Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 2 (27) 2014

12+

В номере:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шкодзинский В. С. Происхождение некимберлитовых алмазов

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Петров К. А. Зеленый криокорм и адаптация животных к холодному климату Якутии

Еремеева Е. А., Петрова Л. В., Федорова В. С. Новый сорт яровой пшеницы Туймаада

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кропачев Д. Ю., Гаврилов И. И. Способы мониторинга температуры в вечномерзлых грунтах

и многое другое

НАУКА и ТЕХНИКА *в Якутии*

№ 2 (27) 2014

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

12+

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

СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

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

Заместители главного редактора:
Батугин Сергей Андрианович, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я);
Присяжный Михаил Юрьевич, д.г.н.;
Салова Татьяна Александровна, к.б.н.

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

Члены редакционной коллегии:
Бескрованов Виктор Васильевич, д.г.-м.н., проф., СВФУ, г. Якутск;
Винокурова Лилия Иннокентьевна, к.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, г. Якутск;
Галанин Алексей Александрович, д.г.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН;
Гоголев Анатолий Игнатьевич, д.и.н., проф., акад. АН РС(Я), Академия наук РС(Я), г. Якутск;
Гриб Николай Николаевич, д.т.н., проф., Нерюнгринский филиал СВФУ, г. Нерюнгри;
Григорьев Михаил Николаевич, д.г.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск;
Дарбасов Василий Романович, д.э.н., проф., Ин-т региональной экономики Севера СВФУ, г. Якутск;
Десяткин Роман Васильевич, д.б.н., Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск;
Зырянов Игорь Владимирович, д.т.н., Ин-т «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА», г. Мирный;
Казарян Павел Левонович, д.и.н., проф., акад. РАЕН, г.н.с. СВФУ, г. Якутск;
Каширцев Владимир Аркадьевич, чл.-кор. РАН, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск;
Козлов Валерий Игнатьевич, д.ф.-м.н., Ин-т космофизических исследований и аэрономии им. Ю. Г. Шафера СО РАН, г. Якутск;
Лепов Валерий Валерьевич, д.т.н., Ин-т физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН, г. Якутск;
Махаров Егор Михайлович, д.филос.н., проф., акад. АН РС(Я), СВФУ, г. Якутск;
Миронова Светлана Ивановна, д.б.н., проф., Ин-т прикладной экологии Севера СВФУ, г. Якутск;
Находкин Николай Александрович, к.б.н., ГУ «Пожарно-спасательная служба РС(Я)», г. Якутск;
Неустроев Михаил Петрович, д.в.н., проф. ГНУ ЯНИИСХ Россельхозакадемии, г. Якутск;
Охлопков Василий Егорович, д.соц.н., Технопарк «Якутия», г. Якутск;
Платонов Фёдор Алексеевич, д.м.н., НИИ здоровья СВФУ, г. Якутск;
Прокопьев Андрей Владимирович, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск;
Пудов Алексей Григорьевич, к.филос.н., Якутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Якутск;
Саввинов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., проф., акад. АН РС(Я), Ин-т прикладной экологии Севера СВФУ, г. Якутск;
Соломонов Никита Гаврилович, чл.-кор. РАН, Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск;
Трофимцев Юрий Иванович, д.т.н., проф., СВФУ, г. Якутск;
Христофоров Иван Иванович, к.т.н., председатель Совета научной молодёжи ЯНЦ СО РАН, г. Якутск;
Шипицын Юрий Александрович, к.т.н., Госкомитет по инновационной политике и науке РС(Я), г. Якутск;
Ширина Данара Антоновна, д.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, г. Якутск.

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

Зарегистрировано в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Республике Саха (Якутия).
Свидетельство о регистрации: ПИ № ТУ14–00372 от 09.12.2013 г.

Адрес редакции: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, Институт мерзлотоведения СО РАН.
mag@mpi.ysn.ru ; mpi@ysn.ru
Тел. (4112) 33-48-56, 33-49-12, 33-56-59, 33-40-58
Адрес сайта журнала: http://st-yak.narod.ru

Подписной индекс журнала 78789
Вышедшие ранее номера журнала можно приобрести в редакции

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

ISSN 1728-516X

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

В НОМЕРЕ:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3 Шкодзинский В. С. Происхождение некимберлитовых алмазов

8 Зайцева М. А., Зайцев А. М., Осипов В. Г., Иванов Р. В., Козлова Л. Г., Прокопьева М. И. Первые результаты изучения генетической структуры лошадей якутской, мегежекской и приленской пород

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

12 Петров К. А. Зеленый криокорм и адаптация животных к холодному климату Якутии

16 Еремеева Е. А., Петрова Л. В., Федорова В. С. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Туймаада

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

19 Кропачев Д. Ю., Гаврилов И. И. Способы мониторинга температуры в вечномерзлых грунтах

ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

24 Галанин А. А., Бурнашева М. П., Дьячковский А. П., Шапошников Г. И. Принципы и технология современного жидкостно-сцинтилляционного радиоуглеродного метода

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

33 Алексеева О. И. X Международный симпозиум по проблемам инженерного мерзлотоведения

37 Десяткин Р. В. Юбилейный конгресс почвоведов мира

42 Кожевников Н. Н. Феноменология – один из основных методов философии

МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

44 Семенов С. И., Платонов Ф. А. Хронические вирусные гепатиты: медико-социальная проблема Якутии

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

48 Толстихин О. Н., Шепелёв В. В. Вода и Север

СВЯЗЬ ВРЕМЁН

52 Антонов Ю. К. С приборами в облака (к 75-летию самолетного зондирования в Якутске)

55 Макаров А. А. Воспоминания о поездке в «Артек»

СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

61 Иванова Р. Н. Первый фестиваль и XV съезд Русского географического общества

ЭТО ИНТЕРЕСНО

64 Алексеев В. Р. Криопэги – жидкая мерзлота

ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

75 Десяткин Р. В. К 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Н. Г. Соломонова

79 Дарбасов В. Р. Профессионалы распространения научных знаний

ЭТО АКТУАЛЬНО

84 Денисов Г. В. Процесс деагрономизации страны

СОВЕТЫ СПЕЦИАЛИСТА

87 Готовцева Л. П., Иванов А. А., Габышева Н. С. Сорта черной смородины селекции Якутского НИИСХ

90 Николаева Ф. В., Лукина Ф. А., Охлопкова П. П. Влияние сидеральных удобрений на почвенную микрофлору при возделывании картофеля в Якутии

ОТКЛИКИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

93 Климовский И. В. Отклик на новый номер вашего журнала

ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

94 Данилова Н. С. Ирисы природной флоры Якутии

НАШ ЛЕКТОРИЙ

98 Кожевников Н. Н., Данилова В. С. Философское значение мифов и религий Дальнего Востока

КОНКУРСЫ

103 Салова Т.А. Итоги конкурса научно-популярных статей журнала за 2013 г.

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

104 Тишина Т. П. Биеннале актуального искусства в Якутске

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

112 Батугин С. А. Неизвестные треугольники и бесконечность недоказанных теорем

МЫ ПОМНИМ

114 Марков В. С. Он был талантливым организатором науки и педагогом

НОВЫЕ КНИГИ Стр. 7, 32, 36, 47, 60, 74, 113.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ Стр. 18, 41, 78, 83.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ НЕКИМБЕРЛИТОВЫХ АЛМАЗОВ

В. С. Шкодзинский

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

В древние времена алмазы добывали только из россыпей, сначала в Индии и Борнео, а затем в Бразилии. В конце девятнадцатого века алмазоносные кимберлитовые трубки были открыты в Южной Африке. После этого сложилось мнение, что кимберлиты являются главным первичным источником алмазов, поэтому около алмазоносных россыпей пытались искать кимберлитовые трубки. Несмотря на огромные затраты труда и средств, найти такие трубки не удалось.

Ярким примером являются россыпи Северной Якутии. Здесь в сравнительно небольшом по площади бассейне р. Эбелях (~ 2000 км^2) находится около половины россыпных алмазов России [1]. При этом за пределами этого бассейна в районе промышленных кимберлитовых трубок количество алмазов в россыпях примерно в 2,5 раза меньше, чем в эбеляхских, несмотря на то, что 300 – 500 м верхних частей трубок размыты и, следовательно, их алмазы переместились в россыпи. Это привело к предположению, что кимберлитовые трубки, как коренные источники россыпей Северной Якутии, должны быть уникально богаты алмазами, поэтому очень важно их найти.

Однако исследования в течение десятков лет не привели к их открытию, хотя главные промышленные кимберлитовые трубки в Западной Якутии были найдены, в основном,

На фото вверху – алмазы северных россыпей Якутии. Р. Б. Куанапка [3]

за 5 – 6 лет поисков. Обнаруженные же кимберлитовые трубки в районе северных россыпей не алмазоносны или скудно алмазоносны. Выяснилось также, что широко распространенные (до 57%) в россыпях темные алмазы V и VII разновидностей, по Ю. Л. Орлову, в кимберлитах Якутии отсутствуют.

Причина безрезультатных попыток найти коренные источники алмазов в россыпях была непонятной. Чаще всего предполагалось, что эти источники находятся очень далеко от россыпей, поэтому обнаружить их трудно. Для северных россыпей Якутии высказывалось мнение, что их алмазы принесены из трубок, существовавших в прошлом на сотни километров севернее, в районе моря Лаптевых [2] или в Приверхоянском прогибе [1]. Однако имеются серьезные противоречия этим предположениям. Северные россыпи содержат, в основном, гальку местных пород, тогда как при поступлении алмазов с Севера в них должно было бы находиться большое количество обломков разнообразных вулканитов, широко распространенных на окраине Сибирской платформы. В россыпях дальнего переноса обычно отсутствуют высокодефектные кристаллы алмазов вследствие их разрушения при перемещениях [4]. Между тем в северных россыпях до половины алмазов составляют высокодефектные разновидности V и VII. Для них характерны трещиноватость, блоковое и фибриллярное строение [5] и обилие флюидных включений, вследствие которых они имеют темный цвет. Такие алмазы должны интенсивно дробиться при переносе и вряд ли могут перемещаться на далекие расстояния.

Очевидно, что для решения проблемы коренных источников россыпей необходимо выяснить происхождение типичных для них алмазов. Как показал анализ опубликованных данных, для многочисленных россыпей с неустановленными коренными источниками во всем мире характерна высокая доля округлых додекаэдроидов алмаза. Для них обычно предполагается образование путем частичного растворения октаэдрических кристаллов этого минерала в мантии. Однако этому предположению противоречит присутствие иногда округлой внутренней ростовой зональности в таких додекаэдроидах, обычно больший их размер по сравнению с плоскогранными кристаллами и пониженная величина удельной интенсивности рентгенолюминесценции. Эти особенности указывают на их образование вследствие постепенного уменьшения площади формировавшихся слоев роста на гранях кристаллов под влиянием увеличения вязкости остаточного расплава и падения скорости диффузии углерода в нем в процессе кристаллизации магм [6].

Вязкость остаточного расплава сильно возрастает с увеличением содержания кремнекислоты в нем, поэтому округлые алмазы кристаллизовались в магмах, богатых этим компонентом. Данный вывод подтверждается резким возрастанием доли округлых алмазов с увеличением количества кремнекислоты в кимберлитах и лампроитах (рис. 1). Эти магматические породы содержат соответственно 5 – 45 и 35 – 60% SiO_2 (рис. 2). Доля округлых алмазов в россыпях с неизвестным коренным источником

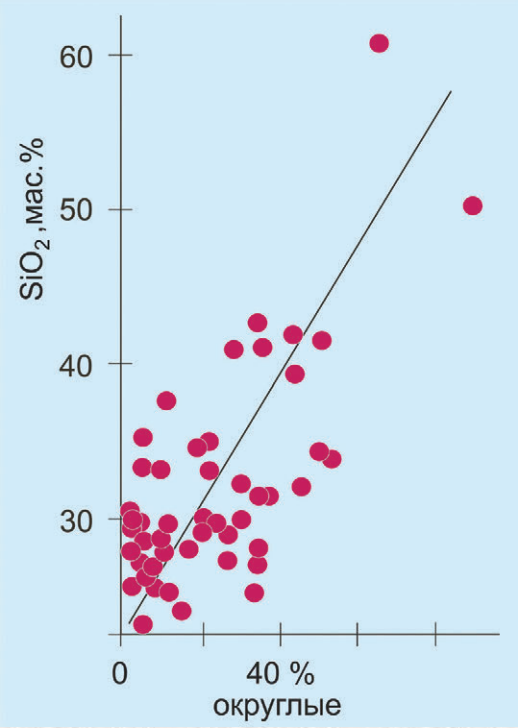


Рис. 1. Возрастание доли округлых алмазов с увеличением содержания кремнекислоты в кимберлитах [6]

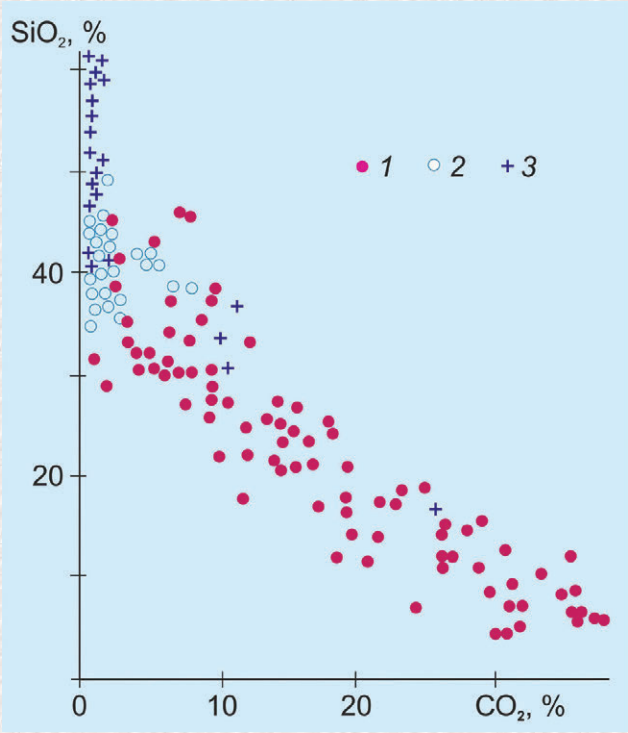


Рис. 2. Соотношение содержаний кремнекислоты и углекислоты в кимберлитах (1), оливиновых (2) и лейцитовых (3) лампроитах [6]

обычно более 60%, поэтому коренным источником таких россыпей в основном являются лампроиты и близкие к ним щелочно-основные породы, а не кимберлиты, как чаще всего предполагалось.

Лампроитовую природу коренных источников россыпей северо-восточной части Якутии предполагали некоторые исследователи [7]. Однако это предположение само по себе не решает проблему, поскольку не ясно, почему до сих пор в регионе не найдены алмазоносные лампроитовые диатремы. Ответ на этот вопрос дают результаты разработки автором количественных моделей эволюции магм при подъеме [6]. Из них следует, что кимберлитовые и другие относительно низкотемпературные магмы после вскипания при подъеме начинали интенсивно затвердевать (участки 4 на линиях эволюции на рис. 3). Это обусловлено тем, что летучие компоненты являются сильными плавнями, поэтому уменьшение их концентрации под влиянием выкипания расплава при декомпрессии приводило к его кристаллизации. Она сопровождалась взрывом затвердевших верхних частей магматических колонн под действием законсервированного затвердеванием высокого внутреннего давления газовой фазы (участки 5). В результате формировались взрывные диатремы и различные брекчии.

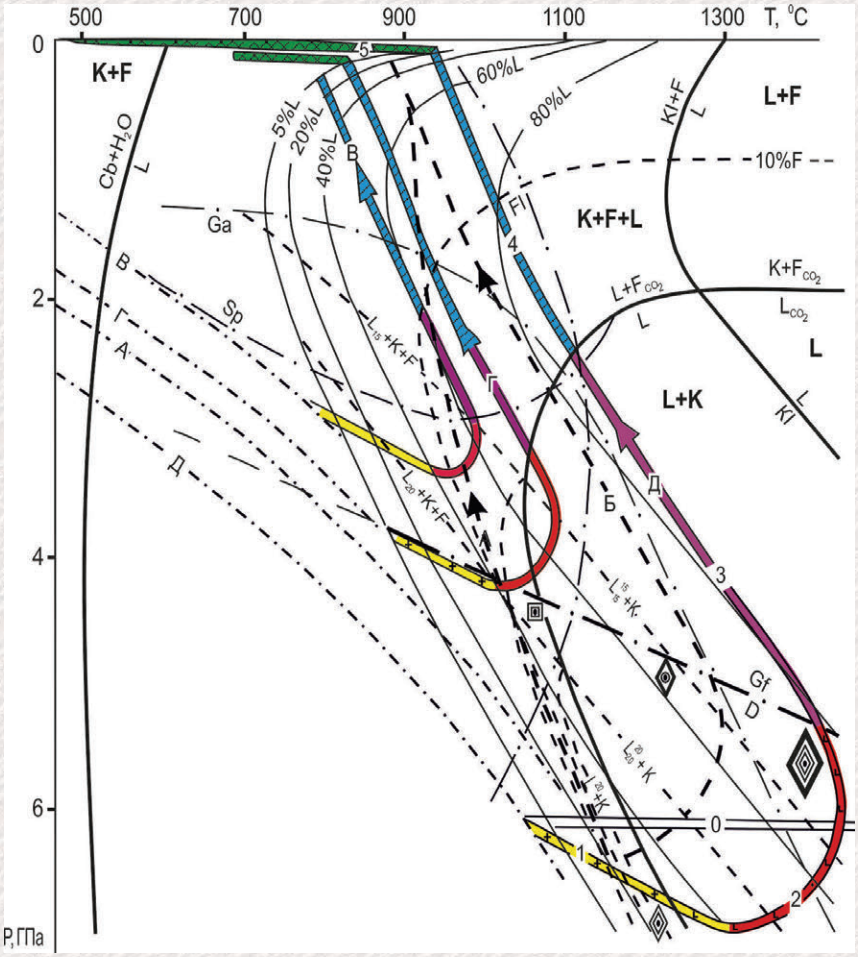


Рис. 3. P-T диаграмма фазового состава и эволюции кимберлитовых магм.

Линии со стрелками – различные варианты подъема магм. Цифры на линиях – этапы эволюции: 0 – домагматический, связанный с остыванием мантии; 1 и 2 – соответственно фрикционного и декомпрессионно-фрикционного плавления; 3, 4 и 5 – декомпрессионного плавления, декомпрессионного затвердевания и эксплозивной дезинтеграции магм. Cb – твердые фазы карбонатита; F – флюид; Fl – флогопит; Ga – гранат; Gf – графит; Kl и K – твердые фазы кимберлита в ликвидусных и более низкотемпературных условиях; L – расплав и содержание в нем воды (нижний индекс) и углекислоты (верхний); Sp – шпинель. Тонкие линии А, В, Г, Д – различные геотермические градиенты. Рисунки кристаллов примерно отражают морфологию формировавшихся алмазов [6]

Протяженность диатрем в основном определялась глубиной выделения труднорастворимых в расплаве летучих компонентов, главным образом углекислоты. Рис. 2 иллюстрирует, что содержание ее в лампроитах в среднем составляет около 1%, а в кимберлитах – около 18%, то есть в среднем углекислоты в лампроитах примерно в 18 раз меньше, чем в кимберлитах. Из этого следует, что протяженность лампроитовых диатрем должна быть в среднем примерно во столько же раз меньше, чем кимберлитовых. Кимберлитовые трубки (диатремы небольшого горизонтального сечения) имеют первоначальную протяженность порядка 1 – 2 км. Следовательно, лампроитовые диатремы должны иметь глубину десятки – первые сотни метров. При такой небольшой протяженности они должны очень быстро полностью уничтожаться эрозией, поскольку уровень среза промышленных трубок в Якутии составляет сотни метров, а в Африке достигает полутора километров. Поэтому найти лампроитовые диатремы в районе северных россыпей вряд ли возможно, но подводящие их каналы, представленные небольшими плоскими вертикальными телами (дайками), должны были сохраниться.

Важной особенностью взрывов лампроитовых магм является то, что вследствие небольшой протяженности и объема образованных ими диатрем главная масса раздробленного взрывом материала выбрасывалась на земную поверхность и формировала покровы раздробленных алмазоносных пород (туфов). Большая часть этих покровов быстро перемывалась с перемещением алмазов в понижения и с образованием алмазоносных россыпей. Площадь распространения продуктов взрыва

крупного вулкана может достигать многих сотен тысяч квадратных километров. Это объясняет присутствие россыпей с неустановленными источниками на огромных площадях. В северо-восточной Якутии они присутствуют на площади около 400 тыс. км^2 [1], в Бразилии – на нескольких миллионах квадратных километров [4].

Остатки алмазоносных вулканических покровов могли сохраняться в том случае, если их материал падал в водоемы и быстро перекрывался более молодыми осадками. Сформированные таким материалом высокоалмазоносные туффизиты недавно обнаружены в породах триаса в приустьевой части р. Лены [8]. Их алмазы полностью идентичны таковым в россыпях. Аналогичные породы установлены фирмой Диагем в местности Джуина в Бразилии. Эти породы, а не мифические кимберлитовые трубки, являются главными коренными источниками преимущественно округлых алмазов в россыпях. Но большинством специалистов это положение еще не признано. Игнорирование такого коренного источника россыпей с округлыми алмазами привело к малоэффективным затратам огромного труда и средств на бесполезные поиски в ложном направлении.

Возникает вопрос, где формировались лампроитовые и близкие к ним по составу магмы и выносимые ими алмазы? Теоретически существует только две области в мантии, где имеется давление, достаточно большое для кристаллизации алмазов при магмообразовании (рис. 4). Это нижние части континентальной литосферы, где при затвердевании перидотитового слоя магматического океана формировались кимберлитовые остаточные расплавы и выносимые ими алмазы.

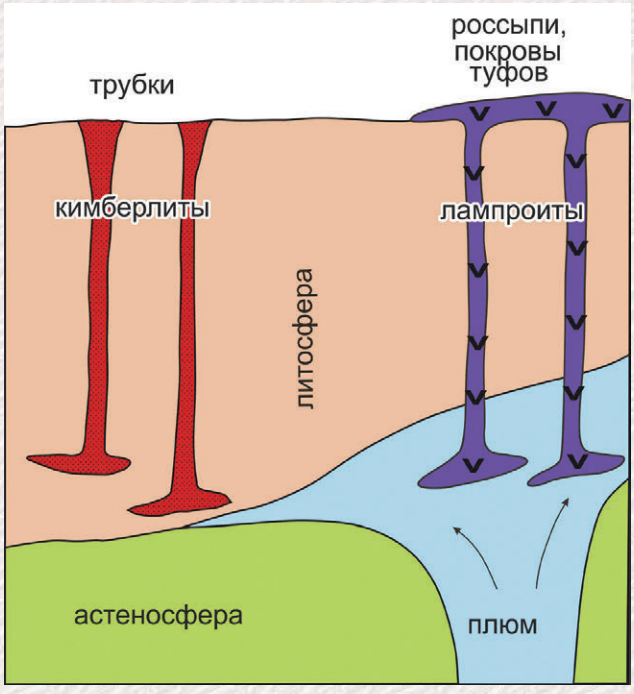


Рис. 4. Схема образования алмазоносных нижнелитосферных кимберлитовых и плюмовых лампроитовых магм

Второй областью являются мантийные восходящие потоки (плюмы), в которых под влиянием декомпрессии при подъеме образовались очаги основных магм путем плавления идентичных им по составу пород (эклогитов). Дифференциация этих магм при кристаллизации в условиях высокого давления под мощной континентальной литосферой приводила к образованию лампроитовых и родственных им щелочных остаточных расплавов и могла сопровождаться кристаллизацией алмазов.

Все особенности россыпей с округлыми алмазами подтверждают такой их генезис. Эти алмазы содержат, в основном, включения минералов эклогитов [1, 3], что прямо свидетельствует о возникновении их родоначальных магм путем плавления данных пород. Казалось бы, парадоксальной особенностью округлых алмазов россыпей является иногда присутствие в них одновременно включений минералов как нижней, так и верхней мантии. Такое сонахождение включений резко разноглубинных минералов установлено в местности Джуина в Бразилии, в юго-восточной Австралии и в некоторых других регионах [9]. Очевидно, что оно хорошо объясняется кристаллизацией алмазов в поднимающихся плюмах сначала в условиях нижней, а затем верхней мантий.

Высокая вязкость богатых кремнекислотой основных магм (по сравнению с кимберлитовыми) и ее повышение в остаточных расплавах при кристаллизации является причиной уменьшения скорости диффузии углерода в них. Это приводило к образованию все меньших по площади слоев роста на гранях кристаллов и к массовому возникновению округлых алмазов. На ранних стадиях фракционирования, когда вязкость расплавов была еще небольшой, кристаллизовалось также небольшое количество плоскогранных алмазов. Они обычно присутствуют в россыпях, наряду с преобладающими округлыми, поэтому нет оснований предполагать различный их генезис. В процессе кристаллизации магматических очагов происходило интенсивное накопление летучих компонентов в остаточных расплавах. Это иногда приводило к кристаллизации в них богатых флюидными включениями поздних алмазов разновидностей V и VII. Присутствие таких алмазов указывает, что их выносили поздние, богатые щелочами и летучими компонентами остаточные магмы. Высокое содержание летучих компонентов является причиной интенсивного замещения сформированных ими пород низкотемпературными минералами.

Подъем мантийных плюмов происходил преимущественно на окраинах древних платформ на границе их с подвижными поясами и океанами. Это объясняет приуроченность россыпей с округлыми алмазами главным образом к краям платформ и к пограничным с ними подвижным поясам [2, 9]. В океанических областях обычно нет мощной литосферы, которая создает необходимое для алмазообразования высокое давление в магматических очагах плюмов, поэтому алмазоносные россыпи не типичны для этих областей.

Приведенное рассмотрение вполне определенно свидетельствует о формировании округлых и ассоциирующихся с ними плоскогранных алмазов в

поднимающихся мантийных плюмах. Это позволяет выделить плюмовые, преимущественно лампроитовые алмазы, в отличие от нижнелитосферных кимберлитовых (см. рис. 4). Подъем магм, содержащих плюмовые алмазы, не сопровождался формированием протяженных диатрем, относительно легко устанавливаемых геофизическими исследованиями, поэтому для широко распространенных россыпей с такими алмазами обычно не удается выявить ранее предполагавшиеся их диатремовые коренные источники.

Список литературы

1. Граханов, С. А. Россыпи алмазов России / С. А. Граханов [и др.]. – Новосибирск : Гео, 2007. – 457 с.

2. Мальков, А. Б. Ксенолиты и ксенокристаллы в кимберлитах России / А. Б. Мальков. – Сыктывкар, 2009. – 96 с.

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

4. Подчасов, В. М. Россыпи алмазов мира / В. М. Подчасов и др. – М. : Геоинформарк, 2005. – 747 с.

5. Афанасьев, В. П. Минералогия и некоторые вопросы генезиса алмазов V и VII разновидности (по классификации Ю. Л. Орлова) / В. П. Афанасьев // Вестн. Воронеж. ун-та. Геология. – 2000. – № 5 (10). – С. 79–96.

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

7. Епифанов, В. А. Геологические предпосылки альтернативного механизма алмазообразования на Сибирской платформе / В. А. Епифанов, Р. С. Родин // Рудоносность магматических формаций Сибири. – Новосибирск : СНИИГиМС, 1991. – С. 119–128.

8. Граханов, С. А. Возраст прогнозируемых коренных источников алмаза на севере Сибирской платформы / С. А. Граханов, А. П. Смелов // Отечественная геология. – 2011. – № 5. – С. 56–63.

9. Каминский, Ф. В. Минералогия и геохимия нижней мантии / Ф. В. Каминский // Чтения им. В. И. Вернадского. – М. : ГЕОХИ РАН, 2011. – 65 с.

НОВЫЕ КНИГИ

Алексеев, С. В. **Промышленные рассолы Сибирской платформы: гидрогеология, бурение и добыча, переработка, утилизация** / С. В. Алексеев, А. Г. Вахромеев, Н. П. Коцупало, А. Д. Рябцев. – Иркутск : Изд-во «Географ», 2014. – 162 с.

В монографии обобщены материалы многолетних исследований по гидрогеологии, добыче и промышленной переработке литий-бромсодержащих высокоминерализованных рассолов Сибирской платформы. В области гидрогеологии охарактеризованы закономерности формирования и локализации месторождений высокоминерализованных литий-бромсодержащих рассолов хлоридного кальциевого типа Сибирской платформы. Выявлены перспективные участки для освоения, и разработаны рентабельные способы добычи рассолов глубоких горизонтов, пересыщенных солями кальция и магния. Выполнена оценка прогнозных запасов промышленных рассолов юга Сибирской платформы. Показана перспективность освоения рассолов хлоридного смешанного натриево-кальциевого типа, сопутствующих месторождениям полезных ископаемых (нефти, алмазов).

Рассмотрены геохимические особенности соленых подземных вод и рассолов Сибирской платформы, а также закономерности накопления в них лития и брома. Выделены перспективные месторождения в границах четырех артезианских бассейнов: Ангаро-Ленского, Тунгусского, Якутского и Оленёкского. Приведены данные о динамике поступления дренажных рассолов в карьер при разработке кимберлитовой трубки «Удачная». Выполнена оценка выноса лития и брома с дренажными рассолами и определены эксплуатационные запасы лития и брома для их попутной добычи.

Для освоения нетрадиционного вида сырья – «жидкой руды» – освещена инновационная технология сорбционного обогащения поликомпонентных рассолов по литию с получением литиевых концентратов и способы их переработки для получения соединений лития. Описано сконструированное и изготовленное оборудование для реализации сорбционно-десорбционного процесса, внедренного в промышленную практику Китая. Разработана и предложена технология комплексной переработки рассолов хлоридного кальциевого и смешанного натриево-кальциевого типов после их обогащения по литию на бромные, магниевые и кальциевые продукты.

Монография предназначена для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов технических университетов, а также для инженерно-технического персонала и специалистов добывающих и перерабатывающих предприятий геологической и химической отрасли.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛОШАДЕЙ ЯКУТСКОЙ, МЕГЕЖЕКСКОЙ И ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОД

М. А. Зайцева, А. М. Зайцев, В. Г. Осипов, Р. В. Иванов, Л. Г. Козлова, М. И. Прокопьева

Марина Анатольевна Зайцева, *кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» (ГНУ ВНИИК)*

Александр Михайлович Зайцев *кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора ГНУ ВНИИК*

Якутская лошадь входит в группу восточных пород, в которую, кроме нее, включают монгольскую, бурятскую, корейскую лошадь Чеджу, тувинскую, алтайскую и др. О якутской лошади впервые стало известно в Европе из челобитных русских землепроходцев, достигших к 1630-м годам бассейнов рек Лены, Алдана и Яны: «А якольская де землица, великий государь, людна и конна» [1]. Велика была роль якутских лошадей в государственных грузоперевозках к Тихому океану, когда ежегодно в зимние месяцы поставлялось до 10 – 12 тысяч лошадей.

Генетическая структура якутской породы и выведенных из нее приленской и мегежекской пород – самых северных пород домашней лошади – по микросателлитам ДНК изучается впервые. Генофонд таких местных пород лошадей России, как якутская, кузнецкая, вятская, мезенская и другие, неоценим в связи с их хорошей приспособленностью к местным природно-климатическим условиям и устойчивостью к заболеваниям. Их уникальный генофонд был установлен в результате исследований генетической структуры по полиморфным системам крови [2, 3]. В условиях сокращения численности и критического статуса ряда отечественных пород лошадей использование генетических методов их изучения и сохранения становится все более актуальным [4].

Было изучено влияние заводских пород (русской и орловской рысистых, русской тяжеловозной) на генетическую структуру центрального типа лошадей Якутии на основе исследования крови по аллелям локусов альбумина, трасферрина и эстеразы. Так, И. П. Гурьевым была установлена степень влияния заводских пород на генетические характеристики местных популяций якутской лошади [5, 6].

На протяжении XIX – XX вв. для укрупнения габаритов и улучшения рабочих качеств якутская лошадь подвергалась скрещиванию с кузнецкими, орловскими рысистыми

Владимир Гаврильевич Осипов, *кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ЯНИИСХ)*

Реворий Васильевич Иванов, *доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора ЯНИИСХ*

Любовь Григорьевна Козлова, *кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики лошадей ЯНИИСХ*

Марфа Ивановна Прокопьева, *младший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики лошадей ЯНИИСХ*

и русскими тяжеловозными жеребцами, что привело к началу XXI в. к формированию и выделению из основной породы двух новых пород – приленской и мегежекской [7, 8]. В центральной и западной группе районов Якутии, в основном на территориях по долинам р. Лены и её притоков, в результате прилития крови заводских пород (рысистых и, возможно, тяжеловозных) и улучшения технологии содержания табунных лошадей, сформировалась приленская порода, основным направлением использования которой является мясное табунное коневодство.

Лошади мегежекской породы разводятся в бассейне верхнего течения р. Мархи (приток р. Вилюй) на территории Нюрбинского улуса (рис. 1). В качестве скрещивателей первоначально использовались жеребцы кузнецкой породы, а в дальнейшем – жеребцы тяжеловозных пород. Улучшение проводилось методом народной селекции.

Результаты впервые проведенных исследований по генетической особенности внутрипородных типов якутской (рис. 2) и двух новых пород лошадей Республики Саха (Якутия) благоприятствуют ускоренному усовершенствованию новых типов и пород. Методической основой этих исследований явились генетическая дифференциация и маркирование признаков, характеризующих мясную продуктивность лошадей [9]. В теоретическом плане необходимо было провести сравнительное исследование местных пород лошадей Якутии с другими местными породами Сибири и европейского Севера для мониторинга, охраны и использования их генофонда в селекции продуктивных пород России [10].

Исследования выполнялись в лаборатории генетики Всероссийского научно-исследовательского института коневодства [11, 12]. Было проведено типирование лошадей якутской (20 голов), приленской (10 голов) и мегежекской (19 голов) пород. Обследованное поголовье лошадей протестировано по 17 локусам[1] микросателлитов ДНК. ДНК из волосяных луковиц с использованием набора «ExtraGene TM DNA Prep 200» производства ООО «Лаборатория Изоген» (Россия) и амплифицировано с помощью набора праймеров StockMarks^{R}. Электрофорез продуктов амплификации осуществлялся на автоматическом четырехкапиллярном генетическом анализаторе ABI3130.

Лошади мегежекской и приленской (рис. 3) пород по всем основным селекционируемым признакам имеют явное преимущество перед лошадьми исходной якутской породы. Наибольшее отклонение от якутских лошадей имеют лошади мегежекской породы. При тестировании обследованного поголовья лошадей в 17 изученных микросателлитных локусах было идентифицировано от 4 до 10 аллелей[2].

В сравнении с другими местными породами якутская, мегежекская и приленская породы характеризуются широким спектром аллелей микросателлитных

Рис. 1. Жеребец мегежекской породы на конезаводе им. Ст. Васильева (Нюрбинский район, 2012 г.)

Рис. 2. Представитель самой многочисленной якутской породы табунных лошадей Якутии (Мегино-Кангаласский район, 2013 г.)

Рис. 3. Жеребец приленской породы на осенней сельскохозяйственной выставке (г. Якутск, 2013 г.)

[1]Локус (лат. Locus – место) в генетике означает местоположение определённого гена на генетической или цитологической карте хромосомы. Вариант последовательности ДНК в данном локусе называется аллелью. Упорядоченный перечень локусов для какого-либо генома называется генетической картой.
[2]Аллель – один из возможных структурных вариантов гена.

локусов. У лошадей якутской породы было выявлено 117 аллелей по 17 локусам и один приватный аллель ASB2L, в то время как в приленской породе обнаружено 3 приватных аллеля (AHT4R, ASB17D и CA425H). В мегежекской породе было выявлено 109 аллелей по 17 локусам и обнаружено 3 приватных аллеля (ASB17J, HMS6J и HTG4Q) (табл. 1).

Было установлено, что лошади мегежекской, приленской и якутской пород различаются по наличию и частоте встречаемости аллелей ряда микросателлитных локусов. Так, в локусе HMS1 аллель M отмечен во всех породах, но в приленской популяции его частота составляет 0,6667, тогда как в мегежекской популяции его частота равна 0,4211, якутские лошади занимают среднюю позицию (0,5909).

Мегежекские лошади отличаются от якутских как наличием новых (не встречающихся в якутской породе) аллелей, так и отсутствием аллелей, характерных для якутской породы. Так, в локусе HTG4 мегежекские лошади отличаются от приленских и якутских наличием аллеля Q. В локусе ASB17 лошади мегежекской породы отличаются от якутских (и других местных пород) лошадей наличием аллеля G, в то время как характерный для якутской породы аллель F отсутствует. В локусе HMS6, который представлен одинаковым набором аллелей у приленских и якутских лошадей, мегежекская популяция вносит аллель J.

Практически всем местным породам лошадей, даже при условии небольшой численности протестированного поголовья, свойственен высокий уровень полиморфности микросателлитных локусов. Уровень полиморфности мегежекских лошадей составляет 3,8, что является средним значением между якутскими (4,2) и приленскими (3,6) популяциями (табл. 2).

Среднее число аллелей на один локус (NV) в якутской популяции (6,9) превышает таковое у лошадей мегежекской и приленской пород (6,4 и 5,6 соответственно). Степень герезиготности обследованных популяций (He) в среднем по локусам составляет 0,7. Коэффициент Fis имеет отрицательное значение у популяции лошадей якутской породы, что указывает на смещение генетического равновесия в данной популяции в сторону избытка гетерозигот. Положительное значение этого коэффициента говорит о недостатке гетерозигот, что наблюдалось у приленской и в меньшей степени у мегежекской пород.

Таблица 1

Оценка полиморфизма микросателлитной ДНК лошадей местных пород

Локус	Якутская		Приленская		Мегежекская	
	Na*	Па**	Na*	Па**	Na*	Па**
AHT4	9	–	7	R	8	–
ANT5	7	–	6	–	6	–
ASB2	10	L	7	–	7	
ASB17	8	–	6	D	10	J
ASB23	8	–	6	–	6	–
CA425	7	–	8	H	6	–
HMSI	7	–	4	–	6	–
HMS2	6	–	5	–	4	–
HMS3	6	–	5	–	5	–
HMS6	6	–	6	–	7	J
HMS7	6	–	5	–	6	–
HTG4	8	–	6	–	5	Q
HTG6	4	–	4	–	7	–
HTG7	5	–	5	–	4	–
HTG10	4	3	3	–	8	–
LEX3	7	–	6	–	7	–
VHL20	9	–	7	–	7	–

*Na – число аллелей в локусе.
**Па – число приватных аллелей в локусе.

Результаты проведенного кластерного анализа генетического сходства изученных пород лошадей наглядно демонстрирует дендрограмма (рис. 4). Самый высокий коэффициент генетического сходства по локусам микросателлитов ДНК (0,81) имели якутская и приленская породы, тогда как для мегежекской он составляет – 0,78 (рис. 5).

Таким образом, каждая местная порода табунных лошадей Якутии (якутская, мегежекская и приленская) имеет свою характерную генетическую структуру при наличии нескольких приватных аллелей. У лошадей якутской породы наблюдается высокий уровень генетического разнообразия. Уровень генетического сходства между якутской и приленской породами лошадей достаточно высок, что указывает на общность их происхождения. Уровень генетического сходства между мегежекской породой и якутской, приленской породами лошадей

Таблица 2

Генетико-популяционные характеристики лошадей местных пород по 17 локусам микросателлитом ДНК

Порода лошадей	n	Ae	He	Ho	Fis	NV	Na
Якутская	20	4,169	0,726	0,720	-0,020	6,882	117
Приленская	10	3,629	0,690	0,778	0,076	5,647	96
Мегежекская	19	3,769	0,714	0,728	0,010	6,375	102

Примечание. n – число протестированных лошадей; Ae – эффективное число аллелей (уровень полиморфности); He – ожидаемая гетерозиготность; Ho – наблюдаемая гетерозиготность; Fis – индекс фиксации; NV – среднее число аллелей на один локус; Na – число аллелей в локусе.

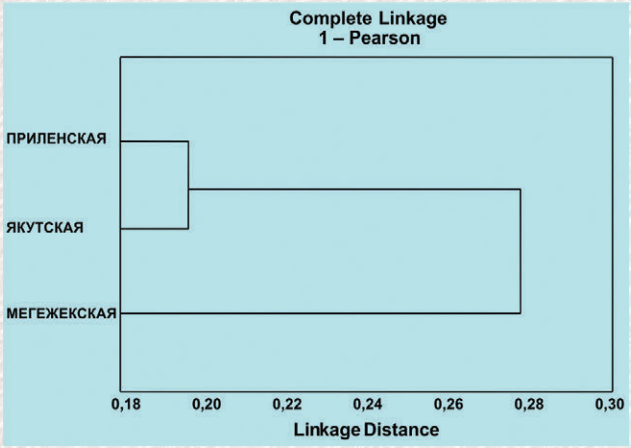


Рис. 4. Дендрограмма генетических расстояний между породами якутских лошадей по 17 локусам микросателлитов ДНК

Рис. 5. Отбор проб волос с луковицами из грив лошадей для ДНК-анализа (Мегино-Кангаласский район, племенной репродуктор по коренному типу якутской породы ООО «Хоробут», октябрь 2013 г.)
Фото М. И. Прокопьевой

Рис. 6. Лошади якутской породы на тебеневке (Мегино-Кангаласский район, ООО «Хоробут», 2014 г.)
Фото А. Н. Ильина

заметно ниже, но это не исключает общности происхождения первой породы с двумя последними. С учетом широкого ареала распространения и многочисленности табунных лошадей Якутии предстоит изучить генетическую структуру их разных экологических подтипов (рис. 6).

Список литературы

1. Токарев, С. А. Якутия в XVII веке / С. А. Токарев. – Якутск : Якутиздат, 1947. – 155 с.

2. Дубровская, Р. М. Аллелофонд локусов трансферрина, альбумина, эстеразы и групп крови лошадей 10 пород, разводимых в СССР. Резервы повышения эффективности коневодства и коннозаводства / Р. М. Дубровская, И. М. Стародумов // Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – Дивово : ВНИИК, 1987. – С. 55–69.

3. Храброва, Л. А. Влияние селекции на генетическую структуру пород лошадей / Л. А. Храброва // Сб. науч. тр. ВНИИК. – Дивово : ВНИИК, 2007. – Ч. 2. – С. 7–12.

4. Храброва, Л. А. Методические рекомендации по ведению генетического мониторинга местных пород лошадей / Л. А. Храброва, А. М. Зайцева. – Дивово : ВНИИК, 2005. – 50 с.

5 Гурьев, И. П. Зоотехнические и иммуногенетические особенности популяций якутской лошади : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. П. Гурьев. – Дивово : ВНИИК, 1992. – 24 с.

6 Гурьев, И. П. Влияние заводских пород на генетическую структуру якутской лошади / И. П. Гурьев // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 2. – С. 9–10.

7. А. с. № 53988 Рос. Федерации Приленская порода лошадей / Н. Д. Алексеев [и др.] ; ГНУ ВНИИ коневодства, ГНУ Якутский НИИСХ. – № 8953000; заявл. 26.01.2010. – М. : МСХ РФ ФГУ «Гос. комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений», 2010.

8. Калашников, В. В. Зоотехническая характеристика приленской породы лошадей Якутии / В. В. Калашников [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 2. – С. 13–15.

9. Зайцев, А. М. Интенсивность генетической дифференциации при создании новых селекционных форм в коневодстве и возможность маркирования признаков, характеризующих мясную продуктивность лошадей (09-04-13757) / А. М. Зайцев [и др.] // Ориентированные фундаментальные исследования и их реализация в агропромышленном комплексе России : материалы Всерос. науч. конф. – М., 2010. – С. 209–212.

10. Зайцева, М. А. Породоспецифические особенности микросателлитов ДНК лошадей заводских и местных пород : автореф. дис. … канд. с.-х. наук / М. А. Зайцева. – Дивово : ВНИИК, 2010. – 23 с.

11. Храброва, Л. А. Методические положения по использованию ДНК анализа лошадей для оценки генетических ресурсов в коневодстве / Л. А. Храброва, М. А. Зайцева, Л. В. Калинкова. – Дивово : ВНИИК, 2011.

12. Храброва, Л. А. Метод оценки генетического разнообразия и степени генотипического сходства лошадей заводских и местных пород / Л. А. Храброва, А. М. Зайцев, М. А. Зайцева. – Дивово : ВНИИК, 2011.

ЗЕЛЕНЫЙ КРИОКОРМ И АДАПТАЦИЯ ЖИВОТНЫХ К ХОЛОДНОМУ КЛИМАТУ ЯКУТИИ

К. А. Петров

Клим Алексеевич Петров,
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН

Многие десятилетия в Институте биологических проблем криолитозоны СО РАН проводились физиолого-биохимические исследования питательной ценности летне-вегетирующих кормовых трав [1, 2, 3]. Целью данной статьи является ознакомление читателей с современными исследованиями роли питательных и биологически активных веществ замороженных естественным холодом многолетних травянистых растений (зеленый криокорм), поедаемых животными, в регуляции их адаптации к холодному климату Якутии.

Среди лесной растительности Якутии важное народнохозяйственное значение имеют интразональные луговые фитоценозы – основная кормовая база животноводства в условиях криолитозоны. Луга представлены здесь четырьмя основными группами: аласными и приозерными (на месте плоскодонных котловин термокарстового происхождения); пойменными (в долинах крупных рек); мелкодолинными (по малым рекам и ручьям); суходольными (на водоразделах). Аласные луга занимают наибольшую долю площадей (до 50%) среди всех типов лугов, используемых в качестве сенокосных и пастбищных угодий. Они хорошего качества (преобладают высокобелковые злаки *Puccinella, Alopecurus*), но характеризуются малой урожайностью (4 – 13 ц/га), вызванной большой зависимостью от атмосферных осадков конкретных лет. Пойменные луга р. Лены, ее крупных притоков Вилюя и Алдана (Центральная Якутия) и рек Яны, Индигирки, Колымы (Северо-Восточная Якутия), имея меньшие площади (около 30%), за счет большой урожайности (15 – 20 ц/га) дают более трети сеносбора в республике. Слагающая их растительность представлена разнообразными злаковыми (*Hordeum*, *Alopecurus*, *Arctophila* и др.) и осоковыми (*Carex*, *Eriophorum*) растениями, а на Северо-Востоке – также важными нажировочными зимнезелеными видами хвощей пестрого и камышкового (*Equisetum variegatum* и *Equisetum scirpoides*). Ежегодное заливание паводковыми водами пойм обеспечивает благоприятный влажностный режим и, как следствие, повышенную урожайность луговых сообществ. Однако в ряде случаев из-за неоднократного и длительного затопления травянистые растения данных мест обитаний не успевают пройти все этапы развития, и их побеги уходят под снег в зеленом состоянии.

Особенности роста, развития и кормовой ценности травянистых растений Центральной и Северо-Восточной Якутии интересовали многих исследователей [4–7]. На основе данных, полученных ими, можно сделать следующие выводы.

1. Злаково-осоковые избыточно-увлажненные и заболоченные аласные луга, арктофилево-пушицевые и хвощовые фитоценозы Центрально-Якутского и Яно-Индигирского флористического районов Якутии ежегодно подвергаются длительному заливанию паводковыми водами. В этих условиях вегетация растений начинается поздно, поэтому они часто не успевают пройти весь цикл роста и развития и, уходя под снег, сохраняют значительную свою часть (до 20 – 50%) в зеленом замороженном состоянии. При этом происходит криоконсервация зеленой массы в виде так называемого криокорма. К таким растениям относятся злаки: арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva* (Rupr.) Anderss.), луговик северный (*Deschampsia borealis* (Trautv.) Roschev.), полевица якутская (*Puccinellia jacutica* Bubnova), мятлик

высокогорный (*Poa alpigena* (Blytt.) Lindm.), а также гидрофитные осоки – вздутая (*Carex rhynchophysa* C.A. Mey.), остистая (*C. atherodes* Spreng.), пузыреватая (*C. vesicata* Meinsh.), безжилковая (*C. enervis* C.A. Mey.) и большинство пушиц – Шейхцера (*Eriophorum scheuchzeri* Hoppe), влагалищная (*E. vaginatum* L.), рыжеватая (*E. russeolum* subsp. *leiocarpum* Novosselova), узколистная (*E. angustifolium* Honck.). У хвощей речного (*Equisetum fluviatile*) на долю зеленой части приходится около 20%, пестрого и камышкового (*Eguisetum variegatum* Schleich. ex Mohr, *E. scirpoides* L.) – 100% (рис. 1). Зимнезеленые части отмеченных выше растений всегда сохраняют на зиму повышенное содержание питательных веществ.

Рис. 1. Летневегетирующие растения хвоща пестрого (Eguisetum variegatum), уходящие под зиму в зеленом состоянии

2. Злаковые и осоковые растения, произрастающие на аласных лугах Центральной и Северо-Восточной Якутии, обладают высокой возобновляемостью при тех или иных повреждениях, наносимых им (стравливание травоядными животными, хозяйственное скашивание, действие града, ветра и т.д.). Поэтому новые побеги, вырастающие из прикорневых почек поврежденных растений, не успевают пройти цикл развития, и при наступлении отрицательных температур воздуха растения, замороженные естественным холодом, уходят под снег частично с зелеными листьями.

3. Как осенневегетирующие, так и зимнезеленые растения отличаются высоким содержанием питательных и биологически активных веществ, значительно превышающих их уровень в растениях других регионов [1–3, 5–7]. Учет такого рода факторов имеет большое значение для северного сельского хозяйства, особенно кормопроизводства. В частности, для условий Центральной Якутии разработан и опробован способ заготовки зеленого криокорма, защищенный патентом СССР (№ 1835956). Он заключается в позднелетних сроках сева (8 – 20 июля) районированных сортов однолетних холодоустойчивых травянистых растений (овес – *Avena sativa* L., рапс – *Brassica napus* L., горох – *Pisum sativum* L.), хорошо переносящих воздействие низких температур (до –7° С) (рис. 2). Растения, замороженные естественным холодом, уходят под снег в зеленом состоянии, затем убираются и используются на корм скоту [8].

Рис. 2. Растения овса посерного (Avena sativa) позднего посева на зеленый криокорм

Осенью в Якутии складываются самые благоприятные погодные условия для повышения термоустойчивости осенневегетирующих травянистых растений. Преобладающими метеорологическими элементами являются наличие большого числа ясных солнечных дней, необходимых для фотосинтеза, и прохладных ночей, задерживающих расходование углеводов на дыхание. По средним многолетним данным, в Центральной Якутии период с температурами, подходящими для прохождения первой фазы закаливания (дневные температуры до 10 – 15° С, ночные – до минус 1–2° С), приходится на II – V пентады сентября. Именно в этот период у растений постепенно формируется свойство

переносить первые отрицательные температуры за счет возможного термогенеза [9, 10].

Во время зимовки обмен веществ у млекопитающих сопровождается расходованием жировых запасов, накопленных в организме с осени. Действительно, многие виды млекопитающих, обитающих в регионах с холодным климатом, отличаются развитой способностью к накоплению подкожной, внутренней и бурой жировой ткани [11]. Нажировка травоядных животных в Якутии происходит в сжатые сроки. Так, жировые запасы у взрослых тарбаганов (*Marmota sibirica*) перед спячкой составляют 26% массы тела [12]. Уже в середине сентября масса тела длиннохвостых (*Spermophilus undulatus*) и арктических (*Citellus parryi*) сусликов, а также бурундуков (*Tamias*) возрастает на 20 – 40% и достигает максимума у сусликов в начале октября, у бурундуков – несколько позднее, обычно после перехода животных к норной жизни [13]. Выход внутреннего жира у якутских коров (*Bos taurus taurus*) составляет в среднем 8,3 – 8,6% веса туши. При этом толщина подкожного жира достигает 8 – 10 см [14]. Наибольшая упитанность у северных оленей (*Rangifer tarandus*) наблюдается также осенью, содержание жира в этот период в спинной части туши доходит до 20%. Особый интерес представляют данные о нажировочной способности якутской лошади, которая в течение всей жизни находится в полудиком состоянии (рис. 3). Способность к быстрой нажировке – одна из самых замечательных особенностей якутской лошади. Начиная с августа, почти все табунные лошади на хороших выпасах уже к началу октября приобретают упитанность. Тело их покрывается подкожным жиром, появляется округленность, спинная впадина становится ясно заметной среди гладких толстых спинных мышц [5].

