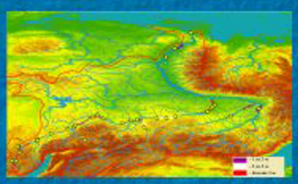
Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 2 (11) 2006



В номере:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Энергетика фотосинтеза растений на Севере

ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ
Динозавры Якутии

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА
Комплексное решение проблемы наводнений в бассейне реки Лены

ГИПОТЕЗЫ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ
Загадки цунами: земных и космических

и многое другое

НАУКА и ТЕХНИКА *в Якутии*

№ 2(11) 2006

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

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

СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

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

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

Ответственные секретари:
Королёва Ольга Валерьевна, к.г.-м.н.;
Нисковских Наталья Спартаковна.

Члены редакционной коллегии:
Балобаев Вениамин Тихонович, чл.-кор. РАН, Ин-т мерзлотоведения СО РАН;
Винокурова Лилия Иннокентьевна, к.и.н., Ин-т проблем малочисленных народов Севера СО РАН;
Гриб Николай Николаевич, д.т.н., проф., Нерюнгринский филиал ЯГУ, г. Нерюнгри;
Григорьев Михаил Николаевич, к.г.н., Ин-т мерзлотоведения СО РАН;
Дарбасов Василий Романович, д.э.н., проф., Ин-т региональной экономики АН РС(Я);
Десяткин Роман Васильевич, д.б.н., Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН;
Егоров Иван Егорович, д.ф.-м.н., проф., Мин-во науки и профессионального образования РС(Я);
Козлов Валерий Игнатьевич, д.ф.-м.н., Ин-т космофизических исследований и аэрономии СО РАН;
Котова Елена Олеговна, ст.н.с., Ин-т региональной экономики АН РС(Я);
Кузнецов Вячеслав Константинович, Якутский филиал Изд-ва СО РАН;
Кузьмина Раиса Арионовна, к.э.н., ЯГУ;
Лыглаев Александр Васильевич, д.т.н., Ин-т физико-технических проблем Севера СО РАН;
Махаров Егор Михайлович, д.ф.н., проф., акад. АН РС(Я), ЯГУ;
Миронова Светлана Ивановна, д.б.н., Ин-т прикладной экологии Севера АН РС(Я);
Находкин Николай Александрович, к.б.н., Агентство новых технологий Севера;
Неустроев Михаил Петрович, д.в.н., Якутский НИИ сельского хозяйства СО РАСХН;
Пеньков Александр Васильевич, к.г.-м.н., Музей археологии и этнографии ЯГУ;
Платонов Федор Алексеевич, д.м.н., Институт здоровья АН РС(Я);
Прокопьев Андрей Владимирович, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН;
Трофимцев Юрий Иванович, д.т.н., проф., ЯГУ;
Туралысов Клим Георгиевич, д-р архитектуры, Якутский государственный технический институт;
Цеева Анастасия Николаевна, к.т.н., ЯкутПНИИС;
Шадрина Людмила Панкратьевна, к.ф.-м.н., ЯНИГРП ЦНИГРИ , г. Мирный;
Ширина Данара Антоновна, д.и.н., Ин-т гуманитарных исследований АН РС(Я).

Адрес редакции: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, Институт мерзлотоведения СО РАН.
mag@mpi.ysn.ru ; mpi@ysn.ru
Тел. (4112) 33-48-56, 33-49-65, 33-56-59, 33-40-58
Адреса сайта журнала: http://st.ya1.ru;
http://st-yak.narod.ru

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

ISSN 1728-516X

© Институт мерзлотоведения СО РАН, 2006

В НОМЕРЕ:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3 Осаковский В. Л. Энергетика фотосинтеза растений на Севере

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

8 Петров А. Ф., Козьмин Б. М., Шибаев С. В., Тимиршин К. В. Сейсмотектоническая обстановка вдоль трассы нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» на территории Якутии

13 Шепелёв В. В. Подземные воды – богатство Якутии

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

19 Уваров П. П., Горин В. М., Токарева С. А., Кабанова М. К. Качественный керамзит и керамзитобетон для стройкомплекса Якутии

ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

24 Колосов П. Н., Налимов В. И., Платонов В. Р. Динозавры Якутии

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

29 Егоров Н. Е., Охлопкова А. А., Ремигайло П. А. Научно-технические мероприятия, посвященные году России в Китае

33 Капитонова Т. А. III Евразийский композиум по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата

МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

36 Баишева Г. М. Эпилепсия: прошлое и настоящее

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

40 Агеев В. И. Комплексное решение проблемы наводнений в бассейне реки Лены

СВЯЗЬ ВРЕМЕН

46 Алексеев В. Р. Русский Клондайк (продолжение)

50 Казарян П. Л. Первый тракт на Северо-Востоке России

ГИПОТЕЗЫ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

58 Козлов В. И. Загадка цунами: земных и космических

СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

64 Котова Е. О. Об инвестиционном потенциале Якутии

69 Дьячковская М. Н. О художественном наследии национальных литератур XX в.

НАУЧНАЯ СМЕНА

73 Такырова В. Я. Якутские школьники на XIII Всероссийской научной конференции молодых исследователей «Шаг в будущее»

ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

78 Дарбасов В. Р. Крупный ученый и организатор науки

У НАС В ГОСТЯХ

81 Филиппова А. Н. «Никогда нельзя привыкать к успеху»

МУЗЕИ И ЗАПОВЕДНИКИ ЯКУТИИ

85 Боескоров Г. Г. Музей мамонта

АЛМАЗНАЯ АЗБУКА

90 Бескрованов В. В. Алмаз – руками человека (продолжение)

СОВЕТЫ СПЕЦИАЛИСТА

94 Новгородов П. Г. О качестве бутилированных питьевых вод Якутии

ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

100 Мурзин Ю. А. Наледи Якутии

НАШ ЛЕКТОРИЙ

105 Кожевников Н. Н. Мир книжной культуры и феномен книжности

110 **ОТКЛИКИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ**

112 **НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ**

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

114 Антонов Ю. С. Занимательная криптография (продолжение)

116 **РЕЦЕНЗИИ**

УЧЕНЫЕ ШУТЯТ

Стр. 89

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Стр. 28, 32

НОВЫЕ КНИГИ

Стр. 12, 35, 39, 49, 57, 63, 68, 72, 77, 93

Энергетика фотосинтеза растений на Севере

В. Л. Осаковский

Владимир Леонидович Осаковский,
кандидат биологических наук, заведующий лабораторией генома человека Института здоровья АН РС(Я).

Вопросы повышения продуктивности фитоценозов на Севере никогда не теряли актуальности. Промышленное освоение этого региона делает решение их особенно важным. Однако без знания физиологии арктических видов растений, сумевших приспособиться к суровой природе, невозможно добиться каких-либо реальных результатов.

Как известно, основные факторы произрастания растений – это свет, вода и температура. Они определяют их адаптацию к разным географическим зонам. Особенностью светового режима на Севере является более продолжительная (почти круглосуточная) освещенность в летний период по сравнению с другими широтами. Однако такой режим может быть токсичным для растений из-за фотодеструкции хлорофилла. В качестве примера разрушительного действия света можно привести выгорание красок, нанесенных на деревянные, металлические или другие материалы. У растений выцветание хлорофилла предотвращается выработанными в процессе эволюции защитными механизмами, которые мы рассмотрим ниже.

Определяющим процессом в жизни растений является фотосинтез – процесс выработки углеводов их листьями под действием солнечного света. Схематически его можно представить следующим образом:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{хлорофилл}]{\text{свет}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2.$$

Материальными ресурсами для синтеза углеводов являются атмосферный углекислый газ и вода, источником энергии – световое излучение, которое при участии хлорофилла – зеленого пигмента растений – трансформируется в биохимическую энергию. В данной схеме фотосинтеза не раскрывается энергетическая сторона процесса, хотя именно она является определяющей, а синтез углеводов, несмотря на огромную биологическую значимость, вторичным процессом.

Растения оптимизируют вид потребляемой ими световой энергии. Это достигается избирательностью поглощения и защитой от токсичного для растений излучения (жесткого ультрафиолета) посредством кутикулы (рис. 1) – твердого прозрачного воскового внешнего слоя на листе (основной состав – парафиновые углеводороды и высшие спирты).

Утилизация поступающей световой энергии и обеспечение жизнедеятельности растений осуществляется механизмом фотохимических реакций, происходящих в них. Этот механизм дает ответ на вопрос о том, почему для растений необходимо световое излучение с низкой энергией.

Поглощение хлорофиллом света ионизирует его, индуцируя образование электрического тока. Происходит трансформация световой энергии в электрическую, которая и обеспечивает биосинтез углеводов – фотосинтез. Фотохимическая реакция происходит на молекулярном уровне при участии электронов химической связи, выбиваемых светом. Это электроны молекул, образующие устойчивую ковалентную (сигма) или двойную (пи) связь. Существуют также свободные, не связанные (п) пары электронов.

Для освобождения электронов из связей необходима энергия ультрафиолетового излучения, но ее поглощение привело бы к появлению неспецифических межмолекулярных взаимодействий, нарушающих функциональную активность молекул. Поэтому растения защищаются от этого жесткого для него излучения и утилизируют менее энергоемкое, что достигается использованием в фотохимических реакциях металлорганических молекул – так называемых хелатных (от греч. *chēlē* – клешня) соединений, удерживающих один или не-

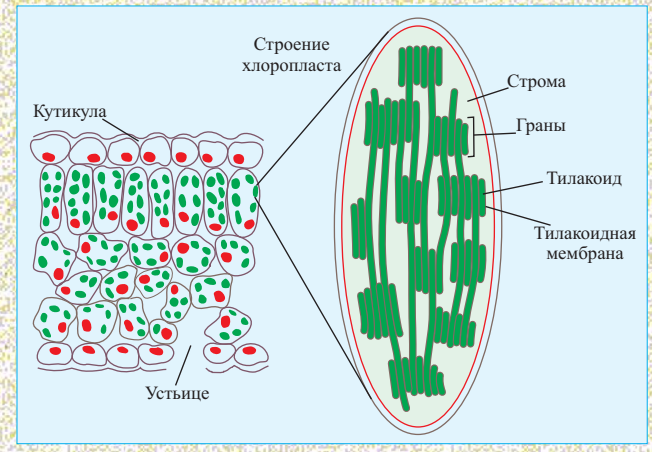


Рис. 1. Поперечный разрез листа и структура хлоропласта: строма – внутренняя среда хлоропласта; тилакоид – плоская мешковидная мембранная структура хлоропласта; граны – стопка тилакоидов, формирующаяся для увеличения мощности фотохимических реакций. [2, стр. 686].

сколько атомов металла. Включение атома металла в органическую молекулу создает дополнительные орбитали с более низким энергетическим барьером (сопоставимым с энергией видимой области спектра) для перехода на них электрона атома. Таким путем понижается энергетической уровень процессов биосинтеза.