Как известно, охлаждение животных, адаптированных к холоду, вызывает повышение содержания свободных жирных кислот в их тканях [15]. Неэтерифицированные жирные кислоты в энергетическом метаболизме животных выполняют двоякую роль: с одной стороны, они вызывают рассеивание энергии, выступая в качестве разобщителей окислительного фосфорилирования, с другой – являются источником энергии (субстратом дыхания митохондрий) [16, 17]. С возрастанием количества данных кислот в клетках уменьшается сопряженность процессов окисления и фосфорилирования, при разобщении которых выделяется тепло. При понижении температуры происходит активация фосфолипазы A_2, что приводит к накоплению свободных жирных кислот и вызывает изменения в энергетике клеток. Жирные кислоты в митохондриях становятся не только основными субстратами окисления, но и являются важнейшими регуляторами-разобщителями окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи [17, 18]. На основании результатов проведенных нами исследований [19, 20, 21] отмечено значительное содержание ненасыщенных жирных кислот и каротиноидов виолаксантинового цикла в тканях осенневегетирующих и зимнезеленых растений, ушедших под снег. Мы полагаем, что жирные масла таких растений играют ключевую роль в регуляции устойчивости травоядных животных к длительному низкотемпературному стрессу по приведенной ниже схеме (рис. 4).

Таким образом, действие климатических факторов осенью, в первую очередь, сокращение длительности светового дня и понижение средних суточных температур воздуха запускает гормональные изменения в организме местных животных, перестраивает их метаболизм, подготавливая к перезимовке с ее относительной бескормицей и экстремальными погодными условиями. Эти же условия, с другой стороны, также влияют на предзимнее закаливание растений, приводя к синтезу и депонированию у них в значительных количествах целого ряда энергоемких веществ, включая жирные кислоты. Осенневегетирующие и зимнезеленые растения (криокорма), попадая в желудочно-кишечный тракт животного, метаболизм которого уже определенным образом сформирован, хорошо усваиваются и в дальнейшем используются для поддержания криорезистентного состояния организма, в том числе путем термогенеза. Мясо и жир, полученные от таких животных, являются ценным и незаменимым источником жирных кислот для людей, проживающих в северных регионах России.

Рис. 3. Тебеневка якутской лошади

Рис. 4. Роль питательной ценности зеленого криокорма в регуляции взаимосвязи между организмами через пищевую цепочку: растение – животное – человек

Список литературы

1. Егоров, А. Д. Химический состав кормовых растений Якутии / А. Д. Егоров. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 333 с.

2. Потапов, В. П. Углеводы и лигнин в кормовых травах Якутии / В. П. Потапов. – М. : Наука, 1967. – 174 с.

3. Алексеев, В. Г. Устойчивость растений в условиях Севера: эколого-биохимические аспекты / В. Г. Алексеев. – Новосибирск : Наука, 1994. – 153 с.

4. Шелудякова, В. А. Растительность Верхоянского района Якутской АССР / В. А. Шелудякова. – Якутск : Якутское кн. изд-во, 1948. – 68 с.

5. Габышев, М. Ф. Кормовые травы Якутии. Характеристика химического состава и питательности кормовых трав Якутской АССР / М. Ф. Габышев, А. В. Казанский. – Якутск : Якут. кн. изд-во, 1957. – 224 с.

6. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера / В. Д. Александрова [и др.]. – Л. : Наука, 1964. – 480 с.

7. Сезонная и погодовая динамика фитомассы в субарктической тундре / АН СССР, Сиб. отд-ние, Якут. фил., Ин-т биологии ; В. Н. Андреев [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1978. – 191 с.

8. Патент СССР № 1835996 от 01.08.90 г. Способ заготовки зеленого корма / В. А. Румянцев.

9. Колесниченко, А. В. Белки низкомолекулярного стресса растений / А. А. Колесниченко, В. К. Войников. – Иркутск : Арт-пресс, 2003. – 196 с.

10. Войников, В. К. Энергетическая и информационная системы растительных клеток при гипотермии / В. К. Войников. – Новосибирск : Наука, 2013. – 212 с.

11. Соломонов, Н. Г. Основные итоги и задачи эколого-физиологических исследований диких млекопитающих Якутии / Н. Г. Соломонов // Эколого-физиологические особенности животных Якутии. – Новосибирск, 1976. – С. 3–24.

12. Калабухов, Н. И. Спячка млекопитающих / Н. И. Калабухов. – М. : Наука, 1985. – 259 с.

13. Ануфриев, А. И. Механизмы зимней спячки мелких млекопитающих Якутии / А. И. Ануфриев. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2008. – 157 с.

14. Коротов, Г. П. Якутский скот: продуктивность и биологические особенности / Г. П. Коротов. – Якутск : Якут. кн. изд-во, 1966. – 168 с.

15. Левачев, М. М. Энергетический обмен голубя при самосогревании после гипотермии / М. М. Левачев [и др.] // Биохимия. – 1965. – Т. 30. – № 4. – С. 864–871.

16. Скулачев, В. П. Трансформация энергии в биомембранах / В. П. Скулачев. – М. : Наука, 1972. – 203 с.

17. Скулачев, В. П. Энергетика биологических мембран / В. П. Скулачев. – М. : Наука, 1989. – 564 с.

18. Скулачев, В. П. Мембранная биоэнергетика / В. П. Скулачев, А. В. Богачев, Ф. О. Каспаринский. – М. : Изд-во МГУ, 2010. – 368 с.

19. Petrov, K. A. Linoleic and Other Fatty Acids, Cryoresistance, and Fodder Value of Yakutian Plants / K. A. Petrov, A. A. Perk, V. A. Chepalov ; Ed. I. Onakpoya // Linoleic Acids. Sources, Biochemical Properties and Health Effects. – N.Y. : Nova Science Publishers, 2012. – P. 83–96.

20. Петров, К. А. Сезонные изменения содержания фотосинтетических пигментов у многолетних травянистых растений криолитозоны / К. А. Петров [и др.] // Физиология растений. – 2010. – Т. 57. – № 2. – С. 192–199.

21. Петров, К. А. Древесные растения Якутии и низкотемпературный стресс / К. А. Петров [и др.] // Физиология растений. – 2011. – Т. 439. – № 6. – С. 866–874.

НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ТУЙМААДА

Е. А. Еремеева, Л. В. Петрова, В. С. Федорова

Елена Александровна Еремеева,
старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ЯНИИСХ)

Лидия Владимировна Петрова,
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник селекции и семеноводства зерновых культур ЯНИИСХ

Варвара Степановна Федорова,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории агроэкологии ЯНИИСХ

Для Центральной Якутии характерны крайне низкие зимние температуры воздуха, короткий вегетационный период, недостаток тепла и влаги в период вегетации растений, летние и ранние осенние заморозки, засуха в июне и июле, суховеи и близкое залегание многолетней мерзлоты. В подобных условиях зерновые и другие культуры испытывают действие засухи в течение всей вегетации, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент, равный 0,6 – 0,8. Все это обусловливает выращивание раннеспелых и среднеранних сортов зерновых культур с высокой засухоустойчивостью, жаростойких, устойчивых к полеганию и грибным болезням.

Яровая пшеница в Якутии занимает до 25% в структуре посевных площадей под зерновые колосовые культуры. Она используется, главным образом, как сырье для приготовления комбикормов и полнорационных кормосмесей для животноводства. По качественным показателям яровая пшеница может быть использована для приготовления хлебобулочных изделий.

Наиболее приспособленными являются краснозерные остистые сорта сибирской формы, разновидности *ferrugineum* и *erythrospermum*.

До нового сорта Туймаада районированным был лишь местный сорт Приленская 19, который отличается раннеспелостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию и болезням. Недостатком сорта Приленская 19 является мелкозерность (масса 1000 зерен у него составляет 28,7 – 30,9 г по сравнению с другими – 43,0 – 45,7 г) и относительная низкая урожайность (19,9 – 32,3 ц/га по сравнению с другими – 32,1 – 52,2 ц/га).

Целью нашей работы является создание среднераннего, устойчивого к абиотическим и биотическим стрессам сорта, превышающего по урожайности и качеству зерна показатели стандартного сорта Приленская 19.

Селекционная работа с зерновыми колосовыми культурами проводится нами в Покровском подразделении ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства. Почва опытного участка мерзлотная таежно-палевая легкосуглинистая, обладающая высоким

Гибридизационные растения пшеницы.
Отбор элитного растения проведен в третьем гибридном поколении. Разновидность – erythrospermum

Сорт Туймаада в питомнике конкурсного сортоиспытания

потенциальным плодородием. Тип засоления – сульфатно-хлоридный (до 49,1%).

Материалом исследований были сорта яровой мягкой пшеницы Приленская 19 и Туймаада.

Наблюдения, оценки и учет урожая, оценка качества хлеба, проверка устойчивости к болезням проводились согласно указаниям и методикам, изложенным в опубликованных методиках в книгах и пособиях [1–6].

Сорт Туймаада создан в лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур Якутского НИИСХ методом межсортовой гибридизации сорта Омская 12 с местным сортом Скороспелка улучшенная.

Форма куста прямостоячая. Стебель прочный средней толщины, опущение верхнего узла среднее. Форма колоса веретеновидная, плотность средняя. Колос имеет расходящиеся прямые толстые ломкие ости средней длины. Длина колоса 10 см, цвет белый. Колосковая чешуя очень узкая прямая не опушенная. Зерно средней крупности, яйцевидной формы, средней длины и плотности. Окраска зерна светло-красная.

Вегетационный период меняется в зависимости от метеоусловий года и места расположения Госсортоучастка (ГСУ). Наиболее благоприятные условия для роста и развития яровой пшеницы имеются в I земледельческой зоне республики, где находится Олекминский ГСУ. Здесь вегетационный период сорта Туймаада колеблется в разные годы от 69 до 98 дней, стандарта Приленская 19 – от 68 до 88 дней.

Колос и зерна сорта Туймаада

Сравнительная характеристика нового сорта Туймаада и стандарта сорта Приленская 19

Показатели по годам		Сорт Туймаада	Сорт Приленская
Вегетационный период, дни	2011 г.	75	74
	2012 г.	69	67
	2013 г.	82	78
	2014 г.	79	75
Урожайность, ц/га	2011 г.	30,8	29,1
	2012 г.	24,3	19,9
	2013 г.	41,3	32,3
	2014 г.	38.7	37.5
Масса 1000 зерен, г	2011 г.	31,9	29,3
	2012 г.	40,5	32,7
	2013 г.	32,1	29,3
	2014 г.	42,0	36,5

В Мегино-Кангаласском ГСУ (III земледельческая зона) вегетационный период сорта Туймаада колеблется от 58 до 70 дней, стандарта Приленская 19 – от 56 до 68 дней. Урожайность сорта Туймаада в Олекминском ГСУ достигала 36,2 – 54,4 ц/га, а стандарта сорта Приленская – 30,4 – 50,9 ц/га; урожайность в Мегино-Кангаласском ГСУ сорта Туймаада составляла 9,0 – 27,4 ц/га, а сорта Приленская 19 – 5,6 – 17,6 ц/га.

За годы исследований (2011 – 2014 гг.) сорт Туймаада показывал превышающие стандарт показатели (таблица).

По вегетационному периоду сорт Туймаада немного более поздний, чем Приленская 19 (на 1 – 4 дня) и превышает последний по урожайности (на 1,2 – 9,0 ц/га), по массе 1000 зерен (на 2,6 – 7,8 г). Полегаемость 4,8 балла по 5-балльной шкале. По мукомольным качествам сорт Туймаада также имеет хорошие показатели, объем хлеба составляет 810 мл (790 мл у сорта Приленская 19), общая оценка хлеба – 3,9 балла (у сорта Приленская 19 – 3,6 балла).

По данным более чем трехлетних исследований, проведенных на естественном инфекционном фоне, установлено, что сорт Туймаада средневосприимчив к пиренофорозу, высокоустойчив к пыльной головне. По данным наблюдений на искусственном инфекционном фоне, этот сорт также средневосприимчив к возбудителю пиренофороза, пыльной головне, высокоустойчив к возбудителю биполяриоза и фузариоза.

По разным показателям за весь период исследований новый сорт Туймаада сохраняет превосходство над стандартным сортом Приленская 19. Новый сорт районирован в I – III земледельческих зонах Республики Саха (Якутия). Сорт Туймаада включен в Госреестр Российской Федерации селекционных достижений. По хозяйственно-биологическим признакам и свойствам он стабильно превосходит стандартный сорт Приленская 19.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 267 с.

2. Методические указания ВИР, 1985. – 35 с.

3. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 1971. – 239 с.

4. Сорокин, О. Д. Прикладная статистика на компьютере / О. Д. Сорокин. – Краснообск : Унитарное предприятие ред.-полигр. отдел СО РАСХН, 2004. – 162 с.

5. Снедекор, Дж. У. Статистические методы в применении и исследованиях в сельском хозяйстве и биологии / Дж. У. Снедекор. – М. : Сельхозиздат, 1961. – 503 с.

6. Федорова, В. С. Полевая устойчивость конкурсных образцов зерновых культур к грибным болезням в условиях Центральной Якутии / В. С. Федорова. – Якутск, 2013. – 54 с.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Если перед вами человек, в чем-то превосходящий вас, то полюби́те, полюби́те его за это. Иначе грозит болезнь, иначе изойдёте от зависти.

Гёте

СПОСОБЫ МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ В ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Д. Ю. Кропачев, И. И. Гаврилов

Денис Юрьевич Кропачев,
начальник Специального конструкторского бюро ОАО НПП «Эталон» (г. Омск)

Игорь Ильич Гаврилов,
заместитель директора Тындинской мерзлотной станции Центра ИССО ОАО РЖД (г. Тында Амурской области)

Развитие транспортной инфраструктуры северных регионов РФ и реализация национальных нефтегазовых проектов XXI в. тесным образом связаны с развитием новых крупных центров добычи углеводородного сырья и формированием новых систем магистрального трубопроводного транспорта газа, конденсата и нефти [1]. Безопасность функционирования объектов железнодорожного и нефтегазового комплекса на территориях распространения многолетнемерзлых пород во многом определяется эффективностью систем мониторинга опасных геокриологических процессов, развитие которых связано как с природными факторами, так и с влиянием самих технических объектов на окружающую среду. В зависимости от комплекса природных факторов, формирующих геокриологические условия, грунты могут быть многолетне- и сезонномерзлыми, сезонноталыми, талыми и переохлажденными, а следовательно, обладать различными прочностными и деформационными свойствами. Исходя из этого, возникает необходимость изучения свойств грунтов и проведения геотехнического мониторинга, в состав которого входят наблюдения за температурным и гидрогеологическим режимами с целью изучения состояния грунтов оснований инженерных сооружений, оценки их несущей способности и возможных деформаций.

Согласно комплексному анализу данных метеостанций и геокриологических стационаров для северных регионов России возможные изменения трендов температуры грунтов охватывают широкий диапазон – от 0,004 до 0,05° С/год (средние для всего региона значения тренда составляют 0,03° С/год). Высокие тренды повышения температуры грунтов, так же как и воздуха, наблюдаются в центральной части Западной Сибири, в Якутии и на юге Красноярского края [2].

В настоящее время многие климатологи и геокриологи отмечают, что за последние 20 – 25 лет температура воздуха в области криолитозоны повысилась на 0,2 – 2,5° С. Повышение температуры верхних горизонтов многолетнемерзлых пород за этот период достигает 1,0 – 1,5° С и распространяется до глубины 60 – 80 м. По различным оценкам прогнозируемое повышение средней годовой температуры воздуха на Севере в первой четверти XXI в. составит 1,0 – 2,0° С, а к середине столетия может достичь 3–4° С. При таком темпе потепления климата произойдет существенное сокращение площади многолетнемерзлых пород в Северном полушарии, а южная граница их распространения в Западной Сибири может сдвинуться на север на 200 – 500 км. Деградация мерзлых пород приведет к резким изменениям условий функционирования оснований и фундаментов инженерных сооружений, поскольку прочностные и деформационные свойства грунтов напрямую зависят от их температуры.

В результате недостаточного учета особенностей геокриологических условий, их природных и техногенных изменений происходят многочисленные деформации инженерных сооружений, иногда даже аварийного характера. В связи с этим необходимо контролировать и управлять температурным режимом грунтов в процессе эксплуатации объектов. Осуществлять термостабилизацию грунтов оснований можно с помощью вентилируемого подполья, теплозащитных экранов, сезоннодействующих охлаждающих установок (горизонтального и вертикального

типов), а также охлаждающих установок круглогодичного действия.

Таким образом, одной из главных проблем успешного проектирования, строительства и эксплуатации различных зданий, сооружений и промышленных объектов в северо-восточной части РФ является разработка и применение новых адекватных технических решений по контролю и управлению температурным режимом грунтов оснований.

ОАО НПП «Эталон» были разработаны системы геотермического мониторинга, предназначенные для полевого определения температуры грунтов по ГОСТ 25358-2012, внедрение и широкое использование которых повысит точность и надежность измерений, облегчит и удешевит их проведение. Разработанные измерительные системы позволяют, в зависимости от поставленной задачи, осуществлять оперативный, автономный или непрерывный мониторинг температуры грунтов под основаниями зданий и сооружений, вдоль земляного полотна автомобильных и железных дорог, тем самым обеспечивая работоспособность и безопасность функционирования различных инженерных объектов в условиях вечной мерзлоты.

Для проведения оперативных замеров используется комплект оборудования, состоящий из контроллера ПКЦД-1/100 и термокосы МЦДТ 0922 (рис. 1). Контроллер ПКЦД-1/100 позволяет устойчиво считывать показания термокос с интервалом опроса от 10 секунд до 1 часа, а также записывать информацию об измеренной температуре каждого датчика в энергонезависимую память прибора. Термокоса МЦДТ 0922 обладает малой тепловой инерцией, кабель сохраняет гибкость при эксплуатации даже в условиях отрицательных температур.

Рис. 1. Общий вид термокосы (МЦДТ 0922) с контроллером (ПКЦД-1/100)

Таким образом, пользователь может разместить на различных объектах (в термометрических скважинах) несколько десятков термокос и в течение 10 – 40 мин провести замеры, оценить результаты и сохранить полученные данные о температуре каждого объекта с помощью одного контроллера ПКЦД-1/100 с последующей их передачей на персональный компьютер.

Для проведения автономных замеров температурных полей на удаленных и труднодоступных объектах (геотермометрических скважинах) используется комплект оборудования, состоящий из логгера ЛЦД-1/100 и термокос МЦДТ 0922 или МЦДТ 1201. Логгер вместе с термокосой размещаются в геотермической скважине и могут работать автономно в течение нескольких лет.

Вариант размещения данной системы в геотермической скважине представлен на рис. 2. Измеренные значения температуры грунта в скважине записываются на карту памяти формата MicroSD, расположенную внутри логгера. Сбор данных проводится или путем извлечения карты из логгера, или ее заменой на новую, или копированием файла с данными на персональный компьютер в виде архива.

Время непрерывной работы логгера с термокосой без замены элемента питания зависит от количества одновременно подключаемых датчиков и периода проведения измерений. Так, например, при измерении температуры грунта с периодичностью два раза в сутки термокосой, состоящей из 10 датчиков, логгер автономно без замены питания может проработать около 10 лет.

Для решения задач непрерывного мониторинга температуры в скважине и оповещения о критических изменениях температурного поля грунтов под зданиями и сооружениями рекомендуется использовать систему СТМ ПО, представляющую собой совокупность контроллеров СКЦД-6/200, подключенных к распределительному блоку БРИЗ с использованием линии связи RS-485, и термокос МЦДТ 0922 или МЦДТ 1201. К каждому контроллеру можно подключить от одной до шести термокос,

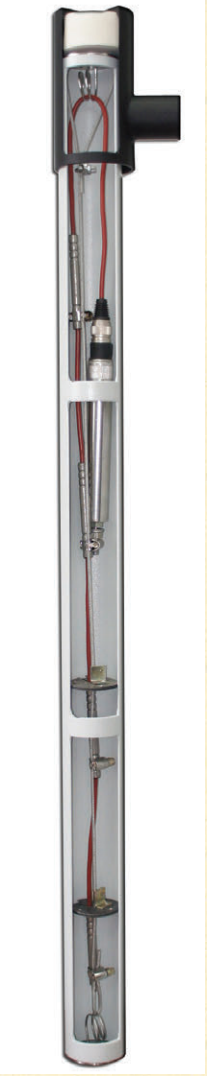


Рис. 2. Размещение в скважине термокосы с логгером

содержащих суммарно до 200 датчиков. Схема возможной реализации системы СТМ ПО приведена на рис. 3.

Порядок подключения термокос произвольный. Контроллер самостоятельно определяет конфигурацию системы и проводит сканирование каналов для обнаружения подключения/отключения термокос с интервалом 5 секунд. Связь между СТМ ПО и компьютером обеспечивается путем подключения к нему БРИЗ при помощи кабеля интерфейсного USB.

На рис. 4 представлен один из графиков вывода информации об измеряемой температуре грунтов на персональный компьютер. Это позволяет в реальном времени отслеживать малейшие изменения температуры и сигнализировать, если ее величина превысила допустимую норму.

В октябре 2012 г. нами, совместно со специалистами Тындинской мерзлотной станции Центра ИССО ОАО РЖД, было организовано испытание трех комплектов автономного варианта системы мониторинга температуры грунтов на участке земляного полотна «Км 2339» перегона Курьян – Тында. Температурный геомониторинг на этом участке был начат Тындинской мерзлотной станцией еще в 1991 г., сразу после строительства охлаждающей скальной конструкции. Наблюдения за температурой грунтов проводятся сотрудниками станции обычной термокосой с периодичностью два раза в год на моменты максимального оттаивания (осень) и максимального промерзания (весна).

В октябре 2012 г. в геотермические скважины на данном участке (№ 6 – 9) нами были установлены логгеры ЛЦД-1/100 и термокосы МЦДТ 0922. Скважина № 6 расположена на правой бровке насыпи со скальной конструкцией на откосе (рис. 5), скважина № 9 находится в ненарушенных условиях. Периодичность измерений температуры грунтов логгерами – четыре раза в сутки.

Анализ работы логгеров за годовой цикл наблюдений показал высокую точность и надежность приборов. За год не было зафиксировано ни одного сбоя. Сравнение температуры грунтов, измеренной термокосами Тындинской мерзлотной станции в 2011 г. и логгерами ЛЦД-1/100 с термокосами МЦДТ 0922 в 2012 г., на отметках ниже глубины нулевых годовых колебаний температуры показало сходимость результатов в пределах погрешности измерений (таблица).

За год падение напряжения литиевого элемента питания составило 0.1 В. Если подобная скорость разрядки элемента питания сохранится, то срок автономной работы без замены батареи составит не менее 8 лет. Были исключены возникшие ошибки измерений, обусловленные

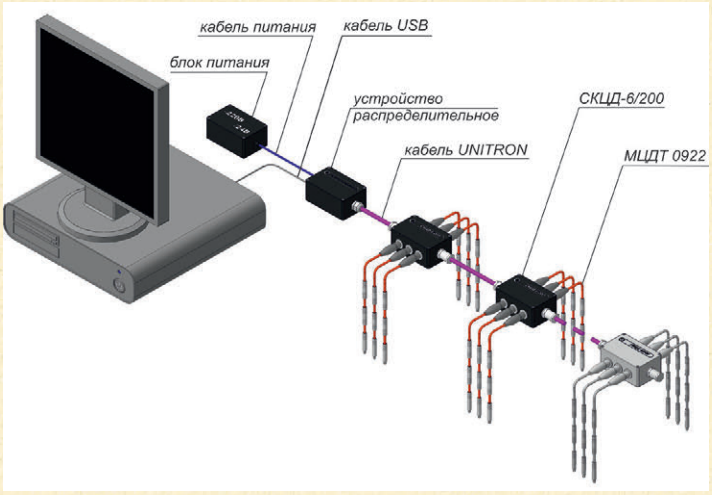


Рис. 3. Схема реализации системы СТМ ПО

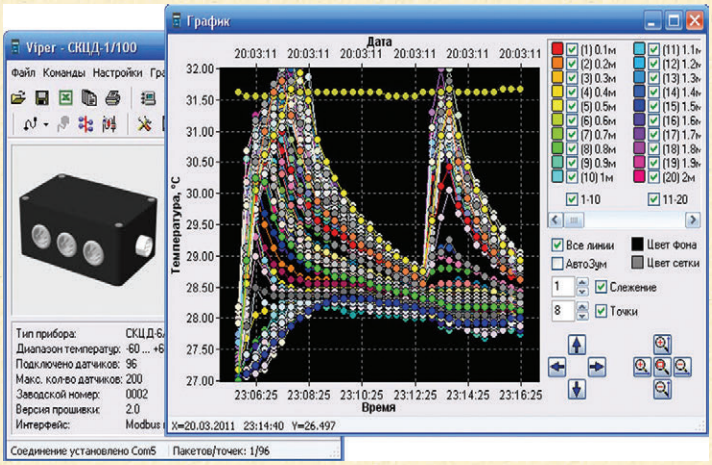


Рис. 4. График вывода информации об измеряемой температуре грунтов на персональный компьютер

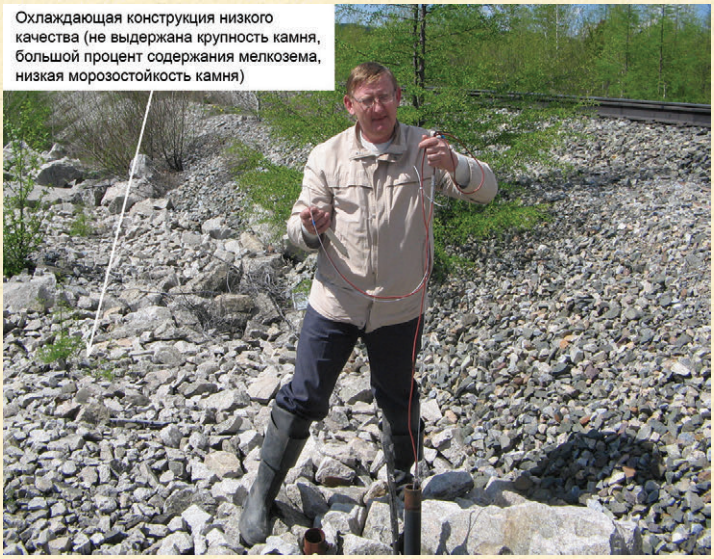


Рис. 5. Погружение логгера и термокосы в скважину № 6

Сравнение данных о температуре грунтов в скважине № 6, измеренной вручную обычной термокосой и комплектом оборудования ОАО НПП «Эталон»

Глубина от поверхности земли, м	Температура грунтов в скв. № 6, ° С		Разница температур, ° С	
	Измерение обычной термокосой (06.10.2011)	Измерение логгером ЛЦД-1/100 с термокосой МЦАД 0922 (12.10.2012)		
1	0,8	–1,0	1,8	Глубина сезонного оттаивания грунтов 3,8 м
2	2,1	2,0	0,1	
3	0,5	1,2	–0,7	
4	–0,2	–0,3	0,1	
5	–0,7	–1,0	0,3	
6	–1,1	–1,3	0,2	
7	–1,3	–1,6	0,3	
8	–1,6	–1,8	0,2	
9	–1,7	–1,8	0,1	
10	–1,7	–1,9	0,2	
11	–1,8	–1,9	0,1	
12	–1,9	–1,9	0,0	
13	–1,9	–1,9	0,0	Нулевые годовые колебания температуры грунтов
14	–1,9	–1,8	–0,1	

человеческим фактором (опускание термокосы на разную глубину в различные годы, «недовыстойка» температурного датчика и т.д.).

Непрерывные измерения логгера в связке с термокосой в течение годового цикла дали следующую качественно новую информацию о температурном режиме грунтов земляного полотна:

– уточнена фактическая глубина зоны нулевых годовых колебаний температур (таблица), которая в скважине № 6 составила 13 м;

– в скважине № 7 значения температуры грунтов, равные 0° С, держались в течение четырех декад, что обусловлено фазовыми переходами воды в лед и обратно (нулевая завеса) и свидетельствует о наличии водоносного слоя грунтов (рис. 6);

– выявлено отставание экстремумов температурных волн нижних горизонтов от верхних слоев (см. рис. 6);

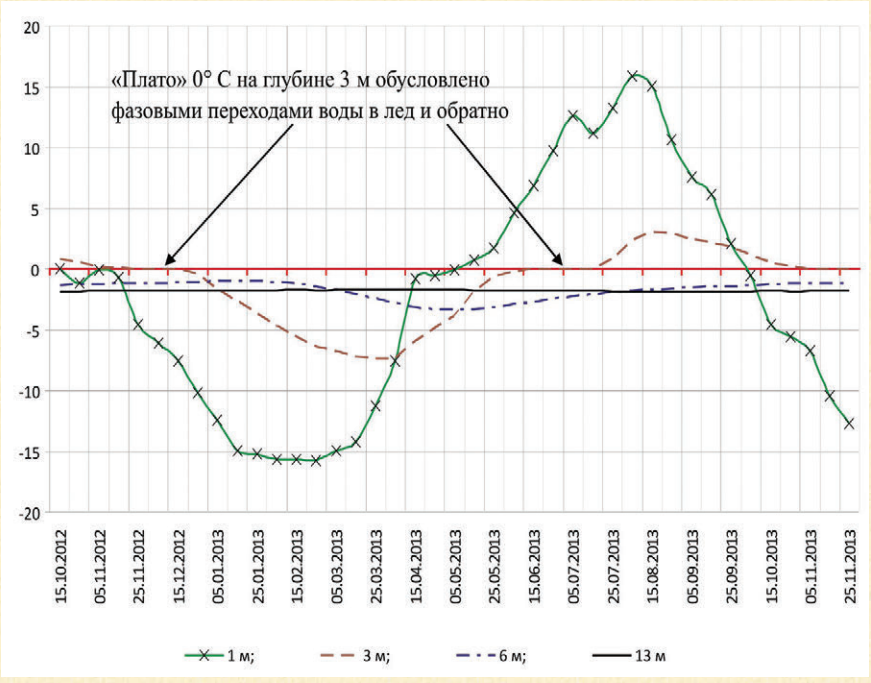


Рис. 6. Изменение во времени температуры грунтов на различных глубинах в скв. № 7 с 15.10.2012 по 25.11.2013 гг. («Км 2339» перегона Курьян – Тында ДВост. ж/д)

– стало возможным вычислять среднюю годовую температуру грунтов на разной глубине (рис. 7), что позволяет определить эффективность использования любых охлаждающих мероприятий;

– анализ полученных данных показал, что в геотермической скважине № 8 температура грунтов понижается.

В скважине № 6 средняя годовая температура поверхности охлаждающей скальной конструкции составляет –1,4° С, тогда как расчетная температура поверхности равняется –2,9° С, что свидетельствует о низком качестве охлаждающей конструкции. Прогиб эпюры средней годовой температуры грунтов в этой скважине на глубине 3 м свидетельствует о фильтрации воды через тело насыпи небольшой интенсивности.

По результатам проведенного температурного мониторинга можно сделать выводы о том, что несмотря на снижение эффективности охлаждающей скальной конструкции на 50% и фильтрацию воды через тело насыпи, оттаивания земляного основания на этом отрезке насыпи не происходит (рис. 8). Для предотвращения деформаций насыпи необходимо построить гидроизолированную канаву с левой стороны полотна от водораздела до ИССО, достроить охлаждающие скальные конструкции на примыкающих нестабильных участках пути.

В перспективе сотрудники Тындинской мерзлотной станции Центра ИССО планируют использовать информацию с логгеров ЛЦД-1/100 и термокос МЦДТ 0922 для последующей оценки динамики изменения средней годовой температуры грунтов, с целью прогноза изменения температурного режима оснований железнодорожного полотна и других инженерных сооружений, оценки эффективности охлаждающих мероприятий, корректировки исходных данных для повышения точности теплотехнических расчетов и прогнозов.

В заключение следует указать на необходимость разработки методов математической обработки качественно новой геотермической информации, получаемой с помощью логгеров, что в перспективе позволит выявить новые закономерности в формировании и динамике термического режима грунтов криолитозоны как на нарушенных, так и естественных участках.

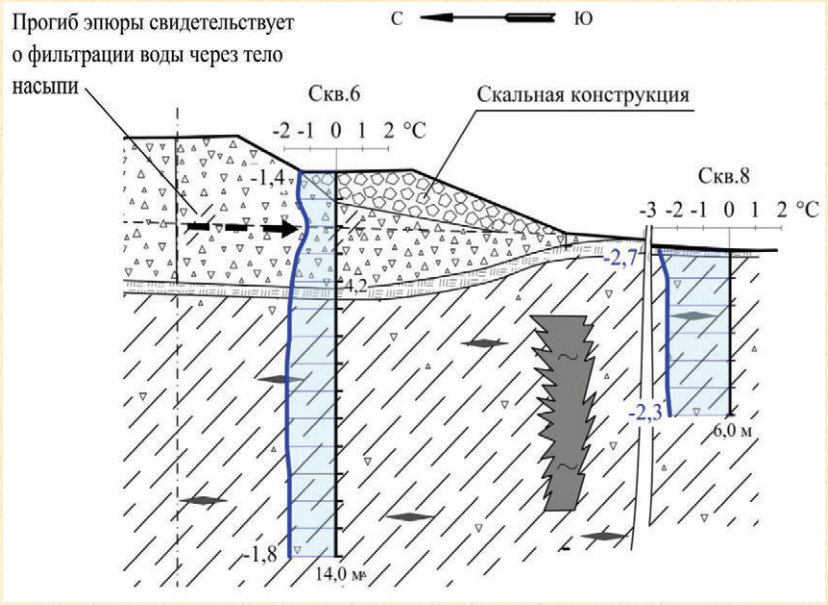


Рис. 7. Эпюры средней годовой температуры грунтов, построенные по данным непрерывных измерений комплектом оборудования ОАО НПП «Эталон»

Рис. 8. Состояние основной площадки на км 2338–2339

Список литературы

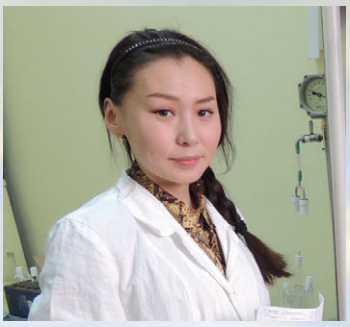
1. Попов, А. П. К вопросу о типовых технических решениях по основаниям и фундаментам для криолитозоны / А. П. Попов [и др.] // Инженерная геология. – 2008. – Сентябрь. – С. 22–38.

2. Павлов, А. В. Мелкомасштабное картографирование трендов современных изменений температуры грунтов на севере России / А. В. Павлов, Г. В. Малкова // Криосфера Земли. – 2009. – Т. XIII, № 4. – С. 32–39.

ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИЯ СОВРЕМЕННОГО ЖИДКОСТНО-СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО РАДИОУГЛЕРОДНОГО МЕТОДА

А. А. Галанин, М. П. Бурнашева, А. П. Дьячковский, Г. И. Шапошников

Алексей Александрович Галанин,
доктор географических наук главный научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН)

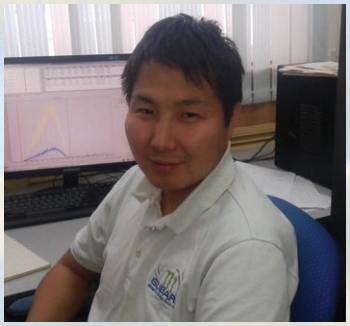


Мариана Павловна Бурнашева,
химик-аналитик ИМЗ СО РАН

Создание современной радиоуглеродной лаборатории в Институте мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН началось в 2011 г., когда был получен новый комплект оборудования на базе ультра-низкофонового спектрометра-радиометра Quantulus 1220 (рис. 1) производства США и химической установки для синтеза бензола производства Института геохимии окружающей среды Академии наук Украины (рис. 2). В начальный период формирования лаборатории необходимо было доукомплектовать ее, освоить базовые методики пробоподготовки и радиоуглеродного датирования, создать собственную базу данных радиоуглеродных стандартов, провести стажировку специалистов в других сертифицированных лабораториях, использующих аналогичное оборудование.

Выполнение радиоуглеродных датировок требует не только хороших знаний теоретической и практической химии, ядерной физики и математики. Необходимы еще и знания палеогеографии, четвертичной стратиграфии, геокриологии, палеоэкологии, чтобы вовремя заметить вкрадывающиеся ошибки расчетов и интерпретации возраста. Однако в большей степени развитие радиоуглеродной лаборатории определяется заинтересованностью и увлеченностью персонала, наличием у сотрудников исследовательского духа и самоотдачи. Так, некоторые процедуры пробоподготовки образцов длятся непрерывно более 12 часов, что требует постоянного присутствия на рабочем месте.

Достижение необходимого уровня профессионализма требует времени и в значительной мере осуществляется путем проб и ошибок. Несмотря на то, что уже в конце 2011 г. нами были получены первые пробные датировки, официальный статус радиоуглеродной лаборатории в первые два года ее работы был, по существу, «учебно-тренировочными». Это значит, что, несмотря на высокую себестоимость анализа, мы выполняли его бесплатно как для внутренних, так и для внешних заказчиков. В этом заключалась некая страховка, на случай если датировка по каким-то причинам пройдет неудачно. Лишь только через два года работы и после получения хорошо сходящихся перекрестных (дублирующих) датировок мы начали выполнять небольшой объем платных заказов, чтобы частично компенсировать затраты на расходные материалы.



Алексей Петрович Дьячковский,
младший научный сотрудник ИМЗ СО РАН

Григорий Иванович Шапошников,
инженер-исследователь ИМЗ СО РАН

Рис. 1. Спектрометр-радиометр Quantulus 1220 и ПК-управления в радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН

Рис. 2. Химическая установка предварительной пробоподготовки для радиоуглеродного анализа в ИМЗ СО РАН

Процесс определения радиоуглеродного возраста по сравнению с другими методами настолько трудоемкий и наукоемкий, насколько и захватывающий. Каждая датировка индивидуальна и, по сути, является небольшим самостоятельным научным исследованием со всеми вытекающими отсюда результатами и неожиданностями. Например, анализ может не получиться по причине недостаточного наличия углерода в образце, утечке образца в результате разгерметизации установки на стадии его газообразного состояния в процессе синтеза бензола и др. В ходе «пуско-наладочных» работ в радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН случались и форс-мажорные ситуации. Например, в ходе освоения вакуумного пиролиза кости случались взрывы разогретой в реакторе до 700º С смеси образца с металлическим литием. При этом исходный образец полностью утрачивался. Причина этого долгое время оставалась необъяснимой, и мы не могли сдвинуться с места в разрешении данной проблемы, которая, как позже оказалось, состояла в декомпрессии вакуумной системы и проникновении в нее атмосферного воздуха.

Весьма ответственным моментом является тщательная подстройка электронных схем спектрометра в условиях его адаптации к микроклимату помещения. Так, примерно через полгода работы выяснилось, что поставленный нам из США спектрометр Quantulus 1220 не был правильно настроен еще на заводе-изготовителе. Оказалось, что прибор работал на пределе устойчивости, поэтому начал давать сбои и автоматически выключаться, а зимой 2012 г. вообще отключился. После обращения к поставщику нас записали в очередь и пояснили, что данные приборы обслуживаются редким специалистом, который нарасхват, поэтому к нам в Якутск он может приехать только примерно через год. На этот раз мы столкнулись с непреодолимым, на первый взгляд, обстоятельством. Однако, как оказалось, в ИМЗ СО РАН есть высококлассный специалист в области электроники – Олег Иванович Тетерин, работающий главным инженером института. За две недели работы ему удалось полностью разобраться в электронной схеме Quantulus 1220 и великолепно его настроить.

Необходимо выразить огромную признательность руководителю старейшей в Восточной Европе радиоуглеродной лаборатории Института геохимии окружающей среды Академии наук Украины (г. Киев) В. В. Скрипкину за стажировку наших сотрудников (рис. 3), изготовление и поставку к нам в Якутск уникальных комплектующих материалов, за оказание консультаций по телефонной и видеосвязи во время

Рис. 3. На стажировке по технологии вакуумного пиролиза в радиоуглеродной лаборатории Института геохимии окружающей среды Академии наук Украины, считающейся лучшей в Восточной Европе и на территории СНГ (г. Киев, октябрь 2013 г.). *В центре – основатель лаборатории профессор В. В. Скрипкин*

первых анализов и при расследовании причин форс-мажорных ситуаций.

Мы также очень благодарны тем, кто поддерживал морально и материально развитие радиоуглеродной лаборатории в нашем институте. Прежде всего это Госкомитет по инновационной политике и науке Республики Саха (Якутия) и Российский фонд фундаментальных исследований, поддержавших проект № 12-05-98507 «Отработка методов определения абсолютного и относительного возраста многолетнемерзлых пород, поверхностных и грунтовых вод Центральной Якутии на основе содержаний радиоуглерода и трития с использованием низкофонового спектрометра Quantulus 1220». Мы выражаем искреннюю признательность руководству Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН и всем членам его производственно-эксплуатационной службы, оказавших большую материальную, научно-организационную и моральную помощь в период становления лаборатории. Отдельно хотелось бы высказать благодарность сотрудникам ИМЗ СО РАН д.г.н. В. В. Куницкому и к.г.-м.н. Н. А. Павловой, которые из своих хоздоговорных проектов выделяли существенные средства на приобретение дополнительного оборудования для радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН в 2011 – 2012 гг.

В настоящее время срок действия инициативного проекта РФФИ-РС(Я) № 12-05-98507, поддерживающий нас материально на протяжении трех последних лет, истекает, поэтому следует подвести некоторый итог работы радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН за данный период. В этой статье мы хотели бы ознакомить читателей с отдельными технологическими сложностями пробоподготовки и оценки абсолютного возраста, с датировками некоторых уникальных образцов, отобранных, в основном, в Якутии.

Необходимо отметить, что только к 2014 г. кадровый состав радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН был полностью укомплектован и достиг нужной квалификации, что сделало возможным перейти на непрерывный режим ее работы. В настоящее время коллектив лаборатории состоит из 4 человек. Их специализация и задачи распределены следующим образом. М. П. Бурнашева (ведущий инженер, химик-аналитик) осуществляет процесс пробоподготовки и синтеза бензола из углеродсодержащего материала на специальной химической установке, а в случае необходимости дублирует определения на спектрометре; Г. И. Шапошников (инженер-исследователь) участвует в отборе образцов, синтезе, прочих технологических процессах, самостоятельно выполняет анализ трития на спектрометре Quantulus 1220; А. П. Дьячковский (младший научный сотрудник) определяет активность образцов на спектрометре Quantulus 1220, проводит расчет и калибровку датировок, выполняет научно-методические разработки по повышению точности датирования, созданию электронной базы данных радиоуглеродных стандартов, принимает участие в пробоподготовке и синтезе бензола для обеспечения бесперебойной работы лаборатории; А. А. Галанин (научный руководитель лаборатории) выполняет наблюдение за всеми процессами пробоподготовки, синтеза, счета и контроля качества датировок, а в случае необходимости проводит анализ образцов на спектрометре Quantulus 1220 для обеспечения его бесперебойной работы. Большую помощь в самом начале становления лаборатории оказал научный сотрудник ИМЗ СО РАН М. И. Парфёнов. Его статья о принципах радиоуглеродного метода оценки абсолютного возраста органических остатков и первых пробных результатах датировки, проведенных в нашей лаборатории, была опубликована в журнале «Наука и техника в Якутии» в 2012 г. [1].

Аналитический комплекс радиоуглеродной лаборатории размещен в отдельном помещении из двух комнат, одна из которых оборудована принудительной вытяжкой и имеет подводку воды. Приборную основу лаборатории составляют:

1) ультранизкофоновый спектрометр-радиометр Quantulus 1220 (производство США), управляемый компьютером и укомплектованный соответствующим программным обеспечением;

2) химическая линия для синтеза бензола из углеродсодержащих образцов (производство Института геохимии окружающей среды АН Украины) с дополнительными вставками и приспособлениями для различных режимов синтеза, в том числе методом прямого вакуумного пиролиза;

3) коллекция радиоуглеродных эталонов на базе 3 типов виал разного объема для датируемых образцов (40 шт.), эталоны созданы непосредственно в радиоуглеродной лаборатории ИМЗ СО РАН и периодически обновляются;

4) дополнительное необходимое оборудование – точные электронно-механические аналитические весы, холодильник, наборы инструментов для очистки реакторов, химическая посуда, термосы, сосуд Дюара и др.

Основными расходными материалами для работы лаборатории являются: 4–5 л жидкого азота на 1 датировку; металлический литий (15 – 30 г на 1 определение); соляная кислота; плавиковая кислота; дистиллированная вода; силикогель (производство катализатора); мертвый и активный бензол (изготовление и обновление стандартов); реактивы для изготовления сцинтиллятора; толуол; хромпик (соли хромовой кислоты); фильтры тонкой очистки и др. Одним из наиболее трудновосполнимых видов расходных материалов являются пробирки с коническим горлом из жаропрочного стекла, которые производятся ручным способом в Институте геохимии окружающей среды АН Украины.

Радиоуглеродный метод абсолютного датирования, разработанный в 1946 – 1949 гг. американским ученым У. Ф. Либби (рис. 4), основан на определении в органических образцах соотношения трех наиболее распространенных изотопов углерода с разной атомарной массой ^{12}C, ^{13}C и ^{14}C[1]. Эти три близкие по физическим

[1] Существуют также другие изотопы углерода, но их количество невелико, они очень нестабильны и быстро распадаются. Наиболее устойчивыми являются ^{12}C и ^{13}C, составляющие более 99,999% массы всего углерода Земли.

Рис. 4. Лауреат Нобелевской премии Уиллард Франк Либби (1908 – 1980 гг.) – основатель радиоуглеродного метода датирования

свойствам элементы в виде смеси содержатся во всех оболочках Земли – в атмосфере, гидросфере, биосфере и в литосфере. Причем два первых изотопа ^{12}C и ^{13}C весьма устойчивы (их атомы могут существовать миллионы лет), а тяжелый изотоп ^{14}C намного менее устойчив и любое его количество практически полностью распадается за 60 тыс. лет. Отметим, что в природе больше всего углерода содержится в минералах и горных породах ($3{,}2 \cdot 10^{22}$ кг), где он образует такие минералы, как алмаз, графит, уголь и др. В большом количестве углерод присутствует в органических соединениях, например, в нефти и ее производных, природном газе, а также в осадочных и метаморфических породах в виде солей угольной кислоты – карбонатов, к которым относятся известняки, доломиты, мраморы и др. В атмосфере углерода намного меньше ($6 \cdot 10^{13}$ кг) и присутствует он здесь в основном в виде газообразных оксидов, а также в виде сажи, связанной с промышленными выбросами и природными пожарами. Наиболее значительную роль углерод играет в биосфере, общая масса которой составляет около $3 \cdot 10^{21}$ кг, причем масса живого вещества (в сухом весе) составляет всего $3 \cdot 10^{15}$ кг [2].

Однако если продолжительность жизни радиоактивного углерода не превышает 60 тыс. лет, то почему же он полностью не распался, ведь возраст Земли с ее океаном и атмосферой составляет миллиарды лет? Откуда берется радиоактивный углерод и как можно его использовать для определения абсолютного возраста?

На самом деле в природе ежесекундно возникают сотни и тысячи различных изотопов и химических элементов, большая часть которых самопроизвольно распадается за период от нескольких секунд до нескольких лет. Другая, меньшая их часть содержит более устойчивые элементы, существующие сотни и тысячи лет. Их называют долгоживущими изотопами. Наконец, имеется несколько десятков наиболее устойчивых изотопов, живущих бесконечно долго (миллиарды лет), которые называют стабильными. Из них-то и состоит основная часть периодической таблицы Д. И. Менделеева.

В природе изотопы с различной продолжительностью существования образуются непрерывно в результате бомбардировки стабильных атомов потоками элементарных частиц и высокоэнергетических квантов, причем источниками этих потоков являются как естественные источники радиоактивных элементов (минералы урана, тория, стронция и др.), так и космические лучи. Последние оказывают наибольшее воздействие на верхние слои атмосферы, в составе которой, как известно, присутствует большое количество азота и кислорода, а также паров воды, углекислого газа, некоторой примеси других газообразных веществ и пыли.

Тяжелый изотоп ^{14}C образуется из стабильного азота ^{14}N, в результате облучения его атомов свободными (тепловыми) нейтронами[2], поступающими с потоками космических лучей:

$$^{1}_{0}n + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H .$$

Образовавшийся ^{14}C, как и остальные изотопы углерода (^{12}C и ^{13}C), вступает в реакцию с атмосферным кислородом и превращается в углекислый газ CO_2, который далее начинает свое циклическое путешествие в атмосфере, биосфере, гидросфере и литосфере. И хотя содержание ^{14}C в атмосфере и биосфере крайне мало (около 10^{-12} процентов общего количества углерода), но именно этот космогенный элемент оказался единственно пригодным для разработки метода радиоуглеродного анализа.

Живые организмы дышат воздухом, содержащим все три изотопа углерода (^{12}C, ^{13}C и ^{14}C), а растения усваивают их для синтеза различных углеродсодержащих молекул. За счет непрерывного синтеза и распада радиоактивного углерода в атмосфере устанавливается некоторое равновесное соотношение между различными его изотопами. Такое же равновесие устанавливается в живом веществе биосферы и в гидросфере, поскольку циркуляция вещества в этих оболочках намного интенсивнее, чем скорость распада тяжелого углерода. Иными словами, отношение между стабильными и тяжелыми изотопами углерода близко во всех живых организмах, поскольку в них активно протекают обменные процессы с

[2] Свободные или свободно живущие нейтроны – радиоактивные частицы с нулевым зарядом, имеющие атомную массу 1 и период полураспада около 10 минут. Тепловые нейтроны образуются в верхних слоях атмосферы в результате космического излучения, а также в теплоносителях атомных реакторов. Скорость движения тепловых нейтронов небольшая и составляет около 2200 м/с, они хорошо поглощаются разными веществами.

атмосферой. Но как только организм отмирает, то обмен содержащегося в нем углерода с атмосферой и гидросферой прекращается. Постепенно в отмершем организме тяжелый углерод распадается, поэтому соотношение между ^{12}C, ^{13}C и ^{14}C начинает постепенно меняться.

Сравнивая соотношение изотопов углерода в современном и ископаемом образцах, можно определить время захоронения последнего. Через 55 – 60 тыс. лет, что близко к 10 периодам полураспада, содержание радиоактивного углерода в отмершем организме становится бесконечно малым. Так, в углероде, содержащемся в нефти, каменном угле, известняках, возраст которых составляет миллионы лет, изотоп ^{14}C полностью отсутствует, в то время как в современной биосфере его в тысячи раз больше. Поэтому все углеродсодержащие соединения, созданные из естественных биологических продуктов, можно считать активными, или «живыми», а созданные же из нефти или угля – неактивными, или «мертвыми».

Таким образом, для того, чтобы определить абсолютный возраст ископаемых остатков (рис. 5), необходимо определить количество содержащегося в них изотопа тяжелого углерода ^{14}C и сравнить его с количеством того же изотопа в современных живых организмах либо с конкретными эталонными образцами, возраст которых известен. Приборы, предназначенные для точного количественного определения радиоактивности, называются спектрометрами-радиометрами. Наиболее точные из них работают на основании принципа жидкостной сцинтилляции, т.е. анализируют радиоактивность жидких прозрачных образцов и их растворов, в которые добавлено светочувствительное вещество – сцинтиллятор. Однако датируемые углеродсодержащие образцы, например, торф или кость, не являются жидкостями. Более того это высокомолекулярные плохо растворимые в обычных условиях вещества. Поэтому процессу определения их радиоактивности на спектрометре-радиометре предшествует длительный процесс предварительной подготовки образца и преобразования его в жидкость. При проведении классического жидкостно-сцинтилляционного радиоуглеродного анализа в качестве такой жидкости используется широко известный ароматический и очень ядовитый углеводород – бензол C_6H_6. Чтобы определить возраст образца, необходимо перевести содержащиеся в нем атомы углерода в бензол. Это представляет весьма сложную задачу.

Рис. 5. Исходный вид образца из захоронения «Сергелляхского воина» (XVI – XVII вв.), возраст которого был определен в лаборатории Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН

В настоящее время само определение радиоактивности на спектрометре-радиометре и расчет возраста не представляет большой технической трудности. Научиться этому может практически любой исследователь, хорошо знакомый с современным компьютером и общей математикой. Кроме того, имеются подробные методические инструкции фирм-производителей, соответствующее программное обеспечение. В то же время многие технологические моменты пробоподготовки и синтеза бензола, а также используемое для этих целей химическое оборудование являются уникальными разработками и личными достижениями сотрудников конкретных лабораторий. Наиболее сложной и дорогостоящей процедурой является предварительная подготовка образца, извлечение из него углерода и синтез нужного количества бензола, достаточного для выполнения радиоуглеродного анализа. Для этих целей используются разные приемы и методы, различное химическое оборудование и реагенты.

Первые спектрометры-радиометры, используемые для определения радиоактивного углерода, обладали огромными размерами, плохой защитой от внешнего космического излучения, поглощали большое количество электроэнергии. Для защиты от космических лучей приборы монтировались в бетонных подвалах как можно глубже под землей. Однако это не слишком помогало, поэтому для анализа использовались образцы большой массы, требовавшие длительной предварительной обработки. Так, для определения возраста требовалось не менее 0,5 – 1,0 кг древесины или сухого торфа. Для кости и того больше – не менее 5 кг. Образцы такого размера в ископаемом состоянии встречаются довольно редко.

В настоящее время, в связи с появлением более совершенных спектрометров-радиометров нового поколения, появилась возможность получать приемлемые датировки по небольшим объемам бензола. Вместе с тем процесс пробоподготовки остался прежним.

Как известно, основную часть массы костей составляют микрокристаллы апатита – фосфата кальция, а углерод в небольшом количестве входит в состав костного белка – коллагена. Коллаген придает эластичность, его много в костях молодых животных и в хрящевой ткани. С возрастом происходит минерализация костей, количество коллагена уменьшается, и они становятся более хрупкими. Именно поэтому, например, хороший студень (холодец) получается из молодых хрящей и копыт, поскольку там много коллагена.

Для получения 10 – 20 г коллагена необходимо растворить в сильной кислоте не менее 5 кг костей. Затем растворенный коллаген осаждается из раствора в коллоидное вещество, путем добавления щелочей. После чего коллоид промывают, фильтруют и сушат.

Полученное вещество используют для дальнейших реакций в качестве источника углерода при синтезе бензола. Стандартная предварительная подготовка древесины и торфа выглядит несколько проще – их сжигают в реакторе при недостатке кислорода до получения угля. Для анализа возраста почвы из нее необходимо извлечь гуминовые кислоты, избавиться от глины и песка, что делается путем их растворения в плавиковой кислоте.

Дальнейшая методика пробоподготовки практически одинакова для любых образцов и представляет собой длинную цепочку удивительных химических превращений. Обугленная древесина, торф или коллаген помещаются в вакуумный реактор вместе с металлическим литием в строгой пропорции. Реактор запечатывается, воздух откачивается, далее все это нагревается до 600 – 700° С. Реакция длится около получаса, в итоге получается карбид (ацетиленид) лития:

$$2Li + 2C \rightleftarrows Li_2C_2 .$$

В результате спекания лития с углеродом образуется целая группа соединений: Li_4C, Li_6C_2, Li_8C_3 Li_6C_3, Li_4C_3 и др. Любая внештатная разгерметизация реактора в процессе синтеза может закончиться взрывом. Литий весьма активен при обычных условиях, а при нагреве до 700° С он расплавляется, поэтому любое проникновение атмосферного воздуха в реактор и не совсем точное соблюдение технологии синтеза приводит к его мгновенному возгоранию и даже к взрыву. Получаемый в ходе спекания углерода с литием карбид лития также является активным бурно реагирующим с водой веществом – аналогом карбида кальция, широко используемого в ацетиленовых горелках для газосварки.

Карбид лития соединяется с водой, в результате чего образуется газ ацетилен и раствор щелочи (гидроксид лития):

$$Li_2C_2 + H_2O = C_2H_2 + LiOH .$$

Ацетилен из реактора по трубкам поступает в специальную колбу, где его необходимо «поймать» и зафиксировать. Для этого используют прекрасный метод, подходящий для захвата многих газов. Колбу, в которую подается ацетилен из реактора, помещают в емкость с жидким азотом, который по мере испарения подливают из сосуда Дюара[3] (рис. 6). Циркулирующий внутри колбы ацетилен намерзает и накапливается на ее стенках в виде кристаллов, напоминающих обычный снег и лед. Таким образом, в процессе пробоподготовки используется довольно значительное количество жидкого азота (4–5 л на один образец). Иногда приходится делать несколько синтезов для получения нужного количества бензола (4 – 6 мл). В этом случае количество потребляемого азота увеличивается до 10 л и более на одну датировку.

В результате данного химического превращения весь углерод из карбида лития оказывается в виде замороженного ацетилена в колбе-уловителе. Заметим, что замороженный в колбе ацетилен содержит те же атомы углерода, что были первоначально в образце обугленной древесины, в кости или торфе. Однако ацетилен невозможно долго хранить в колбе, поскольку его нужно непрерывно охлаждать жидким азотом. Если прекратить охлаждение, то ацетилен начнет испаряться и улетучится. Нельзя его изолировать с помощью вентилей отсечки, поскольку в этом случае внутри колбы быстро поднимется давление, что приведет к ее разрушению. Поэтому сразу после синтеза ацетилена переходят к синтезу бензола. Ведь бензол при обычном атмосферном давлении является жидкостью, поэтому его намного легче удерживать в герметичной колбе или пробирке.

Синтез бензола является обратимой реакцией и происходит только в присутствии специального катализатора (рис. 7), активируемого непосредственно перед

Рис. 6. Синтез ацетилена с его замораживанием в жидком азоте

Рис. 7. Установка для синтеза бензола

[1] Существуют также другие изотопы углерода, но их количество невелико, они очень нестабильны и быстро распадаются. Наиболее устойчивыми являются ^{12}C и ^{13}C, составляющие более 99,999% массы всего углерода Земли.

каждым синтезом. Катализатор представляет собой гранулированный сорбент – силикогель, пропитанный соединением хрома и прокаленный при температуре 700° С. Синтез бензола осуществляется следующим образом. Ацетилен в колбе-уловителе прекращают охлаждать, поэтому замороженный газ начинает постепенно нагреваться, испаряться и поступать по трубке в колбу с нагретым катализатором. Весь процесс проходит в условиях вакуума. Колебания в системе, возникающие в результате изменений скорости испарения ацетилена и скорости его поглощения катализатором, отражаются на датчике давления. Для стабилизации и предотвращения самопроизвольного роста давления процесс контролируется путем периодического охлаждения испаряющегося ацетилена жидким азотом и подогревом катализатора в емкости с бензолом. Процесс длится около 30 минут и заканчивается тогда, когда весь ацетилен испарится и поглотится катализатором. Будучи сорбированным катализатором, синтезированный бензол может храниться довольно долго при обычной комнатной температуре в герметичной системе. Сорбированный катализатором бензол не виден. Только на следующий день после синтеза бензол окончательно «сгоняется» с катализатора методом сублимации – перегонки с охлаждением жидким азотом.

Бензол – очень быстро испаряющееся и сильно ядовитое вещество, поэтому хранится герметично запечатанным. Однако приступать к его анализу на спектрометре-радиометре еще рано, поскольку он является очень сильным растворителем и, как правило, обильно загрязнен примесями. Для очистки в него добавляют серную кислоту и отстаивают несколько дней, пока все примеси не перейдут в кислоту. Затем кислота удаляется, а бензол опять перегоняется методом сублимации.

Для сублимации используют три колбы, последовательно соединенные трубкой. В средней колбе находится кислотный фильтр, устроенный по принципу гидрозатвора. Бензол помещают в одну из крайних колб и начинают постепенно нагревать до 50 – 60° С. Бензол быстро испаряется и поступает в колбу с кислотным фильтром. Под действием собственного давления газообразный бензол проходит через гидрозатвор и попадает в третью колбу, стенки которой охлаждаются в сосуде с жидким азотом. По мере испарения (сублимации) весь бензол очищается и переходит в колбу с охладителем.

Полученный бензол переливают в герметичную пробирку и дают еще пару дней отстояться. Напомним, что в структуре бензола присутствуют те же атомы углерода, которые были выделены из исследуемого костного или древесного образца при его обугливании, спекании с металлическим литием, превращении в газообразный ацетилен и, наконец, в бензол. Атомы углерода, первоначально находившиеся в составе молекул целлюлозы древесины или белка-коллагена кости, превратились в жидкий и прозрачный бензол. Обладая близкими химическими свойствами, вместе с легкими атомами углерода (^{12}C), в состав бензольного кольца включились и его более тяжелые изотопы (^{13}C и ^{14}C). Заметим, что используемое химическое оборудование позволяет, в целом, довольно эффективно извлекать почти весь углерод (теоретически до 80 – 90%) из образца.

Для выполнения оценки остаточной радиоактивности образца по ^{14}C его необходимо заправить в виалу (кювету) нужного объема (рис. 8) и добавить раствор сцинтиллятора – специальное вещество, которое испускает световые вспышки при облучении бета-частицами (электронами). Используемые виалы имеют специальные вакуумные крышки, препятствующие испарению бензола. Образец, сцинтиллятор и пустая виала тщательно взвешиваются на высокоточных весах. Для оценки радиоактивности используются виалы разных объемов и специальные коллекции стандартных образцов тех же объемов. Для чего нужны разные объемы? Дело в том, что только в самом конце синтеза бензола мы узнаем, сколько его получилось. Получаемый объем бензола не всегда связан с объемом образца. Если образец отчасти минерализован, то содержание углерода в нем может оказаться меньше ожидаемого. Точное

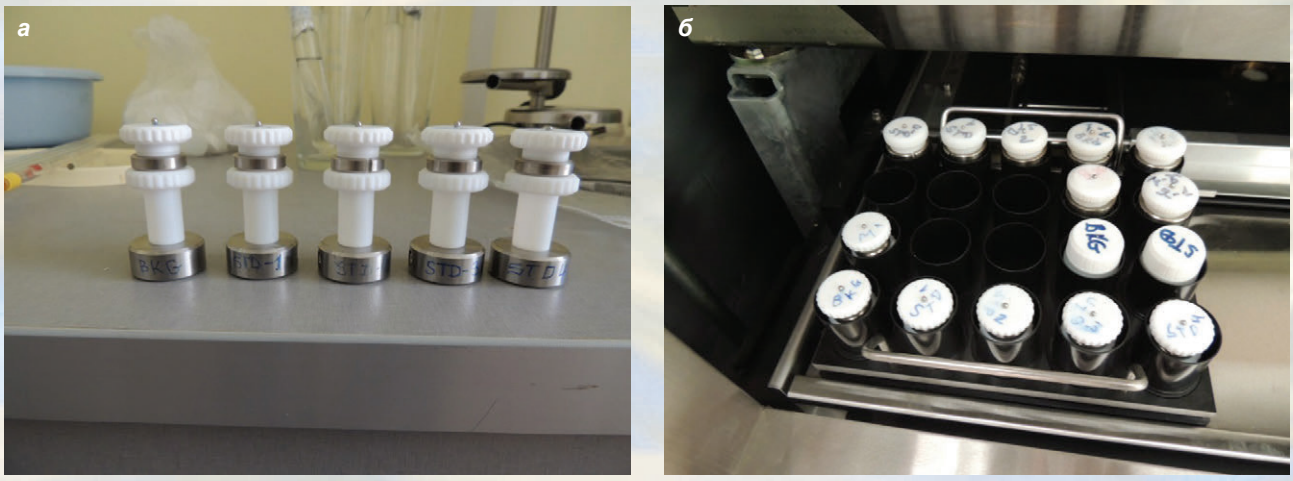


Рис. 8. Стандартные виалы для приготовления образцов и эталонов (а) и кассета с пробами и эталонами (б) непосредственно перед загрузкой в спектрометр-радиометр Quantulus 1220

количество углерода в образце также трудно предсказать. Иногда в силу технологических проблем или когда исходный образец слишком маленький, бывает трудно получить нужное количество бензола. Поэтому и существуют виалы разных объемов. Наиболее точная оценка возраста получается, если из образца удалось синтезировать не менее 5,5 мл бензола. В этом случае используются самые большие виалы – объемом 6 мл. Для меньших объемов применяются виалы 4, 3 или 1,5 мл. Последние используются в крайнем случае, поскольку с уменьшением объема анализируемого бензола существенно возрастает ошибка оценки возраста образца.

Наконец, наступает наиболее интригующий момент всего радиоуглеродного анализа, когда мы получаем ответ на вопрос, который преследовал нас на протяжении всей предварительно проведенной работы: какой же возраст имеет исследуемый образец? Виала с образцом помещается в контейнер автоматической загрузки спектрометра-радиометра. Все дальнейшие команды и операции управления спектрометром, вплоть до расчета возраста, выполняются через компьютер. В специальной управляющей спектрометром программе составляется протокол – описание задачи работы. В нем указывается положение ячеек с виалой образца и стандартов в контейнере, задаются время и порядок счета (определения радиоактивности), условия электронной фильтрации поступающих сигналов и включается кнопка «Выполнить».

Напомним, что сцинтилляция обозначает процесс образования световых вспышек в жидкости в результате ее радиоактивного облучения. Атомы тяжелого углерода ^{14}C при распаде испускают довольно быстрые порции энергии высокой частоты (кванты), именуемые бета-излучением. Однако эти дискретные, т.е. разделенные во времени пучки энергии, не видны, но их нужно как-то зафиксировать и подсчитать количество вспышек. Для этого придуман хороший способ, именуемый жидкостной сцинтилляцией. Когда на атом сцинтиллятора попадет квант бета-излучения от распада атома тяжелого углерода ^{14}C, он его тут же поглощает и переходит в возбужденное состояние. Это состояние длится очень недолго – доли микросекунд. Затем атом сцинтиллятора выбрасывает лишнюю энергию, но уже в виде световой вспышки различной яркости, которая пропорциональна энергии поглощенного кванта бета-излучения. Вспышки фиксируются фотоэлементами спектрометра, усиливаются и накапливаются в запоминающем устройстве прибора в соответствующих секторах памяти, именуемых энергетическими каналами, в соответствии с энергиями. Спектрометр-радиометре Quantulus1220 способен различать 1024 типа вспышек различной яркости (энергетических каналов, максимальный канал соответствует энергии излучения 2 КэВ).

Таким образом, каждый единичный распад атома ^{14}C превращается в одну вспышку сцинтиллятора. Определение активности радиоуглеродного образца может длиться от нескольких часов до суток и более. Необходимо накопить в памяти прибора достаточное количество распадов атомов ^{14}C, чтобы выполнить датировку. Поскольку прибор Quantulus 1220 сопряжен с компьютером и имеет обратную связь, то можно непосредственно наблюдать, как происходит распад атомов в исследуемом образце на экране монитора в реальном режиме времени (рис. 9).

а *б*

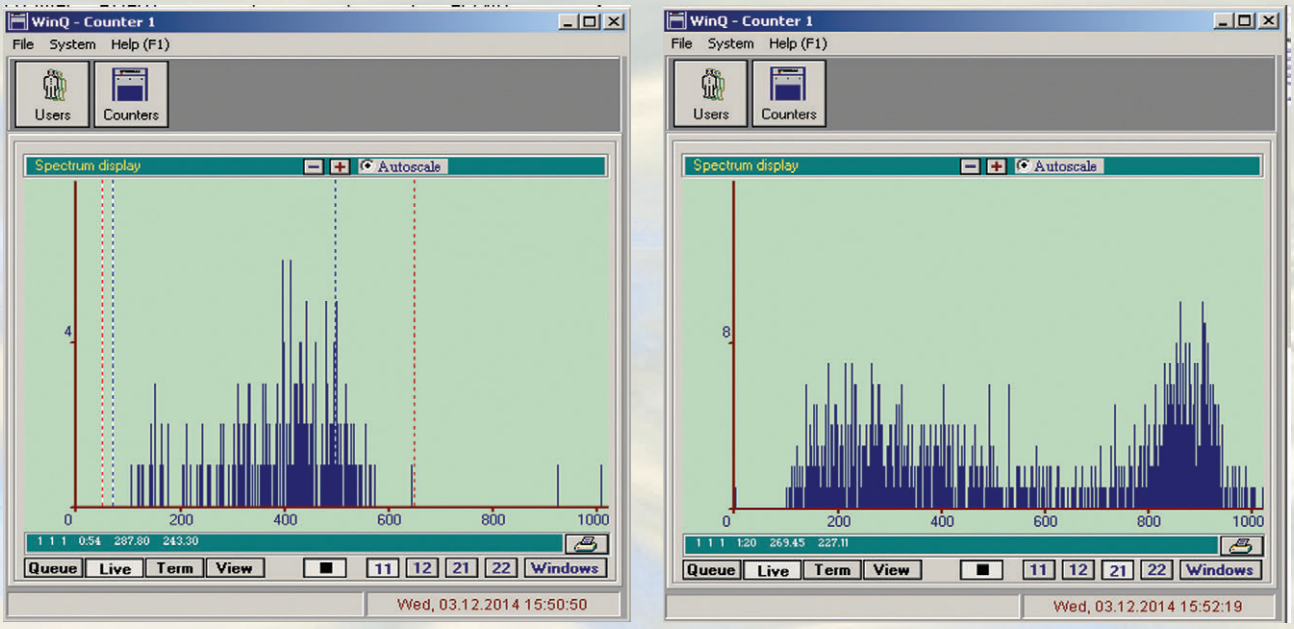


Рис. 9. Реальный режим счета радиоуглеродного стандарта в программе WinQ спектрометра-радиометра Quantulus 1220.
Ось абсцисс – энергетические каналы; ось ординат – количество зафиксированных вспышек сцинтиллятора. а – вспышки в стандарте; б – фиксируемое внешнее (космическое) излучение

Каждая очередная вспышка добавляется на отображаемой гистограмме в соответствующем энергетическом окне.

Частота повторения вспышек в сцинтилляторе именуется скоростью счета в минуту, или CPM (counts per minutes). Хотя процесс счета одного образца длится иногда до суток и более, общий порядок активности становится ясным уже через 2–3 минуты. Высокая скорость распада – молодой образец, низкая – старый. Так, образец, возраст которого составляет 300 – 500 лет, излучает порядка 20 импульсов в минуту, в то время как образец, имеющий возраст 30 тыс. лет, излучает 2 импульса в минуту. Фоновый стандарт (неактивный, «мертвый» бензол) излучает шум величиной 0,4 – 0,8 импульса в минуту. Но для статистически достоверного расчета возраста с приемлемым доверительным интервалом необходимо измерить значительное количество импульсов.

Окончательный расчет радиоуглеродного возраста выполняется по специальной программе, в которую вводятся точный вес образца и стандартов, коэффициенты их разбавления.

Вместо заключения

Принципиальные основы радиоуглеродного метода остались теми же, какими их открыл У. Ф. Либби. Однако значительно изменилось оборудование, что дает возможность в настоящее время выполнять датировки образцов относительно небольших объемов. Так, для определения возраста по кости необходимо 100 – 200 г, по древесине – 12 – 20 г в пересчете на чистый углерод, по торфу – 30 – 50 г. В некоторых нестандартных случаях можно делать датировку по 2–3 г. Это существенно расширяет возможности применения жидкостно-сцинтилляционного радиоуглеродного метода для датирования самых разнообразных объектов, содержащих даже небольшие объемы органического материала в рассеянной форме.

В следующей публикации мы продолжим знакомить читателя с практическими навыками радиоуглеродного датирования, основанными на физике ядерных процессов и эффектов, на которых основаны принципы работы спектрометра-радиометра Quantulus 1220.

Исследования выполнены при частичной поддержке исследовательских проектов РФФИ-РС(Я)-восток-а № 12-05-98507; № 15-45-05129 и РФФИ № 14-05-0043514.

Список литературы

1. Парфёнов, М. И. Радиоуглеродный метод определения абсолютного возраста и перспективы его использования в Якутии / М. И. Парфёнов // Наука и техника в Якутии. – 2012. – № 1 (22). – С. 27–32.

2. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 2001. – 376 с. – (Серия «Библиотека трудов академика В. И. Вернадского»).

НОВЫЕ КНИГИ

Наука и инновационные разработки – Северу : междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию Политех. ин-та (филиал) СВФУ им. М. К. Аммосова в г. Мирном : сб. докл., Мирный, 2014 / общ. ред. А. А. Гольдман, И. В. Зырянов, И. С. Томский ; Мин-во обр. и науки РФ, Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова» в г. Мирном, Муниц. образ. «Мирнинский р-н», АК «АЛРОСА» (ОАО). – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 580 с.

В сборнике представлены материалы исследований и практических рекомендаций участников международной научно-практической конференции «Наука и инновационные разработки – Северу», посвященной 20-летию Политехнического института (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова в г. Мирном. Рассматриваются проблемы развития открытых и подземных горных работ, геологии, обогащения, энергоэффективных технологий, эколого-инновационные решения по восполнению минерально-сырьевой базы добычи полезных ископаемых. Также затрагиваются вопросы морально-этического, культурно-исторического и экологического образования с применением перспективных технологий в подготовке востребованных специалистов.

Для широкого круга специалистов, занимающихся данной проблематикой.

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПРОБЛЕМАМ ИНЖЕНЕРНОГО МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ

О. И. Алексеева

Ольга Ивановна Алексеева, *кандидат технических наук, ученый секретарь Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, ответственный секретарь журнала «Наука и техника в Якутии»*

Крупным событием для геокриологической науки в 2014 г. было проведение юбилейного X Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению «Инженерно-геокриологические проблемы адаптации природно-технических систем к изменению климата» (21 – 28 августа 2014 г., г. Харбин, Хэйлунцзян, Китай), одним из организаторов которого являлся Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН. В работе симпозиума приняли участие свыше 300 ученых из 6 стран (Россия, Китай, США, Канада, Япония, Турция), в том числе 21 сотрудник института.

Международные симпозиумы по инженерному мерзлотоведению проводятся с 1993 г. с периодичностью один раз в два года поочередно в различных городах России и Китая. Их инициаторами и организаторами являются Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова (ИМЗ СО РАН, г. Якутск, Россия), Хэйлунцзянский научно-исследовательский институт по строительству в холодных регионах (г. Харбин, Китай), Ланчьжоунский институт экологических и инженерных исследований в аридных и холодных регионах АН КНР (г. Ланчьжоу, Китай) и Институт по строительству в холодных регионах (г. Пекин, Китай).

X Международный симпозиум по инженерному мерзлотоведению, помимо усилий традиционных организаторов, был проведен при финансовой и организационной поддержке Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, Китай), с которым ИМЗ СО РАН подписал Соглашение о сотрудничестве. Подобное соглашение подписано также между ИМЗ СО РАН и Хэйлунцзянским научно-исследовательским институтом по строительству в холодных регионах (г. Харбин, Китай).

Подписание Соглашения о сотрудничестве между Институтом мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН и Хэйлунцзянским университетом (г. Харбин, Китай).
В центре: профессор Хэин, доктор философских наук, проректор по учебной работе Хэйлунцзянского университета и директор ИМЗ СО РАН, д.г.-м.н. М. Н. Железняк

Более чем 20-летняя история проведения подобных симпозиумов способствовала значительному укреплению творческой связи между китайскими и российскими учеными. Так, китайские специалисты регулярно проходят курсы повышения квалификации в ИМЗ СО РАН и в других научных организациях России. Планируется, что вскоре такой обмен получит многосторонний характер и специалисты России и Китая побывают на стажировке в США, Канаде, Швеции, Германиии, Финляндиии и др. Эти и многие другие вопросы обсуждались накануне открытия симпозиума, когда по приглашению китайской стороны в большом зале заседаний Хэйлунцзянского университета состоялась рабочая встреча членов Международного оргкомитета симпозиума. Декан Гидротехнического института Хэйлунцзянского университета, профессор Дай Чан Лэй отметил, что университет недавно начал заниматься мерзлотоведением, но, учитывая возрастающий интерес к освоению Северо-Восточного Китая, эти исследования будут развиваться. Он рассказал о связях с Северо-Восточным федеральным университетом им. М. К. Аммосова. Директор ИМЗ СО РАН д.г.-м.н. М. Н. Железняк предложил сделать совместное обращение к правительствам России и Китая с предложением о более широком участии науки в проектах строительства крупных инженерных объектов в области криолитозоны и выделении средств на совместные научные проекты российских и китайских ученых.

На открытии симпозиума с приветственным словом выступили: директор Института экологических и инженерных исследований холодных и аридных регионов АН КНР профессор Вэй Ма; главный научный сотрудник этого же института профессор Чен Гудон; директор Хэйлунцзянского института профессор Чжу Вэйджун; главный научный сотрудник ИМЗ СО РАН д.т.н. Р. В. Чжан. Последний рассказал об истории сотрудничества России и Китая в области инженерного мерзлотоведения, об организации симпозиумов по инженерному мерзлотоведению, ставших традиционными. Он отметил, что в работе симпозиумов с каждым годом увеличивается число стран-участников, а также авторитетных организаций и видных ученых, занимающихся научно-практическими вопросами освоения холодных регионов Земли. Эта тенденция, по его мнению, будет нарастать, так как развитие производительных сил многих стран связано с освоением природных ресурсов регионов распространения многолетнемерзлых пород и шельфа северных морей. Р. В. Чжан также отметил, что современные российско-китайские отношения по многим направлениям (экономика, культура, наука и др.) находятся на очень высоком уровне. В частности, усилиями глав этих государств – В. В. Путина и Си Цинпина – подписан долгосрочный контракт по поставке газа из России в Китай. В России этот проект назван «Сила Сибири». Впечатляет стоимость проекта – 60 млрд долларов, из которых 25 млрд долларов инвестирует Китай. К трубопроводу

Группа сотрудников ИМЗ СО РАН – участников X Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению

будут подключены Чаяндинское и Ковыкинское газовые месторождения, расположенные в зоне вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания горных пород. Институты Якутского научного центра СО РАН уже приглашены для участия в научном сопровождении этого проекта.

Тематика пленарных докладов затронула самые разные вопросы инженерного и общего мерзлотоведения. Так, М. Н. Железняк привел данные о влиянии изменения климата на температуру горных пород в Восточной Сибири, где функционирует много крупных инженерных объектов. В докладе профессора университета Хокайдо Сатоши Акагава (Япония) были представлены результаты полевых и лабораторных исследований процессов морозного пучения в балластном слое железнодорожного пути. Профессор Первого проектно-изыскательного автодорожного института Ван Шуанцзе привел предварительные результаты исследований по трассе Цинхай-Тибетской скоростной автомагистрали на участках распространения многолетнемерзлых грунтов. Большой интерес вызвал доклад профессора Лавальского университета Ришара Фортье (Канада), посвященный вопросам разведки подземных вод как потенциального источника питьевой воды в населенных пунктах Севера в условиях деградации криолитозоны и др.

На пяти секциях симпозиума было заслушано около 70 докладов. Обсуждались следующие проблемы: исследование криосферы и техносферы как основы экологически и технически безопасной жизнедеятельности в холодных регионах Земли; исследование типичных инженерных сооружений в холодных районах России и Северо-Востока Китая; противофильтрационные свойства мерзлых пород; морозостойкость гидротехнических сооружений в криолитозоне и физико-механические свойства мёрзлых грунтов; моделирование и прогноз криогенных процессов. Большое внимание было уделено проблемам инженерных изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений (энергетических, промышленных, транспортных и др.) в криолитозоне.

Во время работы симпозиума и в неформальной обстановке зарубежные специалисты отмечали высокий научный авторитет российских ученых-мерзлотоведов. Это подтверждают полученные ими результаты, представленные в докладах. Приоритетной задачей инженерного мерзлотоведения на современном этапе остается изучение геотеплофизического состояния криолитозоны и разработка общемировых стандартов мониторинга криолитозоны в условиях меняющегося климата. В последние годы существенно повысился уровень теоретических, научно-методических и прикладных разработок в области инженерного мерзлотоведения, ведется целенаправленная работа по минимизации времени на их внедрение, возросла, в целом, инновационная направленность геокриологических исследований. В Китае, России, США, Германии и других странах активно развиваются опытно-экспериментальные исследования в натурных и лабораторных условиях.

Все это говорит о том, что инженерное мерзлотоведение как в момент своего возникновения в начале прошлого века, так и в XXI в. призвано находить достойные ответы на запросы практики. На симпозиуме было принято считать приоритетными в ближайшие годы следующие проблемы в области инженерного мерзлотоведения:

1) развитие фундаментальных теоретических и методических основ изучения трансформации вещественного состава, строения и свойств мерзлых, промерзающих и протаивающих горных пород с учетом ритмичности климата и техногенного влияния на окружающую среду;

2) совершенствование теории надежности геотехнических систем в криолитозоне в условиях изменяющегося климата;

3) совершенствование фундаментостроения в области распространения многолетнемерзлых пород на основе применения инновационных материалов и ресурсосберегающих технологий;

4) разработка и испытание новых конструкций фундаментов на многолетнемерзлых засолённых грунтах для различных сооружений (трубопроводов, автомобильных и железных дорог, линий электропередач, гидротехнических и др.), возводимых в арктических и субарктических областях криолитозоны;

5) разработка фундаментальных и прикладных основ проектирования и строительства полифункциональных криохранилищ в мерзлых толщах.

По итогам симпозиума были вручены два диплома за лучший доклад среди молодых ученых, одним из которых стал сотрудник Института мерзлотоведения СО РАН И. С. Вахрин за доклад «Зависимость сжимаемости от показателей физических свойств мерзлых песчаных

Вручение дипломов за лучший доклад среди молодых участников симпозиума.
Крайний справа – И. С. Вахрин (сотрудник ИМЗ СО РАН)

Общая фотография участников X Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению (г. Харбин, Китай, 22 августа 2014 г.)

грунтов» (научный руководитель д.т.н. Г. П. Кузьмин). Заместителю директора ИМЗ СО РАН, профессору В. В. Шепелёву был вручен Диплом приглашенного профессора Хэйлунцзянского университета для чтения лекций по специальности «гидрогеология и охрана водных ресурсов» сроком на 5 лет.

Официальным языком на симпозиуме был принят английский, без синхронного перевода на языки участников. Это, конечно, затрудняло общение и понимание, так как участников, достаточно хорошо владеющих английским языком, было не очень много. Тем не менее, в основном, все доклады были сделаны на английском языке.

Большинство участников симпозиума составляли китайские ученые, сотрудники производственных и строительных институтов, преподаватели и аспиранты. Организационную часть работы симпозиума (работа секций, кофе-брейк, решение различных вопросов проживания и др.) обеспечивала группа волонтеров, состоящая из 42 студентов Хэйлунцзянского университета. Участников российской делегации поразило то, что многие, особенно молодые китайцы, неплохо владеют русским языком. Общение во время симпозиума и совместные экскурсии по достопримечательностям Харбина и его окрестностям всех очень сблизили. Это во многом способствовало взаимопониманию и успеху в работе симпозиума.

Труды симпозиума опубликованы в трех научных журналах: «Journal of Glaciology and Geocryology», «Sciense in Gold and Arid Regions» и «Journal of Engineering of Heilongjiang University».

На закрытии X симпозиума было принято совместное решение о проведении следующего, XI Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению в 2017 г. в России (г. Магадан).

НОВЫЕ КНИГИ

Филиппов, В. Е. **Экспериментальные исследования характера поведения минеральных частиц в гидроаэродинамической среде** / В. Е. Филиппов, И. Ф. Лебедев, Н. Г. Еремеева, Д. М. Гаврильев ; отв. ред. А. И. Матвеев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-е; Ин-т горного дела Севера им. Н. В. Черского. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2013. – 85 с.

В монографии представлены данные экспериментальных исследований поведения частиц полезного компонента как в воздушном, так и водном потоках. Исследования проводились как в «чистом» потоке воды или воздуха, так и в смеси их с песчано-галечным материалом. Приведены результаты экспериментальных работ на пневматических сепараторах, разработанных на основе анализа результатов исследований по поведению тяжелых минералов в воздушно-песчаном потоке, а также на основе опыта организации структуры потока, управления состоянием «постели» и изучения кинематики перемещения тяжелых минералов в потоках.

Для широкого круга специалистов, занимающихся обогащением полезных ископаемых, а также для сотрудников научно-исследовательских организаций, преподавателей и студентов вузов горного профиля.

ЮБИЛЕЙНЫЙ КОНГРЕСС ПОЧВОВЕДОВ МИРА

Р. В. Десяткин

Роман Васильевич Десяткин,
доктор биологических наук, заместитель директора по науке Института биологических проблем криолитозоны СО РАН

Почвенный покров планеты был, есть и будет основным природным ресурсом для человеческой цивилизации. С экологической точки зрения, почвы – это своеобразная кожа Земли, через которую осуществляется постоянный обмен веществом и энергией между другими сферами нашей планеты – атмосферой, гидросферой, литосферой и биосферой. Биосферная роль почв неоценима, она выполняет такие функции, без которых наша планета была бы безжизненной, подобно Луне или Марсу.

Почвоведы мира через каждые четыре года собираются на свой конгресс и обсуждают самые актуальные проблемы изучения, рационального использования, охраны и сохранения почвенного слоя Земли. Конгресс проходит под эгидой Международного союза наук о почве (МСНП – IUSS). Этот союз был основан в 1924 г. на первом конгрессе почвоведов в Риме. Членами МСНП являются национальные научные учреждения и ученые из более чем 130 стран мира. Со дня создания этого союза общество почвоведов России имеет в нем свое представительство, принимает активное участие в работе международных конференций, симпозиумов и семинаров, проводимых под эгидой МСНП, а также организует их в России. Представители нашей страны активно участвовали в работе всех международных конгрессов почвоведов. Два международных конгресса (II в 1930 г. и Юбилейный X конгресс в 1974 г.) были с успехом проведены в СССР. Известные советские ученые К. Д. Глинка, К. К. Гедройц и В. А. Ковда в разные годы были президентами Международного общества почвоведов (ныне Международный союз наук о почве). Из двадцати конгрессов восемь были проведены в Европе, пять – в Северной и Южной Америке, четыре – в Азии, два – в Австралии и один – в Африке. Количество членов, участвующих в работе конгресса,

На фото вверху – здание Интернационального конгресс-центра (ICC), в котором в 2014 г. проходила работа конгресса почвоведов мира

неуклонно растет. Начиная с XV конгресса (г. Акапулько, Мексика), число участников каждый раз превышает 2 тысячи человек.

XX конгресс прошел 8 – 13 июня 2014 г. в Южной Корее на острове Чеджу. Это самый большой остров в Южной Корее, здесь расположены популярные в мире курорты. Белые песчаные пляжи, причудливые базальтовые скалы и вулканические пещеры, ниспадающие прямо в море искрящиеся водопады, величественные сосны и пальмы над океаном, роскошные отели на берегу – это все Чеджу. Символом и «защитником» острова считается симпатичный лупоглазик Тольхарубан («каменный дедушка»), напоминающий скульптуры острова. Остров Чеджу славится своими женщинами. Они сильно отличаются от воспитанных по канонам конфуцианской морали покладистых кореянок с материка. Уже несколько столетий островитянки, оставляя домашние дела на своих мужчин, отправляются к морю и погружаются в его глубины. Дело в том, что хэне («женщины моря») – профессиональные ныряльщицы. Они опускаются на морское дно в поисках моллюсков и водорослей. Аквалангии и даже ласты местные русалки не признают, – лишь черные гидрокостюмы и маски для ныряния. В этом нехитром обмундировании особенно опытные ныряльщицы могут погрузиться на глубину до 20 м. Такие вот отчаянные женщины живут на этом острове.

Юбилейный конгресс почвоведов проходил во всемирно известном Интернациональном конгресс-центре (ICC), который был построен в 2010 г. для проведения мероприятий в рамках Саммита G-20 «Большой двадцатки» в Сеуле.

Работу конгресса осуществлял солидный по численности организационный комитет. Только из страны утренней свежести в его состав входил 71 человек. Международная часть оргкомитета включала 83 известных во всем мире ученых. Россию в этом списке представляли ведущие почвоведы страны: проф. В. О. Таргульян, вице-президент Общества почвоведов С. В. Горячкин и проф. МГУ П. В. Красильников.

Конгресс открыл с поздравительной речью президент Международного союза наук о почве проф. Янг Джае. С поздравительной речью выступили министр сельского хозяйства Южной

Чеджу – самый красивый остров Южной Кореи

Символ и «защитник» острова Чеджу – Тольхарубан («каменный дедушка»)

Выступление Президента Международного союза наук о почве проф. Янг Джае

Кореи, губернатор провинции Чеджудо, вице-президент оргкомитета конгресса проф. Юнг Хван-Йонг. На церемонии открытия были вручены высшие награды МСНП. Золотой медали им. В. В. Докучаева за выдающиеся работы в области почвоведения был удостоен проф. Алекс Макбрайт из университета Сиднея (Австралия), а золотую медаль в области агрохимии имени Юстуса Либиха получил проф. Магди Селим из университета штата Луизиана (США). Здесь уместно отметить, что эти награды были учреждены только в 2002 г. и впервые вручены на состоявшемся в июле 2006 г. XVIII Международном конгрессе почвоведов в г. Филадельфии (США). Первым лауреатом медали им. В. В. Докучаева за выдающиеся заслуги в развитии фундаментального почвоведения стал Виктор Оганесович Таргульян (Институт географии РАН, Москва), что является актом признания лидирующих позиций почвоведов нашей страны в мировом почвоведении. Церемония открытия завершилась очень красочным и высокохудожественным выступлением национальных ансамблей.

Конференц-зал Интернационального конгресс-центра. Выступает вице-президент оргкомитета проф. Юнг Хван-Йонг (Южная Корея)

Участников конгресса приветствуют корейские мастера народного танца

Каждый день работы конгресса, который в 2014 г. проходил под девизом «Почва – основа жизни на Земле и во Вселенной», начинался с пленарных докладов, выделенных в генеральные симпозиумы: «Почвы мира», «Охрана почв», «Почвенный и растительный покров на благо человечества» и «Почвы мира: взгляд в будущее». На пленарных заседаниях выступили 26 приглашенных ученых с докладами по самым передовым направлениям изучения почвенного покрова планеты. Основная часть мероприятий конгресса проходила в рамках 17 междисциплинарных и 20 специализированных симпозиумов. Помимо этого, состоялись 13 симпозиумов постоянно действующих международных рабочих групп, исследования которых направлены на решение наиболее актуальных проблем современной науки о почвах. Работа каждого симпозиума состояла из двух секций: устных и стендовых презентаций и, как правило, включала от 5 до 11 устных и от 10 до 100 стендовых докладов. Всего за время работы с устными докладами выступили более 550 ученых мира и выставлены на публичное обсуждение около 2200 постерных докладов. Пленарные устные доклады занимали до 50 минут, а секционные – 20 минут. Авторы постерных докладов были обязаны выступить с краткими резюме на 5 – 7 минут и презентовать свои доклады в течение 2 часов.

До начала конгресса 5 – 7 июня была проведена Первая международная школа молодых почвоведов и научная экскурсия по ознакомлению с почвами Южной Кореи. Во время работы конгресса организовывались также экскурсии по интересным местам и достопримечательностям острова Чеджу. Каждый день с утра до позднего вечера проходили культурные мероприятия, показ специальных и научно-популярных фильмов, выставки научной литературы и научного оборудования. К концу дня 9 июня состоялся марш почвоведов мира под

девизом «За сохранение живого покрова Земли» с восхождением на гору острова Чеджу. Один день работы конгресса (11 июня) был посвящен ознакомлению с почвенным разнообразием субтропиков и особенностями почвообразования на вулканических породах. Следует отметить, что все мероприятия конгресса, предусмотренные программой, были организованы и проведены на очень высоком уровне.

Почвенная наука России на юбилейном конгрессе была представлена весьма достойно. Ведущие почвоведы нашей страны руководили работой школ и секций симпозиумов. Так, профессор П. В. Красильников (МГУ) вел секцию «Почвенная информатика и продовольственная безопасность» и руководил школой молодых почвоведов по классификации почв; проф. А. О. Макеев (МГУ) – секцию «Палеопочвоведение»; проф. Д. Е. Конюшков (Почвенный институт им. В. В. Докучаева РАН) руководил работой секции «Мерзлотные почвы в меняющимися мире: свойства, процессы, режимы и функции»; проф. С. В. Горячкин (Институт географии РАН) вел секцию «Поступательное развитие и гармонизация почвенной классификации».

В программу конгресса было включено 12 устных и более 20 стендовых докладов из России. На разных секциях с большим успехом прошли устные доклады С. В. Горячкина (два доклада), П. В. Красильникова (3 доклада), И. В. Ковды, А. О. Макеева, Д. Е. Конюшкова, Б. Ф. Апарина, О. и А. Хохловых. С интересными постерными сообщениями выступили ведущие ученые страны – Н. Б. Хитров, Н. П. Чижикова и С. Н. Лесовая.

Самый большой буддийский храм на о. Чеджу

На выставке оборудования для почвенных исследований

В работе всемирного конгресса приняли участие и представители якутской школы почвоведения – сотрудники лаборатории экологии почв и аласных экосистем Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. Это заведующий лабораторией, д.б.н. Р. В. Десяткин, научный сотрудник А. Р. Десяткин и молодые научные сотрудники А. З. Иванова и Е. Е. Мамаева. Участие молодых исследователей стало возможным, благодаря финансовой поддержке Совета молодых ученых Якутского научного центра СО РАН. Якутскими почвоведами было представлено 7 стендовых докладов на 6 секциях:

1) Roman Desyatkin and A. R. Desyatkin. Specific Features of Pedogenesis in Thermokarst Depressions (alases) of the Permafrost Zone and the Place of Alas Soils in the World Reference Base for Soil Resources (Десяткин Р. В., Десяткин А. Р. Особенности почвообразования в термокарстовых котловинах криолитозоны и место почв аласов в мировой базе данных почвенных ресурсов – WRB);

2) Roman Desyatkin. Transformations of Cryolithozone Soil Cover under the Influence of Natural and Anthropogenic Factors (Десяткин Р. В. Трансформация почвенного покрова криолитозоны под влиянием естественных и антропогенных факторов);

3) Alexey Desyatkin. Soil Temperature Regime of Taiga-Alas Landscapes in Central Yakutia (Десяткин А. Р. Температурный режим почв таежно-аласных ландшафтов Центральной Якутии);

4) Matrena Okoneshnikova. The Content and Reserves of Carbon in Frozen Soils of Boreal Forests of Yakutia (Оконешникова М. В. Содержание и запасы углерода в мерзлотных почвах бореальных лесов Якутии);

5) Elena Mamaeva and Roman Desyatkin. Postagrogenic Dynamic of Soils on Abandoned Croplands of Cryolithozone (Мамаева Е. Е., Десяткин Р. В. Постагрогенная динамика почв на заброшенных пахотных угодьях криолитозоны);

6) Mayya Nikolaeva and Alexey Desyatkin. Alas Soils Saline Phytoproductivity Dynamics in Central Yakutia

Группа якутских участников юбилейного конгресса почвоведов мира.
Слева направо: А. Р. Десяткин, Е. Е. Мамаева, А. З. Иванова

(Николаева М. Х., Десяткин А. Р. Динамика фитопродуктивности засоленных почв аласов Центральной Якутии);

7) Alexandra Ivanova and Roman Desyatkin. Peculiarities of Tundra Soil in the Northeastern Yakutia (Иванова А. З., Десяткин Р. В. Особенности почвенного покрова тундровой зоны на Севере-Востоке Якутии).

Примечательно, что каждый день оргкомитет конгресса подводил итоги работы дня и определял лучшие доклады. По итогам работы конгресса 9 июня среди лучших выступлений был признан стендовый доклад А. З. Ивановой и Р. В. Десяткина «Особенности

Сертификаты оргкомитета конгресса, выданные участникам, чьи доклады были признаны лучшими

тундровых почв северной Якутии», а 12 июня – доклад Р. В. Десяткина «Трансформация почвенного покрова криолитозоны под воздействием естественных и антропогенных факторов». Подобная высокая оценка выступлений якутских ученых свидетельствует не только о том, что почвоведы нашей республики ведут исследования на мировом уровне, но и о возросшем интересе мирового научного сообщества к процессам динамики почвенного покрова зоны многолетней мерзлоты в условиях глобальных климатических изменений. По этому поводу глава российской делегации проф. С. В. Горячкин отметил: «*Это несомненный успех якутских почвоведов, их участие в работе конгресса украсило российскую делегацию*».

Быстро пролетели дни работы юбилейного, XX конгресса почвоведов мира. Ознакомление с самыми современными достижениями науки, общение с известными учеными разных стран, открытие для себя мало понятных или неизвестных аспектов формирования и разнообразия почв, участие каждого члена конгресса вместе с другими почвоведами мира в деле сохранения и рационального использования плодородного слоя земли – это не только увлекательное и захватывающее путешествие в мир фундаментальной науки, но и уникальная возможность сверить достигнутое нами с современными общемировыми стандартами и выработать перспективные направления исследований почв северного края в вечно меняющемся мире на ближайшее будущее.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Мы хотим не только знать, как устроена природа (и как происходят природные явления), но и по возможности достичь цели, может быть, утопической и дерзкой на вид, – узнать, почему природа является именно такой, а не другой. В этом ученые находят наивысшее удовлетворение.

А. Эйнштейн

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ – ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ФИЛОСОФИИ

Н. Н. Кожевников

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

1 – 3 октября 2014 г. в г. Милане (Италия) состоялся 64-й Феноменологический конгресс. Порядковый номер конгресса говорит о том, что научная жизнь этого направления мировой философии развивается достаточно бурно. Так, по логике, методологии и философии науки намечается лишь 15-й конгресс, по онтологии – 12-й, следующий Российский философский будет только 7-м, а Всемирный – 24-м.

Феноменология – есть основа каждой философии. Согласно фундаментальному подходу А. Кожева (до эмиграции – Александра Кожевникова), в рассмотрении современной феноменологии следует одновременно использовать три основных феноменологических метода: Г. Гегеля, Э. Гуссерля и М. Хайдеггера. Эти три философа сформировали эпоху трех «*Н*» (*Hegel, Husserl, Heidegger)* и оказали определяющее воздействие на современную философию. Феноменология Гегеля ориентирована на поток состояний духа, которые характеризуют процесс его становления. При этом выделяются различные устойчивые состояния субъективного, объективного, а затем и абсолютного духа. Гуссерль исследовал цепочки состояний сознания, которые он называл феноменами, переходя в этом процессе ко все более чистым их состояниям. Поскольку последние определяются на основании *ratio*, Гуссерль считал свой метод единственно научным философским методом. Хайдеггер рассматривал цепочки состояний «присутствия» – «*Dasein*». Более наглядно и определенно этот подход был разработан М. Шелером, который рассматривал цепочки состояний бытия. Здесь также, «схватив» одно из таких состояний, можно восходить ко все более полному переживанию бытия.

В нашем докладе (Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова) «Представления о равновесных аспектах феноменологии жизни» на пленарном заседании

Руководство секционного заседания конгресса.
Слева направо: Майя Куле (Латвия), Дебика Саха (Индия), Н. Н. Кожевников (Россия)

Группа участников конгресса.
Слева направо: Питер Мроз (Польша), А. Малецка (Польша), Кармен Козма (Румыния), Н. Н. Кожевников (Россия)

конгресса предложены цепочки относительных динамических равновесий, восходящих к системе координат на основе детерминистического хаоса. В других наших работах рассматриваются онтологические, эпистемологические, метафизические аспекты естественной системы координат, а в докладе этого конгресса была сделана попытка увидеть систему координат сразу, прикоснуться к ней. Используя такой феноменологический опыт, можно продвигаться к вышеупомянутой системе координат все дальше и дальше. Среди подсистем нашего «Я» основными являются «тело», «подсознание», «сознание», «надсознание», и в каждой из них можно найти много состояний динамического равновесия. Человек связан более чем со ста циркадианными* ритмами, каждый из которых опирается на свое динамическое равновесие. И тело, и сознание, и подсознание опираются на многочисленные равновесия. Есть хорошо разработанные практики, например аскеза, позволяющие духу и подсознанию опираться на тело. «Зацепившись» за одно из таких динамических равновесий, например подсознанием, можно перейти к равновесию тела, затем продвинуться к равновесию сознания, вернутся обратно, перейти к сознанию снова и так переходить из подсистемы в подсистему практически неограниченно долго. То есть можно использовать феноменологические цепочки тела, духа, сознания, подсознания и, если понадобится, надсознания. Последнее представляет собой совокупности культурных кодов, матриц, идеологий, религий, которые в полной готовности ожидают появление человека на свет и сразу же начинают его формировать.

Конгресс проходил в Католическом университете Святого Сердца в здании бывшего бенедиктинского монастыря. В настоящее время – это обычное высшее учебное заведение с двенадцатью факультетами. Университет расположен в старой части Милана, посреди кружева узких средневековых улочек. Если по ним проезжает автомобиль (движение одностороннее), то пешеходу приходится прижиматься к стене. Путей от гостиницы до университета было несколько, но самый короткий – по трем улочкам, мимо двух книжных магазинов (музыкальной и военной литературы) и нескольких кафе. На социологическом факультете этого католического университета учились и основатели «Красных бригад», двадцать лет терзавших Италию.

Одна из средневековых улочек Милана, примыкающих к зданию университета, в котором проходил конгресс

Несколько десятилетий во главе феноменологического движения, представляемого феноменологическим конгрессом и многотомной серией Analetcta Husserliana, стояла Анна-Тереза Тименецка. В июне 2014 г. она умерла, поэтому на конгрессе много говорилось о её огромном вкладе в философию. Она действительно сумела охватить самые разные стороны современной науки (от естествознания до гуманитарной сферы) и внести значительный вклад в становление Эпохи Нового Просвещения. Анна-Тереза постоянно подчеркивала, что феноменология выступает против безудержного релятивизма наших дней, когда критерии истины и достоверности отброшены, а на их место принят критерий полезности для человеческого существования. В последние годы А.-Т. Тименецка развивала феноменологию ислама, перекидывая тем самым мосты между философией и религией, что так необходимо в наше время.

*Циркадные (циркадианные) ритмы (circadian rythms) [лат. circa – около и dies – день; лат. rhytmus, от греч. rhythmos – такт, ровность; соразмерность, стройность] – биологические ритмы, циклические колебания интенсивности различных биологических процессов с периодом примерно от 20 до 28 ч.

ХРОНИЧЕСКИЕ ВИРУСНЫЕ ГЕПАТИТЫ: МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЯКУТИИ

С. И. Семёнов, Ф. А. Платонов

Сергей Иннокентьевич Семёнов,
доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института здоровья Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова (НИИ здоровья СВФУ)

Платонов Фёдор Алексеевич,
доктор медицинских наук, директор НИИ здоровья СВФУ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2004 г. № 715 вирусные гепатиты включены в перечень так называемых социально значимых заболеваний. В 2007 г. утверждена федеральная целевая программа «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007 – 2011 годы)», включающая подпрограмму «Вирусные гепатиты». Социальная значимость вирусного гепатита обусловлена возрастом заболевающих: подростки, молодые люди фертильного (репродуктивного) и трудоспособного возраста. Широкое применение среди подростков и молодежи психоактивных препаратов (внутривенное введение наркотиков), расширение среди них неупорядоченных половых связей, утрата моральных устоев и переориентация общества на иные жизненные и нравственные ценности позволяет с достаточным основанием считать, что вирусные гепатиты приобрели в настоящее время характер социально обусловленных инфекций. По данным Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии Министерства здравоохранения РФ, экономический ущерб от всех вирусных гепатитов в стране в 2000 г. превысил 5 млрд руб., в том числе от гепатита В – 2,3 млрд руб., от С – 1,6 млрд руб. и А – 1,2 млрд руб. [1]. Затраты системы здравоохранения РФ на лечение этих больных в 2008 г. составили от 5,2 до 7,2 млрд руб., в том числе на стационарное лечение острых вирусных гепатитов С – от 57,3 до 109,1 млн руб.; стационарное лечение хронических гепатитов С – от 33,9 до 52,7 млн руб.; на амбулаторную помощь больным с хроническим гепатитом С – 33,9 – 52,7 млн руб.

Имеется так называемый «Золотой стандарт» дозировки и длительности лечения противовирусными препаратами (интерферон и нуклеозиды), рекомендованный Клиническим протоколом ВОЗ, Американским обществом по изучению заболеваний печени, Российским обществом по изучению печени, Российской гастроэнтерологической ассоциацией. Перечень используемых лекарственных форм и длительность лечения подразумевает следующее: *монотерапия* – альфа-интерферон (αИФН и другие препараты интерферона) в дозировке 3 млн международных единиц (МЕ) 3 раза в неделю в течение 12 месяцев; к*омбинированная – монотерапия* + рибаверин 1000 – 1200 мг в сутки ежедневно, от 6 до 12 месяцев.

Результатами лечения могут быть: полное излечение, частичное (рецидив заболевания через 3 – 6 – 12 мес. и до 3 лет) и, наконец, отсутствие какого-либо эффекта.

Дополнительные затраты самого больного, оплачивающего лечение хронического гепатита С за счет личных средств, могут составить очень солидную сумму: прием у врача на этапе диагностики – 1500 руб., диагностическое обследование – 21 460 руб., лабораторное обследование для контроля за ходом лечения – 25 010 руб. при генотипе 2, 3 вируса и 35 420 руб. при генотипе 1, 4 вируса. На лекарственное лечение потребуется от 322 до 830 тыс. руб., в зависимости от генотипа вируса, дозы рибавирина и используемых торговых наименований лекарств.