Основой фотохимического аппарата растений является хлоропласт – мембранная субклеточная органелла (см. рис. 1), в которой фотохимический процесс образования биохимической энергии сопряжен с реакциями синтеза углеводов. В хлоропластах сосредоточен весь хлорофилл растений, содержание которого в них составляет в среднем около 1% сухого веса. Такое небольшое количество хлорофилла обеспечивает энергией жизнедеятельность всего растения. При этом до 90% хлорофилла участвует в образовании с белками комплекса (ХБК), который не обладает фотохимической или ферментативной активностью. Основная его функция – светосбор. Энергия света, поглощенная молекулами хлорофилла, стекает к двум особым реакционным центрам, называемым фотосистемами I и II (рис. 2). ХБК структурирован с этими реакционными центрами в хлоропласте. В мембране тилакоида (элемент хлоропласта; см. рис. 1) сосредоточены компоненты энергетического аппарата, где непосредственно улавливается свет и протекают фотохимические реакции (см. рис. 2). Ядром реакционного центра является также хлорофилл, но, в отличие от хлорофилла, содержащегося в ХБК, он обладает более низким энергетическим барьером для перехода электрона. Поэтому сток энергии к обоим фотосистемам ионизирует молекулу хлорофилла реакционного центра. Чтобы процесс ионизации молекулы не был обратимым, электрон направленно удаляется. Для обеспечения этого процесса фотосистемы I и II структурированы в особое устройство – электрон-транспортную цепь (ЭТЦ) (см. рис. 2), вследствие чего энергия поглощенного света индуцирует в хлоропластах электродвижущую силу порядка 1,1 В. При этом катодом, поставщиком электронов, является сильный восстановитель – хлорофилл (поглощающий свет длиной волны 680 нм) фотосистемы II, анодом служит окислитель – молекула хлорофилла (700 нм) фотосистемы I. Работа этого источника тока окисляет воду, выделяя при этом в атмосферу кислород, а также производит НАДФН[1] и АТФ[2] – две формы энергоемких молекул. НАДФН является восстановительной силой – поставщиком электронов для биосинтеза сложных молекул из простых. АТФ – стабильная энергоемкая молекула, обеспечивающая химическое превращение веществ. Эта фотохимическая система является поистине удивительной машиной трансформации световой энергии в стабильную биохимическую, доступную для живых организмов!

В силу специфики источника энергии фотохимический аппарат хлоропласта является консервативным (запускает его работу только свет), мощным и небезопасным для растения устройством. Поэтому при нарушении нормального физиологического режима развития растений, которое происходит под воздействием факторов окружающей среды и при смене фаз развития, необходимо включение защитных механизмов, приспосабливающих их метаболизм к особенностям функционирования фотохимического аппарата. Это особенно важно в условиях полярного лета, так как свет является мощным фактором в жизни высокоширотных растений.

Рассмотрим выработанные растениями механизмы регуляции фотохимических реакций и особенности их функционирования. Общим негативным эффектом воздействия экологических и онтогенетических факторов является фотоингибирование работы фотосистем, которое вызывается торможением тока электронов при насыщении запасенной энергией в форме НАДФН и АТФ. Оно возникает с прекращением ростовых процессов, замедляющем реакции ассимиляции CO_2, и ингибированием водорасщепляющего комплекса водным или температурным стрессом. Хлорофилл реакционного центра фотосистемы II (ион +680 нм) является сильным окислителем, и задержка реакции восстановления его водорасщепляющим комплексом может инициировать неспецифические окислительные реакции разрушения пигментной системы хлоропласта. Поэтому защитные механизмы должны обеспечивать адекватную состоянию организма стабилизацию указанной системы и тока электронов. Это осуществляется перебросом световой энергии к той или иной фотосистеме, что зависит от окисленности или восстановленности ЭТЦ, то есть ее способности пропускать ток электронов. При высокой пропускной способности этой цепи световая энергия стекает преимущественно к фотосистеме II, активируя линейную цепь переноса электронов (от воды к НАДФ). При ограничении линейного тока электронов (когда ЭТЦ восстановлена) сток ее происходит к фотосистеме I, активируя циклическую цепь. Замкнутый ток электронов не обеспечивает образования НАДФН. Тем самым энергопродуцирующий аппарат хлоропласта предохраняется от восстановле-

[1] НАДФН – никотинамидадениндинуклеотид восстановленный.
[2] АТФ – аденозинтрифосфорная кислота.

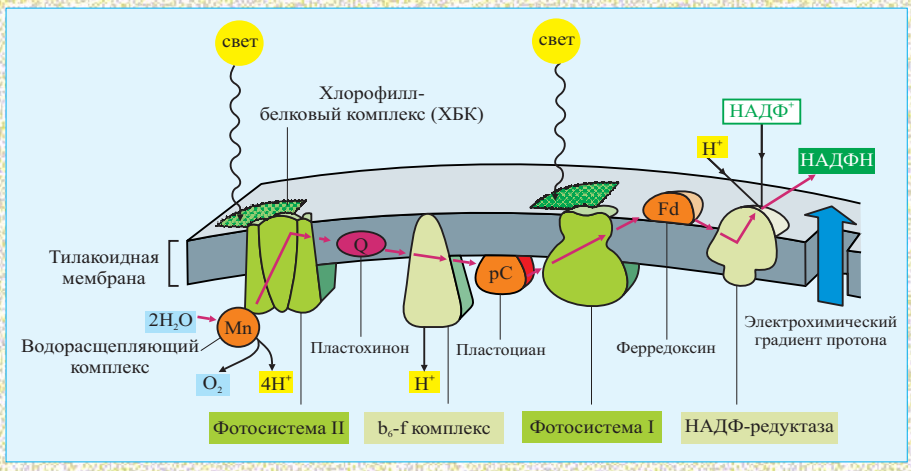


Рис. 2. Электрон-транспортная цепь (ЭТЦ) тилакоидной мембраны. Красные стрелки показывают направление тока электронов (от воды к молекуле НАДФ); большая синяя стрелка справа – градиент протонов, формирующийся между внутренней и наружной поверхностями мембраны тилакоида хлоропласта в ходе движения электронов по цепи. Энергия градиента протонов используется для синтеза молекулы АТФ. Пластохинон, пластоциан, ферредоксин и b_6-f-комплекс – промежуточные переносчики электронов в ЭТЦ. НАДФ-редуктаза – фермент, восстанавливающий НАДФ [2, стр. 694].

ния. При этом состояние окисленности фотосистемы II поддерживается сбросом электронов с фотосистемы I на кислород. Это приводит к образованию восстановленной формы кислорода (супероксида), активирующей фотодыхание (*дыхание листьев на свету с участием хлоропласта*) – альтернативный фотосинтезу процесс метаболизма.

Поддержание и регулирование функциональной активности хлоропласта определяется потребителями энергии. Основным из них является процесс биосинтеза углеводов из углекислого газа и воды за счет биохимической энергии. Углеродным ресурсом в этих реакциях является атмосферный CO_2, доступность которого зависит в основном от экологических факторов.

Для поддержания необходимого уровня CO_2 в клетке растение формирует разные пути его ассимиляции. Для связывания углекислого газа хлоропласты содержат большое количество бифункционального фермента – рибулозабифосфаткарбоксилаза (РБФК). С помощью определенного субстрата этого фермента CO_2 образует трехуглеродную карбоновую кислоту, которая используется в последующих реакциях для синтеза углеводов. Это и есть реакция фотосинтеза, получившая название реакции Бенсона–Кальвина в честь ее открывателей. Именно в этой реакции углеводного синтеза утилизируется значительная часть энергии в форме молекул НАДФН и АТФ. Окисленные их формы поддерживают ток электронов при последующих фотохимических реакциях. Вот почему доступность CO_2 является важнейшим фактором не только оптимизации работы энергетического аппарата, но и наращивания биомассы растений в реакциях фотосинтеза.

Регуляция доступа атмосферного CO_2 и удаление кислорода из листьев осуществляется посредством устьиц (см. рис. 1), открытость которых зависит от уровня окисленности ЭТЦ. Задержка утилизации молекул НАДФН и АТФ восстанавливает ЭТЦ, что приводит к закрытию устьиц. Это активирует процесс фотодыхания, при котором используется запасенная энергия молекул НАДФН и АТФ. Данный процесс осуществляется одним и тем же ферментом – РБФК. Фотодыхание обеспечивает поставку веществ, необходимых в большом количестве для синтеза белков и нуклеиновых кислот. При нормальных условиях развития растений фотосинтез и фотодыхание сбалансированы, что определяется наличием и доступностью молекул НАДФН и АТФ. В неблагоприятных условиях, приводящих к длительному закрытию устьиц, активируется дыхание клеток, или темновое дыхание, происходящее с участием митохондрий[3]. Это позволяет рассматривать такое дыхание как процесс удаления избыточного кислорода в листьях при закрытых устьицах.

Высшие растения в ходе эволюции приобрели альтернативные возможности ассимилировать CO_2 из атмосферы. Кроме непосредственного способа фиксации атмосферного углекислого газа (реакция Бенсона–Кальвина), получившего название «С3-путь», некоторые виды растений выработали (в соответствии с экологическими условиями произрастания) другие механизмы его ассимиляции. С3-путь (растения умеренной зоны) и С4-путь (тропической зоны) – это дневная фиксация углекислого газа в форме трехуглеродной и четырехуглеродной карбоновых кислот, соответственно. САМ-путь (растения аридной зоны) – ночная его ассимиляция в форме четырехуглеродной кислоты. В основе реализации С4- и САМ-пути лежит создание пула – запаса CO_2 в форме четырехуглеродных карбоновых кислот, – обеспечивающего эффективный фотосинтез за счет освобождения связанного кислотами атмосферного углекислого газа. Другим возможным источником углекислого газа является дыхание листьев и особенно корневой системы. При этом выделяется эндогенный CO_2.

Адаптационные модификации ассимиляции углекислого газа необходимы для стабильного обеспечения растений, поскольку он является основным материальным источником наращивания органической массы и поддержания оптимума фотохимических реакций.

[3] Митохондрия – клеточная органелла, являющаяся энергетическим источником клетки. В отличие от животных, растительные митохондрии способны окислять широкий спектр веществ.

Рис. 3. Пушица (Eriophorum vaginatum L.) – одно из основных пастбищных растений на Севере – во время цветения в тундровой зоне в низовьях р. Колымы. Учетная площадка на стационаре Походска.*

Таким образом, высокоширотный световой режим, несущий большой энергетический потенциал, вынуждает растения оптимизировать механизм энергопродукции хлоропласта и темп своего онтогенетического развития. Это достигается высокой эффективностью защитных систем, описанных выше, которые обеспечивают состояние окисленности ЭТЦ и функциональную активность пигментной системы. Таким путем осуществляется отвод продуктов фотосинтеза, запускаются механизмы эффективной подачи субстратов (в том числе углекислоты), поддерживается низкая концентрация кислорода в листьях. Однако возможности светового и митохондриального дыхания листьев при длительной инсоляции недостаточны для обеспечения отвода избыточной поступающей энергии и предотвращения фотоингибирования энергетического аппарата. Поэтому распространение растений на Север сопровождается активным развитием подземной их части, что отличает северные виды растений от произрастающих, например, в средних широтах. Эволюция идет в сторону развития преимущественно нефотосинтезирующих органов (корней, корневищ) и в меньшей степени – стеблей с листьями. Потому северные многолетние растения имеют, как правило, довольно мощную корневую систему при небольшой надземной части, развивающейся в течение короткого вегетационного периода. Можно сказать, что под давлением света растение на Севере «зарывается» в землю. В южных широтах с коротким фотопериодом эволюционный процесс направлен на формирование однолетних растений с более развитой листовой массой.