Комплексная оценка социально-экономического бремени, обусловленного вирусными гепатитами в Якутии, также нуждается в особом внимании не только со стороны органов здравоохранения, но и общественности республики. Это, прежде всего, продолжительная временная нетрудоспособность больных, инвалидизация и, наконец, высокий уровень инфицирования населения трудоспособного возраста. Научно-исследовательский институт здоровья Северо-Восточного федерального

Прививки от гепатита А и В – единственный способ избежать заражения вирусным гепатитом А и В

университета им. М. К. Аммосова в течение более чем 10 лет (с 2002 г. по настоящее время) проводит масштабное иммунологическое и вирусологическое обследование населения. Так, иммунофлюоресцентный анализ был проведен у 25 763 человек, в том числе на наличие так называемого «австралийского» антигена, т.е. поверхностного белка вируса (HBsAg) – 17 875 человек, a-Hbcor сумм. – 2700 человек, a-HCV – 4663 человека, a-HDV – 525 человек. В социальном плане были обследованы следующие группы населения республики: учащиеся средних образовательных школ, средних специальных учебных заведений и колледжей, призывники, организованные группы (трудовые коллективы), группы риска; этнические группы КМНС в местах их компактного проживания. С другой стороны, заболеваемость вирусным гепатитом зависит и от состояния экономики страны и региона, от условий быта, чрезмерной коммерциализации медицинской помощи населения.

По сравнению с другими регионами РФ и стран СНГ в Якутии отмечается достаточно высокая выявляемость маркеров парентеральных вирусных гепатитов среди населения. В результате исследований, проведенных Институтом здоровья в 19 из 32 районов республики, обнаружено HBsAg в 6,28% случаев, что значительно выше аналогичных показателей, например, по Московской области – 2,0% (χ^2 = 31,9, p<0,0001). Схожая ситуация прослеживается по заболеваемости гепатитом С. В Якутии из 4881 обследованного маркеры вируса гепатита С (a-HCV) выявлены у 183 человек, что составило 3,75%, в то время как в Волгоградской области при подобных исследованиях маркеры вируса гепатита С выявлены лишь в 1,6% случаев (χ^2 = 8,9, p<0,0029) [2].

Среди обследованных на маркеры вирусного гепатита В (HBsAg) преобладают лица 15 – 19 и 20 – 39 лет. Сравнительно редко вовлечены в эпидемический процесс дети. Показатели инфицированности гепатитом В в возрастных группах 15 – 19 и 20 – 29 лет во многих улусах республики высоки. Это не может не вызывать обеспокоенности, прежде всего, по поводу судьбы детей, родившихся у этих больных (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура инфицированных вирусом гепатита В, по данным Института здоровья СВФУ им. М. К. Аммосова (исследования проведены в 2004 – 2011 гг.)

Возраст	Всего обследовано, чел.	Выявлено инфицированных больных	Процент
3 – 6 лет	20	1	5
7 – 14 лет	3909	116	2,9
15 – 19 лет	2270	209	9,2
20 – 29 лет	215	25	11,6
30 – 39 лет	363	39	10,7
40 – 49 лет	413	36	8,7
50 – 59 лет	181	18	9,9
60 лет и старше	144	8	5,5
Всего	7519	452	6,0

По данным отделения вирусных гепатитов Якутской городской клинической больницы за 2011 г., после перенесенного острого заболевания гепатитом формирование хронического гепатита В наблюдалось в 16% случаев, хронического гепатита D и С – соответственно в 40,0% и 40,3% случаев. Удельный вес больных с циррозом печени вирусной этиологии среди всех больных хроническими формами гепатита составил 38,4%. При этом число случаев цирроза печени, вследствие вирусного гепатита D, составляет 53%, а гепатита С – 40% (табл. 2).

Таблица 2

Число больных хроническим вирусным гепатитом и хроническим вирусным гепатитом в стадии цирроза печени, по данным Якутской городской клинической больницы за 2011 г.

Вирусные гепатиты	Хронический гепатит		Хронический гепатит в стадии цирроза печени	
	абс.	процент	абс.	процент
B	205	16,0	15	7,3
D	510	40,0	270	53,0
C	515	40,3	206	40,0
G*	6	0,5	–	–
н/в**	40	3,1	–	–

*G – относится к новой и редко встречающейся группе гепатитов.
**н/в – хронический вирусный гепатит неверифицированный.

Очень высокая доля удельного веса в этиологической структуре хронических вирусных гепатитов приходится на гепатит D (дельта) – до 24,5%. Весьма тревожным является факт преобладания среди больных хроническим вирусным гепатитом D молодых людей в возрасте до 30 лет. Так, среди всех больных хроническим гепатитом D в возрасте 15 – 20 лет 27,5% составили больные с хронической формой, 11,5% – с формировавшимся циррозом печени, в возрасте 21 – 30 лет соответственно 31,4% и 17,4%.

По исследованиям Т. Т. Бугаевой и других [3], среди 125 больных раком печени, ассоциированным с вирусными гепатитами B, C и D в возрасте от 25 до 82 лет, 7,2% составили больные в возрасте до 39 лет, а 19,2% – больные 40 – 49 лет, что соответствует молодому трудоспособному возрасту. Развитие гепатоцеллюлярной карциномы, вследствие исхода хронических вирусных гепатитов, подтверждено в результате обнаружения у больных факторов и маркеров вирусных гепатитов B, C и D. Этиологическими причинами развития гепатитоцеллюлярной карциномы явились: гепатит B (наличие HBsAg и других маркеров) в 56,8% случаев, гепатит D – в 17,6%, гепатит C – в 28,0% случаев [3].

Молекулярно-генетические исследования вирусов гепатитов B, C и D, выявленных у якутян, показали разнообразие генетических вариантов всех выделенных вирусов гепатитов. В ходе исследований, проведенных Институтом здоровья СВФУ на территории Республики Саха (Якутия), были установлены циркуляции следующих генотипов вирусов гепатита:

– трех генотипов вируса B (HBV): в 38% случаев – генотип D, в равном соотношении (по 24%) – генотипы A и C и в 14% случаев – микст A + C, причем филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей штаммов вируса B показал наличие трех вариантов генотипа: генотип A (44%), генотип C (12%) и генотип D (44%);

– двух генотипов вируса D (HDV): I генотип в 47% случаев и генотип II в 53% случаев;

– генотипов вируса C (HCV): 1b – в 68,7% случаев, 3a – в 18,8% и 2a – в 12,5% случаев.

Были выявлены также мутации вируса гепатита B. Так, обнаружены многочисленные аминокислотные замены во всех выделенных генотипах вируса гепатита B: в генотипе D – 111 замен (в среднем 15,86 замен на один образец) и в генотипе A – 36 замен (в среднем 5,14 на один образец), в генотипе C – по 11 одинаковых замен). Подобные мутации обусловливают способность вирусного гепатита B к «диагностическому» ускользанию, т.е. можно получить отрицательный результат при тестировании HBsAg диагностическими тест-системами. Обнаружение мутантной формы вируса свидетельствует о широте распространения инфекции и характеризует высокую хронизацию гепатита B в республике.

Нами была подсчитана стоимость лечения одного больного вирусным гепатитом по схеме «Золотой

Пути передачи гепатита

Структура путей передачи вирусного гепатита С

стандарт» по курсовому состоянию рубля на 2011 г. в условиях г. Якутска: пегасис (ампула стоит 16 тыс. руб., доза – 1 ампула в неделю, курс лечения – 12 месяцев) – 768 тыс. руб.; рибаверин (1 упаковка из 168 таблеток стоит 8 тыс. руб., суточная доза – 6 таблеток, курс лечения – 12 месяцев) – 104 тыс. руб. Всего на курс лечения необходимо 872 тыс. руб. Однако сегодня, с учетом возросшего валютного курса рубля, эта сумма составляет более 1250 тыс. руб.

Таким образом, Республика Саха (Якутия) относится к гиперэндемичным регионам по вирусному гепатиту B, C и D. Среди различных инфекционных заболеваний, регистрируемых в республике, социальная и экономическая значимость заболевания вирусным гепатитом наибольшая.

Подавляющее число якутян, инфицированных вирусом гепатита B, C и D, – это молодые люди, а инвалидизирующие осложнения развиваются постепенно (в течение 10 – 20 лет), что позволяет ожидать роста неблагоприятных последствий инфицирования населения республики в последующем десятилетии. Прогноз ситуации становится еще более неблагоприятным в связи с ростом частоты инфицирования детей. Утвержденные стандарты медицинской помощи больным хроническим гепатитом B и C не позволяют использовать их для расчета необходимых затрат на оказание медицинской помощи с конкретным видом гепатита.

Утвержденные тарифы на оказание стационарной медицинской помощи не покрывают расходов на лечение пегилированными интерферонами и рибавирином.

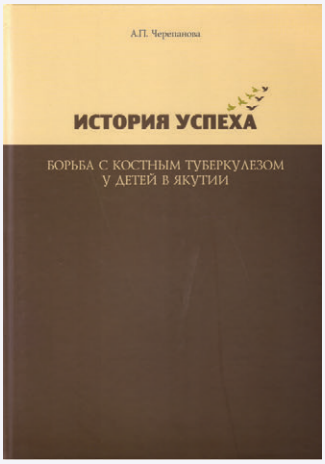
Список литературы

1. Шаханина, И. Л. Вирусные гепатиты в 2000 году: распространенность и экономические потери / И. Л. Шаханина, О. И. Радуто // Материалы VIII съезда Всероссийского общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. – М., 2002. – Т. 3. – С. 85–86.

2. Шахгильдян, И. И. Парентеральные вирусные гепатиты (эпидемиология, диагностика, профилактика) / И. И. Шахгильдян, М. И. Михайлов, Г. Г. Онищенко. – М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2003. – С. 235.

3. Бугаева, Т. Т. Характеристика гепатоцеллюлярной карциномы у больных с циррозом печени вирусной и алкогольной этиологии / Т. Т. Бугаева [и др.] // Новые достижения и перспективы современной гепатологии : материалы X республиканской научно-практической конференции, посвященной памяти д.м.н., профессора М. Н. Алексеевой. – Якутск : ИП Семенов, 2011. – С. 63–64.

НОВЫЕ КНИГИ



Черепанова, Альбина Прокопьевна. **История успеха. Борьба с костным туберкулезом у детей в Якутии** / А. П. Черепанова. – Якутск : Саха Арт Пресс, Якутский край, 2014. – 160 с.

Книга посвящена 75-летию Республиканского детского туберкулезного санатория им. Т. П. Дмитриевой, она включает избранные статьи и выступления 60 – 70 гг. прошлого столетия по вопросам костно-суставного туберкулеза у детей в Якутии.

Авторами научных работ являются Т. П. Дмитриева, Е. А. Липкина, А. И. Антипина, Е. В. Гурьян, А. В. Арлаускас, Н. А. Мусатов, А. И. Выскубова и другие, посвятившие свою жизнь, энергию и знания искоренению костного туберкулеза – тяжелейшего недуга, поражавшего детей.

В книге показана история становления и развития Республиканского детского туберкулезного санатория за 75 лет (1939 – 2014 гг.).

Использованы материалы, фотографии, документы из архива Республиканского детского туберкулезного санатория.

ВОДА И СЕВЕР

О. Н. Толстихин, В. В. Шепелёв

Октавий Несторович Толстихин,
доктор геолого-минералогических наук, профессор, главный научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова (ИМЗ) СО РАН

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

Если взглянуть на карту северных территорий России, то первое, что бросается в глаза, – голубые ленты рек и крапинки бессчетных озер на фоне зеленых равнин, обширных лесных и тундровых пространств. Кажется, что не скоро еще коснется нашего Севера проблема нехватки пресной воды. Проблема, вставшая ныне перед всеми технически развитыми странами или отдельными их районами, в том числе перед центральными и южными районами европейской территории России. Проблема, для решения которой выдвигаются и прорабатываются глобальные проекты: перераспределения речного стока на территориях, охватывающих целые континенты, транспортировки антарктических айсбергов к прибрежным районам, лежащим далеко к северу от экватора, грандиозных опресняющих установок и многие, многие другие. Все они имеют одну конечную цель – получить пресную воду там, где ее не хватает.

А ее действительно не хватает. И не только потому, что сегодня непомерно большим становится расход пресной воды в хозяйстве развитых стран. Но в значительной степени потому, что вода перестает быть пресной и чистой, поскольку загрязняется сточными водами промышленных и коммунальных комплексов и дренажными водами оросительных систем. Качество воды, которая просачивается сквозь загрязненные почвы или проливается дождем сквозь дым энергетических, химических, металлургических и иных промышленных установок, ухудшается.

Пресная вода становится фактором, сдерживающим развитие промышленности и сельского хозяйства, повышения уровня жизни и комфорта, улучшения санитарно-гигиенических условий. Не случайно пресная вода стала продаваемым и покупаемым товаром, предметом товарного обмена, а также объектом, охраняемым специальными законодательствами, международными конвенциями, двусторонними и многосторонними соглашениями между странами, расположенными в бассейнах крупных рек. Пресная вода стала национальным богатством стран. Как же использовать, сберечь и умножить его, сохранить для наших потомков? Это сложно сделать в условиях растущего загрязнения воздушного океана, почв, горных пород в приповерхностной зоне аэрации. Достаточно,

На фото вверху – озера в тундровой зоне Севера. Фото М. Н. Григорьева

Освобождение р. Лены из зимнего ледового плена
Фото М. Н. Григорьева

например, слить в реку всего около 1 кг нефтепродуктов, как 100 тыс. л воды окажутся непригодными для использования человеком.

Но вернемся к рекам и озерам Севера. Так ли уж бесконечно велики ресурсы пресных вод, какие особенности отличают природные воды Севера от вод средней полосы и южных районов? Да и есть ли они? Оказывается, есть. Эти особенности связаны с необычайно высокой ранимостью северной природы, ее чувствительностью к вмешательству человека.

Известно, что способность к естественному самоочищению у северных рек примерно в десять раз ниже, чем у рек средней полосы или южных областей. Это означает, что процессы окисления в речной воде посторонних примесей и различных загрязняющих веществ происходят гораздо медленнее. Причин тому несколько. Во-первых, низкая температура воды северных рек. Во-вторых, относительно большое количество природных органических соединений, поступающих в реки при сезонном таянии богатых органикой мерзлых суглинистых и супесчаных отложений речных террас. Именно они придают воде темный коричневый оттенок (черная вода). В-третьих, длительный ледостав, когда речная вода не обогащается кислородом, необходимым для ее самоочищения и для живого населения реки. И, наконец, – низкие расходы северных рек в осеннюю и особенно в зимнюю межень.

Для того чтобы представить себе последствия взаимодействия всех перечисленных выше особенностей рек Севера, можно привести такое сравнение. Если в результате сброса какого-то количества загрязняющих компонентов в реку средней полосы загрязнение распространяется на расстояние 10 км до полного окисления в результате процессов самоочищения, то в аналогичных и равных условиях на Севере подобное загрязнение захватит отрезок реки длиной почти 100 км. Вот то обстоятельство, заставляющее уже сейчас тревожиться о судьбе природных вод Севера. Здесь не должна успокаивать и обнадеживать высокая обводненность северных территорий. Ведь по количеству выпадающих осадков многие районы северных областей Сибири сравнимы с полупустынными районами страны. Густая речная сеть и высокая водность рек Севера являются следствием существования вечной мерзлоты, сравнительно низкой испаряемости и глубокого сезонного промерзания. Многолетнемерзлые и сезонномерзлые горные породы, выполняющие роль водоупора на водосборных площадях речных бассейнов, препятствуют инфильтрационным потерям атмосферных осадков на питание глубокозалегающих подземных вод, способствуют максимальному сбросу выпадающих осадков в реки. Таким образом, в жизни северных рек вечная мерзлота и связанные с нею процессы играют первостепенную роль.

Качество речных вод может ухудшиться и без сброса недоочищенных бытовых и промышленных стоков или других загрязняющих веществ по причине недостаточно обоснованного строительства различных гидротехнических сооружений. Продолжительный ледостав на водохранилищах, интенсивная переработка мерзлых береговых отложений, в результате которой в водоемы поступает масса органического материала, активно развивающиеся процессы эвтрофикации – цветение воды под воздействием высокой солнечной радиации на Севере в летний период, – все это значительно снижает возможность естественной аэрации воды, ухудшая ее качество в создаваемых водоемах.

В настоящее время у нас в стране построены и действуют первые на вечной мерзлоте Вилюйская и Хантайская

Аккумуляция зимнего родникового стока в виде наледного льда
Фото С. И. Серикова

ГЭС, проектируется строительство еще нескольких гидроэлектростанций на реках Севера. Сознавая большое значение для энергетики и промышленного развития северных районов этих масштабных мероприятий, необходимо сделать полный и комплексный научный анализ тех изменений природных условий, которые вызвали ГЭС, действующие уже в течение ряда лет, и на основе этого анализа разработать прогнозы влияния подобных гидротехнических сооружений на природу и воды Севера. В частности, огромный фактический материал имеется на Вилюйской ГЭС, где многолетние наблюдения за изменением мерзлотных, геотермических, гидрологических, гидрохимических и иных природных условий проводят институты Якутского научного центра СО РАН и другие научные организации нашей страны. Однако результаты этих исследований анализируются дифференцированно отдельными институтами без обобщающих сводок и комплексного подхода, что, конечно, не раскрывает в полной мере характер и масштабы тех нежелательных последствий для природы Севера, которые уже происходят и могут еще произойти.

Площади и объемы наледей, формируемых в зимний период в долинах многих северных рек, могут достигать весьма значительных размеров (Восточная Якутия, наледь в долинге р. Адыгычан)

Фото С. И. Серикова

Загрязнение поверхностных водотоков и водоемов неизбежно повлечет за собой ухудшение качества подземных вод. В условиях Севера этот процесс протекает более интенсивно.

Известно, что водообмен между поверхностными и залегающими ниже вечной мерзлоты подземными подмерзлотными водами осуществляется лишь через незначительные по площади участки сквозных таликов, которые обычно формируются под руслами крупных рек и озер. Здесь вследствие теплового воздействия воды многолетняя мерзлота отсутствует. Однако подобных талых «окон» в общем панцире вечной мерзлоты так мало, что ощущается дефицит глубоких недр в воде. Он проявляется в том, что в некоторых районах уровень подмерзлотных вод залегает ниже уровня мирового океана.

Вечная мерзлота обусловила существенное изменение состава подземных вод Севера. Происходящее при промерзании водосодержащих пород концентрирование и отжатие растворенных в них солей в нижезалегающие водоносные горизонты вызывает значительное увеличение минерализации подмерзлотных вод. Низкие напоры подземных вод, часто их неудовлетворительное качество, а также трудности эксплуатации глубоких водозаборных скважин в условиях значительной мощности вечной мерзлоты, – все это ограничивает возможности широкого использования подмерзлотных вод для питьевого водоснабжения в северных районах. В настоящее время для большинства действующих водозаборов на Севере используются воды таликов, формируемых под руслами рек и озерными котловинами. Запасы воды в этих своеобразных подземных емкостях значительны, а эксплуатация водозаборных сооружений не представляет особых трудностей ввиду незначительной глубины залегания подземных вод. Однако прямая и непосредственная связь в подобных условиях подрусловых и подозерных вод с поверхностными водами приводит к тому, что малейшее ухудшение качества последних незамедлительно сказывается на загрязнении вод подземных. Необходимо отметить, что если волна случайного загрязнения речных вод может относительно быстро пройти по реке, то в водоносных подземных горизонтах даже случайное загрязнение может существовать годы и десятилетия по причине замедленного водообмена и снижения доступа кислорода. Отсюда следует, что охрану водных ресурсов Севера нельзя осуществлять отдельно, разделяя поверхностные воды от вод подземных. Её необходимо осуществлять по единой комплексной программе с учетом особенностей гидрологических и гидрогеологических условий северных территорий.

Ленский бассейн, а это огромная территория, занимающая около 2,5 млн км^2, находится в наиболее сложных условиях по сравнению с бассейнами остальных крупнейших рек Сибири, в мерзлотном и климатическом отношениях. Почти вся площадь бассейна р. Лены охвачена мощной вечной мерзлотой. Здесь выпадает наименьшее количество осадков по сравнению с другими областями Сибири, наблюдаются самые низкие среднегодовые температуры воздуха, господствует суровая и продолжительная зима, вызывающая глубокое сезонное промерзание пород и поверхностных вод. Значительная часть Ленского бассейна оказывается сегодня в зоне влияния интенсивно развивающихся горно-промышленных, транспортных, строительных и перерабатывающих предприятий в Западной, Центральной и Южной Якутии. Здесь будут воздвигнуты новые поселки и города, возрастет численность населения, для которого должны

На Севере идет постоянная борьба воды с зимним холодом.

Фото С. И. Серикова

быть созданы оптимальные условия для работы, быта и отдыха. В этой связи резко возрастает не только потребность в воде, но и число потенциально возможных источников загрязнения водных ресурсов.

Уже сейчас в пределах Ленского бассейна можно насчитать несколько малых рек, где исчезла рыба из-за загрязнения или повышения мутности речных вод. Если вовремя не принять эффективных охранных мер, этот процесс «омертвения» рек приобретет характер цепной реакции, поскольку загрязнение малых водотоков ведет к постепенному ухудшению качества воды в более крупных, а также к загрязнению подземных водоисточников. Между тем на территории бассейна р. Лены имеется много населенных пунктов и крупных предприятий горнодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, которые не имеют еще очистных сооружений!

Все сказанное свидетельствует о том, что необходимо принятие экстренных и радикальных мер по предотвращению загрязнения вод бассейна р. Лены и разработке научно обоснованной схемы комплексного использования и охраны вод его территории, с учетом перспектив развития промышленности, сельского хозяйства и роста населения. Практическая реализация этой работы должна идти, на наш взгляд, по следующим основным направлениям.

1. Повышение контроля со стороны муниципальных, республиканских и федеральных органов за строгим соблюдением и выполнением законодательств, касающихся охраны природы и водных ресурсов.

Следует отметить, что принятие соответствующего законодательства еще не решает проблемы, поскольку оно не может быть выполнено автоматически. Для его реализации должен быть проведен определенный комплекс мероприятий, среди которых важнейшее значение имеет постоянный контроль на основе комплексного мониторинга.

2. Глубокий научный анализ проблемы взаимоотношения хозяйственной деятельности человека и природы Севера с разработкой различных форм и норм правильного и разумного природопользования.

Задачи охраны водных ресурсов не могут решаться изолированно от общей проблемы охраны окружающей среды, поскольку вода является связующим элементом всех звеньев сложного природного механизма. Учитывая существующие темпы промышленного освоения северных территорий и Ленского бассейна, уместно поставить вопрос о создании либо при Якутском научном центре СО РАН, либо при Академии наук Республики Саха (Якутия) Института водных проблем Севера. Этот институт мог бы осуществлять координацию исследований различных организаций и ведомств по использованию и охране природных вод северных территорий, проводить разработку природоохранных мероприятий и экспертизу фундаментальных научных и крупных научно-технических проектов.

3. Широкая пропаганда в печати, радио и на телевидении, в школах, в средних и высших профессиональных учебных заведениях значимости проблемы чистой воды на Земле, и в частности в наших северных районах.

Охрана природы и ее водных ресурсов – это не только важная научная и политическая проблема, но и задача воспитательная и просветительская. Не секрет, что у многих людей еще существует мещанская и потребительская психология по отношению к природе. Вот, например, характерный случай. Группа охотников из г. Якутска вылетела на вертолете в один из глубинных районов Якутии. Охота оказалась удачной настолько, что при возвращении из-за перегруженности вертолета пришлось с воздуха сливать горючее. 250 литров вылитого ГСМ оказалось в реке, т. е. было отравлено 20 млн л речной воды. Человек, рассказавший этот случай, был совершенно уверен, что никакого ущерба природе таким действием он не причинил. Известно немало случаев сброса в р. Лену горючего из прохудившихся и требующих ремонта емкостей, сброса бочек с отработанными маслами. Не случайно возникла необходимость уборки с островов дельты р. Лены и побережья моря Лаптевых многих сотен ржавеющих бочек из-под ГСМ. Все это свидетельствует о том, что проводимая в настоящее время пропаганда охраны природы и ее водных ресурсов недостаточно эффективна и психологический барьер между природой и человеком еще существует.

Природа щедро наделила Север различными полезными ископаемыми, но при их поисках, разработке и использовании следует помнить, что самым главным и ценнейшим минералом на Земле является чистая вода, без которой невозможно не только развитие нашей цивилизации, но и существование человека вообще.

С ПРИБОРАМИ В ОБЛАКА
(к 75-летию самолетного зондирования в Якутске)

Ю. К. Антонов

Юрий Константинович Антонов,
отличник Гидрометеослужбы СССР, отличник Гражданской обороны СССР.

Человек, глядя в небо, всегда хотел узнать, что происходит там, где распластаны или кучерявятся облака, как образуются снежинки, что приводит к формированию града. С появлением авиации в нашей стране приступили к непосредственному изучению свободной атмосферы.

В 1939 г. в СССР открылась сеть пунктов самолетного зондирования атмосферы. В первую десятку вошли пункты в Москве, Ленинграде, Киеве, Новосибирске и других городах, в том числе и в Якутске.

Следует сказать, что первый опыт изучения атмосферы с самолета в Якутске был предпринят еще в 1936 г. Экспериментатор, сторонник внедрения новых способов исследований, директор Якутской геофизической обсерватории Ч. А. Мозолевский решил испытать поступивший из центра самолетный метеорограф в условиях низких температур воздуха. Запланировали пробный горизонтальный полет от Якутска до Тикси с прикрепленным к самолету У-2 метеорографом. 21 декабря 1936 г. авиаинспектор А. К. Матарыкин совершил полет. Приведу отрывок из отчета Полярного отдела об этом событии: *«Был произведен опытный полет по горизонтальному зондированию атмосферы. Самолетный метеорограф привинтили на ручке крыла без амортизаторов. Пролетевший вместе с метеорографом инспектор Матарыкин в Сангарах обнаружил, что метеорограф весь разболтан и запись произведена не полностью. Прибор подремонтировали в мастерской авиапорта. На обратном пути из Сангар произошло то же самое»*[1]. К сожалению, из-за первого неудачного полета отказались от продолжения экспериментов.

В 1939 г. для зондирования был выделен специально оборудованный самолет-зондировщик У-2, имевший самописец-метеорограф, заборник проб облачных элементов, аспирационный психрометр, указатель наличия обледенения. Датчики приборов закреплялись на борту или на крыльях самолета с помощью амортизаторов, что позволяло сохранять приборы и записи самописцев.

На борту самолета специалист-бортаэролог производил замеры, записывал сведения о болтанке и обледенении, о высоте нижней и верхней границ облаков, осадках и других метеорологических явлениях. Первый полет был совершен 5 мая 1939 г. В первые годы полученные сведения предназначались, в основном, для научных исследований. Синоптики АМСГ (авиационная метеорологическая станция гражданская) мало интересовались этими материалами, так как не умели их использовать.

Первыми бортаэрологами (их еще называли бортзондистами) в Якутске были старший техник З. П. Пекарская и техник М. Синцов. Зоя Петровна Пекарская работала с 1934 г. метеонаблюдателем на станции Брянск, а затем техником-аэрологом. В 1938 г. она училась в Москве на курсах повышения квалификации аэрологов, после чего получила назначение в Якутское управление гидрометслужбы. В феврале 1939 г. Зоя Петровна прибыла в Якутск. Руководство управления сразу назначило ее старшим техником-аэрологом геофизической обсерватории и ориентировало на подготовку к открытию пункта самолетного зондирования. Полеты начались через 3 месяца – в мае. Несомненен вклад З. П. Пекарской в исследование атмосферы с помощью самолетного зондирования. Начальник АМСГ Якутск Ш. Э. Каплун характеризовала ее так: «*Является лучшим работником АМСГ. В работе аккуратна, исполнительна*»[2]. Во время войны она не только выполняла полеты как

[1] НА РС(Я) ф. 499 оп. 3 д. 309 л. 5.
[2] НА РС(Я) ф.1063 оп. 2 д.43 л.107.

техник-аэролог, но и обучала новичков. В сентябре 1945 г. по распоряжению Главного управления гидрометслужбы СССР она выехала из Якутии.

Так получилось, что до февраля 1940 г. и в течение лета того же года Якутская геофизическая обсерватория не имела водорода для запуска радиозондов, поэтому ежедневно производилось только самолетное зондирование. Оба способа дополняли и взаимно заменяли друг друга, т.е. не являлись конкурентными. Каждый имел перед другим свои «плюсы» и «минусы». Самолет У-2 (с 1944 г. назывался По-2) не был оборудован приборами для связи с землей, что снижало оперативность ценной информации. Так, начальник отдела службы прогнозов ЯУГМС Н. Я. Филиппович в своих воспоминаниях отмечал: *«Выделяемые самолеты для зондирования атмосферы были слабо приспособлены: небольшая высота подъема, малая скорость самолета, отсутствие связи с землей для оперативного доведения информации. Чтобы использовать сводки зондирования, приходилось в дни перегонки вылетать рано утром»*[3].

Пилот и бортаэролог перед вылетом на зондирование (1943 г.)

С началом Великой Отечественной войны роль самолетного зондирования значительно возросла. Однако на новой перегоночной трассе Аляска – Сибирь длиной 4800 км имелся лишь единственный пункт зондирования – в г. Якутске, что было явно недостаточно. Поэтому важным, особенно в первый год, стало получение сведений от экипажей самолетов для разведки погоды на маршрутах. Для этой цели использовались бомбардировщики Б-25 и А-20, летящие к фронту, и попутные самолеты Си-47, направлявшиеся для перевозки экипажей в обратном направлении. От правильности оценки ими фактической погоды и изыскания путей обхода зон с плохой метеообстановкой зависел исход перелета очередной группы истребителей.

В 1943 г. пришло указание об открытии пунктов самолетного зондирования на новой авиатрассе – от Уэлькаля до Киренска и одновременно о создании пунктов радиозондирования. Для этой цели в Якутском управлении гидрометслужбы прошли курсы подготовки 6 бортзондистов и 4 радиозондиста. Ответственными за подготовку слушателей являлись начальник отдела аэрологии Н. С. Потапов и инженер Л. С. Бойко. Курсы начались 1 июля, и с 1 сентября все новоиспеченные техники получили назначения на станции. В 1943 г. также было организовано самолетное зондирование в Марково, Сеймчане и Киренске и радиозондировние в Уэлькале, Марково, Оймяконе и Алдане.

Начальник АМСГ Марково по метеорологическому обеспечению авиаперегоночной трассы Аляска – Сибирь в период Великой Отечественной войны, в дальнейшем – начальник отдела службы прогнозов УГМС в предвоенные годы Николай Яковлевич Филиппович

[3] Из архива автора.

Хочется сказать несколько слов о Лидии Савельевне Бойко, выпускнице Московского гидрометеорологического техникума. В июле 1940 г. она по распределению приехала в Якутск, и ее назначили техником-методистом самолетного зондирования, а с апреля следующего года – инженером. На нее в 1943 г. легла ответственность за организацию новых пунктов самолетного зондирования, а на Н. С. Потапова – радиозондирование. Но вскоре последний перевелся в Марково, поэтому Лидия Савельевна в Якутском управлении гидрометслужбы стала отвечать как за самолетное зондирование, так и за радиозондирование, находясь в постоянных командировках. Руководство ЯУГМС высоко ценило ее труд и часто поощряло. За содействие по обеспечению полетов на трассе Аляска – Сибирь Л. С. Бойко наградили медалью «За победу над Германией». В 1946 г., в связи с переводом мужа на другое место работы, она уехала из Якутска.

Получить знания на курсах – это одно, а применить их на практике – это совсем другое дело. Выпускница этих курсов Аглая Яковлевна Филиппович в 1977 г. откликнулась на мою просьбу и прислала из Каунаса свои воспоминания: *«Мне выпала честь начинать зондирование атмосферы на АМСГ Марково (самолетное и радиозондирование). Пройдя учебу на курсах при УГМС, стажировку на АМСГ Якутск и в обсерватории, в сентябре 1943 г. я прибыла на АМСГ Марково. Первое время приходилось трудно, так как не хватало опыта, но с приездом опытных аэрологов дело пошло веселее. Были трудности, связанные с условиями Севера. Не хватало служебных помещений, и аэрологи часто работали в подсобном помещении газогенераторной. Не хватало топлива, и приходилось обогреваться лампой для подогрева самолетов, что привело однажды к пожару. Жили в землянках. Питались в столовой, готовили там вкусную пищу. В свободное время развлекались, как могли: ходили в кино и на танцы, участвовали в кружках художественной самодеятельности»*[4].

Николай Яковлевич Филиппович был в то время начальником АМСГ Марково. В своих воспоминаниях по поводу самолетного зондирования атмосферы он писал: *«Как-то ранним зимним утром, набирая воду из колодца, я наблюдал за взлетом самолета По-2, на борту которого зондистом летела моя сестра Аглая Яковлевна. Самолет поднялся, потом быстро снизился в конце аэродрома, и звук его утих – он упал? Я быстро бегу в штаб, чтобы доложить о случившемся. Срочно была дана команда готовому уже к вылету экипажу взлететь и посмотреть – что случилось. Пока экипаж запускал двигатель, наш зондировщик появился над аэродромом и стал набирать высоту. Позже выяснилось, что на взлете отказал мотор и пилот сумел посадить самолет на лед небольшой речки. Продув бензосистему, с помощью зондиста пилот запустил мотор и благополучно взлетел»*[5].

Бортаэролог Аглая Яковлевна Филиппович (1943 г.)

В 1943 г. в составе Якутского УГМС было создано собственное авиационное подразделение, базировавшееся в Якутске. Постепенно оно расширилось от авиазвена до авиационного отряда. Авиаподразделение Якутского УГМС сохранялось до 1951 г.

В аэропорту Якутска с 1944 г. вместо У-2 использовались для зондирования и разведки погоды истребители «Харрикейн». Освоение зондирования на скоростных «Харрикейнах» проходило не гладко. Поэтому вскоре перешли на транспортные отечественные самолеты ТС-62 и Ли-2. Полеты стали производиться не только в районе аэродрома для изучения атмосферы на разных уровнях, но и для разведки погоды по определенным частям перегоночной трассы. Зондирование проводилось до высоты 6,0 – 6,5 км, 2 раза в сутки (в 5 и 11 часов местного времени). Продолжительность полета не должна была превышать полутора часов. После окончания войны вместо транспортных самолетов снова стали использовать По-2 для вертикального зондирования, а с 1951 г. самолеты начали брать в аренду у Якутского авиаотряда.

В 1946 г. трассу Аляска – Сибирь расформировали, пункты самолетного зондирования постепенно передали другим УГМС по территориальной принадлежности. Подобный пункт остался лишь в Якутске, который функционировал до середины 50-х годов прошлого века.

[4] Из архива автора.
[5] Информационное письмо Якутского УГМС, 1975, № 2 (80).

ВОСПОМИНАНИЯ О ПОЕЗДКЕ В «АРТЕК»

А. А. Макаров

От редакции. *Пионерский лагерь «Артек», основанный в 1925 г., являлся самым знаменитым местом отдыха школьников Советского Союза. Путевку в этот лагерь получали, как правило, отличники учебы и победители всесоюзных конкурсов детского технического творчества. Счастливчиками, побывавшими в свое время в этой известной на весь мир детской здравнице, были и многие якутские школьники. Ниже в несколько сокращенном виде приводятся воспоминания о поездке в «Артек» в 1939 г. известного якутского ученого-ботаника, кандидата биологических наук, доцента, участника Великой Отечественной войны Афанасия Акимовича Макарова (1924 – 1983 гг.), написанные им в 1976 г. Эти воспоминания прислал в редакцию нашего журнала его сын к.ф.-м.н. Г. А. Макаров. В полном объеме воспоминания опубликованы в книге «Афанасий Акимович Макаров. Воспоминания о детских и юношеских годах. Воспоминания о нем, как о педагоге, учёном, исследователе лекарственных растений Якутии» (сост. Г. А. Макаров, Якутск: Изд-во «Сфера», 2014, 196 с.).*

В 1939 г. я с отличием окончил 7 классов Кыталахской семилетней школы Чурапчинского района. Состоялся выпускной вечер, на котором нам вручили свидетельства, а мне еще и Похвальную грамоту за отличную учебу. После этого я, распрощавшись с ребятами, уехал домой в родной Сыланский наслег. Тогда я еще не решил, буду ли дальше учиться. Дома в очень тяжелом состоянии находилась дочь дяди Спиридона, 11-летняя Даайыс, так что было не до праздных размышлений. Спустя два или три дня после приезда из школы к нам зашел бывший сосед по аласу, проживающий в Кытанахе. Он принес записку от директора школы Николая Саввича Соловьева. В ней говорилось о том, что моя кандидатура выдвинута для поездки в «Артек». На следующий день утром вылетал самолет из Чурапчи в Якутск, поэтому мне необходимо было в 9 часов быть в аэропорту.

Выдающийся исследователь лекарственных растений Якутии, педагог и организатор научно-педагогического процесса, кандидат биологических наук, участник Великой Отечественной войны Афанасий Акимович Макаров (1924 – 1983)

Это внезапное сообщение прозвучало как гром среди ясного неба. Я абсолютно не был готов к такой дальней поездке – ни морально, ни материально. До сих пор дальше Чурапчи никуда не ездил, тем более самостоятельно. Не было у меня даже чистого белья, не говоря уже о таких вещах, как костюм, плащ, чемодан. Не имела наша семья и денег на такую дальнюю поездку. Была и другая трудность – отсутствовал транспорт, чтобы добраться до Чурапчи за такой короткий срок (ведь до нее как-никак порядка 50 км!). Да если бы и был транспорт, то кто меня доставит?

Услышав отрывочно наш разговор, моя бедная мама испугалась за меня не на шутку. Помню ее растерянный вид и наш с ней диалог:

– Куда, говоришь, посылают тебя?

– В Крым, в пионерский лагерь «Артек».

– Это далеко отсюда?

– Очень далеко. Там зимы не бывает.

– А что будет, если ты не поедешь?

– Ничего не будет, но все-таки надо ехать.

Последние слова для меня самого показались слишком смелыми, поскольку во время этого разговора я был уверен процентов на 99 в невозможности такой поездки.

Однако везение сопутствовало мне с самого начала. В этот день, как никогда прежде, очень рано пришел с работы дядя Спиридон. Я ему, конечно, сразу все рассказал. Он без всякого колебания и сомнения сказал, что надо ехать. «Вероятно, – вслух рассуждал он, – что ты поедешь не один, а с ребятами, и при вас будет обязательно учитель-провожатый. Поездка бесплатная, поэтому больших денег для этого не потребуется».

Об этой сногсшибательной новости сразу узнали все женщины нашего наслега и стали помогать маме: кто белье стирать, кто штопать, а соседка Татьяна Егоровна, единственная, у которой была швейная машина, принялась за шитье костюма из какого-то черного малескина. Костюм получился «сверхмодным» – узенькие шкеры, пиджак с узкими рукавами и с далеко отстоящим воротом.

Надо было срочно решить проблему транспорта. Когда ломали голову над тем, что делать, увидели далеко в долине нашего сайылыка пасущееся лошадиное стадо. С помощью детей и женщин стадо загнали в загон. Лошади, судя по клеймам, принадлежали колхозу из соседнего, Кытанахского наслега. И надо же, снова удача: среди них оказался конь, который был постоянно прикреплен за дядей Спиридоном, когда он работал бригадиром.

Таким образом все необходимые проблемы были решены, за исключением одной – денежной. Но и на этот раз фортуне угодно было улыбнуться – все соседи дали взаймы из того, что удалось наскрести дома. Тем не менее получилась изрядная сумма – где-то свыше 300 рублей! Вот уж действительно, оказывается, нет такого положения, из которого не было бы выхода.

В тот же вечер мы с дядей Спиридоном тронулись в путь, чтобы успеть к 9-часовому самолету. Приехали в Чурапчу в 6 часов утра и остановились в общежитии педучилища, где жила моя старшая сестра Ольга. Однако оказалось, что мы торопились напрасно. Ни в этот день, ни в последующие в Якутск я не поехал, поскольку Райкомол представил мою кандидатуру в Обком комсомола, а оттуда ответа еще не было. Пришлось ждать около 10 дней. За это время я вместе с коллективом своей школы принял участие в летней олимпиаде школьников Чурапчинского района и в районном Ысыахе. На другой день после олимпиады мы, кытанахские школьники, пошли фотографироваться. Именно в это время за мной на велосипеде приехал мой старший пионервожатый Н. Ф. Слепцов. Он сказал, что из Обкома комсомола пришла телеграмма. Моя кандидатура была утверждена. В этот день на самолет я не успел и купил билет до Якутска на завтра.

Ученик 7-го класса Кытанахской школы Афоня Макаров (1939 г.)

На следующий день с утра пошли в аэропорт. Меня провожали Ольга и Роман Васильев, тогда друживший с ней. Он дал мне на дорогу 100 рублей. В этот день деньги сыпались на меня как из рога изобилия. Так, находясь в аэропорту в ожидании самолета, я пошел обедать в столовую, где встретил М. И. Слепцова (зятя нашего соседа по сайылаку). Он, узнав, куда я еду, дал мне на дорогу 15 рублей. Кроме того, в столовой я столкнулся с моим учителем русского языка из Кытанаха Алексеем Ивановичем Жуковым. Он уже знал, куда я должен ехать, и спросил, когда я вылетаю. Я ответил, что жду самолет сегодня. Тогда он молча сунул в карман моего пиджака несколько рублей. Таким образом, я по-настоящему разбогател.

Наконец, прилетел долгожданный самолет У-2. Он брал всего двух пассажиров. Я, облаченный поверх костюма в сестринский суконный пиджак вместо плаща и с небольшим узелком в руке (белье свое завязал в платок), сел на место за летчиком. Для полноты картины следует добавить, что вместо того, чтобы затыкать уши, я завязал их платком по обычаю стариков. Только после того, как я сел в самолет, по-настоящему почувствовал, что у меня как-то неспокойно на душе. Ведь для меня с этой минуты начинался путь неведомый, долгий и дальний. Что он таит в себе?

Город Якутск произвел на меня сильное впечатление: бесконечное множество домов, притом больших, двухэтажных, паутина улиц, куда ни глянь – вереница разодетых людей!.. У одного из прохожих я поинтересовался, как мне найти Обкомол (областной комитет комсомола). Он указал на большое деревянное двухэтажное здание, которое стояло на перекрестке улиц имени Ярославского и Красной Молодежи (ныне имени Максима Аммосова), как раз в том месте, где я находился.

Подойдя ближе к зданию, я прочитал вывеску и, немного успокоившись, вошел. Там действительно стоял милиционер, как мне говорили в Райкомоле. Подойдя к нему, я робко спросил, как мне найти Ладейщикова. Как раз в это время по коридору проходила высокая русская девушка, которая, увидев меня, спросила:

– Ты откуда, мальчик?

– Из Чурапчи.

– По нашей телеграмме приехал?

– Да.

– Тогда проходи сюда, мы тебя ждем.

Она провела меня в какой-то кабинет, показала рукомойник, велела помыть руки после дороги и отдохнуть, ожидая Ладейщикова. Услышав знакомую фамилию, я окончательно успокоился. Через некоторое время девушка (я бы сказал Ангел, поскольку в душе был очень благодарен ей) распорядилась об обеде и показала столовую. Я спокойно пошел туда и пообедал.

Когда я вернулся, то увидел, что в Обкомоле собрались ребята моего возраста, с которыми разговаривал Ладейщиков. Он оказался русским, примерно 25 – 27 лет. Посмотрев наши документы и одобрив их, он сказал, что сейчас отпускает нас, но в последующие

Двухместный самолет У-2, перервозивший пассажиров в 1939 г. по маршруту Чурапча – Якутск

Здание Обкома партии в 1930-е годы (из фотоколлекции Я. Арбугина)

дни до отъезда каждый день всем необходимо собираться здесь часам к четырем, а тем, у кого нет справки о состоянии здоровья, следует пройти медкомиссию. Затем Ладейщиков стал выяснять, у всех ли в городе есть знакомые, у которых мы могли остановиться. Таковые оказались у всех, кроме меня. Тогда он взял меня к себе домой. Жил он по ул. Петровского в двухквартирном деревянном доме. Дома были жена, ее мать, отец и двое мальчиков дошкольного возраста. Меня приняли радушно: отвели железную кровать на панцирной сетке, чистую постель, разговаривали со мной охотно и дружелюбно. У них я прожил дней десять. Прошел медицинскую комиссию и был признан здоровым. За дни ожидания нам всем выделяли суточные по 10 или 15 рублей. Когда мы уезжали, то мои добрые хозяева, провожая меня, пожелали счастливого пути, хорошего отдыха и пригласили на обратном пути вновь остановиться у них.

Из Якутска мы вылетели 1 июля 1939 г. Нас было десять человек: Павка Мамин (из Таттинского района), Ваня Гоголев (из Усть-Алданского района), Коля Любивый (из Амгинского района), Толя Шепелев (из Намского района), я (из Чурапчинского района), Ильюша Плотников, Роза Ежова и Тетерина (все из Якутска), Ася Томская (из Сунтарского района, она присоединилась к нам в Мухтуе). Нас сопровождал известный поэт Александр Григорьевич Лаврик (до Москвы и обратно). До Иркутска летели на большом двухмоторном цельно-металлическом самолете. Вначале настроение у всех было приподнятое. Мы громко переговаривались, смеялись, шутили. Однако через некоторое время нас начало укачивать, и мы настолько устали, что сидели, понурив головы и закрыв глаза, как бы в полузабытьи. По-видимому, чтобы облегчить наше положение, время от времени нам давали нюхать флакончики с нашатырным спиртом. Еле живые мы долетели до Усть-Кута. Там из-за непогоды рейс задержали до утра. Нас разместили в гостинице. Отдохнули мы с большим удовольствием и утром проснулись как ни в чем не бывало. Остаток пути до Иркутска летели благополучно.

Иркутск на меня произвел еще более сильное впечатление, чем Якутск, и я убедился в том, что один город может разительно отличаться от другого. В Иркутске мы побывали на хлебозаводе и видели, как готовые булки выходят по конвейеру. Были в каком-то книжном магазине, где я купил «календарь антирелигиозника» – из-за его красивого переплета. Кроме того, в Иркутске я обзавелся обновкой – купил хорошее драповое демисезонное пальто. С тех пор стал носить его везде, несмотря на летнюю жару.

Через день или два поехали дальше, но теперь уже на поезде. Ехать на поезде несравненно приятно и интересно. Безграничная ширь, неоглядные дали, впечатляющие картины природы, большие города и разноликие населенные пункты поражали воображение.

На седьмой день утром приехали в Москву. Свершилось то, о чем до недавнего времени мы даже не могли мечтать! Одно сознание того, что мы находимся в Москве, наполняло наши сердца невыразимой радостью и одухотворением. Александр Григорьевич Лаврик доставил нас во Всесоюзный дом пионеров, в котором останавливались по дороге в «Артек» и обратно ребята из разных уголков страны. Мы быстро влились в общий живой водоворот, освоились и порядком осмелели. Все ребята были очень добродушными, вежливыми. Мы общались как друзья, встретившиеся после долгой разлуки, точнее сказать, как дети большой семьи.

В Москве мы пробыли четыре или пять дней. За это время посетили мавзолей В. И. Ленина, зоопарк, парк культуры и отдыха им. А. М. Горького, Дом народного творчества им. Н. К. Крупской. Смотрели панораму строительства Дворца Советов, названного тогда уникальной стройкой века (строительство было прекращено после смерти И. В. Сталина). Отдельные подробности увиденного в то время надолго сохранились в памяти.

Из Москвы поехали поездом. Остановились в Симферополе. Оттуда дальше следовали на автобусах. Ехали долго, четыре или пять часов. Когда ребята закричали «море, море!», я бросился к окну, но ничего не увидел. Лишь спустя некоторое время, когда глаза привыкли, восхитился раскрывшейся бескрайней панорамой морского пейзажа. Примерно в час дня, наконец-то, прибыли в лагерь. Проехали высокую арку с надписью: «Артек им. В. М. Молотова». Вокруг пышная зелень – различные бордюры, объемные изображения медведей, оленей и других животных из искусно обрезанных декоративных кустарников, много цветников.

В то время «Артек» объединял 4 лагеря: Верхний, Нижний, Пятнадцатая дача и Сууксу. Нас определили в Верхний лагерь, который располагался на значительной высоте от моря, на широком ровном плато. Корпус лагеря был длинным, одноэтажным, с поперечными пристройками (крыльями). Во всю длину здания проходил коридор, по одну сторону от которого располагались

спальные палаты, а в поперечных пристройках – библиотека, столовая и хозяйственные помещения.

Как только мы приехали, нас постригли, сменили одежду: дали майку, трусы, темно-синие шорты, белую сорочку, панаму и тапочки. Затем стали проверять температуру. У меня оказалась +37,4°, поэтому меня, не впустив даже в корпус, повели в изолятор. Не помню, чем лечили, по-моему, просто давали полный покой. Работал там один пожилой врач. По отношению к нему в полном смысле подходил эпитет «чудесный». Он и по внешнему виду, и по манере разговаривать был воплощением доброты. Поговорив со мной и узнав, что у меня ничего не болит, он сказал, что некоторое повышение температуры после долгого пути – обычное явление, наблюдаемое даже у здоровых людей, поэтому меня могли бы сюда не приводить. По-видимому, он близко знал доктора из Якутии Прокопия Нестеровича Сокольникова. Спросив меня, не знаю ли я что-нибудь о нем и получив отрицательный ответ, он мягко сказал: «Эх, ты, называешь себя якутенком, а не знаешь своего замечательного земляка, такого большого человека, как Сокольников. Своих-то надо знать». Я от смущения не стал расспрашивать его о Сокольникове, о котором действительно ничего не знал.

Когда я вернулся в лагерь, меня определили во второй отряд. Тут же вожатая отряда по имени Нина привела меня к своим ребятам и сказала: «Ребята, к нам прибыло пополнение – любите и жалуйте». Все сразу обступили меня и, подхватив за обе руки, повели показывать расположение лагеря, рассказывали наперебой о жизни в лагере, о порядках. Затем показали свое отрядное место. Им оказалась беседка Соловьева, того самого Зиновия Петровича Соловьева, который будучи заместителем народного комиссара здравоохранения СССР, в 1925 г. основал эту замечательную детскую всесоюзную здравницу в самом живописном месте Крыма, у подножия горы Аю-Даг, что в переводе с татарского языка означает «Медведь-гора». Так меня с ходу, как говорят, без предварительной притирки приняли в свой коллектив. Я с первой же минуты почувствовал, что попал в свою, давно знакомую среду.

Лагерная жизнь была очень интересной и дружной. Я не помню ни одного случая ссоры, ругани, грубости или оскорбления. Общая обстановка была идеальной. От отдыхающих требовалось только одно – выполнение распорядка дня, соблюдение чистоты и порядка в палатах. Режим был следующим: подъем, построение для поднятия флага, физзарядка, умывание, заправка постели, завтрак, небольшой отдых, разучивание песен, прогулка, второй завтрак, морское купание, обед, тихий час, полдник, спортивные игры, чтение книг. Вечером после ужина – просмотр кинофильмов или коллективные прогулки (по отрядам), беседы у костра и песни, которые разучивали на память, не записывая текст.

В иные дни организовывались дальние экскурсии. Так, мы на катерах ездили в Сочи. Там смотрели цирковое представление. Весьма впечатляющей была сама поездка по морю, особенно тот момент, когда мы проезжали между известными отвесными скалами – Адоларами. В другой раз посетили Ливадию (дворец графа Воронцова), Гурзуф (Дом-музей А. П. Чехова), Никитский ботанический сад. Запомнился туристический поход на гору Аю-Даг. Взобравшись на самую вершину, мы провели ночь у костра, любовались восходом солнца, видели, как его огромный диск словно вынырнул из морской пучины. Кроме таких походов организовывались спортивные соревнования (по волейболу, легкой атлетике), учили езде на велосипеде. При нас было проведено большое соревнование по авиамоделизму.

Кормили нас очень хорошо. В столовой у каждого было постоянное место за столом. Всегда дежурила врач. Каждый раз, проходя между столами, она громко объявляла: «Кому нужна добавка, не стесняйтесь».

В лагере была хорошо организована наглядная демонстрация итогов соревнований, проходивших между отрядами. Окончательные итоги подводились к концу сезона. Они складывались из повседневных результатов, фиксируемых на карте-схеме. Это выглядело так. На стене веранды висела карта с изображением маршрута В. П. Чкалова от Москвы до Северного полюса. Маршрут этот был разделен на отдельные клетки, число которых соответствовало числу дней лагерного сезона. Каждый отряд имел свой самолет. Если отряд за день не получил никакого замечания от дежурных, то его самолет перелетал на следующую клетку, если кто-нибудь из отряда получал какое-то взыскание или предупреждение, то самолет оставался на своем месте. Естественно, каждый отряд был заинтересован в достижении полюса первым.

Библиотека пионерлагеря «Артек» была достаточно богатой. Здесь имелись книги на всех языках народов СССР и, может быть, на языках зарубежных стран.

Крым, гора Аю-Даг со стороны Гурзуфа

В лагере я прочитал якутский перевод романа Николая Островского «Как закалялась сталь». Ребята, видя, что я читаю книгу, написанную на непонятном языке, в первое время как-то недоумевали. Думали, что я читаю на английском или на немецком. Потом, конечно, поняли.

Отряд наш был дружным. Большинство составляли девочки. Мальчиков было всего шесть: Валя Андронников, Коля Мамлютов, Гриша (приехал в «Артек» за задержку шпиона), Саша из Карелии, Ростик и я. Из всех наших ребят наиболее одаренным, начитанным и обаятельным был Валя Андронников. Мы с ним после лагеря первое время переписывались, но с 1941 г. потеряли друг друга.

Стремителен и неудержим бег времени. Однако особенно быстрым он был в том, 1939 г. Не успели мы как следует отдохнуть и подружиться, как уже пришла пора расставаться. Девочки, да и мальчики тоже со слезами на глазах, а некоторые звучно всхлипывая, садились в автобусы и прощались с теми, кто еще оставался ждать следующего автобуса. Честно говоря, у меня, когда я покидал «Артек», щемило сердце и было огромное желание остаться на следующий срок.

В Москве нас встретил провожатый А. Г. Лаврик. Примерно 22 августа мы тронулись в обратный путь. До Усть-Кута ехали поездом, а затем пересели на пароход. Это был большой, двухпалубный пассажирский лайнер. Езда на пароходе имела свои прелести: нескончаемая водная гладь, живописные берега р. Лены, то голые причудливые скалы, напоминающие сказочные города с нагроможденными храмами, соборами и башнями, то малахитовая зелень. 3 сентября 1939 г. мы прибыли в г. Якутск.

Поездка в «Артек» оказала на меня – школьника из далекой якутской глубинки – сильное впечатление, определив мою дальнейшую судьбу. Особенно сильно поразила та атмосфера чистой детской дружбы, которая пронизывала всю лагерную жизнь. Восхищаясь всем этим, я уже тогда пришел к заключению, что дети разных республик и народов могут стать такими дружными членами одной большой семьи в результате огромной воспитательной работы, проводимой в масштабе всей страны. Именно под влиянием этой мысли во мне появилось желание стать учителем, попробовать свои силы в этом благородном деле. Я поступил в педагогическое училище, а затем окончил педагогический институт, работал школьным учителем, доцентом и деканом в Якутском государственном университете.

В 1965 г. пионерскому лагерю «Артек» исполнилось 40 лет. По этому случаю я, как бывший артековец, написал руководству лагеря письмо, в котором, в частности, были такие строки: «*Воспоминания об Артеке я пронес через годы как некую драгоценность, как заветную неотъемлемую часть моего духовного богатства. Несмотря на неудержимо набегающий возраст*

У музея в г. Алупка (Афоня Макаров в четвертом ряду третий слева), 10 августа 1939 г.

Ребята из соседнего 3-го отряда, в составе которого также были школьники из Якутии (Алупка, 1939 г.).

Общий вид пионерского лагеря «Артек»

(мне уже 41 год, и я стал отцом троих детей, тоже пионеров), до сих пор не без гордости продолжаю именовать себя артековцем».

Спустя некоторое время я с приятным удивлением узнал, что эта выдержка из моего письма была включена в виде цитаты в превосходную книгу Леонарда Кондрашенко «Артек», изданную в 1966 г. в г. Симферополе. Было приятно сознавать, что я попал в число замечательных людей нашей страны, некогда отдыхавших в «Артеке».

НОВЫЕ КНИГИ

Афанасий Акимович Макаров. **Воспоминания о детских и юношеских годах. Воспоминания о нем, как о педагоге, учёном, исследователе лекарственных растений Якутии** / [сост.: Г. А. Макаров]. – Якутск : Изд-во «Сфера». – 2014. – 196 с.

В сборник включены воспоминания исследователя лекарственных растений Якутии, преподавателя Якутского государственного университета, первого артековца из Чурапчинского района А. А. Макарова (1924 – 1983 гг.) о детских и юношеских годах, написанные им для своих детей, сведения о роде Макаровых (Хатырык ийэтин ууһа), воспоминания о А. А. Макарове его друзей и коллег. Включены также сочиненные А. А. Макаровым тексты осуохая и посвящения родному аласу и фотоматериалы.

Предназначается для широкого круга читателей.

ПЕРВЫЙ ФЕСТИВАЛЬ И XV СЪЕЗД РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Р. Н. Иванова

С 31 октября по 6 ноября 2014 г. в Москве впервые прошел Фестиваль Русского географического общества. Все 7 дней здание Центрального дома художника (ЦДХ) было заполнено до отказа. По приближенным подсчетам, фестиваль посетили более 70 тысяч человек, среди них были известные ученые, политики, артисты, бизнесмены, пенсионеры, студенты и школьники.

Республика Саха (Якутия) была представлена на фестивале наиболее всесторонне. В зоне «Народы России», которая располагалась на площадке перед входом в ЦДХ, была установлена долганская юрта-ураса. Здесь демонстрировались образцы народных промыслов долганов и сувенирная продукция из Анабарского улуса РС(Я). Рядом с криокамерой, где был помещен мамонтенок Юка, принадлежащий родовой общине «Юкагир» Усть-Янского улуса, ежедневно проводил мастер-классы по косторезному искусству профессор Арктического государственного института искусств и культуры (г. Якутск) Константин Мамонтов.

Самая большая площадка в секторе экспедиций была отведена экспозиции «Куда ушли мамонты?», посвященной одноименному проекту Отделения

Большой интерес у участников фестиваля вызвала экспозиция «Куда ушли мамонты?», подготовленная сотрудниками «Музея мамонта им. П. А. Лазарева» НИИ прикладной экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова

На фото вверху – Центральный дом художника – место проведения первого Фестиваля Русского географического общества в Москве

Всероссийской общественной организации Русское географическое общество в Республике Саха (Якутия). Экскурсии ежедневно проводили: Григорьев Семен Егорович – заведующий лабораторией «Музей мамонта им. П. А. Лазарева» НИИ прикладной экологии Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова (СВФУ); Федоров Сергей Егорович – заведующий экспозиционным отделом лаборатории; Чепрасов Максим Юрьевич – научный сотрудник этой же лаборатории; Протодьяконов Константин Евгеньевич – студент второго курса географического отделения Института естественных наук СВФУ.

Региональное отделение Русского географического общества в Республике Саха (Якутия) выставило в секторе «Библиотеки РГО» 65 изданий, 57 из которых после фестиваля были переданы в дар научной библиотеке РГО. В пресс-центре ЦДХ каждый желающий мог путешествовать по интерактивной карте России, знакомясь с любым региональным отделением РГО. Активные члены РГО в Республике Саха (Якутия) Иннокентий Михайлович Андросов и Михаил Николаевич Черемкин представили красочные фотографии о работе якутского отделения РГО.

В секторе региональных отделений на плазменном экране демонстрировались видеофильм «По следам первопроходцев», видеоролик «Олонхоленд» и видеопрезентация «Железный конь Олонхо», предоставленные Министерством культуры РС(Я). Национальный архив Республики Саха (Якутия) передал руководству РГО презентацию «Из истории Якутского отдела Императорского Русского географического общества», посвященную 100-летнему юбилею Отделения Всероссийской общественной организации Русское географическое общество в Республике Саха (Якутия).

Ансамбль песни и танца «Йэрпэйдиэ» под руководством А. Куриловой из с. Андрюшкино Нижнеколымского улуса РС(Я) ознакомил участников и гостей фестиваля с творчеством малых народностей Севера.

В день закрытия фестиваля члены якутской делегации поздравили первого вице-президента Русского географического общества, Героя СССР и Героя Российской Федерации А. Н. Чилингарова с 75-летием и вручили ему от имени Правительства РС(Я) подарки.

На следующий день после завершения фестиваля в Москве, в Ломоносовском корпусе Московского государственного университета, состоялся XV съезд Русского географического общества. По данным регистрации, в работе съезда приняли участие 226 делегатов из 245, выдвинутых от региональных отделений. От Регионального отделения РГО в Республике Саха (Якутия) в работе съезда участвовали три делегата: Саввинов Григорий Николаевич – председатель отделения, д.б.н., директор НИИ прикладной экологии Севера СВФУ; Данилов Юрий Георгиевич – заместитель председателя отделения, к.г.н., заведующий кафедрой географии Института естественных наук СВФУ; Иванова Розалия Никифоровна – член ученого совета отделения, научный сотрудник лаборатории криогенных ландшафтов Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН.

Стеллажи с печатными изданиями отделения РГО в Республике Саха (Якутия) занимали центральное место в секторе «Библиотека РГО»

Дети и взрослые могли познакомиться с художественными фотографиями природы Якутии, сделанные И. М. Андросовым – активным членом Якутского отделения Русского географического общества

Члены делегации Регионального отделения Русского географического общества в Республике Саха (Якутия) поздравили Первого вице-президента РГО А. Н. Чилингарова (крайний слева) с 75-летним юбилеем

Президент РГО С. К. Шойгу докладывает участникам съезда об итогах деятельности Русского географического общества в 2010 – 2014 гг.

Приветствие делегатов съезда Председателем Попечительского совета РГО В. В. Путиным

С обстоятельным докладом об итогах деятельности Русского географического общества в 2010 – 2014 гг. выступил на съезде Президент РГО С. К. Шойгу. Были заслушаны отчеты членов Управляющего совета РГО В. М. Котлякова, А. Н. Чилингарова и Н. С. Касимова по курируемым ими направлениям в деятельности РГО. Делегаты съезда также обсудили новую редакцию Устава Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» и избрали руководящий состав РГО на новый срок.

Президентом РГО вновь был избран Министр обороны Российской Федерации, Герой России, почетный гражданин Республики Саха (Якутия) Сергей Кужугетович Шойгу. Срок его президентства определен на 6 лет (до 2020 г.). Это сделано с целью совместить очередные выборы президента со следующим съездом и с юбилейными датами РГО (основано в 1845 г.).

Было подписано соглашение о сотрудничестве между Русским географическим обществом и Московским государственным университетом им. М. В. Ломоносова.

Перед участниками съезда выступил с докладом Президент Российской Федерации, Председатель Попечительского совета Русского географического общества Владимир Владимирович Путин.

В его докладе были поставлены задачи дальнейшего развития географического общества России и обозначены приоритетные направления деятельности. Было предложено консолидировать исследования по принципу географических зон, усилить интеграционные связи регионов, рекомендовано организовать попечительские советы отделений во всех регионах России. В числе наиболее активных Президентом России были названы попечительские советы в Ивановской,

В зале заседания XV съезда Русского географического общества

Вологодской и Ленинградской областях. Указывалось на необходимость возрождения обществ юных натуралистов при РГО, на создание музеев при отделениях РГО. Основными же задачами РГО в 2015 г. являются подготовка к празднованию 70-летия Победы в Великой Отечественной войне и участие в Конференции Международного географического союза. В завершении своего выступления В. В. Путин вручил высшие награды РГО выдающимся российским ученым и путешественникам.

Представители делегации Регионального отделения Русского географического общества в Республике Саха (Якутия) в результате участия в работе фестиваля и съезда укрепили ранее установленные связи с руководством РГО и членами других региональных его отделений. Были намечены планы совместных исследовательских, экспедиционных и издательских проектов.

КРИОПЭГИ – ЖИДКАЯ МЕРЗЛОТА

В. Р. Алексеев

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

Вода обладает удивительным свойством растворять самые различные вещества. Ни одна другая жидкость не содержит такого обилия химических элементов, как обыкновенная H_2O. Абсолютно чистой воды в природе не существует. Даже во взвешенных атмосферных каплях и ледяных кристаллах присутствуют микроскопические доли инородных веществ. В процессе выпадения дождя и снега, талого стока по поверхности земли и инфильтрации в толщу земной коры водные массы постепенно насыщаются химическими элементами, все больше и больше. В некоторых случаях, например, при интенсивном испарении воды в замкнутых котловинах и в результате криогенного концентрирования, количество растворенных солей может измеряться десятками и даже сотнями граммов на 1 литр. Спектр природных вод по количеству и составу растворенных веществ очень широк. Принята следующая категоризация воды по степени ее минерализации: пресные – до 1 г/л, солоноватые – от 1 до 10 г/л, соленые – от 10 до 50 г/л, рассолы – свыше 50 г/л.

Пресная вода переходит в лед при 0° С, а другие категории воды замерзают при температуре значительно ниже 0° С. Все зависит от степени минерализации: чем больше в жидкости растворенных веществ, тем ниже точка ее замерзания. Диапазон отрицательных температур, в пределах которого различные по химическому составу водные растворы могут находиться в жидком (незамерзшем) состоянии, измеряется десятками градусов (таблица). В естественных условиях в воде растворены самые разные вещества, поэтому температура ее замерзания зависит от соотношения и количества веществ в растворенном виде. Так, морская вода соленостью 10‰ замерзает при температуре –0,5° С, соленостью 25‰ – при температуре –1,35° С, соленостью 40‰ – при температуре –2,2° С. Природные воды, имеющие отрицательную температуру, но находящиеся в жидком состоянии, называются ***криопэгами***.

Криопэги – безусловный объект криосферы Земли, однако выделены они сравнительно недавно [1], поэтому изучены еще недостаточно. Было

Температура замерзания однокомпонентных растворов $T_{эв}$ при их полном насыщении $C_э$ (эвтектическом концентрировании)

Состав раствора	$T_э$, ° С	$C_э$, г/л (*г/кг)	Твердая фаза в эвтектической точке
Na_2SO_4	–1,2	42	лед + $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
$CuSO_4$	–1,6	234*	лед + $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
$FeSO_4$	–1,8	263*	лед + $FeSO_4 \cdot 7H_2O$
$NaCO_3$	–2,1	61	лед + $Na_2CO3 \cdot 10H_2O$
$MgSO_4$	–4,8	229	лед + $MgSO_4 \cdot 12H_2O$
Na_2S	–9,0	81	лед + $Na_2S \cdot 9H_2O$
NaCl	–21,2	304	лед + $NaCl \cdot 2H_2O$
NaBr	–28,2	675	лед + $NaBr \cdot 5H_2O$
$MgCl_2$	–33,5	266	лед + $MgCl_2 \cdot 12H_2O$
$MgBr_2$	–42,7	582	лед + $MgBr_2 \cdot 10H_2O$
$CaCl_2$	–49,8	439	лед + $CaCl_2 \cdot 6H_2O$
LiCl	–67,0	316	лед + $LiCl \cdot 5H_2O$
LiBr	–72,0	642	лед + $LiBr \cdot 5H_2O$
$CaBr_2$	–83,0	869	лед + $CaBr_2 \cdot 6H_2O$

время (в середине прошлого столетия), когда наличие в толще земной коры отрицательно-температурной жидкой воды служило причиной в ожесточенной дискуссии среди геокриологов по вопросу – что называть вечной мерзлотой? Сошлись на том, что льдосодержащие горные породы стали называть многолетне- и сезонномерзлыми, а не содержащие воды и лед, но имеющие отрицательную температуру, – морозными. Горные породы с температурой ниже 0° С, насыщенные незамерзшими солеными водами и рассолами, получили название охлажденных, что не вполне корректно, так как другие виды промороженных толщ также являются результатом охлаждения. А вот такие названия, как «мокроморозные породы» или «жидкая мерзлота» оказались за бортом научной терминологии, хотя последний термин, на мой взгляд, является кратким, емким и образным. По существу, он отражает самое главное – тепловое состояние вещества и его «консистенцию». Сейчас, когда утихли баталии и все встало на свои места, к внедрению этого термина нет формальных возражений. По нашему мнению, его с полным основанием можно использовать как синоним нерусского слова «криопэги» (от латинского «криос» – холод, «пэг» – вода). Далее мы покажем, что применение этих терминов в равном значении вполне оправдано и целесообразно.

Типы жидкой мерзлоты (классификация криопэгов)

Первую развернутую классификацию отрицательно-температурных природных вод предложил выдающийся гидрогеолог и мерзлотовед Нестор Иванович Толстихин на основе разработанной им концепции о структуре и содержании нового научного направления – криологии [2]. По представлениям Н. И. Толстихина, криология как наука состоит из 4 основных направлений – атмокриологии, гидрокриологии, геокриологиии и астрокриологии (криологии планет). Воды Земли едины, поэтому их изучение, вне зависимости от теплового состояния и местоположения, в том числе в сфере холода, должно осуществляться с позиций всеобщего познания окружающего нас мира. Н. И. Толстихиным были выделены три главные категории криопэгов – озерные, морские и подземные. Каждая из этих категорий расчленена на ряд более дробных единиц, которые в совокупности дают фундаментальные представления о масштабности распространения криопэгов и их разнообразии на земном шаре. Нестор Иванович воссоединил до того разъединенные объекты криосферы (промороженные грунты и почвы, незамерзающие соленые озера, отрицательно-температурные океанические и морские воды) в единую систему и, таким образом, открыл широкие возможности для их комплексного и всестороннего изучения.

С тех пор прошло несколько десятилетий, и хотя учение о криопэгах пока еще не оформилось в самостоятельное научное направление, полученные за этот период материалы позволяют приоткрыть перспективы дальнейших исследований. Спектр научных задач и проблем, связанных с географическим распространением, происхождением, свойствами и закономерностями развития жидкой мерзлоты, можно определить в соответствии с разработанной нами сводной классификацией криопэгов, учитывающей основные идеи Н. И. Толстихина, его сподвижников и учеников [4–6]. На схеме (рис. 1) выделены как известные типы отрицательно-температурных вод (по времени существования, температуре и положению относительно многолетнемерзлых горных пород), так и их новые группировки

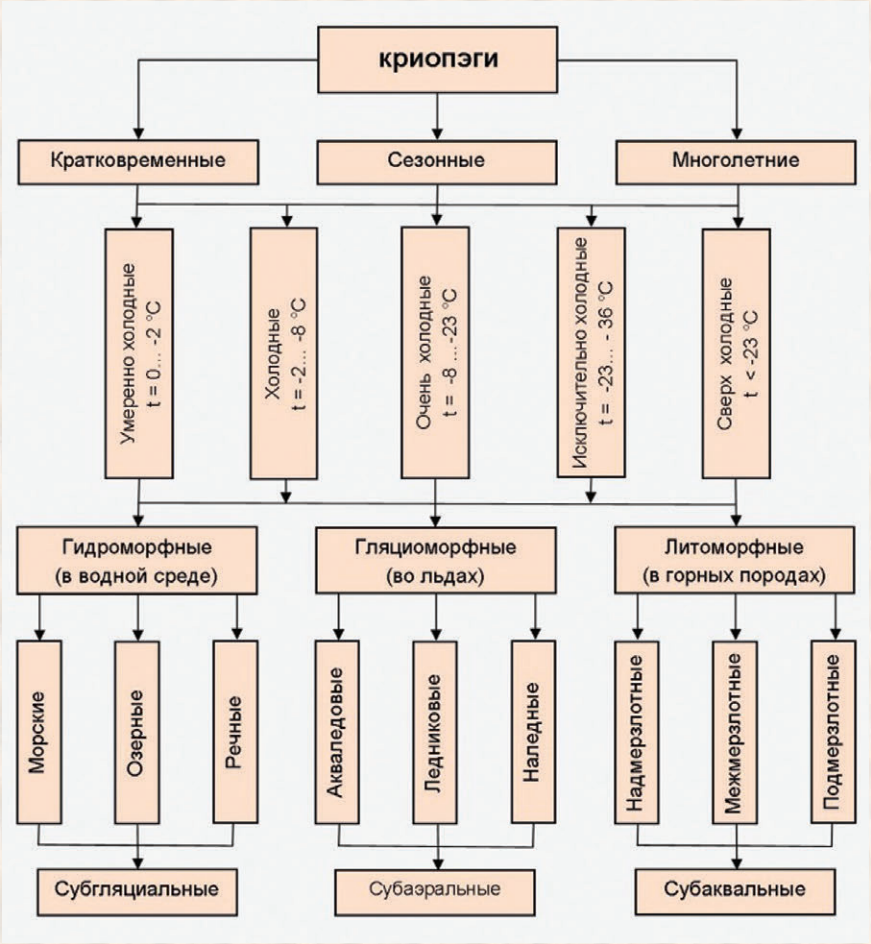


Рис. 1. Схема классификации отрицательно-температурных вод – криопэгов

и подразделения – гидроморфные гляциоморфные и литоморфные. Ниже рассматриваются основные особенности и свойства выделенных групп криопэгов.

Криопэги в водной среде

Это самая крупная структурная группировка соленых вод и рассолов, имеющих отрицательную температуру. Она состоит из трех основных типов вод (морских, озерных и речных). Криопэги данной категории формируются в различных термодинамических условиях – субаэральных (открытых в атмосферу), субгляциальных (в толще ледяных покровов и массивов) и субаквальных (под водоемами и водотоками).

Морские криопэги составляют значительную часть Мирового океана, объем которого 1370 млн км^3. Область формирования морских криопэгов простирается далеко за пределы границ распространения плавучих льдов и, видимо, совпадает с нулевой изотермой средней годовой температуры воздуха. Это весь Северный Ледовитый океан (площадь без островов 14,7 млн км^2, объем 16,7 млн км^3), северные части Тихого и Атлантического океанов (моря Северное, Беринговo, Охотское, часть Японского, общей площадью около 5,0 млн км^2), а также океанические воды вокруг материка Антарктиды (площадь около 20,3 млн км^2, средняя глубина 3500 м). Акваторию вокруг южного материка ученые и моряки некоторых стран, в том числе России, объединяют в Южный океан, граница которого проводится по зоне конвергенции холодных антарктических вод (примерно 60° ю.ш.). Южный океан замерзает до 65° ю.ш., но айсберги распространяются до 44 – 57° ю.ш. Недавно в журнале «Лед и снег» [7] опубликована очень интересная статья о термическом состоянии Южного океана. В ней обобщены материалы 10 тыс. гидрологических станций за 100 лет наблюдений, начиная с 1911 г. Приведены карты и разрезы морских вод, охлажденных ниже 0° С (рис. 2), показаны гигантские масштабы распространения криопэгов, их неоднородность по площади и глубине. В частности, выяснено, что более плотные соленые воды с температурой до –1,5° С стекают по материковому склону на дно Мирового океана на глубину более 3 км и распространяются далеко от места своего формирования в сторону экватора. Не исключено, что именно с этими водами генетически связано Эль-Ниньо – перестройка

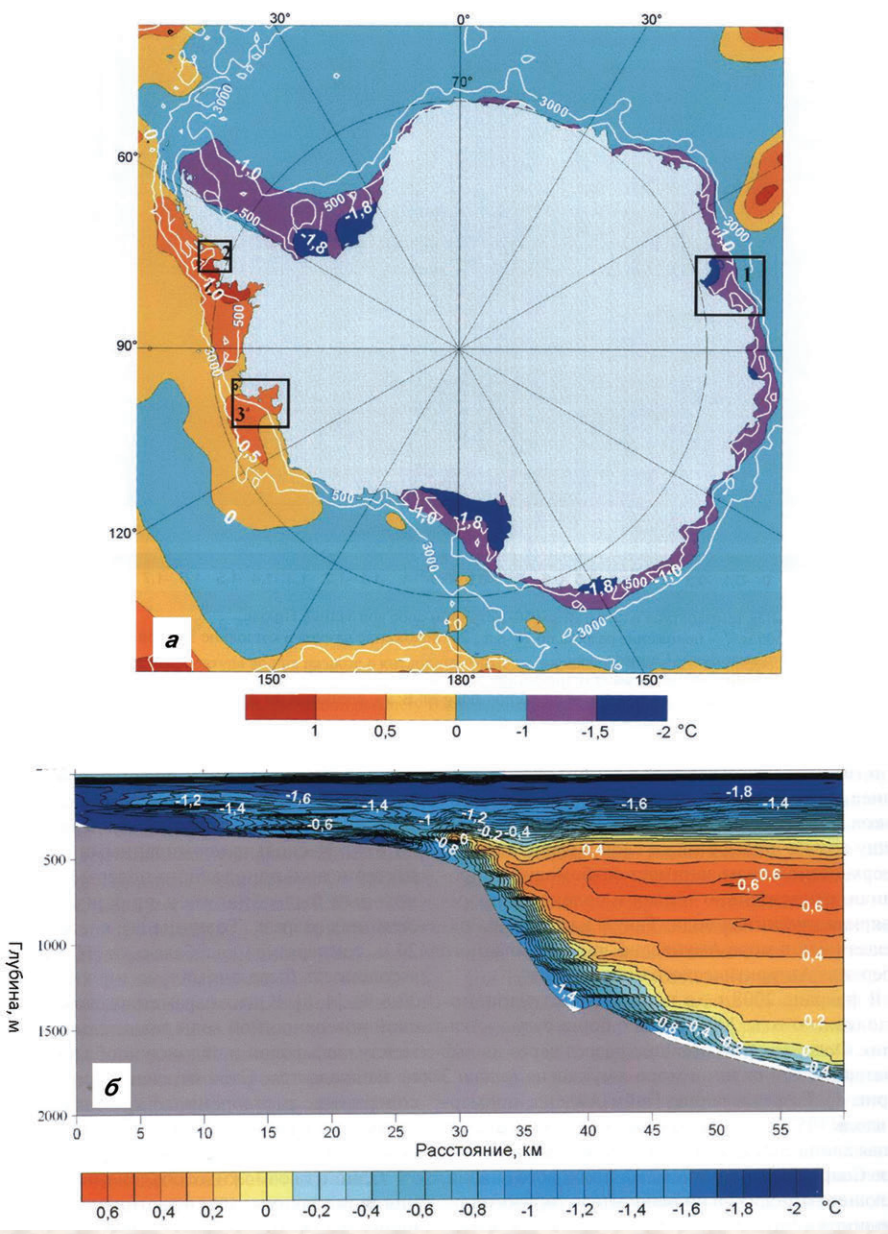


Рис. 2. Распространение и температура морских криопэгов в Южной полярной области Земли [7].

а – вокруг материка Антарктиды (показана потенциальная температура в придонном 50-метровом слое). Изобаты 500 м и 3000 м соответствуют верхней и нижней границам материкового склона. Квадратами обозначены районы детальных исследований: 1 – залив Прюдс; 2 – залив Маргерит; 3 – море Амундсена. б – разрез по 70° в.д. залива Прюдс в 2013 г.

течений в экваториальной части Тихого океана, влияющая на климат нашей планеты.

О криопэгах Северного полушария Земли можно судить по данным, опубликованным российскими исследователями [8]. Установлено, что бóльшая часть Северного Ледовитого океана имеет постоянную в году отрицательную температуру по всему разрезу. Даже на глубинах 3,5 – 4,0 км она колеблется от – 0,3 до – 0,75° С (рис. 3). Положительно-температурные воды располагаются здесь лишь на мелководном шельфе на приустьевых участках сибирских и северно-американских рек (Обь, Енисей, Лена, Маккензи и др.), да и то только в короткий летний период (за счет выноса тепла в океан речными водами). Крупные аномалии в температурной стратификации океана (примерно до глубины 800 – 1200 м) вносят потоки атлантических вод (Гольфстрим) и тихоокеанские массы, проникающие через Берингов пролив к северному побережью Аляски. Однако, в целом, Северный Ледовитый океан, также как и Южный, представляет гигантский массив отрицательно-температурных вод, сформировавшийся на месте великого Панарктического ледникового покрова, растаявшего на рубеже плейстоцена-голоцена 8 – 12 тыс. лет назад [9].

Общая масса отрицательно-температурных морских вод не подсчитана, недостаточно изучены и закономерности их динамики во времени и пространстве. Тем не менее сейчас можно уверенно говорить о том, что океаническая жидкая мерзлота по объему в несколько раз превышает свой континентальный аналог.

Озерные криопэги образуются в замкнутых котловинах в регионах с холодным, преимущественно аридным климатом, например, в Монголии, Якутии, Северном Казахстане. Питание их может быть подземное (соленые источники и рассолы), снежно-дождевое или смешанное. Наиболее ярко проявляются литогенные криопэги в карстовых впадинах, сформированных на соляных толщах или вблизи них. Хорошо известны отрицательно-температурные воды озер Илецкого соляного купола (Развал, Тузлучное, Провал и др.). Так, озеро Развал площадью 72 тыс. м^2 и глубиной около 20 м лежит на мощном слое каменной соли, слегка прикрытом песком и супесчаными отложениями. Вода этого озера содержит до 300 г/л минеральных веществ. Зимой рапа охлаждается до температуры минус 12 – 18° С и находится в этом состоянии весь год. Летом прогревается только верхняя, 4-метровая толща воды, при этом температура ее у поверхности достигает 32 – 35° С. На дне озера сформировался слой гидрогалита ($NaCl \cdot 2H_2O$), минерала, существующего только при отрицательной температуре среды [10].

В мелководных озерах с атмогидрогенным питанием процессы неоднократного испарения и промерзания приводят к тому, что водные массы постепенно насыщаются минеральными веществами и превращаются в горько-соленые источники, не пригодные для питья и хозяйственных нужд. В этих озерах даже в знойные летние дни вода на дне также может иметь отрицательную температуру, так как конвективного теплообмена

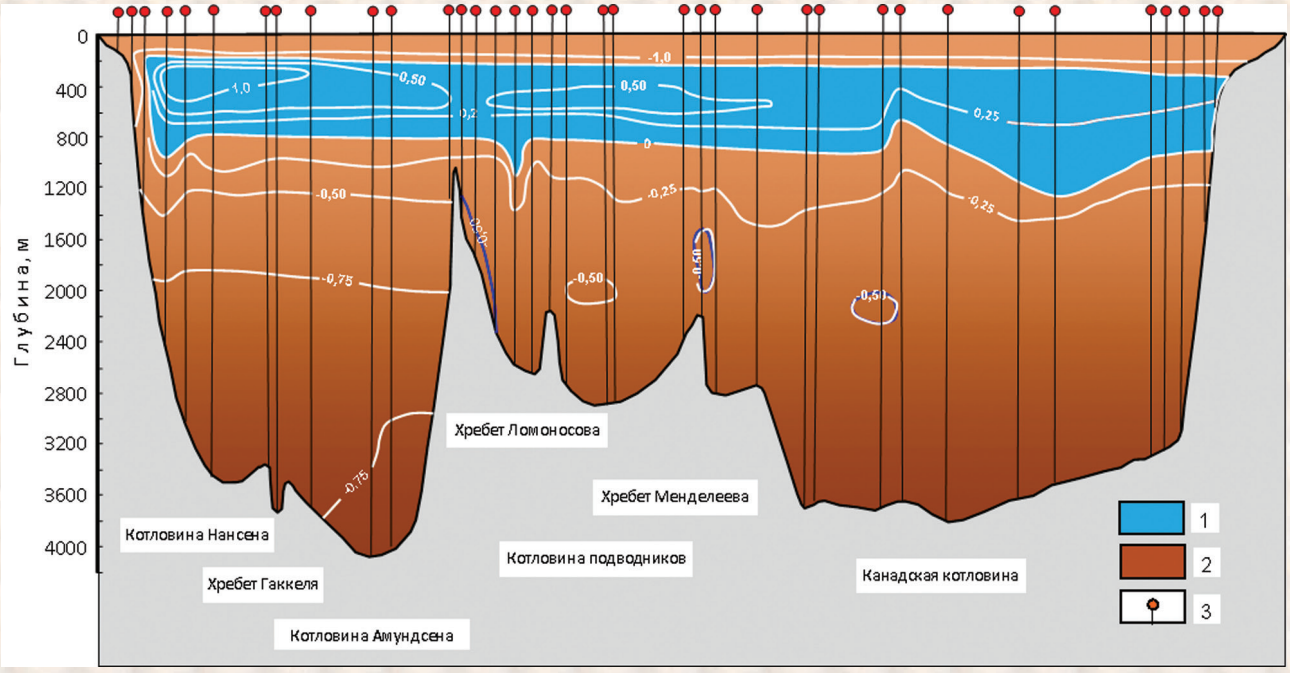


Рис. 3. Огромная чаша Северного Ледовитого океана заполнена жидкой мерзлотой – солеными морскими водами с отрицательной температурой (криопэгами). Разрез от о. Комсомолец (архипелаг Северная Земля) до о. Принца Патрика (Канадский Арктический архипелаг [8]:

1 – морские воды с положительной температурой; 2 – морские воды с отрицательной температурой (криопэги); 3 – измерительные гидрологические станции. Температура воды (° С) показана изолиниями белого цвета

(перемешивания) в них практически не происходит из-за высокой плотности нижних горизонтов. Зимой же, наоборот, в лютые морозы соленые озера не замерзают или промерзают лишь на небольшую глубину. Таково, например, озеро Туус-Кюэль длиной около 1700 м в Сунтарском улусе Якутии (рис. 4).

Рис. 4. Незамерзающее соленое озеро Туус-Кюэль в Сунтарском улусе Якутии (dnevniki.ykt.ru-42_img_2232)

Известен случай обратной температурной стратификации в соленых озерах. В районе Кемпендяйских соляных структур (бассейн р. Вилюя, Якутия) встречаются небольшие озера из рапы, которая летом перекрывается слоем дождевой и надмерзлотной воды толщиной 15 – 20 см. Зимой этот слой превращается в чистую, прозрачную корку льда, которая создает мощный парниковый эффект – проникающие сквозь нее солнечные лучи почти полностью преобразуются в тепловую энергию. В результате температура рапы на глубине 0,5 м даже в лютые сибирские морозы составляет 0 – 5° С, а в теплое время года достигает 40° С и более.

Своеобразным аналогом соляных озер – криопэгов – являются дренажные воды из горных выработок, которые складируются в специальных отстойниках на поверхности земли. Так, например, в 1983 г. в верховье ручья Тымтайдаах, левого притока р. Малой Ботуобии, был построен гидроузел с целью обеспечения регулируемого сезонного сброса дренажных рассолов, поступающих в карьер трубки «Мир», в р. Малую Ботуобию и далее в р. Вилюй [11]. Грунтовая плотина высотой 34 м ограничивала аккумулирующую емкость объемом 15 млн м^3. Характерный температурный и гидрохимический режим рассолов в этом накопителе дренажных рассолов показан на рис. 5. Следует отметить, что к весне отрицательные значения температуры дренажных вод формируются по всему разрезу накопителя. В теплое время года происходит существенная перестройка структуры водной массы, но большая часть рассолов так и остается в охлажденном состоянии при температуре –4° С и ниже.

Непромерзающие соленые озера встречаются даже в Антарктиде. Например, в Оазисе Бангера известны водоемы глубиной 2–3 м, вода которых имеет соленость 5000‰, т.е. в 150 раз больше солености морской воды. Зимой температура воды в озерах опускается на десятки градусов ниже нуля, а летом они полностью вскрываются, благодаря активной солнечной радиации, хотя и имеют низкую температуру [12].

Необходимо обратить внимание еще на одну разновидность отрицательно-температурной водной среды – пресноводную. Известно, что понижать температуру замерзания воды может не только ее соленость, но и повышенное давление. В природе такие условия существуют в Антарктиде, в подледниковых озерах. Ученые доказали, что в основании мощных ледниковых щитов имеется более 120 пресноводных озер различной глубины и конфигурации (по другим источникам их число приближается к 280). Озера возникли в результате донного таяния льда под нагрузкой 250 – 300 атм., которую создает мощная ледяная толща. Наиболее крупное подледниковое озеро Восток открыли российские исследователи в 90-х годах прошлого столетия по прогнозу сотрудника Института географии РАН И. А. Зотикова. Оно расположено на глубине 4000 м и имеет длину 280 км, ширину 60 км и глубину до 1200 м (объем воды около 5400 км^3). Два больших подледниковых озера в январе 2000 г. обнаружили американские геофизики Робин Белл и Майкл Штудингер на глубине около 3000 м. Площадь этих замкнутых, спрятанных подо льдом водоемов составляет соответственно 2000 км^2 и 1600 км^2. Впрочем, утверждать, что все подледниковые озера Антарктиды пресные, рискованно. Антарктида без ледникового покрова – это архипелаг крупных и мелких островов. Здесь вполне вероятно существование соленых озер и даже рапы. Они могли сохраниться подо льдом с доледникового периода как остатки захороненных морских бассейнов. Могли они возникнуть и в результате вымораживания реликтовых пресноводных водоемов. Не исключено, что обнаруженные водные объекты имеют двуярусное строение – верхняя часть пресная, а нижняя соленая, причем обе части разреза имеют отрицательную температуру.

Речные криопэги ограничены по объему и распространению. Крупные незамерзающие соленоводные реки в криолитозоне Земли не известны, однако соленые ручьи и небольшие речки, вытекающие из соленых

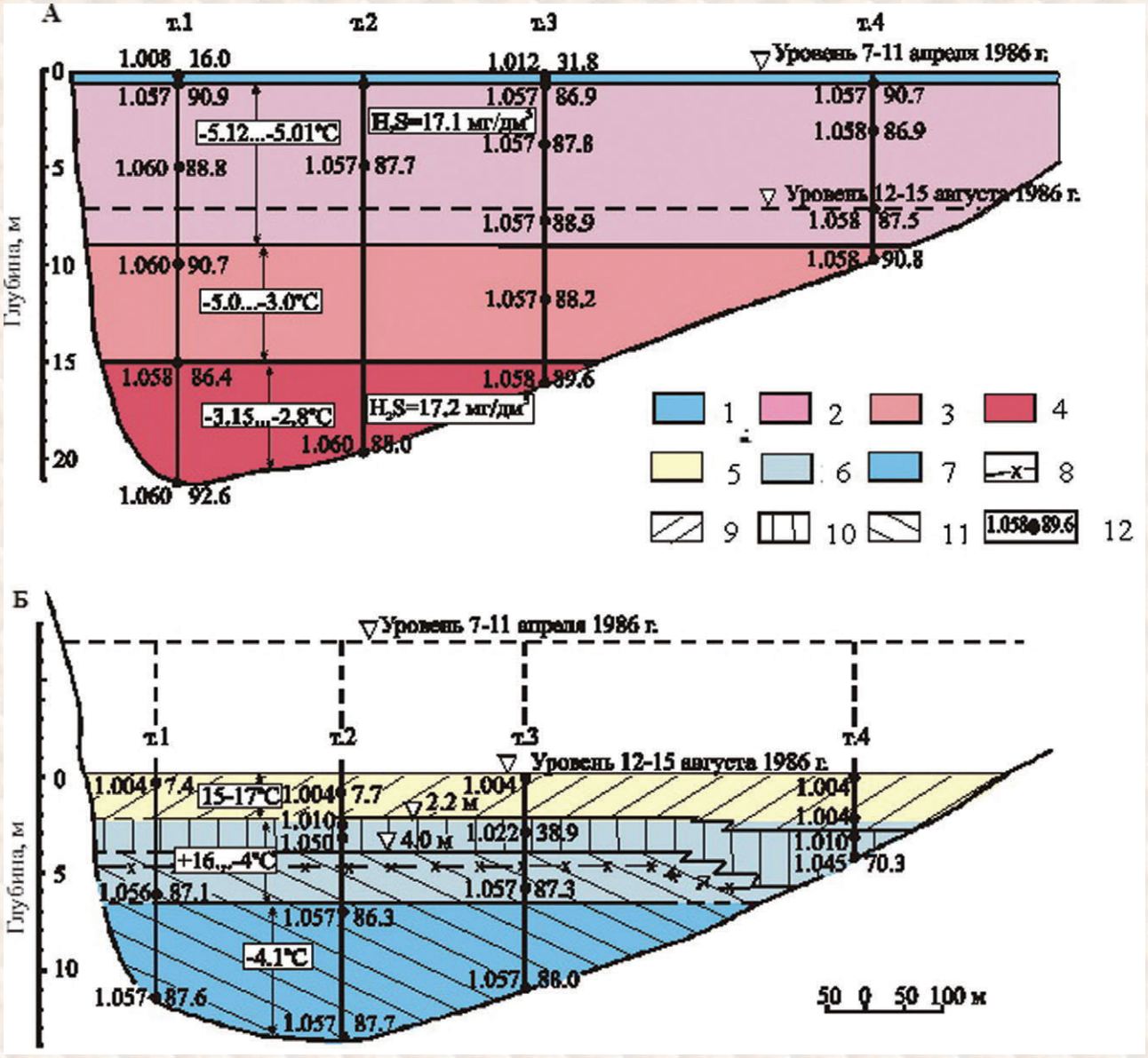


Рис. 5. Температура, химический состав и плотность криопэгов в накопителе дренажных вод алмазоносной трубки «Мир» (Якутия) в апреле (А) и августе (Б) 1986 г. [11]:
1 – ледяной покров; 2 – верхний безградиентный слой; 3 – переходный слой повышения температуры; 4 – нижний безградиентный слой; 5 – слой летнего прогревания; 6 – переходный слой понижения температуры; 7 — охлажденный слой; 8 – изотерма температуры 0° С; 9 – слой опреснения; 10 – слой увеличения солености воды; 11 – слой неразбавленных дренажных рассолов; 12 – характеристика воды в точке опробования: слева – плотность (г/см³), справа – минерализация (г/дм³)

озер, покрытых льдом – не редкость. Отрицательно-температурные водные потоки встречаются у фонтанирующих буровых скважин, в дренажных каналах горных выработок, в нижних бьефах плотин хвосто-хранилищ и накопителей, в соленосных районах вблизи крупнодебитных родников и пр. Гипотетически соленоводные реки с отрицательной температурой существовали на Марсе и некоторых других удаленных от Солнца планетах.

Криопэги во льдах

Наличие соленых вод во льдах, на первый взгляд, кажется невероятным, ведь лед любого происхождения при таянии превращается в пресную воду. Действительно, одиночные кристаллы льда ультрапресные, однако в массиве ледяного покрова всегда можно встретить ячейки, пленки или прослои воды с повышенной минерализацией вплоть до рассолов. В некоторых

генетических типах льда, например, в морском ледяном покрове, в замерзающих соленых озерах минерализация криопэгов измеряется десятками и сотнями граммов на один литр расплава. Встречаются и настоящие «залежи» соленых вод среди многометровых ледяных толщ.

Незамерзшие соленые воды во льду могут быть двух типов – аллохтонные, попавшие в криогенную среду со стороны путем привноса или инфильтрации, и автохтонные, образовавшиеся на месте своего нахождения и возникшие в результате вымораживания. Аллохтонные криопэги наиболее широко распространены на ледяном припае арктических морей с жестким креплением к берегам. Здесь прослои морских вод во льду возникают осенью и в начале зимы вследствие периодических приливно-отливных явлений и ветровых нагонов морских вод. Припай в данном случае представляет собой слоистый «пирог», состоящий из прослоев морской воды, промоченного снега и опресненного льда. Со временем в результате сильных морозов он полностью промерзает и превращается в монолит с большим количеством кристаллов вымороженных солей. Такие участки тянутся вдоль берегов замерзающих морских бассейнов на десятки и сотни километров. В меньших размерах они встречаются вдали от берегов, где выход морской воды на поверхность льда происходит под давлением выпавшего снега, ледяных торосов, подсовов и надвигов льда и пр. На суше аллохтонные криопэги можно обнаружить в толще наледного льда, намерзшего при излиянии рассолов и соленых вод из буровых фонтанирующих скважин, отстойников, хвостохранилищ, у соленых родников. Широко известны Кемпендяйские источники соленых вод, которые зимой намерзают в виде ледяных массивов и бугров высотой до 3 м. В них даже при сильных якутских морозах рассол замерзает не полностью, а присутствует во льду в виде ячеек и прослоев. Характерно, что при таянии таких наледей на месте их формирования остаются скопления чистой поваренной соли, которую местные жители издревле собирали и использовали в пищу и для подкормки скота. Для этого они устраивали специальные огражденные бассейны, служившие аккумуляторами соленых вод, изливающихся из недр земли. Между прочим, режим Кемпендяйских источников впервые изучал еще в 1828 г. геолог Илья Чайковский, отец великого композитора П. И. Чайковского. В частности, он писал*: «Чем более увеличивается зимняя стужа, тем более увеличивается соляной бугор, так что в самые сильные морозы декабря и января водомет с шумом, наподобие фонтана, выходит до 1,5 сажени высоты…»* [13, с. 42]. Ныне на месте знаменитых источников устроен курорт (рис. 6).

Есть основания предполагать о наличии аллохтонных криопэгов в некоторых ледниках (в соленосных регионах криолитозоны) и ледниковых покровах. Так, в одной из сухих долин Западной Антарктиды, вблизи американской научной станции Мак-Мёрдо, обнаружен так называемый «кровавый водопад» – ледяной каскад ярко-красного цвета, сформировавшийся в результате намораживания воды, вытекающей из толщи ледника Тейлора (рис. 7). Вода не замерзает при температуре –10° С, так как ее соленость в четыре раза превышает соленость морской воды. Установлено, что криопэги вырываются на дневную поверхность под большим давлением по ледниковым трещинам из древнего соленого озера с температурой – 5° С, находящегося под ледником на глубине 400 м. Это озеро – часть моря, погребенного около 4,0 – 1,5 млн лет назад. С тех пор оно поставляет на поверхность воду необычного цвета и солености. Ученый Джилл Микуки из Дармутского университета (Dartmouth College в Ганновере, штат Нью-Хемпшир) показал, что красный цвет криопэгов определяют уникальные микроорганизмы, питающиеся трехвалентным железом, которое, окисляясь, и придает воде и льду такой необычный цвет (Science, 17 апреля 2009 г. – http://echo.msk.ru/programs/granit/587153-echo/).

Рис. 6. Группа отдыхающих на соляной наледи лечебницы Кемпендяй (Сунтарский улус, Якутия) у буровой скважины с изливающимися криопэгами (http://sakhalife.ru/node/59127)

Рис. 7. Кровавый водопад в Антарктиде. Излияние криопэгов из водоносных полостей ледника Тейлора (http://travel.tochka.net/6241-krovavyy-vodopad-v-antarktide-shokiruyushchie-fotografii/#)

Условия для внедрения воды в ледниковые толщи из подледных озер имеются и в других районах Антарктиды, а также в Гренландии.

Автохтонные криопэги формируются во льдах любого происхождения, даже в градинах, но особенно широко представлены в морском и наледном льду. Образование их определяется следующими процессами. Формирование кристаллов льда в соленой воде начинается при отрицательной эвтектической температуре, соответствующей концентрации растворенных веществ. Рост кристаллов льда сопровождается вытеснением солей в маточный раствор, при этом температура кристаллизации понижается. Постепенно ледяные кристаллы окружают рассол, образуются ячейки незамерзшей воды, которая обогащается солями все больше и больше. Часть солей кристаллизуется, а часть переходит под образующийся ледяной покров. Таким образом, лед на ранней стадии формирования представляет собой смесь пресных ледяных кристаллов, ячеек с рассолом и агрегатов солей. В дальнейшем под действием гравитации, колебаний температуры и давления ячейки с рассолом постепенно опускаются вниз. Если же промерзание водной массы происходит быстро, то соленость льда близка к солености исходной воды. Если теплоотдача в окружающую среду идет медленно, то почти весь рассол уходит в подледное пространство, а соленость льда приближается к нулю.

В наледном льду процесс формирования криопэгов протекает несколько иначе. Здесь ячейки воды с повышенной минерализацией не перемещаются вниз, так как этому препятствует твердое основание, а распространяются субгоризонтально, при этом под давлением растущих кристаллов они могут расщеплять ледяные слои, скапливаясь в микропонижениях рельефа. В разрезах наледей практически всегда можно найти плосковыпуклые линзы льда размером до 10 м в диаметре и до 0,8 м высотой, которые нарушают слоистую структуру наледного льда. Это и есть промерзшие криопэги. Их местоположение и химический состав определяется так называемыми наледными солями – непременным спутником послойного намораживания воды (рис. 8). Формирование криопэгов в толще наледного льда часто завершается образованием бугров пучения, растрескиванием ледяного массива и извержением обогащенных солями наледеобразующих вод. Характерную модель физического процесса формирования криопэгов данного типа можно наблюдать после оттепелей при промерзании луж талой воды на асфальте или на обочинах проселочных дорог с валами тающего снега. Замерзшая лужа обычно представляет собой плоскую пирамиду, состоящую из нескольких налегающих друг на друга ледяных слоев. На вершине верхнего слоя непременно есть бугорок из смоченных рассолом кристаллов льда и соли. Это микровулканическое образование есть конечный продукт сложного гидрохимического явления – криогипергенеза. Масштабы его развития внешне незаметны. Однако анализ современных данных показывает, что наледные криопэги распространены практически во всех областях криолитозоны, в границах всех замерзающих водоемов и водотоков. Они не только оказывают существенное влияние на структуру и свойства ледяного покрова, но и играют заметную роль в гидрохимическом балансе и распределении химических веществ.

Криопэги в горных породах

Подземные криопэги не столь грандиозны по объему, как морские отрицательно-температурные воды, но, безусловно, конкурируют с сезонными криопэгами в наледных льдах. Их распространение по площади совпадает с границами криолитозоны, соответствующими периоду максимального последнего похолодания, а по вертикали не превышает 1 км. Происхождение отрицательно-температурных подземных вод связано с тремя главными процессами:

- проникновением морских вод в толщу прибрежных горных пород;
- растворением солей, содержащихся в составе вмещающих подземную воду горных пород;
- криогенным концентрированием (вымораживанием) веществ, растворенных в подземных водах вследствие процессов их неоднократного промерзания и протаивания.

Морской тип засоления грунтов распространен по всему побережью Северного Ледовитого океана, на островах и в глубине евразийского и северно-американского континентов вплоть до южных границ плейстоценовых

Рис. 8. Агрегаты кристаллов соли, вымороженных при промерзании линзы криопэгов в наледном льду. Наледный полигон Эден, Восточные Саяны (фото автора)

морских трансгрессий. Здесь криопэги сформировались при насыщении осадков морскими водами и последующим неоднократным их преобразованием в процессе диа- и криогенеза. При промерзании поровых растворов часть веществ захватывалась ледяными кристаллами, а другая выпадала в осадок или отжималась под толщу мерзлоты, увеличивая концентрацию маточного морского раствора. При отступании моря верхние горизонты опреснялись за счет инфильтрующихся атмосферных осадков. В условиях застойного режима засолению подверглись значительные площади сезоннопротаивающих (надмерзлотных) грунтов. Большинство подземных криопэгов морского происхождения пережило различные этапы криогенной метаморфизации. В прибрежной зоне арктических морей они имеют неоднородную температуру и химический состав. Глубина их залегания может достигать несколько сотен метров.

Криопэги выщелачивания относятся к автохтонному типу, т.е. имеют местное происхождение. Они формируются при охлаждении горных пород ниже 0° С, содержащих изначально соленые воды. Границы распространения и глубина залегания таких вод полностью зависят от гидрогеологического строения соленосных толщ и условий теплообмена на поверхности земли. Примером подобных участков может служить Кемпендяйская и Ыгыатинская впадины, разделенные Сунтарским сводом. В их строении участвует средне-палеозойский галогенно-сульфатный комплекс, с которым связано формирование многочисленных соляных источников подземных вод.

Криопэги, возникшие в результате морозного концентрирования веществ, растворенных в изначально пресных подземных водах, встречаются практически во всех регионах криолитозоны, но более часто в районах с мощной и сплошной толщей вечной мерзлоты и равнинным рельефом местности, т.е. там, где проявляется застойный режим подземных вод. Криопэги вымораживания образуются по описанной выше схеме, с той лишь разницей, что вмещающая воду геологическая среда представлена дисперсными или скальными горными породами. Последнее обстоятельство, естественно, сказывается на процессе миграции солей при переходе воды в лед (усложняются пути миграции обогащенной жидкости, происходит ее физико-химическое и механическое взаимодействие со стенками полостей, повышается давление и пр.), но сущность и механизм процесса остается тот же.

Изучение подземных криопэгов началось сравнительно недавно, главным образом в связи с их отрицательным воздействием на фундаменты инженерных сооружений, построенных на вечной мерзлоте, и разработкой полезных ископаемых посредством проходки глубоких горных выработок (шахт, карьеров и пр.). Основная часть литературы о литогенных криопэгах появилась лишь в последние 30 – 45 лет [14–20]. Выяснилось, что зона вечной мерзлоты изобилует солеными водами, причем они встречаются как в верхнем сезоннопротаивающем слое, так и в нижележащей многолетнемерзлой толще, и в подмерзлотных водоносных горизонтах.

Промерзание континентальных гидрогеологических структур приводит к перестройке гидрохимического профиля, его расчленение на три основные вертикальные зоны: 1) верхнюю, сезоннопромерзающую, 2) среднюю, многолетнемерзлую и 3) нижнюю, подмерзлотную, охлажденную ниже 0° С, но содержащую минерализованную воду в жидком состоянии.

В *верхней гидрохимической зоне* процесс формирования криопэгов определяется глубиной залегания и конфигурацией относительного водоупора (вечной мерзлоты), а также геоморфологическими и гидрогеотермическими условиями местности. При замедленном водообмене и небольшом количестве атмосферных осадков надмерзлотный горизонт отрицательно-температурных вод с минерализацией до 300 г/л может сформироваться в течение десятков или сотен лет. В условиях интенсивного химического загрязнения территории, при сбросах бытовых и техногенных вод он образуется за 10 – 15 лет. Мощность горизонта засоления обычно не выходит за пределы 2–3 м. При потеплении климата или в результате деятельности человека (застройка, укладка тепловых сетей и пр.) сезоннопромерзающие криопэги иногда переходят в режим таликов, т.е. не охлаждаются ниже 0° С и находятся в таком состоянии несколько лет.