В чем преимущество усиленного корнеобразования? Корневая система является мощным потребителем продукции фотосинтеза, утилизация которой поддерживает, как мы говорили, эффективность механизмов защиты хлорофилла листа от деструкции. Здесь стоит отметить наблюдения якутских физиологов, подтверждающих указанное положение. Так, А.Я. Перк, на основе опыта своей многолетней практики (культурные ягодные кустарники), отмечает связь продолжительности освещения в течение суток и корнеобразования [3].

Первые сравнительные ботанические наблюдения, приведшие к выводу о специфике формирования корневой системы культурных растений, произрастающих на почвах в зоне вечной мерзлоты, были сделаны В.Н. Дохунаевым. Сравнивая развитие одного и того же сорта пшеницы в Карелии и Якутии, он показал, что на якутском Севере пшеница образует более мощную корневую систему. Этот исследователь связывал такую ее особенность с почвенными условиями [4], однако при этом отмечал также и неравенство светового режима регионов. В Якутии фотоактивный период на 32,6% длиннее, чем в Карелии.

Стоит отметить и работы П.Н. Никитина по разработке агротехники оптимизации условий обитания корневой системы растений в Якутии [5]. Позже И.К. Лазаревым и Т.Х. Максимовым была показана положительная связь процессов фотосинтеза и дыхания корневой системы зерновых в северных условиях [6]. Отсутствие системного подхода к изучению роли света в корнеобразовании было обусловлено недостатком теоретической разработки проблемы.

Ярким примером отбора биологической формы растений на Севере является пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum L.*). Соотношение надземной и подземной частей пушицы, в зависимости от условий ее произрастания, изменяется от 1:2 до 1:10. Пушица – многолетнее вечнозеленое растение – одно из основных пастбищных растений, поедаемых тундровыми животными в зимне – весенний период. В субарктической тундре она достигает экологического оптимума и является эдификатором[4] в тундровых фитоценозах (рис. 3). Несмотря на широкие ботанические и биохимические исследования пушицы, физиология фотосинтезирующих процессов в ней изучена недостаточно. Не выяснены пути фотоассимиляции углерода, не раскрыта в целом уникальность биологии этого северного растения. Полученные данные

[4] Эдификаторы – виды растений, формирующие фитоценоз.

* Фото (рис. 3 и 4) любезно предоставлены старшим научным сотрудником Института биологических проблем криолитозоны СО РАН В.И. Босиковой.

Рис. 4. Тамара Федоровна Галактионова, геоботаник, к.б.н. С 1970 по 1993 гг. она руководила Походским геоботаническим стационаром в низовьях р. Колымы, более 20 лет посвятила изучению продуктивности кормовых растений якутской тундры. Академия Наук РС(Я) наградила Т.Ф. Галактионову серебряной медалью «За развитие науки в Якутии». На снимке: Тамара Федоровна рядом с любимой кочкой пушицы.

показали, что листья пушицы имеют некоторые физиолого-биохимические признаки растений САМ-пути: высокая кислотность клеточного сока и накопление крахмалоподобного вещества в ее листьях. Эти показатели характеризуют адаптацию растения, находящегося в аридных условиях произрастания. Таким образом, несмотря на различие факторов окружающей среды в тундровой и засушливой зонах, физиологический ответ пушицы оказывается схожим. Длительные периоды устьичного сопротивления (закрытые устьица) и, следовательно, низкая транспирация листьев, отмечаемые в ходе развития пушицы, свидетельствуют о ее способности переносить дефицит воды и атмосферного CO_2 при вегетации. Предполагается наличие у пушицы смешанного типа (С3- и "САМ"-путь) углеводного метаболизма, обеспечивающего оптимизацию фотохимических реакций [7]. Если С3-путь связан с наращиванием органической массы растения, то "САМ" – это путь без увеличения биомассы («холостой»), при котором реутилизируется CO_2 эндогенного дыхания. Доля эндогенного углекислого газа – продукта дыхания мощной корневой системы – в общем объеме его потребления растениями в высоких широтах может быть в определенные периоды их развития весьма существенной. Этим объясняется низкий прирост за вегетационный период надземной биомассы растений на Севере, что является следствием оптимизации фотохимических процессов в них, обусловленной типом углеводного метаболизма, сдерживающего развитие надземной биомассы.

Т.Ф. Галактионова (рис. 4) провела многолетние геоботанические исследования растений субарктической тундры Якутии (с 1970 по 1993 гг.). Она выявила их важные биологические особенности и, в частности, что *«… общий запас надземной фитомассы – величина довольно постоянная, подверженная погодовым изменениям лишь в небольшой степени и в меньших масштабах по сравнению с луговыми и степными фитоценозами средних широт бореальной области»* [8, стр. 113].

Таким образом, в высоких широтах световой фактор является доминирующим. Он определяет продуктивность северных фитоценозов, а также нивелирует ее изменения от года к году.

Разработка стратегии землепользования на Севере невозможна без раскрытия основных механизмов адаптации к его световому режиму произрастающих здесь растений и учета описанных выше особенностей их физиологии. В высоких широтах биологический путь использования солнечной энергии является и остается важнейшей задачей хозяйственной деятельности человека.

Литература

1. Stryer L. Biochemistry. Third Edition. – New York, 1988. – 1080 p.

2. Allerts B., Bray D., Levis J., Raff M., Roberts K., Watson J. Molecular biology of the Cell. Third Edition. – New York, 1994. – 1294 p.

3. Перк А.Я. Культивирование смородины в Якутии. – Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1989. – 14 с.

4. Дохунаев В.Н. Корневая система растений, выращенных в Якутии // Автореферат дисс. … канд. биол. наук. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.

5. Никитин Г.П. Агрофизиологические особенности пропашных культур в условиях Якутии. – Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1968. – 127 с.

6. Лазарев И.К., Григорьева Д.В., Максимов Т.Х. Интенсивность фотосинтеза зерновых в условиях Якутии // IX Всесоюзный симпозиум по биологическим проблемам Севера: Тезисы докладов. Ч. 1. – Сыктывкар, 1981. – С. 228.

7. Осаковский В.Л. Энергетика фотосинтеза растений на Севере. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2001. – 116 с.

8. Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф. Продуктивность кормовых растений якутской тундры. – Якутск, 1993. – 120 с.

СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ВДОЛЬ ТРАССЫ НЕФТЕПРОВОДА «ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ – ТИХИЙ ОКЕАН» НА ТЕРРИТОРИИ ЯКУТИИ

А. Ф. Петров, Б. М. Козьмин, С. В. Шибаев, К. В. Тимиршин

Анатолий Фирсович Петров, *кандидат геолого-минералогических наук, главный геолог Якутского филиала Геофизической службы СО РАН.*

Борис Михайлович Козьмин, *кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН.*

Сергей Валентинович Шибаев, *директор Якутского филиала Геофизической службы СО РАН.*

Константин Васильевич Тимиршин, *кандидат геолого-минералогических наук, заместитель директора по науке Якутского филиала Геофизической службы СО РАН.*

Общая протяженность нефтепроводов в пределах Российской Федерации составляет примерно 350 тыс. км. Их строительство и эксплуатация, несомненно, оказывают негативное, а при крупных и частых авариях – катастрофическое воздействие на природную среду. Поэтому известие о прокладке по территории Якутии нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) было воспринято в республике неоднозначно. Представители некоторых научных и общественных организаций высказали обоснованные опасения за сохранность северной природы. Внесенные ими предложения касались организации предварительного, а затем и более глубокого изучения природных условий вдоль трассы, выбора оптимальных методов строительства, обеспечивающих безопасную эксплуатацию нефтепровода. В настоящей статье кратко рассматриваются тектоническое строение и сейсмичность трассы ВСТО, неполный учет которых в проекте и соответственно при строительстве нефтепровода может привести к крупным авариям и оказать серьезное негативное воздействие на окружающую среду.

По проекту трасса нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» на территории РС(Я) тянется от южной границы республики по левому берегу р. Лены до г. Ленска, а затем к г. Олекминску. В 3–5км ниже впадения в р. Лену ее правого притока – р. Олекмы – трасса пересекает р. Лену и идет к юго-востоку почти по прямой линии до г. Алдана. Здесь она поворачивает на юг, и направление ее становится субпараллельным автомобильной дороге «Лена» и железной дороге «АЯМ» к г. Тынде. Длина нефтепровода в пределах территории Якутии составит 1363 км. На этом пути будут построены переходы через 30 речных преград, в том числе 800-метровый тоннель под р. Леной.

Трасса нефтепровода пройдет преимущественно по малоосвоенной, горно-таежной местности, где нет дорог, ЛЭП, населенных пунктов. Здесь практически повсеместно развиты многолетнемерзлые породы, карст, существуют источники подземных вод и наледи. На территории будущей трассы развиты опасные экзогенные и эндогенные геологические процессы, сложно построенные складчатые структуры, зоны активных разломов земной коры и происходят землетрясения различной интенсивности. Известны в этой местности также палео- и современные сейсмодислокации (трещины и рвы, оползни, камнепады, повалы леса, горные лавины, сели и др.). Геологическая изученность трассы различна. Лучше других исследован участок от г. Алдана до г. Тынды. Значительный объем геолого-геофизических изысканий выполнен и на западе Якутии, особенно в районе нефтегазовых месторождений «Талакан» и «Чаянда». На остальной территории проведена только Государственная геологическая съемка масштаба 1: 200 000 и пройдены единичные геофизические профили.

Западный участок трассы пересекает Предпатомский краевой прогиб, расположенный на границе Сибирской платформы и Байкало-Патомской орогенной области [1]. Характерной особенностью Предпатомского прогиба является широкое развитие разрывных нарушений, представленных надвигами, взбросами и сдвигами (рис. 1). Они составляют Вилюйско-Мархинскую систему разломов северо-восточного простирания, которая тянется в пределах Сибирской платформы на сотни километров [2]. Предпатомский прогиб отделяется от орогенной области системой надвигов, из которых Пилкинский наиболее близко тяготеет к трассе нефтепровода. По геофизическим данным, амп-

Рис. 1. Фрагмент «Тектонической карты Якутии» [1].

литуда смещений в зоне влияния этого разлома достигает нескольких километров. Бурение на Талаканской поисковой площади и прилегающих участках показало широкое развитие надвигов и в пределах Предпатомского прогиба. Это отмечено скважинами, вскрывшими сдвоенные разрезы отложений кембрийского возраста. В результате надвигообразования в Предпатомском прогибе оказалось уничтоженным большинство синклинальных структур.