Средняя гидрохимическая зона – это вечная мерзлота в классическом понимании, т.е. толща горных пород, имеющая отрицательную температуру и насыщенная пресным льдом. В зависимости от температуры и возраста (времени формирования) она может содержать пленки, ячейки, линзы и прослои незамерзшей воды различного состава и повышенной минерализации. Распределение криопэгов здесь дисперсное – они не образуют сплошных слоев, а располагаются обособленно по трещинам и в поровом пространстве. Лишь при промерзании замкнутых водоносных толщ возможно формирование пластов и карманов, в которых незамерзшая вода, находящаяся под высоким криогенным давлением, заполняет все полости. При формировании ледяных включений обогащенная солями вода под давлением растущих ледяных кристаллов и гравитации отжимается вниз по разрезу по мере движения фронта промерзания горных пород и концентрируется под вечной мерзлотой. Часть солей кристаллизуется. В ячейках со льдом можно обнаружить кальцит, гипс, мирабилит, соду, криогалит. Со временем мерзлая толща грунтов практически полностью опресняется. Ее повторное осолонение происходит лишь в том случае, если крепкие рассолы сезоннопротаивающего слоя постоянно обновляются в результате вымораживания новых порций воды, поступающих извне. Ячейки с рассолом, двигаясь вниз, растворяют ледяные включения и «транзитом» уходят в подмерзлотные горизонты. К сожалению, скорость криохимической миграции вещества остается неизвестной. Есть основания полагать, что она зависит не только от концентрации растворенных веществ, пористости и трещиноватости грунтов, но и от интенсивности теплооборота в слое годовых колебаний температуры.

Нижняя гидрохимическая зона формируется в условиях замедленного водообмена преимущественно за счет отторжения растворенных минеральных веществ из верхних зон. В суровых климатических условиях процесс протекает в течение многих тысяч лет, в результате минерализация подмерзлотных вод измеряется сотнями граммов на литр, а мощность толщи горных пород, охлажденных ниже 0° С, достигает 1,5 км. Так, на северо-западе Якутии в пределах Оленек-Мархинской криогидрогеологической структуры мощность зоны крепких и весьма крепких рассолов с температурой от 0 до –3,0 °С составляет, по данным бурения, более 1000 м. Водообильность горных пород зависит от их состава, строения, тектонической раздробленности и ряда других факторов, поэтому криолитозона имеет неоднородную структуру. В ее разрезах часто встречаются массивы морозных и мерзлых толщ (безо льда и со льдом), линзы и пласты с незамерзшей водой, крупные залежи пресного и солоноватого льда. Описанная криогидрохимическая зональность – лишь общая схема. В действительности, соотношение отрицательно-температурных подземных вод и многолетнемерзлых толщ более сложное (рис. 9).

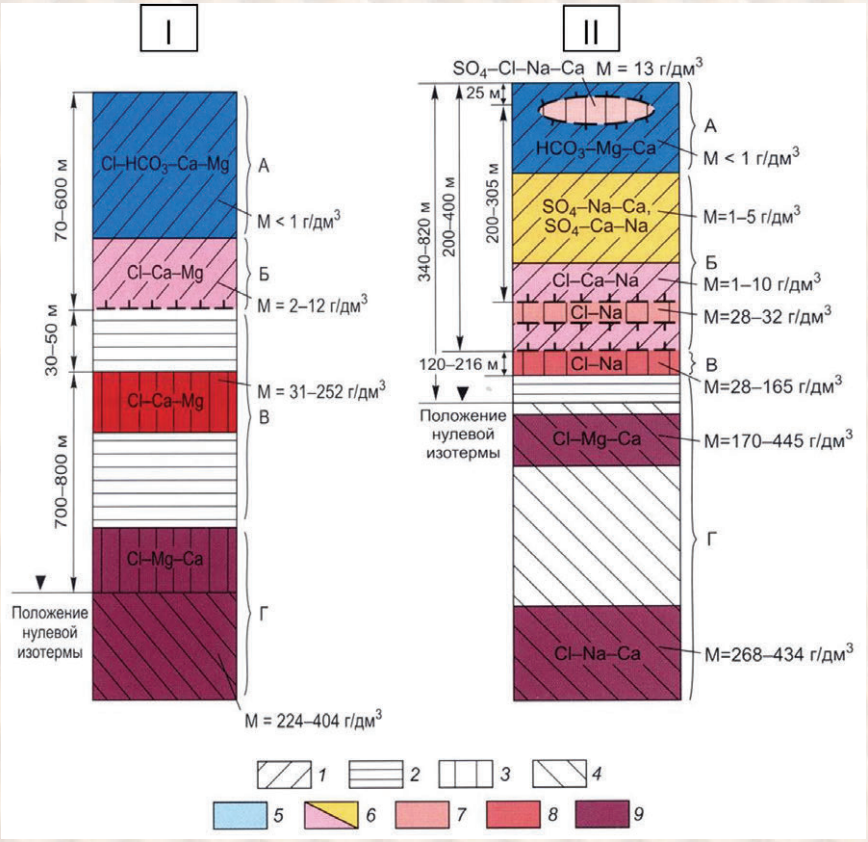


Рис. 9. Структура мерзлой зоны литосферы в Оленек-Мархинском (I) и Вилюй-Ботуобинском регионах Якутии (II).

Горные породы: 1 – многолетнемерзлые; 2 – морозные (не содержащие льда); 3 – охлажденные ниже 0° С, не содержащие льда; 4 – с положительной температурой. Подземные воды: 5 – пресные в твердой фазе; 6 – солоноватые в твердой фазе; 7 – соленые внутри и межмерзлотные; 8 – соленые и слабые рассолы; 9 – крепкие и весьма крепкие рассолы. А, Б, В, Г – криогидрогеологические комплексы с различной минерализацией пресных и соленых вод (криопэгов)

Как видим, криопэги занимают значительную долю географического пространства холодных регионов, играют важную роль в формировании его свойств, строения и закономерностей развития многолетнемерзлых толщ и гидрогеологических условий этих территорий.

Список литературы

1. Ланге, О. К. О температурной классификации вод / О. К. Ланге, Н. И. Толстихин // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. – 1973. – Т. XLVIII (2). – С. 120–123.

2. Толстихин, Н. И. О предмете мерзлотоведения как науки / Н. И. Толстихин // Материалы VIII Всесоюзного междуведомственного совещания по геокриологии (мерзлотоведению). Вып. 2. Общая теоретическая и историческая геокриология. – Якутск : Институт мерзлотоведения СО РАН, 1966. – С. 5–10.

3. Толстихин, Н. И. Криосфера и криопэги / Н. И. Толстихин // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1982. – № 3. – С. 115–117.

4. Кононова, Р. С. Криопэги – отрицательно-температурные воды Земли / Р. С. Кононова, Я. В. Неизвестнов, Н. И. Толстихин, О. Н. Толстихин // Мерзлотные исследования. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – Вып. XI. – С. 75–88.

5. Толстихин, Н. И. Криопэги земного шара / Н. И. Толстихин // Записки Забайкальского филиала Географического общества СССР. Том LXV. Проблемы зимоведения. – Чита : Редакционно-издательский сектор Заб. филиала Географического общества СССР, 1972. – Вып. 4. – С. 160.

6. Толстихин, Н. И. Природные воды Земли и криосфера / Н. И. Толстихин, О. Н. Толстихин // Вопросы криологии Земли. – М. : Наука, 1976. – С. 11–22.

7. Клепиков, А. В. Особенности формирования и распространения водных масс на шельфе и материковом склоне вокруг Антарктиды / А. В. Клепиков, Н. Н. Антипов // Лед и снег. – 2014. – 4 (128). – С. 81–94.

8. Соловьев, В. А. Криогеотермия и гидраты природного газа Северного Ледовитого океана /

В. А. Соловьев, Г. Д. Гинзбург, Е. В. Телепнев, Ю. Н. Михалюк. – Л. : ПГО «Севморгеология», 1987. – 150 с.

9. Гросвальд, М. Г. Евразийские гидросферные катастрофы и оледенение Арктики / М. Г. Гросвальд. – М. : Научный мир, 1999. – 120 с.

10. Дзенс-Литовский, А. И. Соляный карст СССР / А. И. Дзенс-Литовский. – Л. : Недра, 1966. – 168 с.

11. Алексеев, С. В. Криогидрогеологические системы Якутской алмазоносной провинции / С. В. Алексеев. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2009. – 319 с.

12. Марков, К. К. География Антарктиды / К. К. Марков, В. И. Бардин, В. Л. Лебедев, А. И. Орлов [и др.]. – М. : Мысль, 1968. – 440 с.

13. Дзенс-Литовский, А. И. Кемпендяйское месторождение ледяной поваренной соли – «ледянки» / А. И. Дзенс-Литовский // Природа. – 1945. – № 6. – С. 41–44.

14. Неизвестнов, Я. В. Подземные криопэги шельфа и островов Советской Арктики / Я. В. Неизвестнов, Ю. П. Семенов // Доклады и сообщения II Междунар. конф. по мерзлотоведению. – Якутск, 1973. – Т. 5. – С. 103–106.

15. Власов, Н. А. Сезонные криопэги минеральных озер Восточной Сибири / Н. А. Власов, А. В. Иванов // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1976. – № 8. – С. 93–101.

16. Анисимова, Н. П. Криогидрогеохимические особенности мерзлой зоны литосферы / Н. П. Анисимова. – Новосибирск : Наука, Сибирское отд-ние, 1981. – 152 с.

17. Иванов, А. В. Криогенная метаморфизация химического состава природных льдов, замерзающих и талых вод / А. В. Иванов. – Хабаровск : Дальнаука, 1998. – 163 с.

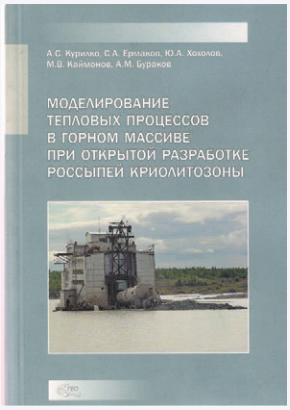
18. Брушков, А. В. Засоленные мерзлые породы Арктического побережья, их происхождение и свойства / А. В. Брушков. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – 332 с.

19. Фотиев, С. М. Криогенный метаморфизм пород и подземных вод / С. М. Фотиев. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2009. – 279 с.

20. Анисимова, Н. П. Гидрогеохимические исследования криолитозоны Центральной Якутии / Н. П. Анисимова, Н. А. Павлова. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2014. – 189 с.

Окончание следует.

НОВЫЕ КНИГИ



Курилко, А. С. **Моделирование тепловых процессов в горном массиве при открытой разработке россыпей криолитозоны** / А. С. Курилко, С. А. Ермаков, Ю. А. Хохолов, М. В. Каймонов, А. М. Бураков ; отв. ред. А. В. Омельяненко ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-е, Ин-т горного дела Севера им. Н. В. Черского. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2011. – 139 с.

Рассмотрено состояние открытых горных работ на россыпных месторождениях Республики Саха (Якутия), представлены характеристики климатических и геокриологических условий некоторых районов республики, основные технологии разработки месторождений. Особое внимание уделено способам подготовки к выемке и последующей разработке многолетнемерзлых пород россыпных месторождений. Изложены результаты моделирования процесса разупрочнения многолетнемерзлых пород способами водно-тепловой мелиорации и естественной оттайки.

Предназначена для специалистов в области открытых горных работ по разработке россыпных месторождений Севера, а также для студентов и аспирантов горных вузов.

Монография может быть использована как учебно-методическое пособие для студентов средних специальных и высших учебных заведений, аспирантов сельскохозяйственных и экономических вузов.

Актуальные проблемы отечественного образования: теория и практика / [под ред. С. Д. Якушевой]. – Новосибирск : Изд-во СибАК, 2014. – 160 с.

В монографии представлены работы ученых России, Казахстана и Украины.

В ней говорится о теоретических и практических исследованиях современных ученых, касающихся широкого спектра проблем современного мирового образования. Представлены гуманизационные проблемы высшего аграрного образования, педагогические основы академической адаптации иностранных студентов в техническом вузе. Раскрыты современные подходы к анализу проблем изучения и формирования социальных эмоций у дошкольников с нарушением речи в условиях инклюзивного образования, культурологические аспекты полихудожественного образования бакалавров изобразительного искусства и т. д.

Для преподавателей образовательных организаций и заведений всех уровней, педагогов, магистров, научных работников, учителей-исследователей, а также аспирантов и докторантов разных научных направлений.

К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН Н. Г. СОЛОМОНОВА

Р. В. Десяткин,
доктор биологических наук,
член Объединенного ученого совета
по биологическим наукам СО РАН,
член редколлегии журнала
«Наука и техника в Якутии»

27 сентября 2014 г. широкая научная общественность Республики Саха (Якутия) и, прежде всего, сотрудники Якутского научного центра СО РАН, Академии наук РС(Я) и Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова отметили юбилей патриарха якутской биологической науки и высшего образования в Якутии, члена-корреспондента РАН, советника РАН, почетного гражданина Республики Саха (Якутия), города Якутска и Хангаласского улуса, доктора биологических наук, профессора Никиты Гавриловича Соломонова.

Выдающийся исследователь экологии животных и окружающей природной среды Севера, член-корреспондент Российской академии наук, академик Академии наук РС(Я), советник РАН, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ и РС(Я), почетный гражданин Республики Саха (Якутия), г. Якутска и Хангаласского улуса Никита Гаврилович Соломонов

Н. Г. Соломонов является известным в стране и в мире исследователем экологии животных и окружающей среды Севера, инициатором создания сети особо охраняемых природных территорий в Якутии, основателем и главой научной школы «Популяционная экология и адаптация животных в экстремальных условиях Севера», крупным организатором науки и высшего образования в Республике Саха (Якутия). Научная, общественная, педагогическая и научно-организаторская деятельность Никиты Гавриловича достаточно полно освящена в научной, справочной, энциклопедической, биографической литературе и в средствах массовой информации. О жизненном и творческом пути Н. Г. Соломонова подробно говорилось и на страницах журнала «Наука и техника в Якутии». Чтобы не повторяться, я попросил высказать мнение о юбиляре его коллег – выдающихся ученых нашей страны в области биологии, экологии и генетики. Итак, слово членам Российской академии наук.

Розанов Алексей Юрьевич, **академик РАН, выдающийся ученый в области эволюции жизни и палеонтологии, крупный организатор науки, академик-секретарь Отделения биологических наук РАН, член Президиума РАН, председатель Научного совета РАН по палеобиологии и эволюции органического мира, член бюро Совета директоров РАН, председатель Музейного совета РАН, основатель и глава школы «Эволюция древней биосферы от микробных сообществ к становлению скелетных фаун», главный редактор «Палеонтологического журнала»**

«…Сибирская платформа является центром происхождения многих групп древнейших скелетных организмов, отсюда начались миграция и образование вторичных центров их диверсификации. Классическим примером стратиграфической схемы нижнего и среднего кембрия является район Ленских столбов. На материалах Ленских столбов разработана вошедшая во все мировые справочники система правильных археоциат. Она основана на изучении закономерностей морфологической эволюции, онтогенеза и гомологической

изменчивости этих древнейших организмов. Сегодня Ленские столбы включены в Список Всемирного наследия, и инициатором сначала организации природного парка «Ленские столбы», а затем и признания его ЮНЕСКО мировой ценностью был Никита Гаврилович Соломонов. Это выдающийся, известный в стране и за рубежом крупный специалист в области экологии и экологической физиологии животных, внесший большой вклад в изучение популяционной экологии млекопитающих. Им создана известная в стране и в мире научная школа, много сделано для сохранения и рационального использования биологических ресурсов Севера. Только благодаря совместным усилиям Никиты Гавриловича и первого директора Л. Д. Куприяновой состоялось создание и становление природного парка «Ленские столбы». Под научным руководством Никиты Гавриловича были подготовлены документы на включение Ленских столбов в Список Всемирного наследия, и после упорной продолжительной работы большой группы единомышленников получен самый высший статус природоохранной грамоты. Знаю, что Никита Гаврилович пошел еще дальше и уже прорабатывает и согласовывает проект создания Международного научно-образовательного центра на базе Национального парка «Ленские столбы» с участием институтов РАН, Северо-Восточного федерального университета и Университета Хоккайдо. Со всеми позициями Никиты Гавриловича я согласен и готов оказать ему поддержку…».

Большаков Владимир Николаевич, **академик РАН, выдающийся ученый в области экологии животных и териологии, крупный организатор биологической науки, первый заместитель председателя Уральского отделения РАН, председатель Национального комитета по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» при Президиуме РАН, президент Российского териологического общества, член Комитета по государственным премиям при Президенте РФ, председатель Объединенного ученого совета по биологическим наукам РАН, действительный член Индийской зоологической академии, главный редактор журнала «Экология», почетный гражданин г. Екатеринбурга**

«…Никита Гаврилович – классический эколог. В начале своей научной карьеры он изучал экологию животных в суровых природно-климатических условиях. Его исследования как-то сразу вызвали большой интерес и внимание ученых. На основании якутского материала он показал, что специализированные виды адаптируются к среде всегда лучше в смысле энергетики, чем популяции распространенных видов. В дальнейшем широкий кругозор, грамотное расширение направления исследований, удачный подбор учеников позволили ему создать экологическую научную школу. Основатель и глава этой школы Никита Гаврилович стал одним из самых значимых ученых в плане изучения механизмов адаптации животных к экстремальным условиям Крайнего Севера. Следует отметить, что здесь все удачно совпало: и лидер очень сильный, и ученики подготовлены на высоком уровне и талантливы, и объект исследований уникальный (это специфические экстремальные природные условия и своеобразное сочетание фаунистического комплекса).

Я очень рад, что жизнь свела меня с Никитой Гавриловичем, и мы столько лет вместе занимаемся своим любимым делом. Нам очень повезло, поскольку нашим учителем был основатель школы классической экологии в стране академик Станислав Семенович Шварц. Он собрал вокруг себя очень талантливых ребят из разных уголков Советского Союза. Почти все его ученики стали известными учеными, а самые выдающиеся исследователи – основателями научных школ. Так, чл.-кор. РАН Асланбий Казиевич Темботов стал основателем научной школы «Горная экология. Биологический эффект высотно-поясной структуры горных ландшафтов»; чл.-кор. РАН Эрнест Викторович Ивантер – основателем школы «Экология популяций, комплексная популяционная авторегуляция и эволюционная специфика периферических популяций»; академик АН Республики Кыргыстан Асан Токтосунович Токтосунов является основателем школы «Генетические основы эволюции. Полиплоидия (связанная с гипоксией и оледенением) среди животных и гетероплоидия млекопитающих (связанная с сейсмическими процессами)». Среди них Никита Гаврилович занимает лидирующее положение, и можно сказать, что нет лучше работ якутской научной экологической школы. Я желаю дальнейшего развития этой интереснейшей и сильной научной школе, а главе ее – здоровья и творческого долголетия».

Шумный Владимир Константинович, **академик РАН, выдающийся ученый в области генетики и генетических основ селекции растений, крупный организатор биологической науки в Сибири, председатель Объединенного ученого совета по биологическим наукам СО РАН (1985 – 2008 гг.), президент Вавиловского общества генетиков и селекционеров России, член национальных академий наук Республики Беларусь, Украины и European Academy of Sciences (Брюссель)**

«Мы знакомы с Никитой Гавриловичем лет 50 с лишним. Он внес очень большой вклад в развитие биологической науки в Сибири. В начале 70-х годов прошлого столетия мы начали работы по изучению и сохранению генофонда якутского скота и якутской лошади. Выявив сильные и слабые стороны этих животных и определив преимущества их разведения перед всеми остальными в экстремальных природных условиях, мы приняли программу переселения якутского скота и лошадей в другие регионы страны с суровыми природно-климатическими условиями. Это делалось с целью скрещивания якутских животных с местными

породами для повышения их иммунных качеств и устойчивости к различного рода болезням. Работами были охвачены и европейская часть страны, и горные территории, включая Алтай. Опыт дал хорошие результаты, но распад великой державы и сокращение научных программ в 90-е годы вынудили нас прекратить эти интереснейшие исследования.

В самом начале 90-х годов Никита Гаврилович и я принимали участие в двух российско-американских совместных экспедициях. В первый год в составе группы ученых нашей академии мы были в продолжительной поездке по США (включая Аляску) и Канаде. На следующий год экспедиция проходила в горах Алтая и в Южной Сибири, на озере Байкал и аридных территориях Забайкалья. В результате участия в работе этих экспедиций были заложены первые научные контакты, которые в дальнейшем переросли в полноценное сотрудничество между институтами США, Канады и России.

Мы с Никитой Гавриловичем являемся первыми членами Объединенного ученого совета по биологическим наукам СО РАН. Работа Никиты Гавриловича в этом совете отличается большой конструктивностью и продуктивностью. Он, как крупнейший специалист по экологии и общей биологии, заслуженно пользуется большим уважением ученых Сибири и страны. Я от всей души поздравляю дорогого Никиту Гавриловича с юбилеем и желаю ему здоровья, а все остальное у него имеется. Надеюсь, что мы еще вместе поработаем на благо российской науки».

Гительзон Иосиф Исаевич, **академик РАН, признанный в мире ученый в области биофизики, специалист по созданию замкнутых биологических систем, крупный организатор биологической науки, советник РАН в Институте биофизики СО РАН, научный руководитель Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, член Комиссии РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований, член Международной академии астронавтики, почетный гражданин г. Красноярска**

«…Расстояние не всегда определяет провинциальность. В далекой от Москвы Якутии живут и трудятся очень талантливые люди. Об этом я узнал давно. В начале своей научной жизни я встретил уроженца из далекого якутского села – Леонида Васильевича Киренского. Я всегда подчеркиваю, что в моей научной жизни он является отцом. Кстати, он был знаком с моим отцом, они имели дружеские отношения. Для красноярцев Леонид Васильевич является тем же, что и Ломоносов для России. До войны в Красноярске не было научных учреждений. По прибытии из Москвы Л. В. Киренский создал первую научную лабораторию в подвале Педагогического института. С этой лаборатории началась история Красноярского научного центра. Еще до открытия Сибирского отделения АН СССР Л. В. Киренским в Красноярске был открыт Институт физики, который стоял на трех «китах»: лабораториях физики магнитных явлений, биофизики и спектроскопии. Эти лаборатории заложили основы формирования научных направлений не только института, но и будущего научного центра. Таким образом, широта научного кругозора Леонида Васильевича на много лет вперед определила судьбу Красноярского научного центра. Он всегда считал, что наука и высшее образование должны идти вместе. В этом он тоже значительно опережал свое время. К сожалению, Леонид Васильевич очень рано ушел из жизни, не успев воплотить все свои замыслы, но его дело продолжили ученики.

Благодаря Леониду Васильевичу я многое узнал о Якутии и до сих пор слежу за происходящими там событиями. Неоднократно бывая на малой родине Леонида Васильевича – в Амге, я понял, что в Якутии существует культ науки. Меня поражает, что доброе отношение к науке здесь прививается молодым людям еще со школьного возраста. Это приносит добрые плоды. Сегодня якутская фундаментальная наука является твердой опорой для науки в Сибири и в стране. Имена крупных якутских ученых вписаны в анналы академической науки. Одним из таких людей я считаю Никиту Гавриловича Соломонова. Мы познакомились с ним давно, еще в 1972 г., в Магадане, во время проведения очередного симпозиума по биологическим проблемам Севера. С тех пор поддерживаем отношения. Мы очень плотно общались при подготовке книги о Л. В. Киренском для местного издательства. Н. Г. Соломонов – очень компетентный ученый, с широким кругозором, крупный организатор науки. Благодаря неустанной работе таких людей, как Никита Гаврилович, идет расширение биологических исследований на Севере и в Арктике. Отрадно отметить, что эта деятельность замечена наверху и получила поддержку. Сегодня открыты Международная научная станция в дельте р. Лены и Федеральное криохранилище семян в г. Якутске. Введение в строй таких сооружений дает новый импульс, якутские ученые и дальше будут занимать лидирующие позиции в изучении биологических проблем в стране и мире».

Ивантер Эрнест Викторович, **член-корреспондент РАН, основатель и глава одной из отечественных научных школ экологов-популяционистов, декан эколого-биологического факультета, заведующий кафедрой зоологии и экологии Петрозаводского государственного университета, академик РАЕН, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный деятель науки Республики Карелия, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации**

«Человек с возрастом начинает особо ценить тех, кто его поддерживал и помогал. Одним из таких

людей для меня является Никита Гаврилович Соломонов. Это уникальный человек. Он совмещает два качества – замечательного ученого и замечательного человека. Он один из основоположников учения об экологии и адаптации животных к экстремальным условиям Севера. Результат труда ученого оценивается не только по количеству и качеству его публикаций, но и по количеству и качеству его учеников. Учеников у Никиты Гавриловича очень много. Он основал и возглавляет известную научную школу, которую уважают в стране и за рубежом. Ученики – это всегда и навсегда. Мы оба являемся учениками академика С. С. Шварца, но я считаю своим учителем не только Станислава Семеновича, но и Никиту Гавриловича. Большое влияние на мое становление как ученого оказала его монография «Очерки популяционной экологии грызунов и зайца-беляка в Центральной Якутии» и коллективная монография сотрудников Института биологии ЯФ СО АН СССР «Млекопитающие Якутии». Благодаря таким выдающимся работам, я стал глубже понимать тонкости популяционной и эволюционной экологии и сформулировал концепцию комплексной популяционной авторегуляции, ставшую теоретической основой для долгосрочного прогнозирования и контроля численности хозяйственно важных видов животных, а также разработал концепцию структурно-популяционных адаптаций, имеющих приоритетное значение при закреплении популяций в экстремальных условиях таежного Севера. Спасибо Никите Гавриловичу за то, что он есть и поддерживает научную молодежь и коллег! Здоровья и творческого долголетия ему!».

Розенберг Геннадий Самуилович, **член-корреспондент РАН, специалист в области общей экологии и фитоценологии, директор Института экологии Волжского бассейна РАН, член бюро Научного совета по проблемам гидробиологии и ихтиологии РАН, член научного совета РАН по проблемам биосферы, экологии и охраны природы, Президиума Самарского научного центра РАН, регионального научного совета по биологии Отделения биологических наук АН Республики Башкортостан, руководитель разделов государственных научно-технических программ «Экологическая безопасность России» и «Биологическое разнообразие».**

«У человека мания величия, он считает себя самым главным организмом на Земле и хочет все перестроить, сделать по-своему. Это самая большая ошибка человека. По этой причине мир сегодня подошел к критическому рубежу, и остро стоит вопрос: «Быть или не быть жизни на Земле?». В этих условиях первым долгом научной общественности становится охрана и сохранение живой природы. В этом деле далекая от центра Якутия показывает пример разумного отношения к окружающей среде. В республике создана разветвленная сеть особо охраняемых природных территорий, а Ленские столбы включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО. В создании системы ООПТ и включении Ленских столбов в список Всемирного наследия велика роль Никиты Гавриловича Соломонова.

Я всегда трепетно отношусь к Никите Гавриловичу. Когда я впервые выдвигался в члены Академии наук, мы оказались с ним в одном номере академической гостиницы на Ленинском проспекте. Когда я с треском проиграл эти выборы, Никита Гаврилович меня успокаивал: «Понимаете, молодой человек, когда смотришь на список претендентов, то думаешь: "Куда я лезу…". А когда смотришь, кого избрали, то уже думаешь: "И я смогу…". Так что сильно переживать не стоит, у Вас все получится…». Это очень мудрая мысль, и я её позже, со ссылкой на Никиту Гавриловича, неоднократно использовал. Она, думаю, была высказана не только для того, чтобы успокоить меня. Вероятно, это является жизненным кредо Никиты Гавриловича. Только человек, имеющий такой мудрый подход к жизни, может добиться того, чего достиг Никита Гаврилович. Он одаренный и известный ученый, признанный всем научным сообществом страны и мира. Более того, его знают и ценят знаковые фигуры планеты. К ним я отношу Его Королевское Высочество принца Чарльза Уэльского – главного патрона Всемирного фонда дикой природы, и Его Величество Короля Швеции Карла XVI Густава – президента шведской ветви Всемирного фонда дикой природы. Никита Гаврилович с ними встречался, обсуждал проблемы сохранения живой природы на Севере и заручился их поддержкой в своей благородной миссии – сохранении хрупкой природы Севера для будущих поколений. Я думаю, такого человека потомки будут вспоминать с большим почтением…».

К высказанным мнениям ведущих ученых нашей страны о Никите Гавриловиче Соломонове трудно что-либо добавить. Остается лишь гордиться нашим выдающимся земляком и пожелать ему здоровья и творческого долголетия. Пусть уважение, доброе отношение и поддержка коллег и учеников еще долгие годы сопутствуют ему!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Образование обязательно должно сочетаться с воспитанием. Невоспитанное человечество обречено.

Академик Ю. А. Косыгин

ПРОФЕССИОНАЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

В. Р. Дарбасов,
доктор экономических наук, профессор,
член Президиума Якутского регионального отделения
Всероссийского общества «Знание» в 1992 – 2013 гг.

Люди, занимающиеся просветительской деятельностью, не всегда получают должного признания. Считается, что подобная общественная работа – своеобразное хобби, поэтому должна проводиться во внеурочное время. Так было в прошлом веке, но и сегодня отношение к этой деятельности не изменилось.

Люди просветительского фронта – это чаще всего учителя, педагоги и представители науки – профессионалы своего дела. В этой связи хотелось бы сказать несколько теплых слов об известных ученых-лекторах, внесших заметную лепту в работу Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание». Они своим трудом и жизнью подают пример молодым ученым и специалистам, строящим новую общественную формацию в республике. Разумеется, некоторые из ветеранов-лекторов отошли в настоящее время от активной просветительской работы, а некоторых уже нет в живых. Заранее приношу извинения перед многими уважаемыми учеными, имена которых здесь не названы. В данной статье мной представлены только краткие характеристики отельных ученых – лекторов Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание», которых я знаю более или менее близко.

О ***Владимире Петровиче Ларионове*** (10.02.1938 – 04.03.2006), выдающемся ученом, академике РАН, крупном организаторе науки и неординарной личности, можно говорить очень много. Он был ученым-экспериментатором, мыслителем, общественным и государственным деятелем, воспитателем, лектором и пропагандистом научного знания. В. П. Ларионов – это воплощение ума и совести якутского народа, скромности и вечного поиска. Я счастлив, что мне пришлось работать вместе с ним в то время, когда он возглавлял республиканскую организацию общества «Знание» (1994 – 2004 гг.). Сегодня, вспоминая многочисленные встречи и беседы с ним, зримо представляешь и осязаешь его кипучую энергию, оптимизм, моральную чистоту, целеустремленность, заботу и тревогу за судьбу общества «Знание». Он принял эстафету руководства Якутским отделением общества «Знание» от выдающихся академиков – Н. В. Черского и П. И. Мельникова и поднял уровень организации просветительской работы в республике еще выше. Владимир Петрович любил говорить: «Эстафета будущего передается через знания, которые открывают перед людьми простые и сложные истины, тайны природы…».

Академик РАН
В. П. Ларионов

Профессор ***Гавриил Спиридонович Угаров*** родился 21 декабря 1940 г. в Верхневилюйском улусе. Мы знакомы с ним более 40 лет. Будучи студентом, он был председателем студенческого научного общества Якутского государственного университета, являлся инициатором и начальником экспедиции молодых ученых «Полюс холода – 77», посвященной 50-летию экспедиции С. В. Обручева. В 1997 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Особенности физиологических процессов у растений при низких положительных температурах в связи с изменением состояния воды», создал теорию биологического нуля и на ее основе разработал новую температурную шкалу, которая так и называется – «Шкала Угарова». Гавриил Спиридонович является автором и основателем бренда Якутского Нового года «Эһээ Дьыл». Его лекции всегда вызывают большой интерес у слушателей. Темы его выступлений весьма разнообразны. Часто он выступает с лекциями о таких проблемах, как пьянство и алкоголизм среди населения, особенно среди молодежи. Гавриил Спиридонович является членом Союза писателей СССР, первым якутским писателем-фантастом.

Профессор
Г. С. Угаров

Профессор ***Карл Георгиевич Башарин*** родился 2 июня 1942 г. в семье крупного ученого и общественного деятеля, доктора исторических наук, профессора Г. П. Башарина. Карл Георгиевич является автором более 200 научных трудов, в том числе 4 монографий и 5 учебных пособий, доктором медицинских наук, специалистом-паталогоанатомом, действительным членом Академии духовности РС(Я). Всю жизнь доступными ему средствами и методами он борется за здоровый образ жизни, за профилактику туберкулеза, за популяризацию научных знаний. Он активный борец против табакокурения и алкоголизма. Его лекции всегда интересны и вызывают бурю эмоций у слушателей. Однажды в Чурапче, когда люди с недоверием слушали его лекцию о пользе зимнего купания, он, раздевшись, вышел на улицу в 30-градусный мороз, облился ледяной водой и кувыркнулся в сугробе. Все были в восторге! Незаурядная и яркая личность!

Профессор К. Г. Башарин

Профессор ***Виктор Данилович Михайлов*** родился 12 июня 1946 г. в Верхневилюйском районе, блестяще окончил философский факультет Ленинградского государственного университета, доктор философских наук. Он является ведущим профессором Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, специалистом в области социальной философии. Виктора Даниловича отличают исключительная доброжелательность к людям, высокая компетентность в своей сфере знания, обязательность, четкость и оперативность в работе. Общение с ним по любому вопросу всегда проходит легко и результативно. Много сил и времени он отдает лекционной пропаганде. Наверное, нет уголка в республике, где бы ни знали о нем. Жизненные потери не лишили его доброты и веры в людей. В новых ипостасях жизни российского общества он еще более плодотворно продолжает свою просветительскую деятельность, являясь активным членом и «мозговым центром» Президиума Якутского отделения Всероссийского общества «Знание».

Профессор В. Д. Михайлов

Профессора ***Михаила Афанасьевича Тырылгина*** (17.09.1938 – 09.2011) многие знали как врача-фтизиатра. Основные его научные интересы были связаны с лечением и изучением легочных заболеваний, терапией туберкулеза и саморегуляцией организма человека. Как врач и активный лектор регионального отделения Всероссийского общества «Знание» он объездил всю республику. Его лекции слушали охотники, рыбаки, оленеводы в тундре и тайге, работники промышленных предприятий. М. А. Тарылгин – автор многих книг и научных статей. Его монография «Истоки феноменальной жизнеспособности народа саха» имела огромный успех среди читателей. Он был великолепным рассказчиком, серьезно увлекался поэзией. Друзья и коллеги по-доброму завидовали его работоспособности.

Профессор М. А. Тарылгин

Педагогом и лектором от Бога является доктор сельскохозяйственных наук, профессор, действительный член Академии наук РС(Я), писатель и журналист ***Афанасий Васильевич Чугунов*** (26.01.1938). Он выпускник сельскохозяйственного факультета ЯГУ. Вся его жизнь посвящена высшей школе и науке. Афанасий Васильевич руководил кафедрой зоотехнии, был ректором Якутского сельскохозяйственного института и вице-президентом АН РС(Я). Он всю жизнь доступными ему средствами, в том числе лекторской пропагандой, борется за сохранение генофонда аборигенного якутского скота и лошадей, за повышение их продуктивности, создавая теоретические основы животноводства. Несмотря на свой возраст, он и сегодня подтянут и красив, со вкусом одет, удивительно красноречив, грамотно говорит на якутском и русском языках. Отличаясь коммуникабельностью, доброжелательностью и компетентностью, Афанасий Васильевич весьма авторитетен как в кругах ученых и специалистов, так и практиков-аграрников.

Профессор, действительный член Академии наук РС(Я) А. В. Чугунов

Виктор Васильевич Шепелёв (16.09.1941), доктор геолого-минералогических наук, профессор, действительный член Академии наук РС(Я), специалист в области мерзлотоведения, активный член общества «Знание». Он является автором многих научных монографий, статей, научно-популярных книг и учебных пособий. С 2001 г. он возглавляет научно-популярный журнал «Наука и техника в Якутии», пропагандируя результаты прикладных и фундаментальных исследований якутских ученых и специалистов. Виктор Васильевич продолжает широкомасштабную научно-организационную и научно-общественную работу, являясь заместителем директора по научной работе Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, членом Президиума Якутского научного центра СО РАН и Президиума Академии наук РС(Я), членом четырех научно-технических советов. Он часто выступает среди населения и в средствах массовой информации по актуальным проблемам развития науки и различных отраслей промышленности в регионе, развития инженерного образования в республике, является членом Общественной палаты г. Якутска.

Профессор В. В. Шепелёв на конкурсе ораторского искусства «Мастер слова» (апрель 2014 г.)

Никандр Никифорович Павлов (15.01.1932 – 2.07.2012) – выпускник экономического факультета сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. В свое время он работал директором ОПХ «Покровское» и совхоза «Тойбохойский», в аппарате Госагропрома и Минсельхоза РС(Я). Пришел на кафедру экономики и организации сельскохозяйственного производства ЯГСХА в начале 90-х годов в период формирования факультета на должность старшего преподавателя и оказал большую помощь в его организации и становлении. Имея очень большой жизненный опыт, он сочетал преподавательскую деятельность с исследовательской работой, занимаясь изучением эффективности использования производственных фондов и инвестиций в сельском хозяйстве. Никандр Никифорович щедро дарил теплоту своей души людям. Вместе со своими молодыми коллегами по кафедре он старался, чтобы будущие экономисты-аграрники имели хорошую общеэкономическую, теоретическую и методическую подготовку. За последние годы Н. Н. Павлов написал две прекрасные книги: «Ордена Ленина совхоз Эльгяйский в моей судьбе» (2005) и «Ордена Ленина совхозу Эльгяйский исполнилось бы 50 лет» (2007).

Н. Н. Павлов

Иннокентий Осипович Пахомов (14.12.1938) – это столь неординарная личность, что можно говорить о «феномене Пахомова». Это ученый-экспериментатор, мыслитель, общественный и государственный деятель, воспитатель, лектор, пропагандист аграрного реформирования, человек, истинно болеющий за землю. По специальности он агроном-экономист, а по душе – землемер и фермер. Родом И. О. Пахомов из Сунтарского улуса, очень любит якутское село и свою небольшую дачу на Белом озере. Занимая высокие должности (зав. отделом сельского хозяйства Якутского обкома партии, председатель Госкомитета по земельной реформе РС(Я), президент Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельхозкооперативов Якутии), Иннокентий Осипович всегда оставался защитником фермерского движения. Мне нравятся его прогрессивные взгляды на рыночные отношения, которые он активно пропагандирует. Иннокентий Осипович – очень хороший лектор и публицист. Им написан ряд книг о якутском селе и его тружениках.

И. О. Пахомов

Анатолий Абрамович Гольдман (25.10.1935 – 21.02.2014) – единственный доктор экономических наук в республике, защитивший диссертацию за рубежом (США), политик, политолог, общественный и государственный деятель, прирожденный менеджер и лектор. Он имел необычайно широкий кругозор, был компетентен практически во всех областях знания. Долгое время он работал на различных руководящих должностях, был депутатом Верховного Совета и Госсобрания «Ил Тумэн» РС(Я) нескольких созывов, успешно работал и сочетал бизнес с основной работой. Ему были присущи такие качества, как высокая работоспособность, гуманность, скромность, мудрость. Он проявлял интерес к культуре, искусству и науке, испытывал радость общения с друзьями. Он придерживался здорового образа жизни. Постоянно читал лекции, часто давал интервью, консультировал депутатский корпус, всегда интересно выступал на семинарах и совещаниях разных уровней. Анатолий Абрамович оказывал неоценимую помощь в работе президиума и правления Якутского отделения Всероссийского общества «Знание», особенно в подготовке юридических, финансовых и бухгалтерских документов.

А. А. Гольдман

В совершенстве владел ораторским искусством ***Капитон Иванович Баннахов***, рано ушедший из жизни. Он был лектором от Бога. После блестящего окончания экономического факультета Московского государственного университета он плодотворно работал преподавателем политэкономии в ЯГУ и ЯГСХА. Около 20 лет Капитон Иванович весьма успешно сочетал семинарские занятия среди студентов с лекционной пропагандой среди жителей республики. Он имел потрясающий успех у студентов и других слушателей. Как один из ведущих мастеров слова представлял Якутию на всесоюзных, региональных семинарах и совещаниях по проблемам совершенствования хозяйственного механизма в социально-экономическом развитии страны, Сибири и Дальнего Востока.

Капитон Иванович Баннахов с сотрудниками кафедры общественных наук Якутской государственной сельскохозяйственной академии

Для развития Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание» очень много сил и энергии вложили его председатели М. Н. Винокуров и В. Т. Иванов.

Михаил Николаевич Винокуров (1930 – 2002 гг.) был человеком неуемной энергии как в сфере дипломатии, так и в организационной работе. В трудные 90-е годы Михаилу Николаевичу как-то удавалось сочетать пропагандистскую работу в обществе «Знание» с коммерческой деятельностью. Благодаря ему, в 1992 – 1996 гг. около половины бюджета общества пополнялось за счет проведения платных курсов и семинаров по компьютерному делу и программированию. В 1999 г. Якутское отделение Всероссийского общества «Знание» было названо одним из лучших среди других региональных отделений страны. Михаил Николаевич был очень общительным человеком, доброжелательным руководителем. При каждой нашей встрече он обаятельно улыбался: «О-о, профессор Дарба-асов, какая громкая фамилия!».

Председатель Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание» в 1987 – 1997 гг. М. Н. Винокуров

Василий Тарасович Иванов (02.02.1942), помимо организаторских способностей, имеет талант оратора и великолепную память. Несмотря на финансовые трудности общества, он сумел организовывать проведение регулярных семинаров лекторов Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание» в городах и центральных районах республики. В последние годы он чаще использует такие доступные средства информации, как радио и телевидение. Василий Тарасович успешно ведет весьма интересную передачу «Эргимтэ», которая уже нашла свою большую интерактивную аудиторию во всех уголках нашей республики.

Председатель Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание» в 2002 – 2009 гг. В. Т. Иванов

На этом хотелось бы закончить свои краткие характеристики наших ведущих лекторов, с которыми меня долгие годы связывали узы дружбы и товарищества по линии общества «Знание».

Несколько слов хотелось бы сказать об общих проблемах развития Якутского отделения Всероссийского общества «Знание». Как строить его работу в условиях рыночных отношений, чтобы удовлетворить спрос населения, особенно молодежи? В 90-е годы прошлого столетия наша страна совершила резкий скачок от социалистического пути к «капиталистическому». В эти годы не только преподаватели вузов, но и многие лекторы общества «Знание» постоянно меняли и совершенствовали свои конспекты в зависимости от изменений в общественном развитии. В то время уже нельзя было сказать студенту или слушателю: «Учитесь у нас и делайте дальше так, как делали и жили мы». Сегодня возможны несколько вариантов развития нашей страны. Но каковы эти варианты? Будущее становится непредсказуемым. Ведь общемировые экономические кризисы никто не предсказывал! Даже находясь в условиях кризиса, никто не может точно сказать, когда он закончится и какие будут его последствия. Люди в подобных условиях должны быть информативно подготовленными, знать различные тенденции и видения в развитии политической, социально-экономической, научной и культурной жизни страны. Именно поэтому и сегодня, и завтра будут нужны опытные и авторитетные лекторы-ученые, имеющие глубокие профессиональные знания в своих сферах деятельности.

Заседание Президиума Якутского регионального отделения Всероссийского общества «Знание» (февраль 2014 г.)

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Девиз науки – терпимость и гуманность, ибо наука чужда фанатизма, преклонения перед авторитетами, а, стало быть, деспотизма.

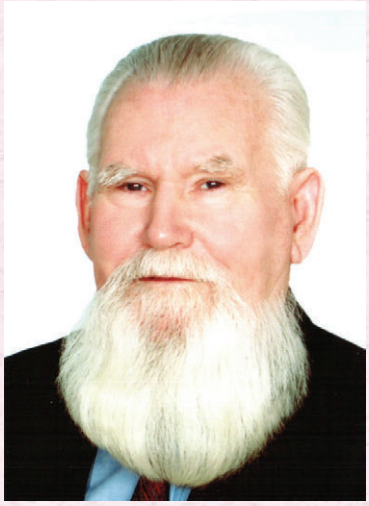
Л. С. Берг

Не беспокойся о том, что люди тебя не знают, но беспокойся о том, что ты не знаешь людей.

Конфуций

ПРОЦЕСС ДЕАГРОНОМИЗАЦИИ СТРАНЫ

Г. В. Денисов



Герман Васильевич Денисов *(1929 – 2014 гг.), доктор биологических наук, профессор, действительный член Академии наук Республики Саха (Якутия)*

От редакции. *Эта статья была прислана в редакцию нашего журнала Г. В. Денисовым в конце 2013 г., а 25 августа 2014 г. его не стало. Он прожил долгую и творчески активную жизнь, пройдя путь от агронома колхоза и МТС, аспиранта и кандидата наук до директора академического института, профессора и действительного члена Академии наук РС(Я). Незадолго до смерти Герман Васильевич звонил в редакцию, интересовался ходом работы над своей статьей и просил обязательно ее опубликовать. Мы выполняем просьбу этого крупного ученого-аграрника, подвижника и популяризатора науки, искренне переживавшего за спад сельхозпрозводства в нашей стране, за отечественную сельскохозяйственную науку и подготовку кадров в аграрной сфере.*

За последние десятилетия в многотысячных рядах активно работающих специалистов аграрного производства и аграрной науки нашей страны существенно уменьшилась доля людей, имеющих профессию ученого-агронома. Процесс этот носит губительный для России характер. Он может истолковываться двояко: либо как направленная деятельность, нацеленная на подрыв продовольственной безопасности России, либо как итог слабой бесконтрольной кадровой политики в области сельского хозяйства.

Термин «деагрономизация» вводится мною для обозначения этого негативного процесса, охватившего сегодня всю сферу российского сельскохозяйственного производства, науки, образования и управленческих органов АПК России. Это выражается во всеобъемлющей замене на всех руководящих постах агропромышленного комплекса ученых-агрономов специалистами, не имеющими должной профессиональной подготовки, не способных обеспечить квалифицированное руководство, что неизменно ведет к снижению продуктивности сельскохозяйственного производства в России, деградации аграрной науки и образования.

Агрономические факультеты вузов России исстари готовили потенциальных руководителей аграрного

На фото вверху – исследования на Нюрбинском научно-производственном стационаре Института северного луговодства Академии наук РС(Я) по созданию и рациональному использованию сеяных лугов в области вечной мерзлоты

производства, о чем свидетельствует дореволюционное наименование этой профессии – «ученый-агроном, управляющий имениями и латифундиями». В отличие от ветеринарных врачей, зоотехников, инженеров-мелиораторов, экономистов и землеустроителей выпускникам агрономических факультетов давалась самая многоплановая подготовка аграрного универсала – аграрного эрудита и управленца сельского хозяйства – ученого-агронома. Это позволяло таким специалистам, кроме основной профессии, при необходимости успешно выполнять обязанности зоотехника, землеустроителя, мелиоратора, энтомолога, экономиста и иных смежных производственных и научных профессий. Ученый-агроном, учитывая его универсальность, наилучшим образом был подготовлен для руководства аграрным производством, сельскохозяйственными районами и регионами, аграрной наукой, высшей аграрной школой, а также максимально пригоден для работы на таких высших должностях, как министр сельского хозяйства и заместитель председателя правительства, отвечающего за АПК России.

Однако сегодня все аграрные вузы России перестали выдавать дипломы с четко очерченной специальностью – «ученый-агроном». Вместо этого к наименованию профессии агронома теперь добавились чуждые русскому языку слова – «бакалавр» и «магистр». Механическое подражание европейской специфике в кадровой политике привело к тому, что по продуктивности сельскохозяйственных культур мы отстаем от всех европейских стран в 1,5 – 2 и более раза. Это касается не только земледелия, но и животноводства.

В последнее время в России до 80% и более руководителей аграрных районов, не говоря про сельские советы и руководства крупными хозяйствами, занимают не ученые-агрономы, как того требует накопленный опыт, а люди разных профессий, подчас ничего общего не имеющие с аграрным производством. Примером этого является тот факт, что на должности министра сельского хозяйства РФ с 1999 по 2009 гг. находился не ученый-агроном, что было традиционным на протяжении последнего столетия, а инженер железнодорожного транспорта, которого сменил на этом посту врач, т.е. человек, также без аграрного образования и опыта работы в сельскохозяйственной сфере. В последнее время деятельностью аграрного производства руководит юрист по базовому образованию. Таким образом, процесс деагрономизации сегодня охватил все уровни сельскохозяйственного производства. Кем и когда будет осуждена эта порочная практика?

Особенно резко этот процесс влияет на снижение показателей сельхозпроизводства в северных регионах страны. Здесь роль ученых-агрономов возрастает многократно. Ведь чем севернее, тем сложнее обеспечить гарантированно высокие урожаи всех сельскохозяйственных культур и кормовую базу животноводства. Однако в зоне вечной мерзлоты все сельские районы уже который год возглавляют кто угодно, но не подготовленные организаторы сельхозпроизводства, т.е. не ученые-агрономы.

В сельской местности многих северных регионов страны исстари была высока культура разведения и содержания оленей, крупного рогатого скота и лошадей. В этих отраслях народом накоплен и осмыслен огромный опыт, а вот навыков и знаний в сфере земледелия, растениеводства, луговодства, травосеяния, семеноводства и овощеводства у сельского населения северных районов явно недостаточно. Посевы зерновых и кормовых культур существуют как подспорье животноводству более столетия, но работа с ними успешно ведется только там, где остаются еще ученые-агрономы, знающие специфику возделывания зерновых кормовых культур на вечной мерзлоте. Если в советский период агрономов могли приглашать на работу в МТС, совхозы и колхозы, то в современных частных крестьянских и фермерских хозяйствах трудоустройство их стало невозможным. Без них же успешное развитие земледелия в северных регионах не реально. О какой модернизации АПК, о какой продовольственной безопасности Севера в этом случае может идти речь?

Биометрические исследования на Жатайском научно-производственном стационаре Института северного луговодства АН РС(Я) (2001 г.)

Самое страшное заключается в том, что процесс деагрономизации охватил не только сельхозпроизводство страны, но и высшую школу, и аграрную науку. Так, Тимирязевскую сельскохозяйственную академию возглавляет до последнего времени агроном-экономист Баутин Владимир Моисеевич, т.е. не ученый-агроном, а агроном с экономической подготовкой. Думается, что именно это привело к тому, что более столетия существовавшая в сельхозакадемии кафедра «луговодства» трансформировалась в нелепейшее объединение – «растениеводство луговых экосистем». Не удивительно, что после такого реформирования на кафедре не осталось ни одного ученого-агронома профессора и доктора

Выступление Г. В. Денисова на Общем собрании Академии наук Республики Саха (Якутия) (2011 г.)

наук моложе 75 – 80 лет. И это происходит на кафедре, которая дала в свое время мировой науке двух классиков луговодства – академиков И. В. Ларина и Н. Г. Андреева. Их трудами пользуются луговоды всего мира. Сегодня в дипломах выпускников сельхозакадемий вместо профессии ученого-агронома значится специальность «луговые, лекарственные и эфирно-масличные культуры». Кому и зачем понадобилось забыть сущность общественного и государственного назначения профессии ученого-агронома?

В нашей стране вечная мерзлота занимает почти 65% территории. Это уникальный резерв для развития аграрного производства страны, но наука получения высоких урожаев на этих землях была распылена. Поэтому большим событием для российской и мировой аграрной науки было создание в свое время в г. Якутске Института северного луговодства Академии наук Республики Саха (Якутия). Он просуществовал всего 14 лет (1994 – 2008 гг.). За это время сотрудниками института было опубликовано более 10 фундаментальных монографий, в которых излагались результаты уникальных исследований ученых-агрономов, показавших возможность создания в области вечной мерзлоты сеяных сенокосов и пастбищ с урожайностью до 50 – 60 ц/га высокобелковой сухой массы. Эти разработки показали, что зона вечной мерзлоты может стать кормовым поясом страны. В Институте северного луговодства были сосредоточены как наиболее опытные ученые-агрономы, так и научная молодежь. Однако в 2008 г. Институт северного луговодства был ликвидирован. Так исчез единственный в стране источник подготовки ученых-агрономов, владеющих знаниями, необходимыми для освоения северной целины, создания северного кормового пояса страны.

Непонимание необходимости борьбы с губительным для страны и ее продовольственной безопасности процессом деагрономизации является, на мой взгляд, основной причиной длительного отставания сельхозпроизводства в России. Ведь практически во всех регионах страны сельскохозяйственное производство возглавляют не ученые-агрономы, а юристы, экономисты, ветеринарные врачи, т.е. специалисты, далекие от аграрной науки и сельского хозяйства.