Наиболее крупными структурными складчатыми объектами Центрально-Якутской деструктивной зоны на левобережье р. Лены, пересекаемыми трассой нефтепровода, являются Пеледуйская мегантиклиналь, Пеледуйское поперечное поднятие, Мухтуйская мегантиклиналь, Нюйская депрессия, Уринский антиклинорий, Пеледуйско-Бетенчинский вал, Джеюктинский выступ, Березовский прогиб и др. (см. рис. 1). Они разделены протяженными разломами северо-восточного простирания – Нюрбинским, Кемпендяйским, Баппагайским, сопровождаемыми дайками основного состава. Некоторые прогибы (Кемпендяйский и Ыгыаттанский, Вилюйская синеклиза) заполнены палеозойскими и мезозойскими осадками мощностью до 12 км, в то же время на поднятиях осадки такого возраста не сохранились или имеют значительно меньшую мощность. Вышеизложенное свидетельствует об активных тектонических движениях в этом регионе в новейшее время и на современном этапе геологического развития территории. Подтверждением такой ситуации могут служить Средне-Ленское (Меличанское) землетрясение с интенсивностью в эпицентре до 6 баллов (шкала MSK-64), произошедшее в 1974 г. в Березовском прогибе вблизи трассы проектируемого нефтепровода, и подземные толчки в 1978, 1995 и 2003 гг. в Предпатомском прогибе с силой в эпицентре 5–6 баллов. Геодезические данные по скорости современных вертикальных движений блоков земной коры и ярко выраженные на космо- и аэрофотоснимках линеаменты* также свидетельствуют о нарушенности здесь форм рельефа.

На протяжении от р. Бирюк до г. Олекминска трасса нефтепровода пересекает зону со слабо дислоцированными кембрийскими и верхнепалеозойскими отложениями, а также два тектонических нарушения северо-восточного простирания – мантийный Верхнесинский и коровый Нерюктяйский разломы, генерирующие слабые землетрясения. Интенсивно дислоцированные известняки и доломиты нижнекембрийского возраста на участке перехода нефтепровода через р. Лену располагаются в зоне Бирюкского мантийного разлома северо-запад–юго-восточного простирания, который на правом берегу р. Лены сочленяется с системой субмеридиональных разломов: Борсалинским, Амгинским и Нимнырским, отчетливо выделяемым в аномалиях магнитного поля Земли. В зоне влияния Бирюкского разлома отмечено около 10 землетрясений силой до 4 баллов. В районе г. Олекминска обнажается шток субщелочных сиенитов верхнепалеозойского возраста. Кроме того, по результатам геолого-геофизических исследований здесь закартирован Солянский вал субширотного простирания. Эти данные, а также большое количество отчетливо диагностируемых на космических снимках линеаментов, представляющих разломы в осадочном чехле, указывают на возможное усиления активных тектонических процессов на участке проектируемого тоннельного перехода нефтепровода через р. Лену.

Участок трассы от устья р. Олекмы до г. Алдана наименее изучен. Здесь, по данным геолого-съемочных работ, преобладают нижнекембрийские карбонатные толщи, преимущественно полого погружающиеся в северном направлении. Они нарушены брахиформными складками, среди которых наиболее крупными пликативными структурами являются Олекмо-Мархинский вал и Туолбинский выступ северо-восточного простирания. Линия нефтепровода пересечет Чаро-Амгинский и Туолбинский коровые и большое число мелких разломов осадочного чехла – Олекмо-Амгинский, Чаро-Амгинский, Томмотский и др., а также ряд дизъюнктивов, заполненных дайками основного состава. Эта часть трассы пройдет в основном по северному склону Алданской антеклизы. Наиболее опасными для нефтепровода геологическими процессами здесь являются карст, оползни, солифлюкция, пучение, термокарст, источники подземных вод (наледи зимой), а также разломные зоны с повышенной трещиноватостью горных пород.

Самым сложным при строительстве и эксплуатации нефтепровода будет участок от г. Алдана до г. Тынды, где

** Линеамент – глубинный разлом, активный блок земной коры и др.*

его трасса пройдет по сложноскладчатым структурам Алданского щита Сибирской платформы и Джугджуро-Становой области через границу двух крупных литосферных плит: Евразиатской и Амурской (Китайской). Указанную границу представляет на местности зона Станового краевого шва Сибирской платформы. На протяжении почти 200–250 км нефтепровод окажется здесь в области повышенной сейсмической опасности, последовательно пересекая с севера на юг районы с проявлениями землетрясений от 6 до 10 баллов, а также многочисленные системы разломов различной кинематики и степени активности. К ним относятся разломы Северо- и Центральноалданской системы (Ярогинский, Алданский, Нимнырский, Горбылляхский, Тимптонский), а также Джугджуро-Становая система (Южно-Чульманский надвиг, Унгринский, Центральноалданский и ряд других нарушений).

Строение метаморфических толщ Алданского щита исключительно сложное. Здесь установлено широкое распространение смятых в складки тектонических границ, складчато-деформированных разрывов, надвигов, по которым пространственно были совмещены породы разных фаций метаморфизма, систем сланцеватости, не совпадающих с направлением слоистости. Горные породы многократно сминались в складки различных генераций и размеров [3].

Высокая тектоническая активность проявилась на Алданском щите в мезозое. Здесь, в Предстановом краевом прогибе, сформировались мощные толщи угленосных мезозойских отложений, а также произошло внедрение тел щелочных и ультраосновных пород. Эти процессы в кайнозое сопровождались интенсивными блоковыми движениями, приведшими к образованию отдельных прогибов и грабенов, а позднее к надвиганию в направлении с юга на север горных пород архейского возраста на мезозойские толщи. В настоящее время здесь существует вытянутая в широтном направлении Южно-Алданская система впадин, заполненных карбонатными протерозойскими и мезозойскими, преимущественно терригенными угленосными, осадочными толщами. Впадины – типичные грабены, ограниченные сбросами и надвигами с амплитудой до нескольких сот метров. Вся система вытянута субширотно, имеет протяженность около 900 км при ширине 100–140 км и разделена горстами или «перемычками», приподнятыми на различные высотные уровни. Горные перемычки сложены архейскими интенсивно метаморфизованными гнейсами, сланцами и различными по составу магматическими породами. Как показали исследования [4, 5], характер тектонических напряжений и геодинамическая обстановка на этой территории, начиная с мезозойского времени, не менялись, и в настоящее время здесь продолжается сжатие земной коры, что подтверждается параметрами фокальных механизмов землетрясений и геодезическими материалами, полученными на Южно-Якутском геодинамическом полигоне [6].

Приведенные данные о сейсмотектонической обстановке на трассе нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» на территории РС(Я) позволяют выделить участки с различной степенью опасности, обусловленной происходящими современными геологическими процессами.

Потенциально опасным является западный участок, находящийся в пределах Предпатомского прогиба. На этой территории сейсмические наблюдения осуществляются одной сейсмостанцией, работающей с отдельными перерывами всего 4 года (2001–2006 гг.), хотя тектоническая обстановка здесь оценивается как очень активная, а уровень сейсмичности по карте ОСР-97-С соответствует 6–8 баллам.

Второй опасный участок – район пересечения трассой нефтепровода р. Меличан (к западу от г. Олекминска), поскольку здесь, вблизи проектируемой трассы, было зарегистрировано (1974 г.) 6-балльное Средне-Ленское (Меличанское) землетрясение.

Третий участок – подводный переход через р. Лену, в районе которого проходит Бирюкский мантийный разлом. К нему приурочены эпицентры слабых землетрясений, складчатые дислокации Солянского вала, линеаменты, карст и наблюдаются другие проявления активизации тектонических движений земной коры.

Однако наиболее опасным является четвертый участок – от г. Алдана до г. Тынды. Здесь выявлены активные в настоящее время разломы, генерирующие сотни ощутимых землетрясений. Эти разломы составляют систему Станового глубинного тектонического шва, а землетрясения приурочены к пересекаемому трассой нефтепровода Байкало–Становому (от Байкала до Охотского моря) сейсмическому поясу (рис. 2). К наиболее крупным сейсмическим событиям вблизи проектируемого нефтепровода относятся три 9–10-балльных землетрясения (1958 и 1967 гг.) в бассейне среднего течения р. Олекмы,

Рис. 2. Эпицентры землетрясений (желтые кружки), зарегистрированных в 1960–2005 гг. вдоль трассы проектируемого нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и в прилегающих районах (по инструментальным материалам Якутского филиала Геофизической службы СО РАН).

Рис. 3. Макропроявления разломов на поверхности земли после землетрясений. Анкоридж, 1978 г. [www.usgs.gov].

землетрясения Ларбинское (1971 г.) на Становом хребте и Южноякутское (1989 г.) в Чульманской впадине с интенсивностью в эпицентре в 8 баллов, а также два 8-балльных толчка (2005 г.) в истоках р. Чаруода.

Представленная обстановка отражена на карте общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-97, которая была составлена на основе комплексного анализа геолого-геофизических данных, особенностей сейсмотектонического строения и сейсмичности [7].

Изложенная краткая характеристика сейсмотектонической обстановки вдоль трассы нефтепровода на территории Якутии показывает, что для предотвращения аварий и неизбежного при этом загрязнения окружающей среды проектировщики должны провести комплексные инженерно-геологические изыскания по трассе с использованием геофизических, геокриологических, геологических и сейсмотектонических материалов предыдущих исследований и дешифрирования аэрофото- и космоснимков, разработать оптимальные способы прокладки трубы (например, надземный на подвижных опорах) в опасных местах (разломы, 9–10-балльные зоны сейсмичности, карст, наледи и др.). Необходимо также использовать для изготовления труб такой материал, который в процессе эксплуатации нефтепровода обеспечит их прочность на разрыв и изгиб. Характер нарушений земной коры при землетрясениях и возможных воздействий на нефтепровод иллюстрируются рисунками 3 и 4.

Важным вопросом при учете сейсмической опасности является выбор типа карты ОСР-97 (А, В, С). Так, карта ОСР-97-А соответствует 500-летнему периоду повторяемости сейсмических воздействий. Она используется при строительстве объектов непродолжительного срока службы и не угрожающих жизни человека в случае их разрушения. Карта ОСР-97-В (1000-летний период повторяемости) применяется при массовом гражданском и промышленном строительстве. Карта ОСР-97-С (5000-летний период повторяемости) предназначена для объектов особой значимости (атомные станции, крупные гидротехнические сооружения, экологически опасные объекты и др.).

Проектировщики предлагают использовать карту ОСР-97-В, приравняв тем самым нефтепровод по уровню опасности к детским садам, школам, медицинским учреждениям и обычным промышленным предприятиям. С этим предложением трудно согласиться, так как в России на нефтепроводах ежегодно фиксируется 50–60 тысяч различных аварий [8]. По официальным данным, около 300 аварий происходит с выбросами нефти – свыше 10 тыс. тонн в каждом случае. На магистральных нефтепроводах, длина которых составляет примерно 50 000 км, на каждые 1000 км приходится 3–4 аварии в год [8]. При этом на прилегающих к нефтепроводам территориях загрязняются реки, гибнут леса, растительность, животный мир, разрушаются природные экосисте-

Рис. 4. Разлом и оползень, образовавшиеся при Алтайском землетрясении 2003 г. Фото В.С. Имаева.

мы и уничтожаются места традиционного проживания и хозяйственной деятельности людей.