Тем не менее в стране есть примеры, когда ученые-агрономы, вырвавшиеся из объятий деагрономизации, находясь на руководящих постах, выводят свои регионы в передовые аграрные области. Так, Белгородскую область третий срок подряд возглавляет ученый-агроном, выпускник Тимирязевской сельскохозяйственной академии Савченко Евгений Степанович. Сегодня это одна из немногих аграрных областей России с самыми высокими производственными показателями в стране, безболезненно пережившая острейшие кризисы последних лет.

Таким образом, в России необходима агрономизация всего руководящего потенциала аграрного производства, науки и образования, имея в виду полную комплектацию всех руководящих постов, начиная с должностей бригадира и завершая руководителями предприятий, ведомств и министерств, а также главами сельскохозяйственных районов, областей, исследовательских и учебных сельскохозяйственных учреждений квалифицированными специалистами, учеными-агрономами, носителями самых обширных и глубоких знаний в области организации и управления сельскохозяйственным производством. Однако этот процесс, нацеленный на всеобъемлющий подъем аграрного производства в нашей стране, не начат и не обозначен ни одним из правительственных решений и постановлений. К сожалению, у нас, в основном, берется и внедряется только европейский опыт. И это в России, где климат, почвы, вечная мерзлота обусловливают существенную специфику аграрного производства, которая не имеет ничего общего с ведением сельского хозяйства в европейских странах.

СОРТА ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ СЕЛЕКЦИИ ЯКУТСКОГО НИИСХ

Л. П. Готовцева, А. А. Иванов, Н. С. Габышева

Люция Петровна Готовцева, *кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ягодных культур ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства (ЯНИИСХ)*

Айаал Алексеевич Иванов, *кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией ягодных культур ЯНИИСХ*

Наталья Сергеевна Габышева, *кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории ягодных культур ЯНИИСХ*

Ягодоводство является перспективным направлением в сельском хозяйстве Якутии. На обширных просторах республики встречаются такие естественно произрастающие ягодные растения, как брусника, голубика, смородина черная и красная, земляника, малина, морошка, жимолость и другие. В последнее время при участии Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия), администраций муниципальных образований и частных предприятий закладываются посадки ягодных культур в ряде центральных улусов, организуется система заготовки и переработки ягодной продукции. Растет интерес населения и к возделыванию данных культур на своих приусадебных и дачных участках, которых насчитывается более 80 тысяч в центральных, южных и западных районах республики.

Устойчивое развитие ягодной отрасли в суровых климатических условиях Севера возможно лишь при наличии адаптированных сортов. Растения на территории Якутии подвергаются воздействию следующих естественных стрессовых факторов:

– продолжительный (более 200 дней) зимний период со средней месячной температурой воздуха в январе до минус 40 – 45º С при высоте снежного покрова 20 – 40 см, с максимумом низких температур воздуха до минус 60 – 67º С;

– короткий летний период с колебаниями температур воздуха от +1,5º С до +38,9º С при сильных ветрах и высокой солнечной инсоляции;

– возвратные весенние заморозки силой от –3,5º до –13,0º С;

– невысокое количество осадков (116 – 180 мм) за вегетационный период.

Основными критериями оценки растений в этих условиях являются их зимостойкость и морозостойкость, которые обусловлены в основном особенностями генотипа, его способностью адаптироваться к комплексу неблагоприятных условий среды возделывания. Кроме того, на продуктивность и зимостойкость ягодных культур оказывают отрицательное влияние биотические факторы (болезни и вредители), снижающие их урожайность на 40 – 80%.

В Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (ЯНИИСХ) проводятся исследования по селекции черной смородины и земляники. Созданные сорта обеспечивают существующую потребность населения республики в сортовом посадочном материале. По другим ягодным культурам, таким, как красная смородина, малина и жимолость, начинается работа по изучению вопросов интродукции сортового инорайонного и дикорастущего материала. Эти культуры представляют определенный интерес в качестве сырья для пищевой и фармацевтической промышленности республики.

Роль ведущей ягодной культуры по праву принадлежит черной смородине ввиду ее широкого распространения во флоре центральных и южных районов Якутии и все более расширяющегося возделывания сортов местной и инорайонной селекции. На территории республики встречаются следующие виды смородины черной: сибирский подвид, дикуша, смородина малоцветковая, моховка, душистая. Якутским НИИ сельского хозяйства методами гибридизации и отбора с участием местных видов получены следующие сорта черной смородины: Якутская, Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючана, Люция и Памяти Кындала.

Сорт Якутская

Сорт раннего срока созревания выведен методом отдаленной гибридизации при скрещивании двух видов смородины черной R. dikuscha Fisch и R. procumbens Pall. Авторы сорта:

Ягоды сорта Якутская

М. А. Черткова, Л. П. Готовцева. С 1989 г. этот сорт черной смородины внесен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону.

Ягоды средние, округлой формы. Масса плода 0,9 г, окраска темно-голубая, с восковым налетом. Вкус сладкий, нежный, универсального назначения. Сорт зимостойкий, урожайность 75 ц/га. Устойчивость к болезням и вредителям средняя, поражается мучнистой росой, почковой молью. Достоинства сорта: скороплодность, ранний срок созревания (начало июля), высокие урожайность, зимостойкость и самоплодность. Недостатки сорта: сильно поражается почковой молью, слабо устойчив к мучнистой росе.

Сорт Хара Кыталык

Сорт раннего срока созревания выведен методом индивидуального отбора в 1966 г., среди сеянцев местной формы смородины Малоцветковой R. pauciflorum. Авторы сорта: М. А. Черткова, Л. П. Готовцева. С 1989 г. сорт внесен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону.

Ягоды крупные, округлой формы. Масса плода 1,0 г, окраска темно-коричневая, вкус кисловатый, универсального назначения. Сорт зимостойкий, урожайность 69 ц/га, засухоустойчивость средняя. Устойчивость к болезням и вредителям средняя, устойчив к почковому клещу. Достоинства сорта: высокая

Смородина сорта Хара Кыталык

С-витаминность, устойчивость к почковому клещу. Недостатки: склонен к осыпаемости, требует перекрестное опыление.

Сорт Эркээни

Сорт среднего срока созревания, выведен методом отдаленной гибридизации при скрещивании отборных форм Алтайская бурая × (Малоцветковая × Читинская). Авторы сорта: М. А. Черткова, Л. П. Готовцева. С 1999 г. сорт внесен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону.

Ягоды крупные, овально-округлой формы. Масса плода 1,6 г, окраска черная, с коричневым оттенком. Вкус кисло-сладкий, универсального назначения. Сорт зимостойкий, урожайность 67 ц/га, засухоустойчивость средняя. Устойчивость к болезням и вредителям средняя. Достоинства сорта: высокие зимостойкость и С-витаминность. Недостатки: перезревшие ягоды склонны к осыпаемости.

Ягоды сорта Эркээни

Сорт Мюрючана

Сорт среднего срока созревания, выведен методом отдаленной гибридизации путем скрещивания в 1966 г. сорта Рубин с отборной формой смородины Моховки (R. sib. Wolf. × R. procumbens Pall.). Авторы сорта: М. А. Черткова, Л. П. Готовцева. С 1999 г. сорт внесен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону.

Ветка смородины сорта Мюрючана

Ягоды крупные, овально-округлой формы. Масса плода 1,1 г, окраска почти черная. Вкус сладкий, с душистым ароматом, универсального назначения. Сорт высокозимостойкий, урожайность 58 ц/га, засухоустойчивость слабая. Устойчивость к болезням и вредителям средняя. Достоинства сорта: высокая зимостойкость, высокое качество ягод. Недостатки: слабая устойчивость к мучнистой росе.

Сорт Люция

Сорт среднего срока созревания выведен методом отдаленной гибридизации путем многоступенчатого скрещивания в 1986 г. сортов [(Кокса × Хара Кыталык) × (Надежда × Малоцветковая)]. Авторы сорта: М. А. Черткова, Л. П. Готовцева. Принят на Государственное сортоиспытание в 2004 г.

Ягоды сорта Люция

Ягоды средние, овально-округлой формы. Масса плода 0,9 г, окраска черная, вкус кисло-сладкий, нежный, универсального назначения. Сорт зимостойкий, урожайность 78 ц/га, засухоустойчивость средняя. Устойчивость к болезням и вредителям средняя. Достоинства сорта: высокая зимостойкость почек и побегов, высокая С-витаминность, урожайность, привлекательность ягод. Недостатки сорта: поражается мучнистой росой.

Сорт Памяти Кындыла

Сорт среднего срока созревания, выведен при скрещивании сортов Выставочная и Якутская в 1998 г. Авторы сорта: М. А. Черткова, Л. П. Готовцева, А. А. Иванов, Н. С. Сергеева. Принят на Государственное сортоиспытание в 2005 г.

Смородина сорта Памяти Кындыла

Ягоды крупные, овально-округлой формы. Масса плода 1,8 г, окраска черная, с налетом железистости. Вкус кисло-сладкий, ароматный, универсального назначения. Сорт зимостойкий, урожайность 84 ц/га, засухоустойчивость средняя. Устойчивость к болезням и вредителям средняя. Достоинства сорта: высокая зимо- и морозостойкость, крупноплодность, высокие вкусовые качества. Недостатки: слабо устойчив к мучнистой росе.

Создание новых сортов ягодных культур в условиях Центральной Якутии с использованием адаптированных дикорастущих форм и вовлечение в селекционный процесс интродуцированных сортов из различных регионов позволяют значительно расширить ассортимент возделываемых растений и разнообразие исходного материала для отбора по продуктивности, качеству плодов, устойчивости к климатическим и биотическим факторам среды.

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ЯКУТИИ

Ф. В. Николаева, Ф. А. Лукина, П. П. Охлопкова

Февронья Васильевна Николаева,
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории картофелеводства Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ЯНИИСХ)

Федора Алексеевна Лукина,
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории картофелеводства ЯНИИСХ

Полина Петровна Охлопкова,
доктор сельскохозяйственных наук, действительный член Академии наук РС(Я), старший научный сотрудник лаборатории картофелеводства ЯНИИСХ

Применение севооборотов при выращивании сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля, благоприятно воздействует на плодородие и влагообеспеченность почвы, на накопление в ней элементов минерального питания. Правильная смена культур позволяет полнее использовать питательные вещества почвы и вносимых удобрений, успешнее вести борьбу с сорняками, вредителями и болезнями, подавлять их вредное воздействие на культурные растения. В севооборотах наиболее продуктивно используются условия плодородия и повышения эффективности каждого агротехнического приема. Вследствие этого культуры дают более высокие урожаи, чем при бессменном возделывании [1].

В 1982 – 1990 гг. в Якутии были проведены исследования по изучению специализированных коротко-ротационных севооборотов с высоким насыщением картофеля на орошаемой мерзлотно-палевой переходной среднесуглинистой почве [2]. Выявлено, что правильное чередование культур снижает распространенность болезней и вредителей. Лучшие предшественники картофеля – зернобобовые. Однако в условиях нашей республики картофель в основном возделывают в монокультуре. Причиной этого являются ограниченность земельных участков, медленное освоение новых земель, что приводит к вынужденному многолетнему бессменному возделыванию картофеля на одном и том же месте. Из-за этого накапливаются

Картофельное поле в период зрелости и цветения (Центральная Якутия)

возбудители различных болезней картофеля, и происходит обеднение почвы необходимыми для этой культуры элементами питания.

В настоящее время Якутским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства проводятся исследования по оценке влияния трехпольных севооборотов на биологическую активность микрофлоры почвы и ризосферу[1] больных и здоровых растений, по изучению распространённости и развития болезней, продуктивности сельскохозяйственных культур, поражаемости клубней болезнями при хранении.

Схема севооборота включает:

1) картофель (бессменно, контроль);

2) овес на сидераты – картофель – картофель;

3) горохоовсяная смесь на сидераты – картофель – картофель.

Во всех севооборотах вносились одинаковые нормы минеральных удобрений $(NPK)_{90}$. Почва участка «Бэлэнтэй» мерзлотная, таежная, палевая, переходного типа (от мерзлотно-таежно-палевой осолоделой к лугово-черноземной), по механическому составу – средний суглинок. Почва имеет слабощелочную реакцию в верхних горизонтах (pH > 7,8) и содержит в пахотном слое 2,4 – 3,0% гумуса. Определение подвижных форм азота показало, что в почве обнаруживаются следы аммиачного азота, а нитратный азот содержится в пределах 1,0 – 4,0 мг/100 г почвы, что свидетельствует о низкой обеспеченности растений легкодоступным азотом. Содержание валового фосфора составляет 0,12 – 0,16%. При этом отмечается сравнительно высокая обеспеченность растений легкодоступным фосфором – содержание подвижных форм его составляет 17,4 – 23,8 мг/100 г почвы. Содержание валового калия составляет 1,8 – 2,1%, а обменного 26,2 – 33,2 мг/100 г почвы, что указывает на высокую обеспеченность почвенного слоя этим элементом.

По результатам изучения общего состава почвенной микрофлоры, в почве опытного участка преобладают бактерии (78 – 89%), грибы (2 – 8%) и актиномицеты (8 – 15%). Такое соотношение групп микроорганизмов является стабильным.

Содержание актиномицетов в исследуемых почвах составляет 9 млн. КОЕ/гр почвы. Наиболее широко распространены белые, серые и коричневые актиномицеты с ярко выраженной пигментацией на питательной среде. Количество актиномицетов достигает 8 – 15%, тогда как количество грибов – 8%. Актиномицеты представлены видами *Actinomuces album.*

По сравнению с бактериями и актиномицетами микроскопические грибы составляют меньшую часть микроорганизмов почв. Они представлены несколькими родами, среди которых доминируют *Penicillium, Trichoderma, Fusarium, Mucor,* реже *Aspergillus, Alternaria*. Численность грибов колеблется от 3,2 до 7,2 тыс. КОЕ/гр почвы.

Обработка почвенных образцов, взятых из ризосферы, проводилась по общепринятой методике [3]. Почвенная суспензия высевалась методом серийных разведений на среду чапека и сусло-агар. Посев проводился в глубь питательной среды. Корни многократно отмывались проточной водой, обрабатывались стрептомицином и спиртом, затем раскладывались в чашки Петри на поверхность сусло-агара.

При определении общего состава бактерий, участвующих в минерализации органических соединений (на крахмало-аммиачной среде) и по группам: аэробные аммонификаторы (на мясо-пептонной среде), было установлено, что по исследуемым полям севооборота в начале вегетации почва содержит 14,15 – 19,48 млн шт./КОЕ. К середине вегетации биологическая активность почвы возрастает до 25,5 – 34,5 млн клеток, к концу вегетации происходит снижение общего количества бактерий (26,3 – 31,9 млн).

В почве ризосферы растений картофеля содержится бактерий в 1,0 – 1,3 раза больше, чем в гребне. Особенно значительный рост количества бактерий отмечен в звене севооборота запашка овса + картофель.

Парша – возбудитель гриб Phoma exiqua

Фузариозный возбудитель – гриб Fusarium oxysporum solani

[1]Ризосфера – узкий участок почвы, прилегающий к корням растения и попадающий под непосредственное действие корневых выделений и почвенных микроорганизмов.

В то же время наличие грибных зародышей было максимальным в гребне (17,7 – 28,3 тыс. ед./КОЕ, бутонизация – цветение) по сравнению с ризосферой здорового растения (табл. 1).

В исследуемых почвах встречаются патогенные грибы рода *Rizoctonia solani kuhn, Fusarium oxysporum solani, Phoma exiqua,* которые являются возбудителями наиболее распространенных болезней картофеля, таких как ризоктониоз, фузариоз и парша обыкновенная. При возделывании картофеля в монокультуре количество патогенной микрофлоры колеблется от 10,0 до 19,5%. Использование севооборотов снижает количество патогенной микрофлоры в 1,2 – 5,8 раза. Наиболее существенное уменьшение процента встречаемости грибов отмечено при схеме: горохоовсяная смесь на сидераты – картофель (табл. 2).

В результате проведенных исследований выявлено, что сидеральные удобрения оказывают влияние не только на численность микроорганизмов, но и на их групповой состав, что приводит к усиленному размножению бактерий и актиномицетов. Это свидетельствует о повышении микробиологической активности мерзлотных почв, что, в свою очередь, ведет к снижению количества патогенной микрофлоры.

Таблица 1

Содержание бактерий и грибов в почве на полях севооборотов

Звенья севооборота	Количество бактерий, млн ед./КОЕ		Количество грибов, тыс. шт. ед./КОЕ	
	без растений	ризосфера	без растений	ризосфера
Перед посадкой картофеля				
Картофель – картофель – картофель	16,22	16,25	20,3	16,2
Овес на сидераты – картофель – картофель	18,20	19,48	21,9	–
Горохоовсяная смесь на сидераты – картофель – картофель	14,15	19,57	24,8	–
Бутонизация				
Картофель – картофель – картофель	25,5	30,7	23,1	13,9
Овес на сидераты – картофель – картофель	31,5	34,5	22,1	18,5
Горохоовсяная смесь на сидераты – картофель – картофель	28,8	32,4	22,4	18,1
После уборки				
Картофель – картофель – картофель	28,7	29,8	18,6	26,7
Овес на сидераты – картофель – картофель	30,7	31,9	17,7	26,1
Горохоовсяная смесь на сидераты – картофель – картофель	29,6	31,2	28,3	27,5

Таблица 2

Встречаемость грибов, %

Поля севооборота	*Rizoctonia solani kuhn*	*Fusarium oxysporum solani.*	*Phoma exiqua*
Картофель – картофель – картофель	19,5	17,0	10,0
Овес на сидераты – картофель – картофель	12,0	14,2	2,4
Горохоовсяная смесь на сидераты – картофель – картофель	15,7	10,7	1,7

Список литературы

1. Попов, Н. Т. Приемы использования сидеральных удобрений при возделывании кормовых культур на богаре в условиях Центральной Якутии / Н. Т. Попов, Ф. В. Николаева. – Якутск, 2013. – 97 с.

2. Федоров, Н. С. Севообороты при выращивании картофеля на орошаемых землях Якутии / Н. С. Федоров // Рекомендации по севооборотам. – Новосибирск, 1991. – 18 с.

3. Ежов, Г. И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии / Г. И. Ежов. – Новосибирск, 1974. – С. 156–160.

ОТКЛИК НА НОВЫЙ НОМЕР ВАШЕГО ЖУРНАЛА

В моей домашней библиотеке новое поступление: почта доставила очередной номер журнала «Наука и техника в Якутии» (№ 1 (26) 2014 г.). Я всегда с нетерпением жду его выхода. Открывая новый номер, обычно бегло просматриваю оглавление, а уже потом определяюсь – с чего начать чтение.

По установившейся традиции журнал открывается материалами трех основных рубрик, посвященных результатам фундаментальных научных исследований, связи науки с производством и современным технологиям. Этим редколлегия журнала еще раз подчеркивает его основное назначение – наука должна служить людям и развитию производительных сил страны и республики, базируясь на проводимых фундаментальных исследованиях. В данном номере об этом можно судить, ознакомившись с материалами статьи В. С. Шкодинского, неоднократно выступавшего на страницах Вашего издания по алмазной тематике.

В рубрике «Наука – производству» помещена статья В. В. Шепелёва, которая касается вопроса важности учета техногенных факторов в формировании некоторых гидрологических процессов в природной среде, негативно влияющих на производственно-хозяйственную деятельность. Автор указывает на необходимость более тесной связи науки и техники. Ведь наука изучает проблемные явления, разрабатывает и выдает соответствующие рекомендации, а специалисты инженерного обеспечения должны их внедрять.

Достаточно широко на страницах журнала представлен материал и на другие темы. Весьма познавательной является статья В. А. Округина, А. Е. Васильевой и А. В. Дьячковского об истории производства якутского кустарного железа. Большой интерес у меня вызвала статья А. А. Куть с соавторами, в которой излагаются результаты исследований уникального природного явления в Центральной Якутии – тукуланов – самых северных пустынь в пределах криолитозоны. Тукуланы в бассейне р. Вилюя еще очень слабо изучены мерзлотоведами, геологами, гидрогеологами и экологами. Возможно, материалы энтузиастов подтолкнут естествоиспытателей начать широкомасштабные комплексные научные исследования этого природного феномена Севера.

Журнал постоянно информирует нас о работах молодых ученых, ведущих активный поиск в различных научных направлениях. Они участвуют в экспедициях, трудятся в лабораториях, выступают с докладами и пр. В этом номере информация о результатах работ молодых ученых Якутии содержится в рубриках «Вести из экспедиций и лабораторий», «Научная смена» и др.

С большим удовольствием я ознакомился со статьей «патриарха» науки геокриологии, одного из самых активных авторов журнала, профессора В. Р. Алексеева «Геометрия вечной мерзлоты». Это очень серьезная, философского склада статья. По сути, автор предлагает новое направление в мерзлотоведении – криогеометрию, рассматривая его в двух основных аспектах: методическом и ландшафтном. Статья, безусловно, вызовет интерес широкого круга геокриологов, специализирующихся в вопросах съемки, картирования и картографирования криолитозоны. Думается, что она послужит основой для полезной научной дискуссии. В любом случае эту тему следует рекомендовать включить в учебную программу кафедры геокриологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова и кафедры мерзлотоведения Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова.

В других рубриках этого номера журнала также можно найти занимательную и полезную информацию. С интересом прочитал, например, статью Е. Н. Егорова и М. В. Николаева «Кластерная политика в регионах Севера», а также статью Л. Н. Владимирова с соавторами об успешной попытке гибридизации домашней овцы и якутского снежного барана (чубуку).

Весьма привлекательна и новая рубрика журнала «Не наукой единой», активным автором которой является д.г.н. А. А. Галанин, известный научному сообществу как мерзлотовед-криолитолог. Желание редколлегии помещать в данной рубрике литературные опусы ученых следует только приветствовать, ибо в будущем они могут быть включены в антологический сборник «Не наукой единой», первый выпуск которого, подготовленный и изданный Институтом мерзлотоведения СО РАН в 2010 г., не только завоевал популярность, но и стал библиографической редкостью.

Как и все предыдущие, очередной номер журнала «Наука и техника в Якутии» представляет широкой аудитории читателей возможность ознакомиться не только с новыми научными разработками якутских ученых, интересными инженерными решениями, но и вспомнить события ушедшей истории и заглянуть в будущее. Бесспорно, что в развитии общества важна и необходима связь прошлого, настоящего и будущего, ведь подобная связь «…дает развитие таким не менее значимым сферам нашей жизни, как культура, духовность и нравственность». Этими словами заканчивает свою статью в новом номере журнала А. А. Добрянцев, раскрывая роль и значение Российского почтового тракта в истории Ленского края. Следует сказать, что этому принципу отвечают все вышедшие номера Вашего журнала.

И. В. Климовский,
заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия), кандидат географических наук,
г. Королёв Московской области

ИРИСЫ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЯКУТИИ

Н. С. Данилова

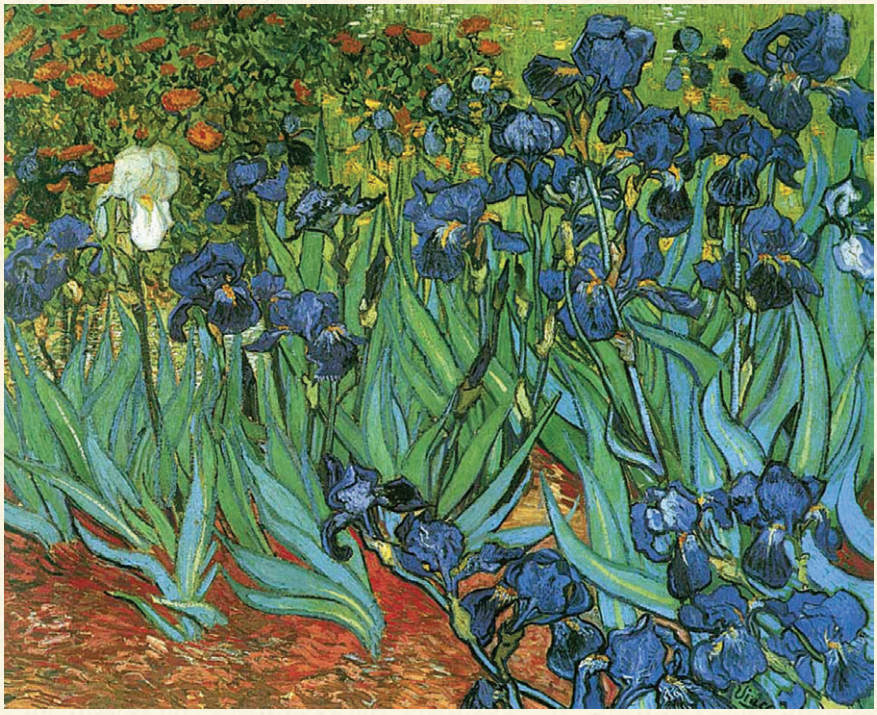
Данилова Надежда Софроновна,
доктор биологических наук, профессор, действительный член Академии наук РС(Я), ведущий научный сотрудник Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН

Ирис – один из красивейших цветков мира, о котором рассказывают интересную легенду. Тысячи лет назад в древней Элладе на опушке леса появился необычайной красоты цветок с крупными шелковистыми лепестками и мечевидными листьями. За право обладать этим дивным цветком долго спорили обитатели леса. Но пока шли споры, созрели семена этого чудесного растения. Однажды поднялся сильный ветер, семена рассыпались и разлетелись в разные стороны. В тех местах, где упали семена, выросло множество новых растений с разноцветными, словно радуга, цветками – белыми, синими, желтыми, фиолетовыми, красными, голубыми и сиреневыми. С тех пор эти цветы получили название «Ирис», что в переводе с древнегреческого означает «радуга».

Цветки ириса вдохновляли многих живописцев. Одна из наиболее знаменитых картин – это работа голландского художника Винсента Ван Гога, которая так и называется «Ирисы». Художник написал эту картину в 1889 г., а через 100 лет на аукционе «Сотбис» полотно было куплено за 53,9 тыс. долларов австралийским миллионером. В настоящее время картина Ван Гога «Ирисы» является собственностью музея Гетти в Лос-Анджелесе.

Культура возделывания ирисов насчитывает почти два тысячелетия. Выращивали это растение и в Азии, и в Европе. Мировым лидером ирисоводства считается Япония. Ирис – один из любимых японцами летних цветов. Здесь выведено более тысячи их сортов. До сих пор в этой стране сохранены старинные сорта, известные и выращиваемые еще с XVII в. Ежегодно в июне в Токио в парке Мизумото проходит фестиваль ирисов «Айямэ мацури», на котором представляется их огромное сортовое и видовое разнообразие.

Также здесь уместно напомнить, что свое название итальянская Флоренция (*в переводе на русский* –



Винсент Ван Гог, «Ирисы»

Цветущая) получила благодаря ирису. В то время в окрестностях этого города в большом обилии встречались удивительные разноцветные ирисовые луга.

Род Ирис или Касатик (Iris) относится к семейству Ирисовых или Касатиковых и включает около 200 видов, распространенных, в основном, в Северном полушарии. Объем рода в России разными авторами оценивается по-разному, но согласно последним данным [1], на территории нашей страны произрастает 40 видов и 1 подвид. Виды ирисов обладают широким экологическим спектром и распространены по всей территории России, но наибольшее разнообразие сосредоточено в Сибири – 22 вида. Во флоре Якутии известны 6 видов и 1 подвид. Наиболее распространенным видом является **ирис щетинистый** (***Iris setosa***). Он встречается во всех районах республики, кроме тундровой зоны. Это единственный вид в роде Ирис, встречающийся на севере до 70° с.ш. Ирис щетинистый – обычное для нас растение. Его можно встретить на сырых лугах, в березняках, по берегам водоемов, в зарослях кустарников на влажных местах, на кочковатых болотах. Еще недавно в окрестностях г. Якутска в середине июня радовали глаз его обильные заросли, но в последние годы численность ириса щетинистого значительно сократилась. Так, к сожалению, полностью исчезли его местообитания между Сергеляхом, Гимеином и Институтом мерзлотоведения в связи с вводом в эксплуатацию Медцентра. В настоящее время сохранившиеся заросли ириса щетинистого пока можно наблюдать вдоль Покровского тракта, в окрестностях с. Хатассы. Пользуясь случаем, хочу призвать читателей постараться сохранить хотя бы то малое, что мы еще имеем!

Ирис щетинистый – многолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем и мечевидными упругими листьями. В соцветии обычно по 2-3 цветка. Наружные доли околоцветника крупные широкояйцевидные, а внутренние доли короткие. В природе можно наблюдать большую гамму оттенков. Встречаются голубые, синие, сиреневые, лиловые и даже белые альбиносные цветки. Цветет ирис щетинистый в первой половине лета, с

Ирис щетинистый.
Фото С. З. Борисовой

Заросли ириса щетинистого на Покровском тракте

Ирис щетинистый с белыми цветками

Ирис щетинистый с лиловыми цветками

середины июня, в течение 18 – 20 дней. Во второй половине лета декоративный эффект создают его листья.

В коллекции природной флоры Якутии ирис щетинистый представлен несколькими популяциями. Все они в культуре высокоустойчивы – ежегодно цветут, обильно плодоносят, не повреждаются болезнями и вредителями. Вид можно легко размножать вегетативно и семенным путем. Растения, выращенные из семян, цветут на третий год жизни. Хорошо растет этот вид на влажных участках, а при регулярном поливе – и на сухих песчаных почвах.

Очень декоративен **ирис сглаженный (*Iris laevigata)***. Это растение высотой 60 – 80 см, несущее очень эффектные крупные цветки с глубоким бархатным отливом. Свет, попадая на цветок, преломляется и тонет в нём. Наружные доли околоцветника гладкие с широко-обратнояйцевидным отгибом, синие или фиолетовые. Ноготок с желтой продольной полоской. Период его цветения длится две недели со второй декады июня. Листья сохраняют декоративный вид до глубокой осени. Прикорневые листья широколинейные плотные, длиннее стебля, светло-зеленые, в основании фиолетово-красные. Цветки крупные одиночные или по 2 – 4 в соцветии. Внутренние доли узкие обратноланцетные.

Ирис сглаженный.
Фото Е. А. Афанасьевой

На территории Якутии ирис сглаженный встречается редко, он внесен в «Красную книгу Республики Саха (Якутия)» [2]. Произрастает он спорадически в бассейнах рек Олекма, Лена, Алдан, Вилюй. Значительная часть ареала подпадает под охрану сети особо охраняемых природных территорий: в государственном заповеднике «Олекминский», природных парках «Ленские Столбы» и «Усть-Вилюйский», ресурсном резервате «Пилка» и ряде других ресурсных резерватов республиканского и местного значения. Растет на болотах, сырых лугах, по берегам озер. Во время цветения ириса сглаженного луга и берега водоемов покрыты густым синим маревом, над которым вьется белый хоровод бабочек. Невозможно оторвать взгляд от этой картины.

Сравнительное изучение состояния ценопопуляций *I. laevigata* в государственном заповеднике, рекреационной зоне Природного парка «Ленские Столбы» и на неохраняемых территориях показало, что вид весьма чувствителен к антропогенному воздействию.

В 70-х годах прошлого века в окрестностях г. Якутска, в долине р. Лены, по берегам старичных озер по направлению к Табаге, можно было довольно часто наблюдать цветение этого вида ириса. Но в течение последних десятилетий интенсивная хозяйственная деятельность привела к глубоким деструктивным процессам в растительных сообществах. За небольшой промежуток времени в этом районе значительно расширились границы городской и дачной застроек, проложен новый Покровский тракт, введена в строй Якутская птицефабрика. Все это привело к загрязнению пригородных старичных озер, нарушению их естественного водного баланса и осушению. Вместе с озерами исчез и ирис сглаженный. Единственным напоминанием о табагинских ирисах служат образцы растения в коллекции Якутского ботанического сада, собранные в этих местах более 35 лет назад.

На нашу радость, в 1999 г. была обнаружена небольшая кочка ириса сглаженного в прибрежной части оз. Атласовского, на территории Ботанического

Восстановленная ценопопуляция ириса сглаженного на оз. Атласовском (окрестность г. Якутска)

сада Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Но ценопопуляция находилась в угасающем состоянии и требовала вмешательства человека. В течение нескольких сезонов была создана интродукционная популяция, сложенная из образцов, привлеченных в Ботанический сад в разные годы из разных точек Якутии.

Реставрационные работы в найденной природной ценопопуляции ириса сглаженного были начаты в августе 2003 г. На берег озера была высажена рассада из 100 молодых двух-трехлетних вегетативных особей. Первый контрольный учет (2005 г.) показал не только успешную 100%-ную приживаемость рассады. Общая численность растений за два вегетационных сезона увеличилась примерно в два раза (более 200 особей), что повлекло за собой и расширение площади его произрастания.

Ирис сглаженный выращивается в Якутском ботаническом саду еще с 60-х годов прошлого века, ежегодно цветет и плодоносит. Легко размножается семенами и вегетативно – делением корневища. Сеянцы зацветают на второй – третий год жизни. Корневища делят до начала активного роста растений в мае – начале июня, а также в августе-сентябре. На одном месте, не снижая своей декоративности, они могут оставаться 5 – 7 лет и дольше. Цветы предпочитают богатые гумусом почвы, они светолюбивы. При регулярном поливе растут и на песчаных почвах, при этом уменьшаются размеры растений – длина листьев, высота растений, но не теряется декоративность, цветут они ежегодно. Не терпят загрязнения водоемов.

Еще один вид, привлекающий внимание, – **ирис кроваво-красный *(Iris sanguinea)***. Это крупное, до 100 – 120 см высотой, растение с длинными узкими линейными листьями. Слегка возвышающийся над листьями стебель несет на себе от 1 до 3 цветков. Наружные доли околоцветника ярко-фиолетовые, внутренние темно-синие, отгиб наружной доли околоцветника широкий, округлый.

Ареал вида охватывает территорию от оз. Байкала до Приморья и Приамурья. Этот цветок встречается также в Монголии, Китае и Японии. В Якутии данный вид редок. В центральной части республики проходит его северная граница. Произрастает он в бассейнах рек Алдана и Лены. Растет на сырых прибрежных лугах и болотах. Внесен в «Красную книгу Республики Саха (Якутия)» [2].

Ирис кроваво-красный массово цветет в июне, но декоративен не только во время цветения. Благодаря длительной вегетации листьев растение не теряет своей привлекательности до глубокой осени. Выращивается в Якутском ботаническом саду почти полвека. В коллекции ирис кроваво-красный представлен несколькими популяциями, которые прекрасно чувствуют себя в условиях культуры, о чем свидетельствует ежегодное обильное цветение и плодоношение. Его можно рекомендовать для выращивания на дачных участках, он легко размножается семенным и вегетативным путем. При осеннем посеве семена отличаются дружной всхожестью. Сеянцы зацветают на второй – третий год жизни. Корневища можно делить в мае-июне до начала активного роста растений и после окончания цветения. На одном месте, не снижая декоративности, при надлежащем уходе растения могут оставаться 5 – 7 лет и дольше.

Хорошо растет на открытых участках, но может мириться и с незначительным притенением. Предпочитает богатые гумусом, достаточно увлажненные почвы, с нейтральной или слабокислой реакцией. Легко переносит выращивание и на менее влажных песчаных почвах.

Сохранение многих декоративных растений, в том числе и редких, в первую очередь, обеспечивается охраной их природных местообитаний и введением в культуру. Надежность сохранения этих растений возрастает и в тех случаях, когда они не только воспроизводятся в коллекционных фондах ботанических садов, но и внедряются в практику озеленения. Все три вида ириса можно с успехом применять в республике в зеленом строительстве. Они могут служить компонентами пейзажных композиций. Высаженные у водоемов ирисы создают особое настроение и колорит. Эти растения также можно использовать для обрамления древесных групп, в миксбордерах и цветниках.

Ирис кроваво-красный

Список литературы

1. Алексеева, Н. Б. Род Iris L (iridace) в России // Журнал Turczaninowia. – 2008. – № 11 (2). – С. 5–68.

2. Красная книга Республики Саха (Якутия). Том. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Мин-во охраны природы РС(Я), Департамент биол. ресурсов. – Якутск : ВНИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 254 с.

ФИЛОСОФСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИФОВ И РЕЛИГИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова

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

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

Мифы и религии Дальнего Востока представляют собой широкое поле для философских и культурологических исследований. Здесь Бог находится на периферии духовной деятельности индивидов, а на первом плане переживаний, раздумий, исследований оказывается «путь» к фундаментальному духовному равновесию, гармонии, совершенству, постижению. Путь этот бесконечен, реально невыразим, но по нему идут все: философы, святые и просто люди, стремящиеся к самопознанию.

Следует отметить, что религии, прямо обозначающие понятие «Бог», не сильно продвинулись в его исследовании. Бог – это имя великой тайны, целостная характеристика в значительной степени скрытых от нашего понимания процессов, обеспечивающих самоорганизацию и гармонизацию окружающего нас мира. На человечество и на отдельных его индивидов идут излучения разных типов (гравитационные, электромагнитные и т.п.) от различных источников: от «темной материи», «темной энергии», из центра нашей Галактики, от основных её спутников (Большого и Малого Магеллановых облаков) и т.п. Это требует более широкого осмысления, и именно здесь могут быть востребованы принципы и подходы мифов и религий Дальнего Востока.

Основания Дао и основные принципы Дзэн

«Дао есть то, чему нельзя следовать; то, чему можно следовать, не есть Дао» [1, с. 73]. *«Путь, о котором можно поведать, – не постоянный Путь / Имя, которое можно назвать, – не постоянное имя / Где имени нет – там начало всех вещей / Где имя есть – там мать всех вещей»* [2, с. 94]. Эти цитаты наглядно демонстрируют нам важнейшие свойства Дао – его запредельность, трансцендентальность, но в то же время возможность быть связанным с любым явлением и процессом в мире. То есть Дао должно быть, с одной стороны, совокупностью инвариантов, относительно которых происходит развитие мира, но с другой стороны, оно должно представлять собой необыкновенно гибкую систему, сеть взаимодействий, способную «подладиться» к любому явлению и процессу. *«…В основе даосизма лежит постижение того, что описание мира входит в состав подлинного мира, но не совпадает с подлинным миром»* [1, с. 153]. То есть «подладиться» – не означает представить в понятиях и терминах привычную нам культуру.

«Так, Дао есть путь, течение, или процесс развития природы, и я называю его Путем воды, потому что как Лао-цзы, так и Чжуан-цзы

На фото вверху – Сад камней в Киото

используют воду в качестве его основной метафоры. Однако суть их философии в том, что Дао не является идеей или представлением; его вообще нельзя определить с помощью слов» [1, с. 78]. Воду в качестве основания мира использовал Фалес, а как один из фундаментальных элементов природы рассматривали многие философы античности и Дальнего Востока. *«Вода. Нет ни одной вещи, которую вода бы не порождала. И тот лишь может поступать правильно, кто знает, как следовать её принципам…»* [1, с. 87].

Дао стремится обрести Дэ (добродетель или добродетельность). *«По аналогии с утверждением, что описанное Дао не есть подлинное Дао, можно сказать, что дэ как пример для подражания или предписание не есть подлинное дэ… Дэ есть постижение и выражение Дао в реальной жизни, однако оно не подразумевает добродетель в смысле высокой нравственности. Добродетель в данном случае больше напоминает целительные свойства растения – близкие к силе и даже магии, если под магией понимать чудесные и благоприятные события, происходящие спонтанно»* [1, с. 153].

Не менее важное значение для современной философии имеет учение «дзэн», которое, как одно из направлений буддизма, возникло в Индии, а затем получило распространение на Дальнем Востоке. В Китае оно стало называться «чань», во Вьетнаме – «тхиен», в Корее – «сон», в Японии – «дзэн». Разнообразие культур и традиций в этих странах обусловило самостоятельное развитие дзэн и его характерных черт в учении и стиле практики, однако, несмотря на это, оно во многом сохранило свою единую сущность. Основным методом обретения учениками этой сущности были *коаны* (буквально *задачи*), которых, как отмечают, насчитывается 1700 и которые не имеют рациональных решений. Примеры коанов: «Постичь хлопок одной ладони», «Почувствовать тоску человека по матери перед его зачатием», «Кто носит безжизненное тело?», «Кто это все идет ко мне?», «Все возвращается в Единое; где последнее возвращение» – на их решение затрачивались многие годы. Мастер как бы загоняет ученика в «тупик», выйти из которого можно только решив коан, точнее, внезапно его «узнав». Коаны «стучат в дверь стены», которая огораживает непросветленную человеческую натуру, обеспокоенную эффективностью доступных ей средств и рисующую в своих фантазиях миражи бдительных свидетелей, готовых на похвалы и порицания. Ученики, «узнавшие» коаны, узнали путь. Они свободны и впервые могут полностью «насладиться» жизнью. Их обучение «мастерству» успешно завершилось [3].

«Сущность дзен-буддизма состоит в том, чтобы научиться по-новому смотреть на жизнь» [4, с. 45].

Энсо – символ дзэн-буддизма

По убеждению этого автора, *«жизнь в дзене начинается с сатори. Сатори можно определить, как интуитивное проникновение в природу вещей, в противоположность аналитическому или логическому пониманию природы»* [4, с. 46]. Это новое во взгляде на жизнь исходит из прямоты, простоты и пустоты, которые совсем нелегко увидеть, но которые могут присутствовать в каждом мгновении жизни. «Сатори» так же, как и «дзен», термин японский.

«Своеобразный дух Дзэн, вероятно, лучше всего можно описать, как определенную «прямоту». В

Тхиенский монастырь Трук Лам («Бамбуковая Роща») во Вьетнаме

других школах буддизма пробуждение – бодхи – представляется чем-то далеким, почти сверхчеловеческим, достижимым лишь после многих и многих существований, полных терпеливого усилия. В Дзэн же всегда присутствует такое ощущение, будто пробуждение – нечто вполне естественное, почти осязаемое: оно может произойти в любой момент. Если его трудно достичь, то лишь потому, что оно слишком просто. Та же прямота характеризует и методы обучения Дзэн: он указывает истину прямо и непосредственно, не отвлекаясь игрой в символы» [5, с. 126].

Обретение «сатори» может произойти от любого воздействия, если человек, конечно, его ищет. Это может быть распавшееся бамбуковое ведро, ответ мясника в лавке, крик учителя по поводу бесполезно вылитой воды [6]. *«Да, просветление (сатори) может произойти мгновенно, как озарение или вспышка молнии, но случается оно только тогда, когда сознание искателя истины созрело для трансформации, а его учитель интуитивно уловил этот момент и оказал на ученика определенное влияние, которое и явилось завершающим штрихом всего процесса обучения»* [7, с. 5]. Что касается «Пустоты», то она является главной в колесной втулке, сосуде, жилище. *«И потому наполнение – это то, что приносит доход, опустошение – это то, что приносит пользу»* [8, с. 23].

Авторы развивают представления о «системе координат мира», определяющей способы его познания. Эти способы необыкновенно просты, а найти взаимосвязь с естественной системой координат любому человеку можно через динамические равновесия искусства, науки, повседневной жизни в любой момент времени. То есть мир сложен, нелинеен, но есть взгляд на него, например, через дзен или через вышеупомянутую систему координат, который очень прост. Дзен трудно постичь в силу именно его простоты. Люди любят усложнять свои проблемы, умствовать ради умствования. Можно смотреть на мир и трепетать перед его сложностью, но есть очень простые подходы к познанию мира.

Вклад мифологии и классической литературы в культуру народов

Рассмотренные выше понятия, идеи и принципы дао, дзен и буддизма, в целом, хорошо разработаны в различных сферах культуры южноазиатских и дальневосточных народов. Здесь можно выделить три достаточно разных подхода: индийский, китайский и японский.

«Индийская мифология разрабатывает тему божественной игры на сказочном уровне, охватывающем не только колоссальные представления о времени и пространстве, но и полярные противоположности наслаждения и боли, добродетели и порока» [4, с. 68]. Прекрасной иллюстрацией этому являются практически неисчерпаемые сюжеты «Махабхараты» и «Рамаяны», которые естественным образом «перетекли» в культуру Китая. Индийские мифология и религии оказали воздействие на большинство стран Дальневосточного региона.

Жизнь китайцев опирается на социально-этическое учение Конфуция, основными моральными принципами которого были почитание старших, гуманность, справедливость, сдержанность и честность. Китайский миф естественным образом продолжается в классической литературе, формируя их нерасторжимое единство. Это взаимное проникновение емко передает иероглиф Вэнь, который означает и письменную словесность, и *«любой узор как искусственного (роспись, резьба, орнамент), так и природного происхождения – сплетение ветвей деревьев или стеблей трав, рябь на воде, вереницу облаков, полосы и пятна на шкуре животного, любой узор, как искусственный так и естественный (природный)»* [9, с. 7].

Особую роль в китайской литературе играла поэзия, которая, с одной стороны, была обязательным занятием для национальной социальной и интеллектуальной элиты, а с другой, – являлась органическим элементом систем государственных институтов и верховной власти. *«Если слова не будут расположены в узоре, то они не смогут распространяться»* – так постулируются формальные критерии художественной словесности в одном из высказываний, а *«…наиболее организованным*

Учёные мужи минских времён за повседневными занятиями

и внешне упорядоченным видом "словесного узора", безусловно, является стихотворный текст» [9, с. 9].

Китайская поэзия, вообще, не знала либо избегала темы любви, поскольку *«конфуцианские мыслители настаивали на том, что поэтическое произведение должно быть порождением не психико-эмоционального состояния человека, а его воли-чжи»* [9, с. 12]. Эмоции и чувства человека считались конфуцианцами *«проявлением низших, животных инстинктов человека, которые, будучи принципиально неподконтрольными разуму, лишь искажают его истинную природу и его восприятие окружающей действительности и внешних событий, тем самым толкая его на неосознанные или намеренно дурные поступки»* [9, с. 14].

Не меньшее значение для Китая имеет классическая литература и, прежде всего, романы: «Троецарствие», «Речные заводи», «Путешествие на запад», «Сон в красном тереме». Первые два из этих романов были созданы Ло Гуань-чжуном и Ши Най-анем в XIV в. Остальные написали У Чэнь-энь и Цао Сюэ-цинь в XVI и XVII вв., так же, как и пользующийся огромной популярностью в Китае сатирический роман «Неофициальная история конфуцианцев» У Цзин-цзы [10]. Кроме того, большим изяществом и глубиной отличались городская повесть-хуабэнь эпохи Сун (X – XIII вв.) и повествовательная проза XVII – XVIII вв.

В романе «Путешествие на запад» танский монах Сюаньцзан (Мюань-цзан) отправляется в Индию за полным собранием буддийских канонов *Трипитакой* (Сань-цзан), которое делится на три части: 1) изречения Будды; 2) заповеди буддиста; 3) основы вероучения. Ему помогали спутники: царь обезьян Сунь Укун, получеловек-полусвинья Чжу Бацзе, монах Ша Сэн и белый конь-дракон. Все они и, прежде всего Сунь Укун, были наделены волшебными способностями, постоянно помогали монаху и спасали его жизнь. По прибытии к Будде из его сокровищницы были отобраны тридцать пять священных книг (пять тысяч сорок восемь тетрадей) для распространения и хранения в Танском государстве. Путешественники четырнадцать лет шли по Великому Шелковому пути, с ними произошло 81 злоключение. Путешествие было организовано Буддой, а «куратором» отряда путешественников была бодисатва Гуаньинь. Она так способствовала его началу: *«Тут Гуаньинь приблизилась к кафедре и, ударив по ней рукой, громко крикнула: «Почему же ты, монах, говоришь только об учении Малой колесницы, отчего не расскажешь о писании Большой колесницы».* Этот вопрос привел Мюань-цзана в восторг: он сошел с возвышения и, подойдя к бодисатве, приветствовал её. *«Ваше учение Малой колесницы*, – отвечала на это Гуаньинь, – *не может спасти души умерших и создает путаницу. Я обладаю тремя сокровищницами буддийских писаний, известных под названием Большой колесницы, которые включают изречения Будды, порядок и учение о религии. Все вместе они называются Трипитака, три сокровищницы»* [11, с. 237].

«Герои Троецарствия», японская шелкография XVIII в.

Цзин-цзы показал в своем классическом романе [10], как глубина и искренность научных знаний и образования к XVI в. в значительной степени стали профанацией. Экзамены на ученые степени трех степеней (провинциальные, областные, столичные) выдерживали не самые умные, а те, кто сумел приспособиться к догматическому шаблону их сдачи. Возникла привилегированная прослойка деревенских богатеев (шэньши – обладатели ученых степеней), которая стремилась только к обогащению, предавалась пьянству и другим порокам. То есть великие принципы, заложенные в китайские образование и науку, оказались со временем значительно трансформированными.

Эти классические книги Китая и Индии написаны на основе народного эпоса. Отрывки из них включены в хрестоматии, представлены в виде драматургических произведений, многократно экранизированы. Они стали составной частью культурных кодов и культурных матриц великих народов.

Мифология и литература Японии вобрали в себя многое из китайских аналогов, однако сохранили свои исходные представления в большей чистоте. На Новый год в Японии принято дарить открытки с изображением сказочного парусника, мчащегося *«…к японским берегам. Человек непосвященный заметил бы на борту трех толстяков, двух старцев, воина и женщину»* [12].

Один из толстяков с удилищем и окунем под мышкой – бог удачи Эбис, олицетворяющий честность. Его изображение висит в каждой лавке, и один день в году торговцы обязаны отпускать товары в полцены (раскаяние за обогащение в другие дни). Второй толстяк – Дайкоку – дородный деревенский бородач, сидящий на куле

с рисом. Он с деревянным молотком, как символом «выколачивания» денег, и, кроме крестьян, покровительствует торговцам, биржевикам и банкирам. Третий толстяк – улыбчивый, круглолицый бог судьбы Хотэй. У него за спиной мешок с людскими судьбами, а его почитатели – прорицатели, гадалки, политики и повара.

Один из старцев с длинным свитком мудрости в руке – бог мудрости Дзюродзин, выпивоха и любитель женщин, без чего, по мнению японцев, он не был бы таким мудрым. Он покровитель философов, юристов, писателей, политиков. Второй старец – бог долголетия Фуку-рокудзю. Он тихого нрава, любит играть в шахматы, всегда в окружении оленя, журавля и черепахи. Опекает шахматистов, часовщиков, антикваров, садовников – всех, кто так или иначе связан со временем. Один из последних богов – рослый воин в доспехах с надписью: «Верность, долг, честь». Он только страж, покровитель полицейских и врачей. Вторая в этой группе богов – покровительница искусств Бентен с лютней в руках [12, с. 77].

Именно к этим богам обращают свои мысли и просьбы жители Японии в предновогодние дни. Религия у японцев – это эстетика, а поклоняются они не Богу в смысле библейских религий, а прекрасному. В жилище вместо «красного угла» с иконами, как в русской избе, – ниша с изысканной гравюрой, каллиграфическими иероглифами, вазой с ветками и цветами. Синтоистские храмы сооружались в самых красивых местах. Вокруг дзэн-буддистского храма обязательно находился сад. Прежде всего эта изысканная природа, являвшаяся продолжением храма, настраивала человека на ощущение гармонии мира, устремляла его к возвышенному. На утонченное переживание природы японцы никогда не жалели времени. Повседневная жизнь также часто возводилась в ранг высокого искусства (чайные церемонии, икебана). Природа как бы естественным образом продолжается в домах, обстановке, обычаях. *«Горы здесь высоки, но склоны их плавные. И ровные стволы криптомерий, возвышающихся на гребнях гор, создают необыкновенное впечатление. Их стройные ряды уже чем-то напоминают архитектуру будущих павильонов для чайных церемоний»* [13, с. 272]. Японская культура создала, в том числе, храмовые постройки высотой не более 70 – 80 сантиметров. Они встречаются в знаковых местах – на перекрестках дорог, горных перевалах – и позволяют путнику провести какое-то время наедине с утонченной гравюрой или каллиграфически написанным текстом, помещенными внутри такого мини-храма.

Японский миф получил глубокое развитие в художественной литературе. В XVII в. был расцвет «Золотого века» японской поэзии (знаковая фигура – М. Басё), а в конце XIX – начале XX вв. – «серебряного века», у истоков которого стоял М. Сики. Первому были присущи изящные простота и ассоциативность, глубина постижения гармонии прекрасного и гармонии мира. Второй продемонстрировал, как в нескольких словах «хокку» можно выразить сущность жизни в её неразрывном взаимодействии с природой. М. Сики освободил поэзию от застывшего консервативного канона, впервые включил в стихи бытовые детали.