Основываясь на положениях документов, регламентирующих проектирование и строительство в сейсмоопасных районах (Федеральный закон (ФЗ – *авт.*) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: приложение 1; ФЗ «О техническом регулировании»; СНиП 11-02-81* «Строительство в сейсмических районах», издание 2006 г.; СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий»: приложение Б; письмо председателя Госстроя РФ от 23.03.01 № АШ-1382/9; Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 г. № 20), считаем необходимым учитывать степень сейсмической опасности при сооружении нефтепровода ВСТО по карте ОСР-97 С. В этом случае уровень сейсмичности на участке нефтепровода от р. Хатыми (левый приток р. Тимптона) до г. Тынды на протяжении около 200 км оценивается в 9–10 баллов. В период эксплуатации нефтепровода необходимо организовать комплексный мониторинг всей трассы, включая наблюдения за землетрясениями, мерзлотными процессами и другими опасными явлениями, а также установить оперативную связь между системами мониторинговых наблюдений, проводимых научными подразделениями Якутии и службами эксплуатации нефтепровода. Выполнение обязательных требований нормативных документов, учет опасных экзогенных и эндогенных процессов при проектировании, строительстве и эксплуатации нефтепровода должны явиться гарантией его безаварийной работы и сохранения окружающей среды.

Литература

1. Тектоническая карта Якутской АССР и сопредельных территорий м-ба 1:1 500 000 / Отв. редактор К.Б. Мокшанцев. – М.: ГУГК, 1976.

2. Горнштейн Д.К., Мокшанцев К.Б., Петров А.Ф. Разломы восточной части Сибирской платформы. // Разломная тектоника Якутской АССР. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1976. – С. 10–63.

3. Дук В.Л., Кицул В.И., Петров А.Ф. и др. Ранний докембрий Южной Якутии. – М.: Наука, 1986. – 276 с.

4. Николаев В.В., Семёнов Р.М., Семёнова В.Г. и др. Сейсмотектоника, вулканы и сейсмическое районирование хребта Станового. – Новосибирск: Наука, 1982. – 150 с.

5. Имаев В.С. Тектонические критерии Южной Якутии. – М.: Наука, 1986. – 127 с.

6. Бочаров Г.В., Петров А.Ф., Козьмин Б.М., Шибаев В.С. Геодезический мониторинг геодинамических процессов в Якутии. // Геодезия и картография. – 2005. – № 2. – С. 18–20.

7. Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. Сейсмотектоника Якутии. – М.: ГЕОС, 2000. – 226 с.

8. Таргулян О.Ю. Темные страницы «черного золота». Экологические аспекты деятельности нефтяных компаний в России. – М.: Гринпис России, 2002. – 80 с.

НОВЫЕ КНИГИ

Егоров Е.Г. **Западная Якутия: Территориальная организация социально-экономического комплекса** / Е.Г. Егоров, Г.Л. Пономарева, Е.Н. Федорова. – Новосибирск: Наука, 2005. – 302 с.

В монографии рассмотрены вопросы изученности и хозяйственного освоения территории, потенциалы ее развития – природно-ресурсный (состояние и оценка), демографический, трудовой, расселенческий и экономический (функционирование и развитие социально-экономического территориального комплекса Западной Якутии); изучены функционально-территориальная структура и комплексообразующие факторы экономической подсистемы (алмазо-бриллиантовый, топливно-энергетический, агропромышленный, лесопромышленный и строительный комплексы), а также содержание и направленность инфраструктурной подсистемы (производственной и социальной); определены пути и методы совершенствования территориальной организации социально-экономического комплекса Западной Якутии.

Монография представляет интерес для всех, кто занимается проблемами территориальной организации экономики, дробного районирования, оценки природно-ресурсного потенциала и др.

Дарбасов В.Р. **Якутия – Китай: начало сотрудничества** / Дарбасов В.Р., Васильева Е.П.; [отв. ред. В.Т.Иванов]. – Якутск: «Дани Алмас»,2006. – 128 с.

Данная книга посвящена вопросам внешнеэкономического сотрудничества Якутии с Китайской Народной Республикой, авторами сделана попытка проанализировать состояние развития внешнеэкономических связей, этапов становления сотрудничества, освещены основные сферы, направления и предпосылки их дальнейшего развития.

Книга рассчитана не только для представителей государственных, законодательных и исполнительных структур, аспирантов и студентов вузов, но и для широкого круга читателей, интересующихся экономикой Китая.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ – БОГАТСТВО ЯКУТИИ

В. В. Шепелёв

Виктор Васильевич Шепелёв, *доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора Института мерзлотоведения СО РАН, главный редактор журнала.*

Из всех видов минерально-сырьевых ресурсов нашей планеты подземные воды представляют наибольшую ценность, поэтому их справедливо называют полезным ископаемым номер один. Выдающийся отечественный геолог, академик А.П.Карпинский так, например, выразил общее мнение о значении подземных вод: «…это самое драгоценное полезное ископаемое…, это не просто минеральное сырье, это не только средство для развития сельского хозяйства…, это действенный проводник культуры, это та живая кровь, которая создает жизнь там, где ее не было».

Глубокий смысл этих слов подтверждается самой жизнью. В настоящее время подземные воды добываются и используются для различных целей во многих странах мира. Причем степень и комплексность их использования характеризуют уровень промышленного и сельскохозяйственного развития той или иной страны.

Подземные воды могут добываться и использоваться:

1) для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения (пресные подземные воды);

2) для сельскохозяйственного водоснабжения и орошения (пресные и солоноватые подземные воды);

3) в лечебно-профилактических целях (минеральные подземные воды);

4) в теплоэнергетике и теплофикации (термальные подземные воды);

5) в химической и фармацевтической промышленности (промышленные подземные воды).

Значительное скопление пресных, минеральных, термальных и промышленных подземных вод на отдельных участках называют место-

На фото вверху – источник Улахан-Тарын (Центральная Якутия).

Основоположник мерзлотоведения профессор М.И. Сумгин (второй справа) при выборе места заложения первой разведочной скважины на подмерзлотные воды в окрестностях г. Якутска (1939 г.).

рождениями. Выявление таких месторождений и оценка запасов заключенных в них подземных вод составляют основную цель поисково-разведочных гидрогеологических работ. Необходимо отметить, что оценка эксплуатационных запасов подземных вод намного сложнее, чем других видов полезных ископаемых. Связано это со спецификой подземных вод как полезного ископаемого и прежде всего с их подвижностью и возобновляемостью.

Подземная гидросфера Якутии является богатейшей кладовой вод различного происхождения, химического состава, свойств и целевого назначения. В пределах республики, например, располагается один из крупнейших артезианских бассейнов мира – Якутский. Площадь его составляет около 1 млн. км^2, то есть он охватывает треть территории Якутии. Мощность осадочного чехла этой гигантской емкости подземных вод достигает в центральной части более 7 км.

На условия формирования, питание, химический состав, минерализацию, режим и ресурсы подземных вод, как Якутского артезианского бассейна, так и других основных гидрогеологических структур республики, значительное воздействие оказывает криолитозона. Глубокое многолетнее промерзание горных пород вызвало сокращение областей питания гидрогеологических структур и их водоемкости, исключило из круговорота огромные массы воды, переведя их в лед, изменило гидродинамические и гидрохимические условия подземных водоносных пластов и горизонтов, дифференцировало подземные воды на над-, меж- и подмерзлотные. Поскольку криолитозона является весьма динамичным геофизическим образованием, она оказывает воздействие на гидрогеологические условия не только фактом своего существования, но и периодическим изменением во времени своих основных параметров (мощности, температуры, площади распространения и т.д.).

Подобное существенное влияние процессов криогенеза на подземные воды обусловило чрезвычайную сложность гидрогеологической обстановки на территории республики. Здесь, например, помимо общепринятых типов гидрогеологических структур (артезианских и адартезианских бассейнов, гидрогеологических массивов и адмассивов, вулканогенных бассейнов), выделяются такие специфические мерзлотно-гидрогеологические структуры, как криоартезианские бассейны, криогенные бассейны напорных трещинных вод и другие [1, 2].

Рассмотрим в общих чертах состояние изученности и перспективы использования различных типов подземных вод Якутии.

Пресные подземные воды. Эти воды являются наиболее ценной составляющей водных ресурсов любой страны. Объясняется данное обстоятельство следующими основными преимуществами, которые они имеют перед пресными поверхностными водами:

Вышка и подсобные помещения при бурении первой разведочной гидрогеологической скважины на подмерзлотные воды в г. Якутске (местность Сергеллях, 1941 г.).

Фонтанирующая гидрогеологическая скважина, вскрывшая напорные подземные воды (Южная Якутия).

Пресные подмерзлотные воды обладают исключительной стерильностью, богатым микрокомпонентным составом, значительными запасами и характеризуются в некоторых случаях лишь незначительным превышением содержания отдельных микрокомпонентов относительно норм, предъявляемых к питьевым водам. В г. Якутске, например, подмерзлотные артезианские воды являлись основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в период с 1947 по 1966 гг. Несмотря на ввод в эксплуатацию Даркыллахского инфильтрационного водозабора, использующего подрусловые воды р. Лены, в районе г. Якутска в настоящее время действует около 40 водозаборных скважин, добывающих подмерзлотные артезианские воды для целей автономного водоснабжения отдельных предприятий и пригородных поселков.

Первая разведочная скважина на подмерзлотные воды была пробурена в Якутске в 1940–1941 гг. Инициатором бурения этой скважины являлся основоположник мерзлотоведения профессор М.И. Сумгин. В 1939 г. он посетил г. Якутск во главе комплексной экспедиции АН СССР и добился от руководства республики разрешения на бурение разведочной гидрогеологической скважины. Им было выбрано и место заложения этой скважины в окрестностях г. Якутска. Бурение ее проводилось Якутским геологическим трестом Наркомнефти. Подземные воды были вскрыты этой скважиной под толщей многолетней мерзлоты, мощность которой составила 312 м. Уровень же воды в скважине установился на глубине 80 м от дневной поверхности, то есть величина гидростатического напора в подмерзлотном водоносном горизонте составила 232 м. Проведенное гидрогеологическое опробование этой первой в Якутии разведочной скважины на подмерзотные воды убедительно доказало наличие под толщей многолетней мерзлоты значительного по мощности водоносного комплекса, пресные воды которого по своему составу и количеству можно было исполь-

– режим их более стабилен и особенно не подвержен сезонным и многолетним изменениям;

– пресные подземные воды могут встречаться там, где другие источники питьевого водоснабжения отсутствуют;

– они меньше подвержены опасности радиоактивного, химического, бактериологического и других видов техногенного загрязнения;

– подземные воды, признанные пригодными для питьевого водоснабжения, содержат широкий спектр химических элементов и минеральных соединений, полезных для организма человека.

Пресные подземные воды распространены во многих гидрогеологических структурах Якутии и представлены подмерзлотными, межмерзлотными и надмерзлотными водоносными горизонтами и комплексами.

Источник Булуус в Центральной Якутии, образующий в зимний период наледь мощностью до 4 м.

зовать в хозяйственно-питьевых целях. В 1947 г. была сдана в эксплуатацию первая водозаборная скважина, которая начала снабжать подмерзлотной водой население г. Якутска [3]. С эксплуатации этой скважины начался новой этап в организации хозяйственно-питьевого водоснабжения в Якутии.

Помимо г. Якутска, пресные артезианские воды в настоящее время используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения и в других районах Якутии. Так, в Алданском, Нерюнгринском и Ленском административных районах водоснабжение практически всех крупных населенных пунктов базируется на использовании пресных артезианских вод.