В современной Японии миф обосновывает само существование народа, необходимость императорского правления, императивы менталитета. Жизнь небольшой деревушки в глубинах меньшего из четырех крупных островов японского архипелага – Сикоку – целиком определяется мифом. Однако в такой деревушке, как в элементарной фрактальной модели, отражается вся Япония и далее весь мир, *«…вот почему я, человек, призванный описать мифы и предания нашего края, позволяю себе называть наш край только именем, придуманным дедом Апо и дедом Пери: деревня-государство-микрокосм»* [14, с. 240].

Мифология в культурах народов Востока развивалась, все более сплетаясь с окружающей реальностью. Её никогда не пытались заменить рационалистическими моделями. На каждом новом этапе развития техники и социума она находила все новые способы трансформации и адаптации структур своих культурных кодов. Становясь все более сложными и гибкими, эти структуры не теряли, тем не менее, своих оптимальности и устойчивости. Для людей, ориентированных на концепцию «пути», важен сам процесс, а не результат, как это характерно, например, для европейского сознания.

После таких систематизированных, разработанных, институциализированных в культуру мифов невольно задаешься вопросом: «Почему до сих пор нет энциклопедического словаря якутской мифологии?».

Список литературы

1. Уотс, Алан В. Дао – Путь воды : [пер с англ.] / Алан В. Уотс. – Киев : София, 1996. – 288 с.

2. Дао дэ цзин / пер. и вступ. статья В. В. Малявина. – М. : Астрель, АСТ, 2003. – 559 с.

3. Бенедикт, Р. Хризантема и меч. Модели японской культуры : [пер с англ.] / Р. Бенедикт. – М. : Наука, 2007. – 360 с.

4. Уотс, Алан В. Путь Дзэн. : [пер с англ.] / Алан В. Уотс. – Киев : София, 1993. – 320 с.

5. Лао-цзы. Книга о пути и силе. – Изд-е 2-е, испр. и доп. – Новосибирск, 1995. – 153 с.

6. Чань-буддийские притчи / Сост С. Ю. Хольнов. – М. : Эксмо, 2009. – 224 с.

7. Плоть и кость дзэн : [пер. с англ. В. И. Нелина] – Калининград : Российский Запад, 1992. – 192 с.

8. Судзуки, Т. Наука Дзен – Ум Дзен : [пер с англ.] / Т. Судзуки. – Киев : Пресса Украины, 1992. – 176 с.

9. Хрестоматия по литературе Китая / Сост. Кравцова М. Е. – СПб : Азбука-классика, 2004. – 768 с.

10. У Цзин-цзы. Неофициальная история конфуцианцев : [пер. с кит.] – М. : Гудьял-Пресс, 1999. – 640 с.

11. У Чэн-энь. Путешествие на Запад : в 4 т. : [пер с кит.] / У Чэнь-энь. – Рига : Полярис, 1994. – Т. 1. – 456 с.

12. Овчинников, В. В. Ветка Сакуры / В. В. Овчинников // Роман-газета. – 1987. – № 3. – 80 с.

13. Кавабата Ясунари. Старая столица / Ясунари Кавабата // Цикада и сверчок : [пер с яп.]. – СПб. : Амфора, 2009. – С. 221–360.

14. Оэ Кэндзабуро. Игры современников : [пер с яп.] / Кэндзабури Оэ. – СПб : Амфора, 1999. – 461 с.

ИТОГИ КОНКУРСА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ СТАТЕЙ ЖУРНАЛА ЗА 2013 ГОД

Редколлегия журнала «Наука и техника в Якутии» подвела итоги конкурса научно-популярных статей, опубликованных в 2013 г. Учредителем этого конкурса выступил Якутский научный центр СО РАН.

На суд жюри было представлено 50 статей, опубликованных в двух номерах журнала за 2013 г.

Первое место было присуждено статье «Роль Академии наук в изучении Северо-Востока России», опубликованной в рубрике «Результаты фундаментальных исследований» в первом номере журнала «Наука и техника в Якутии» за 2013 г. Автором этой статьи является главный научный сотрудник Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), заслуженный ветеран СО РАН, доктор исторических наук, профессор Д. А. Ширина. Основываясь на уникальных и редких документах исследовательских академических экспедиций, она раскрыла историю научного изучения северо-восточных регионов России.

Главный редактор журнала В. В. Шепелёв вручает призы победителю конкурса научно-популярных статей д.и.н., проф. Д. А. ШирInoЙ

Второе место заняла статья «О бактериях, выделенных из останков мамонтовой фауны и мерзлых толщ в Якутии», опубликованная в рубрике «Вести из экспедиций и лабораторий» во втором номере журнала за 2013 г. Коллектив авторов этой статьи под руководством врача-эпидемиолога высшей квалификационной категории, почетного работника Госсанэпидслужбы Российской Федерации и Республики Саха (Якутия), заслуженного врача Российской Федерации, кандидата медицинских наук Виктора Фёдоровича Чернявского поведал читателям о проблемах изучения бактерий, извлеченных из останков представителей ископаемой фауны Якутии. Эта тема как никогда актуальна в свете набирающей темпы деградации вечной мерзлоты, связанной с глобальным потеплением климата.

Заместитель главного редактора журнала Т. А. Салова поздравляет к.м.н. В. Ф. Чернявского – руководителя авторского коллектива, чья статья заняла второе место в проведенном конкурсе

Третье место присуждено доктору биологических наук, академику Академии наук РС(Я), ведущему научному сотруднику Института биологических проблем криолитозоны СО РАН Надежде Софроновне Даниловой. Ее статья «Редкие эндемичные растения Центральной Якутии», опубликованная во втором номере журнала за 2013 г. в рубрике «Занимательное краеведение», знакомит читателей с самыми яркими и уникальными представителями флоры нашей республики.

Победители конкурса были награждены почетными грамотами Якутского научного центра СО РАН, им также были вручены подарки от редколлегии журнала.

Поздравляем победителей и желаем ученым республики дальнейших успехов в научной деятельности и в деле популяризации науки!

Главный ученый секретарь ЯНЦ СО РАН,
зам. главного редактора журнала
«Наука и техника в Якутии», к.б.н. Т. А. Салова

БИЕННАЛЕ АКТУАЛЬНОГО ИСКУССТВА В ЯКУТСКЕ

Т. П. Тишина

Татьяна Петровна Тишина, *кандидат искусствоведения, искусствовед, историк искусства, член Союза художников России, член Международной ассоциации искусствоведов (г. Москва), отличник культуры Республики Саха (Якутия), критик, независимый эксперт*

В сентябре 2014 г. в г. Якутске состоялась встреча художников Якутии и других регионов России со своими зарубежными коллегами в рамках III Международной якутской биеннале[1] актуального искусства «BY–14». Это уже третья подобная встреча на якутской земле. В этот раз темой художественного осмысления, отображения и выражения являлась вода в трех ее состояниях: твердом, жидком и газообразном. В столицу республики прибыли художники из разных стран (Англии, Алжира, Бразилии, Венесуэлы, Франции, Португалии). В данном мероприятии, которое проводилось на различных площадках (Национальный художественный музей РС(Я), Арт-галерея «Ургэл», озеро Талое и др.) и в разных формах (художественные выставки, летняя школа, мастер-классы, научно-практическая конференция) приняли участие не только художники, но и архитекторы, дизайнеры, искусствоведы, культурологи, ученые.

Церемония открытия проходила 2 сентября 2014 г. в двух местах. Официальная часть состоялась в здании Национального художественного музея РС(Я), неофициальная – на берегу Талого озера, где трудилась группа дизайнеров, которая так была погружена в свои композиции, что не смогла побывать на официальной части.

Коронным номером открытия биеннале в музее стал перформанс-экшн с поеданием устриц, приготовленных руководителем проекта Элуа Ферия (Франция). Он привез чемодан

Церемония открытия биеннале–2014 на втором этаже Национального художественного музея РС(Я) (г. Якутск, 2 сентября 2014 г.).
Выступает министр культуры и духовного развития РС(Я) А. С. Борисов. Справа: Вера Петрова – куратор выставки

[1]Биенна́ле (лат. bis – дважды + annuus – год) – выставка, фестиваль или творческий конкурс, проходящие раз в два года. Самая известная биеннале – Венецианская – существует с 1895 г. Однако есть и другие примеры, например, биеннале Уитни или биеннале в Сан-Паулу. Со второй половины XX века крупные международные выставки (чаще всего в биеннальном формате) становятся основной площадкой презентации современного искусства. По аналогии, триеннале – выставка, фестиваль или творческий конкурс, проходящие раз в три года.

Кулинарный перформанс в разгаре (2 сентября 2014 г.).
Дегустация устриц в фойе второго этажа НХМ РС(Я)

Композиция. Лодки из пенопласта на Талом озере

с 12 дюжинами заморского продукта, который имел большой успех у любознательных гурманов. Устрицы – национальный деликатес французов, они водятся только в чистой воде, т.е. являются экологически чистым продуктом. Некоторые вставали в очередь к столу несколько раз… Но мало кто обратил внимание на информационную сторону перформанса. Рядом лежала книга супругов Франсуазы Винсент и Элуа Ферия (Франция), рассказывающая об их участии в уникальном международном экологическом проекте «Путешествие в Антарктиду». Столь необычным способом – перформансом с устрицами – они стремились привлечь внимание общественности разных стран к проблемам изменения климата, глобального потепления на планете, увеличения доли углекислого газа в атмосфере, загрязнения воды, сокращения запасов пресной воды, таяния вечной мерзлоты, которая оказывается не такой уж и вечной…

После устричного перформанса все участники устремились на озеро Талое, где заканчивали свою работу дизайнеры. Уже с горбинки моста, празднично украшенного белыми шарами, открывался живописный вид на зеленую поверхность озера, затянутую ряской, на которой романтично выделялись лодочки из белоснежного пенопласта. Притянутые ко дну грузом они «замерли» в свободном разбросе по водной поверхности озера. На берегу красиво застыли «пропилеи» из сказочных «оленей в яблоках». Неподалеку от них взрослые и дети столпились у Терминатора, вылезающего из канализационного люка. Кто-то усмотрел в этой композиции легкую насмешку над дешевым сюром (от слова «сюрреализм») и роботизацией американского кинематографа, устрашающим потоком заливающего экраны наших кинотеатров. В конце аллеи Татьяна Полятинская и Вера Готовцева под руководством Ольги Скориковой прикрепляли ведра к фантастической зооморфной конструкции, которая должна была обрушить на жюри потоки «воды». Официальное название композиции «Молоко небесных кобылиц». Среди собравшихся на центральной площадке выхаживал на ходулях некий персонаж в белом, который раздавал всем белоснежные сумки с логотипом биеннале, в которых находились белые футболки со слоганами. Кому-то досталась надпись «Мерзлота – наше будущее», а мне «Мерзлота – наша краса». Я не возражаю.

В своем выступлении мэр города Якутска А. С. Николаев отметил большое значение выставки для преображения городской среды в год Народной инициативы. Он поблагодарил спонсоров и кураторов, представил перспективный футурологический проект Талого озера, рассчитанный на ближайшие годы. Своим хорошим настроением поделился руководитель Биеннале–14 Э. Ферия (Франция). Благодарность за поддержку руководству республики, администрации г. Якутска и спонсорам выразила также куратор и участник выставки Вера Петрова – дочь известных графиков Марии Рахлеевой и Виталия Петрова-Камчатского. Впервые, спустя годы, вместе с художниками в проекте выступили архитекторы.

Выступление мэра г. Якутска А. С. Николаева во время открытия биеннале на Талом озере

После краткого выступления представителей официальных лиц и кураторов проекта началось шоу. Импровизация на хомусе в сочетании с горловым пением и подражанием звукам природы (ансамбль «Айархаан»), энергия юных исполнителей флэш-моба (группа «Завод»), улетающие в небо разноцветные китайские фонарики и фейерверк создали атмосферу праздника. Импровизированные танцы у моста перемешали гостей и хозяев. Здесь уже были не нужны переводчики. Все веселились от души. Разгоряченные танцами могли попить кристально чистой воды из маленьких пластиковых бутылочек, аккуратно стоявших на полочках деревянной стенки. В начале церемонии они были замерзшими, демонстрировавшими твердое состояние воды, к концу – прозрачной, утоляющей жажду жидкостью.

ВЫСТАВКА В МУЗЕЕ

В день открытия биеннале выставку в музее практически никто не рассматривал, поскольку все были заняты кулинарным перформансом и знакомством друг с другом.

Тем не менее еще во время церемонии открытия биеннале все норовили заглянуть в уютный боковой закуток Национального художественного музея, где были представлены станковые работы живописцев и графиков в номинации «Изобразительное искусство».

Триптих Ольги Рахлеевой «Время – вода» (2014 г.) пытается насытить философским концептом станковую форму печатной графики с изображением ветшающих на наших глазах архитектурных объектов разных эпох и стилей. Ведь время не щадит ни дерево, ни камень. Капли канцелярского клея или силикона имитируют капли дождя – флер быстротекущего времени…

Композиции Сардааны Ивановой («Тамга – 2014», «Белая ночь») и Надежды Ивановой («Рыба», из серии «Дары Индигирки», 2013 г.) выполнены в лучших традициях якутской графической школы.

Опытный журналист, филолог и по должности зам. министра культуры Якутии Владислав Левочкин представил довольно сложную по замыслу композицию в стиле фотореализма с использованием новаций фотопринта – диптих «Это не дождь» (2009 г.), которая тут же была подхвачена и растиражирована его бывшими коллегами – журналистами из газеты «Наше Время» (г. Якутск).

Дьулустан Бойтунов, опытный живописец и педагог АГИИиК, выпускник Красноярского государственного художественного института, представил традиционную станковую живописную композицию «Новогодние игрушки».

Значительное место заняло масштабное полотно Тамары Балакиной (Россия) «Перелетные птицы» (2014 г.). Нежная фактура холста, обработанного акрилом с помощью мастихина, привлекает пастозностью письма, мягкостью тональных переходов и рассчитана на гурманов живописи.

Экспозицию, размещенную в фойе второго этажа музея, и подбор экспонатов, по словам кураторов, осуществляли гости. Что же привлекло их внимание и попало в экспозицию?

Из работ академика Афанасия Осипова были отобраны его известные пейзажные произведения: «Тебеневка в долине Эркээни» (1996 г.), «Солнечная долина. Осень на Амге» (1981 г.), «Радуга. Индигирка». Они дают представление о речных ландшафтах в долинах рек Южной, Центральной и Северной Якутии.

Картина народного художника Якутии Вячеслава Кандинского «Вечер в Сангарах» (1954 г.) пленила мягкостью и тонкостью колористического решения, уютом камерного пространства, свойственного его пейзажам, теплотой прибрежных огней, отражающихся в речной воде в тихий летний вечер. Сыграла свою роль и громкая фамилия нашего сибирского самородка, она известна в Европе и мире по творчеству авангардиста Василия Кандинского.

Талантливый юкагирский художник, живописец, график, поэт и журналист Николай Курилов представил полотно «Под ледяным облаком» (1986 г.). Юрий Спиридонов – глава союза художников Якутии и руководитель галереи «Ургэл», который гордится своим долганским

Фрагмент экспозиции живописи якутских художников на выставке в НХМ. Слева: «Река воспоминаний» – инсталляция Анны Петровой (остатки старой калитки)

В. Левочкин: «Это не дождь». Диптих, 2009 г.

происхождением и местом рождения в Арктике, подготовил для вернисажа диптих «Полет над тундрой» (2014 г.).

Картину Ирины Мекумяновой «Танцующая со звездами» (2014 г.) жители г. Якутска видели недавно на выставке, приуроченной к юбилею художницы. Внутренняя импульсивность, неровность стиля от экспрессивности и экзальтации до тяги к заоблачному романтизму и этнопримитивизму всегда удивляют ее зрителей.

«Река воспоминаний» (2014 г.) – так назвала свою инсталляцию Анна Петрова. Мертвая птица, прибитая к дереву, ржавые замки и щеколды – материальное выражение ностальгических ассоциаций автора, которые возникают и у зрителей. У меня, например, возникли воспоминания о мастерских якутских художников 80-х годов XX века. Особенно отличались мастерские якутских графиков Василия Парникова-Сэксэя и Элляя Сивцева, мастерская Марии Магаттыровой. Старые шкафы с ручной росписью, якутские табуретки без единого гвоздя, старинные ржавые гвозди до 10 см длиной, амбарные замки разных размеров и конфигураций, седла и прочие металлические изделия ручной ковки. У Сэксэя была целая стена старинных изделий предков, которыми он гордился и неизменно показывал гостям…

Большую часть стены фойе музея занимал известный триптих Натальи Николаевой – «Зимник», «Весна», «Лето». Выпускница Красноярского государственного художественного института, прошедшая через поствузовское обучение в творческих академических мастерских Красноярска, позволила себе заглянуть во внутреннюю жизнь реки, ее водные глубины в период разных сезонных изменений.

Мария Седалищева любит работать с кожей, мехом и другими традиционными материалами, поэтому представила свою работу под названием «Шаманский ойбон» (2014 г.) – кусок замши с подвесками с большим круглым отверстием в центре. По мнению автора, это изображение проруби, к которой апеллирует шаман во время камлания.

Вера Петрова нашла время для творческого самовыражения не только на берегу Талого озера, но и в музее. Кроме кураторских обязанностей она выступила как автор диптиха «По течению», разместившегося над главной входной лестницей музея и выполненного в традициях классического авангарда.

Не все, наверное, обратили внимание на прозрачные кристаллы, разбросанные по поверхности одного из подоконников музея. Автор инсталляции «Пиксели нашего мира» Арсентий Мельников (Россия) акцентировал кристаллическую природу воды. София Агияр (Португалия) представила на одной из стен музея композицию из насекомых («I like insects» – «Я люблю насекомых»). В интервью якутским журналистам она пояснила: «*Хотелось сделать все проще и понятнее. Моя работа основана на столкновении привлекательности и омерзительности, поэтому я нарисовала насекомых. Я люблю их, потому что они красивые, но также и ненавижу их, потому что они похожи на монстров*…».

В основной экспозиции второго этажа музея инсталляции затерялись среди постоянных экспонатов. Смотрительница любезно обращала внимание на «снежинку», сваренную из металлических труб (Жан Корню, Франция), металлическую скамейку рядом с инсталляцией из металлического шкафа с беспокойно мигающей лампочкой. От шкафа тянется кабель с воткнутыми в него кусочками рогов оленей («Электрификация шкафа». Лорен Тиксадор, Франция). Тревожная надпись белым шрифтом на напряженном красном фоне «Осторожно!», разбросанная на полосках вокруг, наряду с пульсирующей светом лампой, вносит ноту беспокойства в композицию. Больше всего понравилась зрителям инсталляция с подушками – «Уголок чтения. Пространство восприятия и встреч» (Полин Годэн, Франция): ковер, груда

Живопись художников Якутии.
Н. Николаева: «Зимник», «Весна», «Лето». Триптих, 2011 – 2014 г.

Лорен Тиксадор (Франция). Электрификация шкафа. Фрагмент инсталляции в основной экспозиции музея

маленьких подушек, старая печатная машинка в одном углу, современный ноутбук – в другом, а на стене – экран с непрерывным спокойным изображением.

У другой видео-инсталляции «Погода за окном» (Марии Ивон Дос Сантос, Бразилия) смотрительница музея брала в руки некий предмет, напоминающий чертежную тубу и, слегка потряхивая, извлекала из нее звуки, напоминающие шум дождя. Сливаясь с изображением на экране, звук «оживлял» инсталляцию и создавал иллюзию реального ливня…

Лакотт Лоран (Франция) удивил инсталляцией из нескольких кондовых казенных стульев с прикрепленным к ним грубым деревянным рекламным щитом для объявлений, которых так много в наших постсоветских государственных учреждениях. «Группа» – так назвал он свою композицию. Не все поняли ее смысл и иронию. Лично мне показалось, что это «высказывание» в адрес нашей бюрократической системы, и незримое присутствие чиновников, жестко связанных между собой в «группы», и обслуживающие общество соответствующие корпоративные СМИ. Но думать никому не хочется. Все смотрят не на смысл, а на форму. Почему стол такой формы? Куда идет такой толстый кабель от шкафа? Что особенного в розетке? Почему в кабель воткнуты рога? Редко кому приходит в голову мысль, что инсталляция «Электрификация шкафа» – гипербола – преувеличение, ребус, смысл которого состоит в том, чтобы привлечь внимание к проблемам освоения ресурсов оленеводческого Севера, предупреждение о бережном отношении к хрупкой среде обитания северян…

После красивой по цвету фотосессии в зеленых тонах «Летние реки. У реки Лены» Элио Фервенза (Бразилия) посетитель попадал в Красную комнату музея, в экспозиции которой переплелись социальные, экологические, исторические, политические, антропологические мотивы и подходы к теме «воды» от Сандро Орамаса (Венесуэла). Почему-то все обратили внимание на груду пустых бутылей для питьевой воды в центре комнаты – ведь они знакомы каждому якутянину, давно пользующемуся домашними фильтрами или покупающему питьевую воду: качество воды из кранов в Якутске, как известно, оставляет желать лучшего. При этом не все посетители обратили внимание на информацию, размещенную по стенам Красной комнаты. А там были представлены карты и фотографии людей из различных уголков планеты с текстами-афоризмами в руках, порой для нас непонятными типа «Я не искусство», «Амеразия», формулами воды и т.д. Приглядевшись к одной из карт на стене, я вдруг обнаружила «лоскутное одеяло» отдельных территорий без объединяющей границы и слова «Россия»… Текст на стене гласил (сохранена орфография подлинника): «*Каждый год больше 3,4 млн человек умирает по водным санитарно-гигиеническим причинам. Почти все смертные исходы, 99%, происходят в развивающемся мире. Миллионам людей не хватает водных ресурсов. Один американец, принимающий 5-минутный душ, тратит больше воды, чем среднестатистический человек в глухой деревне за полный день… Заболоченные леса дельты Ориноко являются местом обитания диких животных и, как известно, поддерживают ряд эндемичных видов растений… Самая большая угроза – это добыча нефти…*». Есть над чем подумать.

Красная комната в Национальном художественном музее РС(Я). Сандро Орогмас (Венесуэла). Инсталляция на тему воды

ВЫСТАВКА В «УРГЭЛЕ»

На выставку в галерею «Ургэл» по итогам летней школы биеннале мы с мужем – художником-графиком Виталием Ажипой – пошли, чтобы взглянуть на свежую, так сказать, струю в современном искусстве. Были очень удивлены, увидев пустоту и почти голые стены, обтянутые холстом. Только на одной стене первого зала были прикреплены зарисовки, напоминающие фракталы, детские рисунки, а также куски мятой фольги разной формы. Под потолком, покачиваясь от сквозняка, висела сетка в форме большой рыбы, заполненная разноцветными шарами…

В соседнем небольшом зале среди пустых стен мы увидели невысокую овальную насыпь из песка, по форме напоминающую могилу. Сквозь верхний слой песка проступали контуры маленького идолообразного человечка. Что это? Размышления о корнях уранхай – сахалар? Ощущение забытых предков? Истоки человечества? Якутия – прародина человечества? Первопредок Адам? Именно такой многоассоциативности добивались на мастер-классах руководители летней школы биеннале. Оказывается, чистые пустые стены – сознательный прием руководителей мастер-классов, призывающий к обновлению искусства и мышления художников.

Конечно, Карлу Сергучеву – автору инсталляции с песком – помогала супруга Саргылана Иванова – театральная художница, которая в конце 80-х – начале 90-х годов сама делала авангардные вещи типа Кыыс Кыйдаан из олонхо, которую потом приобрел Музей музыки и фольклора после зональной выставки в 1990 г. в Якутске. Относительно недавняя поездка во Францию, после которой Карл Сергучев и Саргылана Иванова поставили оперу «Богема» на сцене Якутского государственного театра оперы и балета имени Д. К. Сивцева Суорун Омоллоона, обогатили супругов опытом непосредственного общения с современным европейским искусством.

Другая инсталляция в «Ургэле» представляла стул с надписью, призывающей сесть на стул и послушать шум дождя. Над стулом подвешен зонт, с которого спускались стразы на нитях («капли дождя»). Следующий, более высокий ряд над зонтом – череда музыкальных инструментов разного типа, своеобразный оркестр, завершающийся скрипкой…

Елена Атласова и Азалия Охлопкова показали видео-арт. Был продемонстрирован видеосюжет «Музыка воды» и фототриптих, запечатлевший золотые переливы речных волн на закате.

КОНФЕРЕНЦИЯ

Программа научно-практической конференции под названием «Биеннализация актуального искусства» настраивала на серьезный лад. В числе ее организаторов значились Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Национальный художественный музей Республики Саха (Якутия), Арктический государственный институт искусств и культуры, Университет Париж 8 (Франция), Университет Страсбурга (Франция). Партнеры мероприятия – Посольство Франции в Российской Федерации, Союз художников Якутии. Конференция проводилась при содействии центра сотрудничества с франкоязычными странами французского ресурсного центра УМС СВФУ. Согласно программе конференции предполагалось заслушивание и обсуждение следующих докладов:

1. «Актуальное искусство и биеннализация» – докл. Э. Ферия и Ф. Винсэнт, доктора искусствоведения, профессора отделения изобразительного искусства факультета языков, культур и коммуникаций Университетов Парижа и Страсбурга (Франция);

2. «Социальная роль биеннале» – докл. Е. И. Васильева, координатор штаба биеннале, экскурсовод НХМ РС(Я);

3. «Регионализм и глобализация: к проблеме традиционного в современном искусстве» – докл. А. Г. Петрова, кандидат искусствоведения, доцент, художник, отличник культуры РС(Я), член Союза художников России;

4. «Неопубликованные письма на бересте юкагиров» – докл. З. И. Иванова–Унарова, искусствовед, профессор кафедры культуры и искусства, заслуженный деятель искусств РС(Я) и РФ, член Союза художников России;

5. «Культурный универсум Исая Капитонова» – докл. И. В. Покатилова, кандидат искусствоведения, доцент кафедры культуры и искусства, отличник культуры РС(Я), заслуженный деятель искусств РС(Я), член Союза художников России;

6. «Концепт пути в искусстве Михаила Старостина» – докл. В. В. Тимофеева, кандидат искусствоведения, главный научный сотрудник НХМ РС(Я), отличник культуры РС(Я), член Союза художников России.

Плотный график биеннале, видимо, внес свои коррективы. Поменялся формат конференции – она превратилась в обычный Круглый стол. Удивило малое количество участников.

После заслушивания лишь трех из указанных в программе докладов ведущая В. Тимофеева призвала общаться в свободном стиле. Томас Колако (Португалия) отметил, что якутские художники много рисуют вручную,

Руководители проекта биеннале–2014 Элуа Ферия и Франсуаза Винсент (Франция) на церемонии закрытия с участниками биеннале в Национальном художественном музее РС(Я)

что не так уж воспринимается зрителем. По его мнению, лучше использовать фото и текст, а не живопись. Старшее поколение на Западе, начав творческий путь с живописи и скульптуры, заканчивает современным искусством. Желательно много не говорить. Холст на лестнице с изображением реки, по которому мы ходили на открытии, – это своеобразный способ говорить с аудиторией об экологии. Существует проблема интерпретации наших работ – люди боятся не понимать современное искусство.

Сандро Орамас (Венесуэла), профессор, доктор искусствоведения, занимающийся традиционным искусством Венесуэлы, остановился на вопросе взаимодействия актуального искусства и музея, взаимодействия коренных народов Сибири.

Как всегда, эмоционально преподнесла материал о «тосах» – любовных письмах на бересте юкагиров – З. И. Иванова–Унарова. Фонд неопубликованных писем на бересте и старинные карты она изучала в Америке, в библиотеке Конгресса США, где последний раз побывала в прошлом году. Но плохое качество изобразительного ряда с тусклым нечетким изображением на экране не позволило гостям вникнуть в суть любовных отношений между схематичными стреловидными фигурами, процарапанными на бересте…

Ведущая Круглого стола Влада Тимофеева представила свой взгляд на известную композицию Михаила Старостина «Рыбак», отыскав в ней и признаки традиционной культуры, и связь с природой, и особенности национального мышления, и юмора («озеро в сетке»), и строгую неколебимость «номадов Севера». Надежда Федулова рассказала об инсталляции «По воду» («Сайсарские мотивы»), которую она выполнила с Галиной Окоёмовой о водоснабжении на Севере. К сожалению, языковый барьер и сложности перевода мешали непосредственности общения.

Присутствующие согласились, что, когда о своей творческой кухне говорит сам художник, это всегда интересно. Однако зарубежные гости продемонстрировали непонимание и элементарное незнание культуры края, в который они прибыли. Так, одна участница выставки заявила, что любит изображать насекомых, но «у вас же нет насекомых». К сожалению, ее никто не поправил, напомнив о летнем комарином рае в Якутии. На мой взгляд, полноценного диалога не получилось. Но это никого не смутило. Все были очень собой довольны.

ИТОГИ БИЕННАЛЕ

Практически все участники выставок, летней школы, кураторы, организаторы, работники музея получили сертификаты участия. Занявшие призовые места по номинациям дополнительно были поощрены конвертами с деньгами, подготовленными якутской стороной. Ряд кураторов и организаторов, оказывается, работали по грантовой системе, т.е. имели финансовую поддержку в виде целевых грантов. Снабжение материалами и монтировку обеспечили спонсоры и соответствующие службы Национального художественного музея РС(Я).

Основные уроки биеннале можно представить в следующем обобщенном виде.

1. Актуальное искусство – не современное искусство в нашем понимании этого слова (дизайн среды, дизайн одежды, компьютерный дизайн). У него другие отношения со временем и его проблематикой. Оно более динамично, мимолетно и недолговечно. Но и более импровизационно, импрессионистично, синтетично, универсально, более точно отражает болевые точки социума.

2. Актуальное искусство – это высказывание в том или ином материале, арт-объекте на актуальную тему (экология, политика, история, экономика и т.д.). В этом отношении оно более свободно и не зависит от материала так, как станковое искусство.

3. Актуальное искусство – информационно, коммуникативно, не существует без живого общения. Функция живого общения – это особенно важно в период информационных войн, противостояний, конкуренций, распространения зависимости человека от компьютера, «игромании» и т.д.

4. Актуальное искусство глобально. Его действительно не интересует человек как личность, а привлекает отношение человека к человеку, к окружающему миру, который рассматривается как среда обитания всего человечества, т.е. оно предлагает мыслить планетарно.

5. Актуальное искусство свободно от этнических (национальных), возрастных и гендерных ограничений. Оно допускает в свою среду творчески мыслящих людей разных возрастов, национальностей и расовой принадлежности. Для актуального искусства не существует государственных границ и расовых преимуществ и предпочтений.

6. Актуальное искусство инновационно, поскольку использует современные технологии и материалы, которые пытается поставить на службу человеку и человечеству в условиях глобальных кризисов и угроз со стороны природы, космоса.

7. Актуальное искусство ассоциативно, поэтому ему доступны арт-высказывания на сложные и острые темы,

В красной комнате (Национальный художественный музей РС(Я)).
Слева направо: Элуа Ферия (Франция), Д. Глушко (Россия, Якутия), Сандро Орамас (Венесуэла)

на которые не решается современное искусство в других формах, жанрах и направлениях. В этом отношении оно ближе к аллегории и басне с ее «эзоповым» языком.

8. Актуальное искусство не нуждается в музеях и хранилищах. С уходом актуальности проблемы в быстро меняющемся мире уходит и смысл актуального искусства. Поэтому, наверное, нет музеев актуального искусства.

9. Актуальное искусство понятно не всем, но имеет право на существование. Оно адресовано тем, кто любит размышлять. Это вид интеллектуального занятия и развлечения, как кроссворды, сканворды, ребусы, головоломки, от которых отличается невербальным (не опирающимся на слово) характером.

10. Актуальное искусство лаконично. Оно выводит из привычного мира станковизма. Его природа очень театральна. Инсталляция – декорация со смысловой нагрузкой (без актера). Перформанс – инсталляция с действием, маленький спектакль.

11. Актуальное искусство сближает гуманитарное и естественно-научное знание, выводит из тупика узкой специализации и мелкотемья, помогает вырабатывать комплексный метод исследования.

Проведенное биеннале, судя по отзывам, поставило якутское искусство в позицию учеников, признав лидерство только в станковых видах изобразительного искусства и отдав должное организаторским способностям хозяев. Считаю, что это временное явление, связанное со спецификой местной традиционной культуры, неготовностью нашей общественности к подобному диалогу. Нам нужны дискуссии, которых мы избегаем и боимся как в политике, так и культуре, где царят «закрытость» информации, монополизм, протекционизм и ангажированность. Не пустая болтовня гламурных героев, а глубокие размышления о времени, стране и людях, чей авторитет признан народом, а не компьютером или сомнительными рейтингами.

Для развития взаимопонимания с новыми партнерами по культуре нам необходимо, наряду с летними школами по актуальному и современному искусству зарубежных мастеров, проводить встречные мастер-классы. Например, по истории русского и якутского искусства, включая современный период.

ПО СЛЕДАМ БИЕННАЛЕ

Биеннале выполнило свою функцию. Биеннале закончилось. Биеннале продолжается.

Ведь и до вторжения биеннале в городскую среду Якутска появились признаки свежего дизайнерского мышления – пузатый карась на Талом озере, ажурный велосипед в Старом городе, площадка Водяновой, расцвел ландшафтный дизайн. А что вытворяют наши жители на дачных участках! Какие они готовят цветочные инсталляции и кулинарные перформансы!

Безусловно, приелось насаждение американской масс-культуры, с которой выросло целое поколение россиян постсоветского периода. Она проникла даже в традиционную национальную культуру – ведь якутяне так восприимчивы и легко копируют все новое, поразившее воображение. Граффити «украшают» не только стены домов, но и памятник русским землепроходцам на берегу р. Лены за Преображенским собором. Комиксы как стиль проникли в якутские детские журналы и анимацию, лишили их прелести, непосредственности и целомудрия, свойственного культуре детства.

Конечно, биеннале во всем мире имеют свою историю, эволюцию, пиар (тысячи посетителей, статей в Интернете). Скромный дизайн среды в Якутске на наших глазах превратился в стрит-арт. Он существует в новых рыночных условиях всеобщего бизнеса – гостиницы, торги, бутики, рынки… Вэб-дизайнеры работают как в открытом пространстве, так и в Интернете. Пришло понимание, что паблик арт – это визитная карточка региона. Оно вездесуще, порой назойливо, проникает даже в пространство вокруг храмов: дорожки вокруг духовного центра помогают делать ландшафтные дизайнеры.

Творцов объединяет легкость создания и распада арт-объектов, их недолговечность, антитеза давящей бронзе монументов. Авангардная скульптура со свободной игрой форм – альтернатива тяжелым идолическим объемам, которыми перенасыщен Якутск. Несогласованность и негармоничность памятников города часто портят его имидж и бросаются в глаза туристам. Авангардная скульптура нравится детям своей непосредственностью и непредсказуемостью. Конечно, с этой точки зрения, биеннале – это вторжение в якутский застой. Здесь важно не перегнуть палку. Кто-то остроумно сказал в Интернете: «Пафос монументальности уступает место подмигиванию».

Конечно, нельзя не заметить, что искусство покидает пространство музеев, но музеи и не любят актуальное искусство, вытесняют его в другое культурное пространство типа центров современного искусства. Выход из выставочных залов на улицы – следствие раскола публики и искусства.

Люди – простые горожане – ничего не знают о современном искусстве, а потому и отторгают его, порой совершенно напрасно, не осознавая, что и сами в повседневной жизни являются творцами инсталляций и перформансов (дачная культура, например). Виноваты в этом молодые искусствоведы, не желающие делиться своими знаниями с населением в живом контакте. Их амбициозность и замкнутость на себе, профессиональный эгоизм и самодовольство подрывают репутацию прекрасной профессии, о которой население также ничего не знает и путает «искусствоведа» с «экскурсоводом».

Время же бежит стремительно. Современное искусство быстро становится историей и уже требует приставки «Современное искусство 90-х годов», «Современное искусство нулевых годов», «Современное искусство первого десятилетия XXI века» и т.д. У современного искусства появились свои штампы, например, мосты с замками, навешиваемыми влюбленными и новобрачными на его бордюр, есть во многих городах России, а количество разводов не уменьшается. Где ключи от этих замков? И в них ли только дело?

НЕИЗВЕСТНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ И БЕСКОНЕЧНОСТЬ НЕДОКАЗАННЫХ ТЕОРЕМ

(Продолжение. Начало см. в № 1 (24) 2013)

С. А. Батугин

Треугольники Чевы

Джованни Чева (1648 – 1734 гг.) – итальянский математик и инженер. В 2014 г. исполнилось 280 лет со дня его смерти. В главном своем труде «О прямых линиях» (1678) он использовал свойства центра тяжести системы точек [1]. Предварительно приведем формулировку взаимодополняющих теорем Менелая и Чевы, на которые нам неоднократно придется ссылаться в этой и последующих заметках.

Теорема Менелая. Пусть на сторонах или продолжениях сторон AB, BC и CA треугольника ABC отмечены точки C_1, A_1, B_1, не совпадающие с его вершинами, причем $\overrightarrow{AC_1} = p\overrightarrow{C_1B}, \overrightarrow{BA_1} = q\overrightarrow{A_1C}, \overrightarrow{CB_1} = r\overrightarrow{B_1A}$. Тогда, если точки C_1, A_1, B_1 лежат на одной прямой, то $pqr = -1$. И обратно, если $pqr = -1$, то точки C_1, A_1, B_1 лежат на одной прямой.

Теорема Чевы. Пусть на сторонах или продолжениях сторон AB, BC и CA треугольника ABC отмечены точки C_1, A_1, B_1, не совпадающие с его вершинами, причем $\overrightarrow{AC_1} = p\overrightarrow{C_1B}, \overrightarrow{BA_1} = q\overrightarrow{A_1C}, \overrightarrow{CB_1} = r\overrightarrow{B_1A}$. Тогда если прямые AA_1, BB_1, CC_1 пресекаются в одной точке или попарно параллельны, то $pqr = 1$. И обратно, если $pqr = 1$, то прямые AA_1, BB_1, CC_1 пересекаются в одной точке или попарно параллельны.

Заметим, что приведенные теоремы Менелая Александрийского (жившего в 1 веке н.э.) и Чевы внесены в учебник по геометрии для общеобразовательных школ [2]. Из теоремы Чевы получаются как следствия ряд известных теорем.

Определение. Назовем производным треугольником Чевы треугольник $A_1B_1C_1$, вершинами которого служат основания прямых треугольника ABC при условии их пересечения во внутренней точке треугольника (рис. 1).

Цепи производных треугольников Чевы в исходном треугольнике ABC

Мы назвали треугольник $A_1B_1C_1$ треугольником Чевы. Естественно, такие треугольники в разных треугольниках ABC, даже при пересечении прямых Чевы в одной и той же характерной точке треугольника ABC, будут разными по углам или сторонам (рис. 2). Во всем разнообразии форм треугольников ABC при одной и той же характерной точке пересечения прямых Чевы (точка пересечения медиан) формы треугольников Чевы $A_1B_1C_1$ также будут разнообразны.

С каждой внутренней точкой треугольника ABC можно связать бесконечную (или конечную) цепь последовательных треугольников Чевы, но нам такие попытки неизвестны. Однако известно много теорем и следствий, в которых рассматриваются характерные, примечательные точки треугольника ABC, и доказывается о свойствах или особенностях соответствующего первого или некоторых последующих треугольников в такой цепи.

Отметим известные в геометрии треугольника примечательные (или характерные) точки, многие из которых названы именами тех, кто открыл эти точки. Назовем некоторые из них: точки пересечения медиан, биссектрис и высот треугольника ABC, точка Жергона (точка пересечения прямых, соединяющих вершины треугольника ABC с точками касания вписанного круга), две точки Брокара, точка Торричелли, точки Эйлера и др. [3].

Зададим теперь такой вопрос: сколько характерных точек может быть в исходном треугольнике ABC? Для ответа на этот вопрос рассмотрим один треугольник ABC из классификации, представленной на рис. 2. Удобно взять разносторонний треугольник как более общий. В нем, как и во всех остальных исходных треугольниках ABC этой классификации, нанесена только

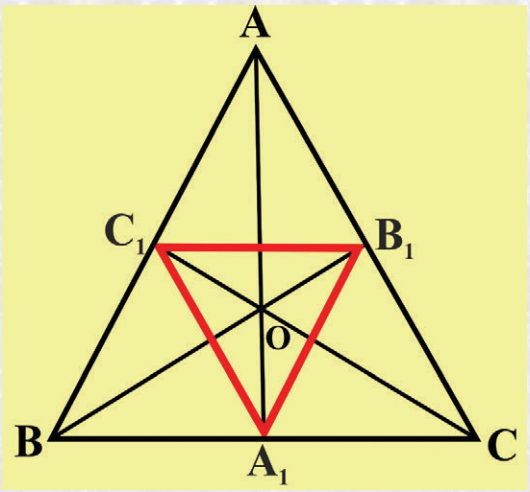


Рис. 1. Пример треугольника $A_1B_1C_1$ исходного равностороннего треугольника ABC. Прямые Чевы AA_1, BB_1, CC_1

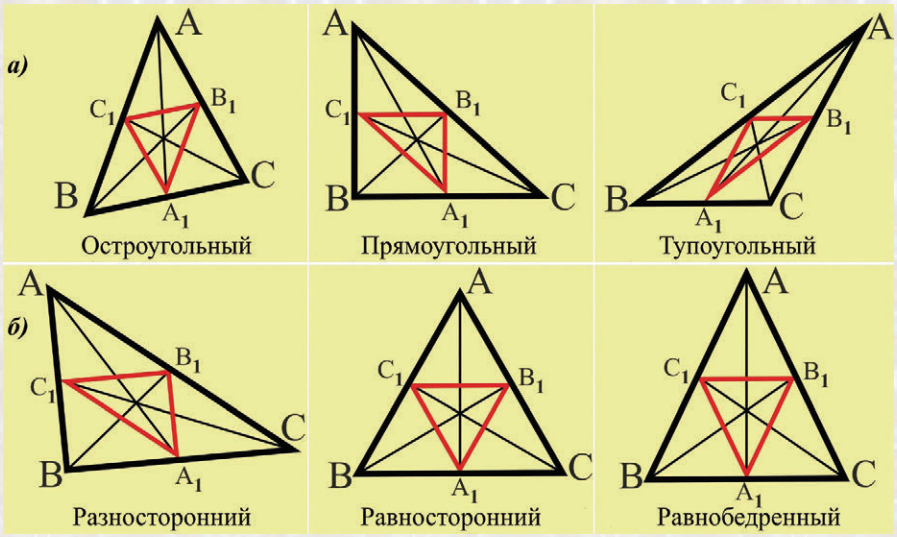


Рис. 2. Классификация треугольников ABC: а – по углам, б – по сторонам

одна характерная точка – точка пересечения медиан. В равностороннем треугольнике эта точка совпадает с точкой пересечения и биссектрис, и высот исходного треугольника ABC. Именно поэтому мы и выбрали разносторонний исходный треугольник ABC.

Допустим, что в этом треугольнике построен какой-либо производный треугольник Чевы $A_1B_1C_1$. Нанесем в нем его характерные точки. Получим некоторую плеяду характерных точек в треугольнике Чевы $A_1B_1C_1$. Теперь, если спроектировать эту плеяду точек на площадь исходного треугольника ABC, то получим некоторое множество дополнительных характерных точек треугольника ABC, вероятно, частью не совпадающих с исконно характерными его точками. Такие точки можно бы назвать производными характерными точками исходного треугольника ABC.

Список литературы

1. Боголюбов, А. Н. Математики, механики : биографический справочник / А. Н. Боголюбов. – Киев : Наукова думка, 1983. – 639 с.

2. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 22-е изд. – М. : Просвещение, 2013. – 255 с.

3. Зегель С. И. Новая геометрия треугольника / С. И. Зегель. – М. : Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1962. – 152 с.

НОВЫЕ КНИГИ

Борисов, Константин Афанасьевич. **Агропоселок на Севере** / К. А. Борисов, В. Р. Дарбасов ; [отв. ред. д.э.н. А. А. Пахомов]. – Якутск : Бичик, 2014. – 200 с.

В монографии представлена инновационная идея «Агропоселок на Севере», основанная на отделении скотного двора от жилого сектора и размещении его за пределами населенного пункта как решение проблемы благоустройства, улучшения санитарно-гигиенических и экологических условий агропоселений, сокращения затрат на строительство ЛЭП, газо- и водопроводов, других инженерных сетей. Рассмотрено внедрение инновационных процессов в строительство индивидуального жилья, производственных объектов, ЖКХ на селе, с применением новых технологий (биогазовых установок, современных утеплителей и др.) и с учетом архитектурной среды и дизайна агропоселков. Определены роль и место молодого поколения в современном обществе. Путем научного анализа показана система управления кадровой молодежной политикой, приведены макроэкономические и социально-демографические данные, характеризующие социально-экономическое положение молодежи Республики Саха (Якутия).

Книга рассчитана на руководителей и специалистов МО улусов (районов) и наслегов, политологов и социологов, она также представляет интерес для массового читателя. Монография может быть использована как учебно-методическое пособие для студентов средних специальных и высших учебных заведений, аспирантов сельскохозяйственных и экономических вузов.

ОН БЫЛ ТАЛАНТЛИВЫМ ОРГАНИЗАТОРОМ НАУКИ И ПЕДАГОГОМ

В 2014 г. исполнилось бы 70 лет уроженцу Абыйского улуса, выпускнику горного отделения инженерно-технического факультета Якутского государственного университета (1968 г.), одному из талантливейших ученых-горняков Республики Саха (Якутия), доктору технических наук, профессору Слепцову Аркадию Егоровичу (1944 – 1992).

С Аркадием Егоровичем я познакомился в 1977 г. Мы вместе с ним тогда работали в Институте физико-технических проблем Севера ЯФ СО АН СССР, в лаборатории разработки россыпных месторождений отдела проблем горного дела. Лабораторией в то время заведовал к.т.н. К. И. Лубий, прибывший в Якутск из ВНИИ-1 (г. Магадан), специалист с большим научным и практическим опытом работы в горном деле. Общаясь с Аркадием Егоровичем, я сразу отметил, что это незаурядная личность, лидер и организатор научных исследований. Вскоре, после ухода на заслуженный отдых К. И. Лубия, Аркадий Егорович был назначен заведующим нашей лабораторией. С того времени началась его плодотворная научная и педагогическая деятельность сначала в Институте физико-технических проблем Севера СО АН СССР, затем в Институте горного дела Севера СО АН СССР и Якутском государственном университете.

Аркадий Егорович Слепцов – доктор технических наук, профессор (7 августа 1944 г. – 27 апреля 1992 г.)

Аркадий Егорович объединил вокруг себя молодых людей, преданных профессии горного инженера. Это В. А. Шерстов, В. К. Елшин, Ю. Д. Чугунов, В. С. Марков, А. В. Половинкин, А. М. Столяров, А. А. Ларионов (выпускники ЯГУ); Ю. А. Нилус (выпускник Ереванского политехнического института); Н. П. Свинобоева (выпускница Кузбасского политехнического института). Впоследствии А. Е. Слепцов, В. А. Шерстов и Ю. А. Нилус защитили докторские диссертации, а В. К. Елшин, Ю. Д. Чугунов, В. С. Марков, А. М. Столяров и С. Т. Софронов стали кандидатами наук. Сегодня многие ученики Аркадия Егоровича успешно работают в различных научно-исследовательских институтах, высших учебных заведениях и в горно-промышленных организациях России и стран ближнего зарубежья.

В начале 80-х годов XX в. перед нашей лабораторией была поставлена задача внедрения механизированного комплекса СУ ОКП (механизированная крепь Т-13К) в условиях россыпных шахт Якутии. Теоретические основы этого комплекса были заложены ранее в трудах К. И. Лубия, В. Н. Скубы, А. Е. Слепцова и В. С. Андреева. В академических кругах известно, что проведение опытно-экспериментальных работ, непосредственно связанных с производством, – дело весьма сложное и трудновыполнимое. Обаятельный, интеллигентный, нацеленный на достижение поставленных задач Аркадий Егорович сумел убедить руководство ПО «Якутзолото» во главе с Героем Социалистического Труда Т. Г. Десяткиным в важности и необходимости таких широкомасштабных опытно-экспериментальных работ. К их проведению сотрудники лаборатории готовились заранее и весьма обстоятельно. Детально разрабатывалась и обсуждалась методика исследований, заказывалась соответствующая аппаратура и приборы. Благодаря активным усилиям Аркадия Егоровича сотрудники лаборатории прошли стажировки в ведущих научно-исследовательских институтах и передовых горнодобывающих предприятиях СССР со схожей технологией. Так, Владимир Елшин прошел стажировку на предприятиях Чиатур-Марганец (Грузия) и Кемеровоуголь, Юрий Нилус стажировался в Тулауголь и в Институте горного дела им. А. А. Скочинского МУП СССР (г. Москва), а Валерий Марков – во ВНИМИ (г. Ленинград) и ВНИИ-1 (г. Магадан) и т.д.

Испытания механизированной крепи проводились на двух россыпных месторождениях Якутии с различными горно-геологическими условиями залегания в течение почти двух лет. Для экспериментальных работ по настоянию Аркадия Егоровича руководством ГОК «Куларзолото» были приглашены с ПО «Тулауголь» специалисты по механике и гидравлике крепи

Сотрудники лаборатории россыпных месторождений Института горного дела Севера СО АН СССР (г. Якутск, 1981 г.). А. Е. Слепцов – во втором ряду второй справа

и два машиниста механизированной крепи Т-13К. Такое рациональное сочетание науки и производства способствовало успешному проведению опытно-экспериментальных работ. Были получены уникальные научно-практические данные о физико-механических и деформационных свойствах породного массива и проявлениях горного давления в различных горно-геологических и геокриологических условиях разработки россыпных месторождений.

Слабым звеном успешного внедрения механизированных крепей оказалось отсутствие очистного комбайна, разрушающего многолетнемерзлые крупнообломочные породы продуктивного пласта. Поэтому, наряду с проводимыми экспериментальными работами, нами по инициативе А. Е. Слепцова совместно с лабораторией мощных ударных устройств Института горного дела СО АН СССР в 1980 – 1985 гг. были осуществлены обширные исследования по разрушению многолетнемерзлых крупнообломочных пород в россыпных шахтах Якутии и Магаданской области. В качестве разрушающего инструмента использовались пневмомолоты Института горного дела СО АН СССР с энергий единичного удара 1300 и 1700 Дж. В результате этих исследований был разработан экспериментальный образец проходческого комбайна ГПКС с комбинированным исполнительным рабочим органом. В начале 90-х годов экспериментальный завод института «Гипроникель» по нашему техническому заданию спроектировал и изготовил опытный образец навесного оборудования к проходческому комбайну.

Оглядываясь назад, можно сказать, что проведение таких широкомасштабных исследований стало возможным во многом благодаря целеустремленности и организаторским способностям Аркадия Егоровича. Во время проведения опытно-экспериментальных научных работ сотрудники лаборатории были обеспечены общежитием, отдельной комнатой для наладки приборов и для лабораторных исследований, спецодеждой, талонами на питание (во времена талонной системы) и даже бесплатными путевками в шахтерский профилакторий и многим другим.

Я считаю А. Е. Слепцова своим учителем. Всего им было подготовлено 13 кандидатов технических наук. Несмотря на постоянную занятость, он всегда старался участвовать в обсуждениях диссертационных работ своих аспирантов и соискателей. После написания диссертации мы не сразу представляли ее на защиту, а сначала «обкатывали» в ведущих научных и производственных организациях страны. Только после получения не менее трех положительных отзывов нас допускали

А. Е. Слепцов (крайний справа) в президиуме научно-технической конференции (г. Якутск, 1988 г.)

В кругу семьи (1990 г.).
Слева направо: А. Е. Слепцов, младшая дочь Лена, теща О. С. Буценко, жена Надежда Федосеевна и старшая дочь Валя

Рыбалка на р. Лене (1990 г.).
Справа – член-корреспондент РАН В. Л. Яковлев

к защите, и защита наших диссертаций проходила «без сучка и задоринки».

Аркадий Егорович вел большую научно-организационную и общественную работу. Он являлся председателем Совета молодых ученых и специалистов республики, лауреатом премии Якутского комсомола. В последние годы своей жизни А. Е. Слепцов работал заместителем директора по науке Института горного дела Севера СО РАН. По совместительству он преподавал на горном факультете Якутского государственного университета, был членом нескольких специализированных ученых советов по защите диссертаций.

По своим научным взглядам и жизненной позиции А. Е. Слепцов опережал свое время. Следует сказать, что еще в конце 80-х годов он организовал индивидуальное предприятие. По нынешним меркам его уже тогда можно было называть успешным менеджером и предпринимателем.

Аркадий Егорович скончался от тяжелой болезни 27 апреля 1992 г. Долг его учеников – помнить о нем и о том большом вкладе, который он внес в развитие горного дела в республике, в организацию научных исследований и подготовку кадров.

Кандидат технических наук,
доцент горного факультета
Северо-Восточного федерального
университета имени М. К. Аммосова
В. С. Марков