В республике имеются и крупнодебитные родники пресных артезианских подземных вод, среди которых особое место занимают Тимптонские источники, получившие широкую известность по своему очень большому дебиту (около 800 тыс. м^3/сут). Однако судьба этих родников, не имеющих аналогов в мире, сегодня оказалась под угрозой. Дело в том, что на р.Тимптон предполагается строительство двух гидроэлектростанций с суммарной мощностью 1300 МВт, которые будут входить в Южно-Якутский гидроэнергетический комплекс. Реализация этого проекта нанесет непоправимый ущерб гидрогеологическим условиям района, а уникальные источники пресных подземных вод просто исчезнут.

Пресные межмерзлотные воды в Якутии используются мало. Связано это с их общей недостаточной изученностью, а также с тем, что они по своему качеству часто не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Тем не менее в отдельных районах Якутии эти воды могут использоваться для хозяйственно-питьевых целей. Значительными эксплуатационными запасами и высоким качеством, например, обладают межмерзлотные водоносные горизонты, существующие на некоторых высоких надпойменных террасах рек Лены и Вилюя в Центральной Якутии. Об этом свидетельствуют такие высокодебитные источники пресных межмерзлотных вод, как Мугур-Тарын, Улахан-Тарын, Булуус, Суллар и другие [4].

Среди *пресных надмерзлотных вод* практический интерес представляют грунтовые воды, формируемые в подрусловых таликовых зонах. Во многих улусах республики эти воды обладают значительными ресурсами и могут служить основой для организации централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Однако неглубокое залегание этих вод от дневной поверхности и тесная их связь с поверхностными водами способствуют тому, что они теряют те основные преимущества, которые присущи, например, подмерзлотным водам (высокая степень защищенности от техногенных загрязнений, богатый микрокомпонентный состав, бактериологическая стерильность).

Общие прогнозные эксплуатационные запасы пресных подземных вод на территории Якутии достаточно высоки и составляют около 25 млн. м^3/сут. Используется же в настоящее время менее 1% от этой величины [5, 6]. Следовательно, потенциальные возможности привлечения пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в республике очень высоки.

Минеральные подземные воды. К ним относятся воды, содержащие в своем составе физически активные вещества в концентрациях, позволяющих использовать их для лечебных и профилактических целей. Такими веществами могут быть отдельные макро- и микроэлементы, органические и кремнесодержащие соединения, растворенные в воде газы (табл.1).

По содержанию физиологически активных веществ и соединений все минеральные подземные воды подразделяются на восемь бальнеологических групп [8]:

1 – с повышенной минерализацией (сульфатные и хлоридные);
2 – углекислые;
3 – сульфидные;
4 – мышьякосодержащие, железистые и полиметаллические;
5 – бромные, йодные и йодно-бромные;
6 – радоновые;
7 – кремнистые;
8 – с высоким содержанием органических веществ.

Минеральные подземные воды распространены на территории Якутии достаточно широко. Так, из восьми выделяемых основных групп минеральных вод в республике в настоящее время известно шесть. Наибольший интерес из них, безусловно, представляют углекислые минеральные подземные воды. Ценность этих вод определяется повышенной физиологической активностью углекислоты. Углекислые минеральные воды обнаружены в пределах Верхоянского гидрогеологического масси-

Таблица 1

Основные критерии отнесения подземных вод к минеральным лечебным [7]

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Нижние пределы содержания для отнесения к минеральным
1	Общая минерализация	г/л	2
2	Углекислота	г/л	0,5
3	Сульфиды (H_2S + HS)	мг/л	10
4	Мышьяк	мг/л	0,7
5	Общее железо (Fe^{2+} + Fe^{3+})	мг/л	20
6	Бром	мг/л	25
7	Йод	мг/л	5
8	Радон	нкюри/л	5
9	Кремнекислота (H_2SiO_4)	мг/л	50

Здание главного корпуса курорта Кемпендяй (Сунтарский улус), где в качестве основного лечебного фактора используются минеральные подземные воды.

ва, в частности в бассейне р. Тыры (Нежданинские минеральные воды). По своему химическому составу и содержанию углекислоты они близки к знаменитым Боржоми.

В Западной Якутии широко распространены хлоридные натриевые минеральные воды. Они залегают на сравнительно небольших глубинах и обладают значительными запасами. Известны здесь и выходы минеральных вод на дневную поверхность. Это прежде всего Кемпендяйские источники, уникальность которых обусловлена высоким значением общей минерализации воды (до 350 г/л) и своеобразным газовым составом. По бальнеологическим свойствам и химическому составу они аналогичны минеральным водам таких известных курортов, как Усолье-Сибирское и Усть-Кут.

Очень богата минеральными водами территория Южной Якутии. Здесь обнаружены и частично уже используются сульфатные натриевые и сульфатные кальциевые минеральные лечебные воды, а также извест-ны кремнистые, радоновые и другие.

В Центральной Якутии выявлена обширная Приленская зона минеральных подземных вод, приуроченных к глубоким водоносным горизонтам Якутского артезианского бассейна. Это, в основном, сульфатно-гидрокарбонатные натриевые воды с минерализацией 2–5 г/л, обогащенные сероводородом.

Несмотря на очень широкое распространение в Якутии минеральных подземных вод, они пока недостаточно используются и к тому же слабо изучены.

Термальные подземные воды. К ним относятся воды, температура которых превышает 20°С. Перспективы использования этих вод огромны, поскольку они являются практически неиссякаемым, а главное, безотходным источником тепловой энергии.

Термальные подземные воды в Якутии, ввиду развития многолетней мерзлоты, залегают преимущественно на больших глубинах (более 2,0–2,5 км). Однако в республике имеются весьма перспективные районы для получения и использования термальных вод. Об этом свидетельствуют участки выхода термальных и субтермальных подземных вод на дневную поверхность. Термальные родники известны в Южной Якутии в долинах рек Олекма, Тунгурчакан, Малый Нахот и Горбыллах. Температура воды, например, Олекминских термальных источников составляет около 50°С и не понижается в самые суровые зимние месяцы.

В Восточной Якутии известен пока единственный выход термальных вод на дневную поверхность (источник Сытыган-Сылба). Расположен он в Оймяконском улусе в верховьях р. Индигирки. Температура воды этого родника составляет около 27°С и не изменяется в течение года.

Существование термальных родников на территории Якутии – явление уникальное, свидетельствующее о своеобразии гидрогеологических условий республики. Эти воды можно использовать для теплофикации зданий и тепличных хозяйств, снабжения горячей водой промышленных предприятий, в спортивно-оздоровительных целях. Возможно их эффективное применение в

Зимнее купание в термальных подземных водах (Южная Якутия, источник Малый Нахот).

горнодобывающей промышленности, в частности, для оттаивания мерзлых россыпных месторождений золота и алмазов. В настоящее время термальные подземные воды в Якутии не только слабо используются, но и практически не разведуются.

Промышленные подземные воды. К ним относятся подземные воды, содержащие в своем составе отдельные химические компоненты и соединения в количестве, обеспечивающем их рентабельную добычу в промышленных масштабах. Такие подземные воды представляют собой ценное гидроминеральное сырье, поэтому их часто называют «жидкой рудой».

Для отнесения подземных вод к промышленному типу имеются специальные требования, определяющие минимальные концентрации в воде отдельных компонентов и химических соединений (табл. 2).

Таблица 2

Минимальные концентрации компонентов и соединений в подземных водах для отнесения их к промышленным

Компонеты и соединения	Минимальная концентрация, мг/л
Поваренная соль	$5 \cdot 10^4$
Бром	250
Йод	18
Йод и бром	10 и 200
Бор	200
Йод и бор	10 и 75
Калий	350
Рубидий	3
Цезий	0,5
Литий	10
Стронций	300
Гелий	0,05

Перспективность освоения этого минерального сырья очень высока. Связано это со следующими основными преимуществами, которые имеют промышленные подземные воды перед месторождениями твердых полезных ископаемых:

1) месторождения промышленных подземных вод характеризуются большими размерами и значительными запасами, которые нередко во много раз превышают запасы ценных элементов в твердом рудном сырье;

2) добыча промышленных подземных вод не представляет большой сложности, поскольку не требует проведения дорогостоящих и трудоемких горных работ, а осуществляется водозаборными скважинами;

3) промышленные подземные воды являются поликомпонентным сырьем, поскольку их можно использовать одновременно для извлечения целого комплекса полезных химических элементов;

4) добыча ценных элементов из промышленных подземных вод оказывает минимальное негативное воздействие на окружающую природную среду.

Перечисленные преимущества способствуют росту интереса к промышленным подземным водам. Сегодня разработаны технологии извлечения из подземных вод брома, йода, бора, лития, стронция, калия, рубидия, вольфрама и других элементов и соединений. В нашей стране из промышленных подземных вод добывается поваренная соль, весь йод и около 70% брома.

В Якутии промышленные подземные воды имеют достаточно широкое распространение. Особенно перспективными в этом отношении являются районы Западной Якутии, где большое развитие имеют хлоридные натриевые и кальциевые подземные рассолы. Они содержат в своем составе значительные концентрации таких элементов, как бром, йод, калий и другие. Следовательно, эти подземные рассолы могут служить сырьевой базой для перерабатывающих заводов по получению промышленно ценных компонентов и их соединений. Пока же в республике существует лишь один небольшой перерабатывающий завод, использующий подземные воды Кемпендяйских источников для получения пищевой и технической соли.

Таким образом, подземные воды Якутии являются ценнейшим богатством республики, комплексное использование которого – залог ее успешного социально-экономического развития. В связи с этим следует считать весьма перспективным постановку исследовательских и поисково-разведочных работ по более широкому использованию пресных подземных вод для питьевого и сельскохозяйственного водоснабжения, а также изучению минеральных, термальных и промышленных подземных вод для развития в Якутии курортного дела, нетрадиционной энергетики и гидроминеральной добывающей отрасли.

Литература

1. Мерзлотно-гидрогеологические условия Восточной Сибири / Шепелёв В.В., Толстихин О.Н., Пигузова В.М. и др. – Новосибирск: Наука, 1984. – 190 с.

2. Подземные воды Центральной Якутии и перспективы их использования / Балобаев В.Т., Иванова Л.Д., Никитина Н.М. и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – 137 с.

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

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

5. Шепелёв В.В., Скутин В.И. Состояние и перспективы использования подземных вод в РС(Я) // Наука и образование. – 1997. – № 1. – С. 92–99.

6. Шепелёв В.В., Скутин В.И. Состояние и перспективы использования подземных вод для хозяйственно-питьевого и мелиоративного водоснабжения в условиях криолитозоны Якутии // Материалы Всероссийского совещания по подземным водам Востока России. – Иркутск-Красноярск: Изд-во Иркутского гос. техн. ун-та, 2003. – С. 121–123.

7. Правила разработки месторождений минеральных лечебных вод СССР. – М.: Недра, 1978. – 217 с.

8. Посохов Е.В., Толстихин Н.И. Минеральные воды. – Л.: Недра, 1977. – 240 с.

КАЧЕСТВЕННЫЙ КЕРАМЗИТ И КЕРАМЗИТОБЕТОН ДЛЯ СТРОЙКОМПЛЕКСА ЯКУТИИ

П. П. Уваров, В. М. Горин, С. А. Токарева, М. К. Кабанова

Петр Петрович Уваров, *академик МАРЭ, заслуженный работник народного хозяйства РС(Я), генеральный директор ОАО «Якутагропромпроект», почетный строитель России и корпорации «Росагропромстрой».*

Владимир Михайлович Горин, *академик РАПК, к.т.н., генеральный директор ЗАО «НИИКерамзит».*

Светлана Александровна Токарева, *член-корреспондент РАПК, директор ЗАО «НИИКерамзит».*

Марина Константиновна Кабанова, *к.т.н., ведущий научный сотрудник ЗАО «НИИКерамзит».*

Общенациональный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» предусматривает значительное увеличение объемов жилищного строительства и модернизацию коммунальной инфраструктуры. Это ставит перед строительным комплексом страны приоритетные задачи интенсификации жилищного строительства, обеспечения его доступными и качественными строительными материалами.

Особую значимость эти вопросы имеют для Республики Саха (Якутия) в связи с программами быстрейшего освоения природных богатств этого края. Нельзя не учитывать также суровые природные условия: вечную мерзлоту, низкие температуры в зимний период и резкие годовые температурные колебания с амплитудой в 105 градусов.

Для решения поставленных задач необходимо максимально использовать потенциальные возможности действующих отечественных предприятий, способных выпускать качественные строительные материалы. Важнейшее значение приобретает использование строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками, позволяющих возводить комфортное и долговечное жилье с высоким уровнем безопасности, доступное рядовому россиянину. Такими материалами, благодаря высокой долговечности, экологической безопасности и эксплуатационной надежности, по праву являются керамзит и керамзитобетон.

Керамзит послужил основой для решения жилищной проблемы в стране в 60-70-е годы прошлого века. Его широкое использование обеспечило ускорение сроков строительства, быстрое возведение жилых, общественных и промышленных зданий, снижение трудозатрат, повышение механизации строительных работ. В результате за относительно короткие сроки была снята напряженность по важнейшему социальному вопросу – жилищному. В 1988 г. объем вводимого жилья в РФ составлял 76 млн. м^2, из них 80% приходилось на крупнопанельное домостроение на основе керамзитобетона [1, 2].

Керамзитобетон является уникальным материалом, спектр применения которого в строительстве очень широк – от теплоизоляционного материала для эффективной теплозащиты зданий – до конструкционного бетона, используемого для несущих и ограждающих конструкций в монолитном, каркасном и крупнопанельном домостроении.

Длительный опыт эксплуатации зданий из керамзитобетона (50 лет – у нас в стране и более 70 лет – в США и Канаде) подтвердил их высокую долговечность, экологическую безопасность и эксплуатационную надежность [3]. Повышенная эксплуатационная надежность обусловлена сохранением исходных теплозащитных свойств на всем протяжении эксплуатации здания (без каких-либо ремонтных работ), низкой эксплуатационной влажностью, высокой морозостойкостью. Он не горюч, не выделяет токсичных газов при пожаре и в процессе долговременной эксплуатации. Пожаростойкость его выше, чем у тяжелых и легких бетонов с органическими заполнителями [4]. Эти факторы дают серьезные преимущества керамзитобетону перед пенобетоном и многослойными конструкциями наружных стен с теплозащитой из полимерных материалов.

В настоящее время Республика Саха (Якутия) испытывает дефицит качественных стеновых материалов для жилищного и гражданского строительства. Для возведения жилых, промышленных зданий и сооружений в республике в больших объемах используются дорогостоящие привозные материалы. Целесообразным является налаживание выпуска эф-

Совещание представителей ОАО «Якутагропромпроект» и ЗАО «НИИКерамзит» (нижний ряд, слева направо): директор ЗАО «НИИКерамзит» С.А. Токарева, генеральный директор ОАО «Якутагропромпроект» П.П. Уваров, М.К. Кабанова, Т.А. Рябинчук; (верхний ряд, слева направо): В.Д. Авакова, П.Ф. Нехаев, Т.Г. Вавилина.

фективных теплоизоляционных материалов, изделий и конструкций на их основе из недефицитного местного сырья. В Якутии для этого есть мощная сырьевая база. Разведано 17 месторождений глинистого сырья, что открывает широкие перспективы для развития керамзитового производства.

Для обеспечения домостроительных комбинатов и других строительных предприятий качественным сырьем необходимо восстановить ранее действующие керамзитовые производства с одновременным их техническим и технологическим перевооружением для организации выпуска керамзитового гравия с насыпной плотностью 300–450 кг/м^3, а также высокопрочного керамзита – для несущих конструкций. Ранее в республике эксплуатировалось 5 керамзитовых предприятий суммарной мощностью порядка 250 тыс.м^3 гравия в год, которые являлись основой для производства теплоизоляционного и конструкционно-теплоизоляционного керамзитобетона. В настоящее время имеются все предпосылки для налаживания выпуска качественного керамзита и керамзитобетона.

По инициативе одной из ведущих проектных организаций республики – ОАО «Якутагропромпроект» с участием ЗАО «НИИКерамзит» (г. Самара) проведены поисковые исследования и установлена возможность получения заполнителей с использованием цеолитов месторождения «Хонгуруу». «НИИКерамзит» выполнил работы по испытаниям двух проб глинистого сырья Сытыганского месторождения. Были изучены химико-минералогический состав и физико-механические свойства глин. Работы проводились для оптимизации технологического процесса производства керамзита и реконструкции технологической линии на Бестяхском керамзитовом заводе. В процессе исследований был определен гранулометрический состав, пластичность, засоренность и огнеупорность глин. По минерало-

Керамзитобетонный блок имеет три типоразмера и следующие технические характеристики: средняя плотность – 500, 600, 700 кг/м^3; коэффициент теплопроводности – 0,13-0,18 Вт/м·^{0}С; морозостойкость – F50.

Дом, построенный из керамзитобетонных блоков.

гическому составу сырье представлено гидрослюдой, монтмориллонитом и каолинитом с примесью кварца, полевых шпатов и железистых минералов. Анализ результатов этих исследований показал, что глинистое сырье проб Сытыганского месторождения по основным показателям физико-химических свойств отвечает нормативным требованиям, за исключением высокого содержания включений (превышены нормативные требования по содержанию крупнозернистых включений).

Лабораторно-технологические испытания проводились с использованием методик и приемов, отработанных многолетней практикой «НИИКерамзит». Были определены оптимальные режимы термоподготовки и обжига глин, температурный интервал вспучивания, разработаны рациональные режимы и подготовлены опытные образцы, изучены физико-механические свойства: плотность, прочность, водопоглощение.

Рекомендованы рациональные варианты сырьевых добавок, которые улучшают вспучиваемость на 24–37% и позволяют получать легкий керамзитовый гравий для бетонов с высокими теплозащитными свойствами. Разработаны также варианты комплексных добавок, которые дают дополнительные положительные результаты, чрезвычайно важные с учетом специфики данного сырья. Они снижают оптимальную температуру обжига с 1220 до 1170^{0}С. При этом сохраняется широкий интервал вспучивания, то есть хорошие условия для стабильного обжига.

Лабораторно-технологические исследования показали возможность получения на основе Сытыганской глины эффективного легкого керамзитового гравия с плотностью γ=0,28-0,30 г/см^3. Разработаны технологические параметры процесса, изучены и рекомендованы рациональные виды добавок и опудривателей. Наибольший вспучивающийся эффект достигается при комплексном использовании вспучивающей добавки и опудривания.

Согласно программе работ, специалистами «НИИКерамзит» было проведено обследование технологической линии завода керамзитового гравия ООО «Сокол» (пос. Мохсоголлох) РС(Я) с целью разработки Технологического регламента и предложений по ее реконструкции. Группой специалистов выполнено обследование оборудования подготовительно-формовочного и сушильно-обжигового отделения (сушильного барабана, печи обжига, холодильника). Осуществлена проверка газовоздушного тракта, состояния газоходов, разрежения по газовоздушному тракту, системы газоочистки, дымососов, дутьевых вентиляторов.

На основании выполненных ЗАО «НИИКерамзит» работ по обследованию технологической линии, изучению и лабораторно-технологическим исследованиям сырья было установлено, что Сытыганское месторождение является перспективным для получения как легкого, так и прочного керамзитового гравия [5].

Предложения, разработанные ЗАО «НИИКерамзит», позволят на реконструированной технологической линии получать керамзитовый гравий марок 300–350, 400–450 при условии выполнения рекомендаций и отработке на заводской линии оптимальных технологических режимов. Может быть также организован выпуск более плотного керамзита с высокой прочностью, что позволит использовать его для следующих целей:

– в жилищно-гражданском строительстве (изготовление эффективных ограждающих конструкций – блоков, панелей, свай, плит перекрытий, покрытий);

– в жилищно-коммунальном хозяйстве (плиты и лотки для теплотрасс и других коммуникаций; керамзит в качестве адсорбента для фильтрации и водоочистки);

– в дорожном строительстве (керамзитожелезобетонные блоки для дорог, монолитные покрытия из керамзитобетона);

– в сельском хозяйстве (животноводческие помещения, в том числе устройство теплых полов, тепличное хозяйство).

Перспективным для восстановления производства керамзита является также Мирнинский комбинат строительных материалов (г. Мирный).

Реконструкция этих предприятий потребует значительных финансовых затрат. Для скорейшего ее проведения и организации производства качественного керамзита данным предприятиям необходима государственная поддержка.

Стеновые материалы и конструкции на основе керамзитобетона

Наружные стены из керамзитобетона являются экономически более выгодными по сравнению с многослой-

ными стенами. Это подтверждается сравнительными расчетами стоимости одного квадратного метра стены для различных конструкций наружных стен, выполненными ЗАО «НИИКерамзит». Так, например, стена из керамзитобетонных блоков с эффективной пустотностью на 20–30% дешевле стены из кирпича, ячеистых блоков и многослойных конструкций. По данным ОАО «Якутагропромпроект», экономия стоимости строительства 1 м^2 наружной однослойной стены из легких керамзитобетонных блоков по сравнению с трехслойными стенами составляет от 1000 до 2500 рублей (экспертное заключение № 22/02 от 20.01.2005 г., выданное Управлением Государственной вневедомственной экспертизы при Правительстве Республики Саха (Якутия)).

Фасад дома из керамзитобетонных блоков с облицовкой из декоративного камня.

Расчеты энергоэффективности, выполненные в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003, показали, что однослойные керамзитобетонные конструкции обеспечивают необходимое для Якутии теплосопротивление стен (R) при толщине 0,64–0,80 м (нормируемое R=5,13 м^2·^{0}С/Вт, с учетом рекомендуемого СНиП потребительского подхода R=5,13 0,63=3,23 м^2·^{0}С/Вт). Многослойные стеновые панели, выпускаемые в настоящее время Якутским ДСК, имеют толщину 1,2 м, что увеличивает затраты на их изготовление и транспортные расходы, требует использования тяжелой техники.

Эффективными для малоэтажного строительства являются несущие стены из керамзитобетонных блоков плотностью 700–1000 кг/м^3, прочностью 35–75 кг/см^2 и теплопроводностью 0,18÷0,27 Вт/м·^{0}С. Самонесущие стены изготавливаются из блоков плотностью 550–700 кг/м^3, прочностью 25–35 кг/см^2 и теплопроводностью 0,15–0,18 Вт/м·^{0}С. Для внутренних стен могут быть успешно использованы перегородочные полнотелые керамзитобетонные блоки толщиной 90, 120, 190 мм, плотностью 1000–1200 кг/м^3, обеспечивающие необходимые звукоизоляционные свойства.

С введением в действие с 1 октября 2003 г. нового СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» теплоизоляционный и конструкционно-теплоизоляционный керамзитобетон вновь занимает достойное место в числе наиболее эффективных материалов для наружных стен зданий (однослойные панели, стеновые блоки, монолитные стены).

Энергоэффективные керамзитобетонные блоки нового поколения

В современном жилищно-гражданском строительстве особенно эффективным направлением являются керамзитобетонные блоки нового поколения с рациональной щелевой пустотностью, получаемые методом полусухого вибропрессования с применением ряда прогрессивных технических решений. Их высокая технико-экономическая эффективность обусловлена следующими факторами:

– полностью автоматизированное производство с высокой производительностью – от 150 до 400 блоков в час (в год до 5–10 млн. шт., в зависимости от мощности установки вибропрессования (ВИП));

– отличное качество, намного превосходящее пенобетон по прочности, теплозащитным свойствам, неразрушаемости при транспортировке и в ходе строительных работ [6].

Блоки обладают высокими физико-техническими и теплотехническими характеристиками:

– приведенное сопротивление теплопередачи R=2,1–4,1 м^2·^{0}С/Вт, в зависимости от пустотности блока (показатели даны для стены толщиной 42,5 см);

– коэффициент теплопроводности – 0,12-0,14 Вт/м^{0}С;

– морозостойкость – F50;

– звукопоглощение – до 53 дБ;

– огнестойкость – 180 мин. при 1000^{0}С (без потери несущей способности и целостности конструкции);

– плотность – 500–700 кг/м^3.

Керамзитобетонные блоки, получаемые по данной технологии, имеют точную геометрию плоскостей, что позволяет быстро и качественно возводить стены и перегородки на их основе. Наружные стены из таких блоков обеспечивают высокую долговечность, пожаробезопасность, экологичность, а главное – необходимый микроклимат в жилых и общественных помещениях за счет естественного влаго- и воздухообмена с окружающей средой. Теплозащитные свойства гарантируют энергоэффективность здания.

Важным аргументом в пользу данных блоков является их отличное сцепление с дешевыми и широко рас-

пространенными цементно-песчаными и цементно-известковыми штукатурными растворами. Указанные растворы хорошо держатся как на наружных, так и на внутренних поверхностях керамзитобетонных стен за счет высокой адгезии цементных растворов с керамзитобетоном и их одинаковых усадочных деформаций. Оригинальная конструкция блоков позволяет исключить использование раствора в вертикальном шве, т.е. образование вертикальных мостиков холода и обеспечить высокие теплозащитные свойства стены, а также экономию кладочных растворов.

Технико-экономическая эффективность керамзитовых блоков нового поколения подтверждается их высокой востребованностью и быстрыми темпами внедрения в ряде зарубежных стран – Швеции, Норвегии, Финляндии, странах Балтии. Чрезвычайно возрос интерес к керамзиту в Беларуси. Там идет активное строительство керамзитовых заводов и мощных установок по выпуску керамзитобетонных блоков полусухого вибропрессования [6].

Таким образом, керамзитовые блоки нового поколения представляют собой один из наиболее экономически выгодных современных материалов для стеновых конструкций благодаря высоким теплозащитным свойствам, малой материалоемкости, удобству в работе. Они снижают нагрузку на фундаменты, что представляет особый интерес для строительства в условиях вечной мерзлоты.

Высокопрочные керамзитобетонные изделия и конструкции

Обширный отечественный и зарубежный опыт свидетельствует об успешном использовании керамзитобетона для широкой номенклатуры несущих и высокопрочных конструкций и изделий для жилищного строительства: плиты перекрытий и покрытий, балки, колонны, фермы, прогоны, настилы, арки, сваи, фундаменты и др.

Значительным их преимуществом является снижение нагрузок на элементы каркаса, что, в частности, приводит к экономии на материалах фундамента. Кроме того, повышенная огнестойкость конструкций из легкого железобетона по сравнению с равнопрочными тяжелыми бетонами дает им значительное преимущество, резко увеличивая безопасность жилых и общественных зданий [7,8].

В нашей стране потребности в высокопрочном керамзитобетоне М 250-300 и выше, для несущих сборных конструкций постоянно росли (к концу 80-х годов они ориентировочно составляли более 14 млн. $м^3$). Технико-экономическая эффективность их применения связана со снижением затрат на материалы. Экономия арматуры составляет до 15%, бетона – до 30%. Кроме того, на 10–12% снижаются трудозатраты на изготовление конструкций.

Таким образом, теплоизоляционный и конструкционно-теплоизоляционный керамзитобетон, также как и керамзитовые блоки нового поколения – очень перспективный современный строительный материал для стеновых конструкций. Строительство наружных и внутренних стен из керамзитобетона позволит уменьшить стоимость 1$м^2$ жилья не только за счет более низкой стоимости однослойной стены, но также за счет экономии средств на устройство фундаментов вследствие снижения нагрузок на стены (до 30%). Кроме того, долговечность керамзитобетонных стен рассчитана на весь срок службы здания, в то время как для комбинированных конструкций наружных стен, особенно с фасадным утеплением, срок службы не превышает 25 лет.

Фрагмент кладки из теплоизоляционных керамзитобетонных блоков с замковым соединением (безрастворный вертикальный шов).

Литература

1. Онацкий С.П. Производство керамзита. – М.: Стройиздат, 1971. – С. 277.

2. Бужевич Г.А. Укрепить базу легкобетонного строительства // Сборник материалов Всесоюзного семинара работников керамзитовой промышленности. – Куйбышев, 1978. – С. 31.

3. Волков Ю.С. Конструкции из легких бетонов за рубежом // Всесоюзн. семинар «Эффективные конструкции из легких бетонов». – НИИЖБ, 1980. – С. 25.

4. Горин В.М., Шипулин В.И., Скрябин М.М. Влияние керамзитового заполнителя на стойкость керамзитобетона при пожаре // Пути повышения огнестойкости строительных материалов и конструкций. – М., 1982.

5. Отчет ЗАО «НИИКерамзит» по НИР «Провести научно-исследовательские работы и разработать технологический регламент на реконструкцию технологической линии цеха керамзитового гравия ООО «Сокол» (Республика Саха)». – 2005.

6. Горин В.Н., Токарева С.А., Кабанова М.К., Кривопалов А.М., Лазарашвили М.Г., Лазарашвили Г.Г. Эффективные строительные материалы и изделия на основе керамзита для современного строительства // Строительные материалы (архитектура). – 2005. – № 4.

7. Высокопрочный керамзитобетон (обзор). – М.: ЦНИИТЭСтром, 1968.

8. Путляев Е.И., Ярмаковский В.Н. (НИИЖБ), Орентлихер П.П. (МГСУ). Состояние производства и перспективы развития легких бетонов на пористых заполнителях в России // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2001. – № 8. – С. 14.

ДИНОЗАВРЫ ЯКУТИИ

П. Н. Колосов, В. И. Налимов, В. Р. Платонов

Петр Николаевич Колосов, *доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией стратиграфии и палеонтологии Института геологии алмаза и благородных металлов.*

Валерий Иванович Налимов, *учитель Хоринской средней школы Сунтарского улуса.*

Владимир Романович Платонов, *выпускник кафедры экологии ЯГУ.*

Ископаемые обитатели нашей планеты издавна привлекали внимание людей. Осознание того, что человек прикасается к подлинным останкам животных, живших миллионы лет назад, например, динозавров, приводит его в восторг. Первый динозавр (динозавр, в переводе с греческого, – «удивительный ящер», «ужасный ящер») описан учеными 180 лет назад. С тех пор сохраняется интерес к этим столь необычным и разным животным: мелким и крупным; птицеобразным и бегемотоподобным; с панцирем и без него; с огромными защитными костными пластинами на спине и острыми шипами на хвосте; травоядным и хищникам; жившим поодиночке или группами, стадами.

Впечатляют, прежде всего, размеры и масса особей некоторых видов динозавров. Например, в штате Колорадо (США) в позднеюрских отложениях найдены костные остатки травоядного динозавра *Supersaurus*. Они позволяют предположить, что он имел длину около 30 м. Вес динозавра *Ultrasaurus* достигал, видимо, 130 т. Еще более массивными были животные, обосновавшиеся на севере Африки *(Breviparopus)* и на юго-западе Америки (*Seismosaurus,* или «сотрясатель Земли»). Палеонтологи установили (по следам), что длина *Seismosaurus* составляла 38 м. Вот еще один пример. В Англии в 1992 г. нашли остатки динозавра, длина позвонка которого равна 70 см. Его вес мог достигать 50 т.

Примерно за 8 млн. лет до конца мелового периода (144–-66 млн. лет назад) на Земле обитало около 30 родов этих пресмыкающихся. Критический мел-кайнозойский рубеж (66 млн. лет назад) пережила лишь небольшая группа динозавров. Остатки некоторых из них найдены в кайнозойских отложениях Индии, Китая и Аргентины. Сравнительно быстрое (по геологическим меркам) исчезновение господствовавших на Земле в течение 170 млн. лет животных должно заставить нас, людей, задуматься: «А человек, как разумное существо, сможет ли сохранить и постоянно поддерживать природную среду на Земле в состоянии, пригодном для своего существования?»

Динозавры появились в средней юре (185 млн. лет назад) на территории современных Европы и Китая. Это были травоядные виды *Stegosauria* (рис. 1). Самые поздние их находки (Индия) датируются концом мелового периода (110–66 млн. лет назад), хотя в других регионах они исчезли на исходе раннего мела (135–110 млн. лет назад).

Наиболее полно изучен стегозавр (*Stegosaurus*) из поздней юры Северной Америки. Размеры самой крупной особи: длина 5,5–7,6 м, высота 3,7–4,0 м, а вес 7–10 т. Череп у этого животного был низким и уплощенным с хорошо развитым клювом длиной 40 см и 90–100 маленькими зубами. Тело – высокое, но неширокое. Задние конечности – длинные, а передние короткие. На каждой ноге имелось по три пальца с копытообразным окончанием. Объемистые бока были покрыты грубой кожей. От шеи до хвоста этого стегозавра располагалось два ряда костных пластин, которые заходили и на не очень длинный хвост. На конце его – от двух до восьми длинных острых шипов для защиты от хищников (аллозавров и других).

По одним предположениям, костные пластины играли защитную роль, а по другим, они «…давали возможность стегозавру быстро охлаждаться или нагреваться, прогоняя кровь через сеть кровеносных сосудов, испещеривающих эти пластины. Сами животные, вероятно, постоянно находились среди деревьев, чьи стволы и ветви служили им укрытием» [1, стр. 449].

Остатки хищных динозавров – дромеозаврид – обнаружены в нижнемеловых отложениях штата Монтана (США). Одним из наиболее полно исследованных является род *Deinonychus.* Как пишет Р. Кэрролл [2], это животное было в длину около 3 м и весило предположительно 60–75 кг.

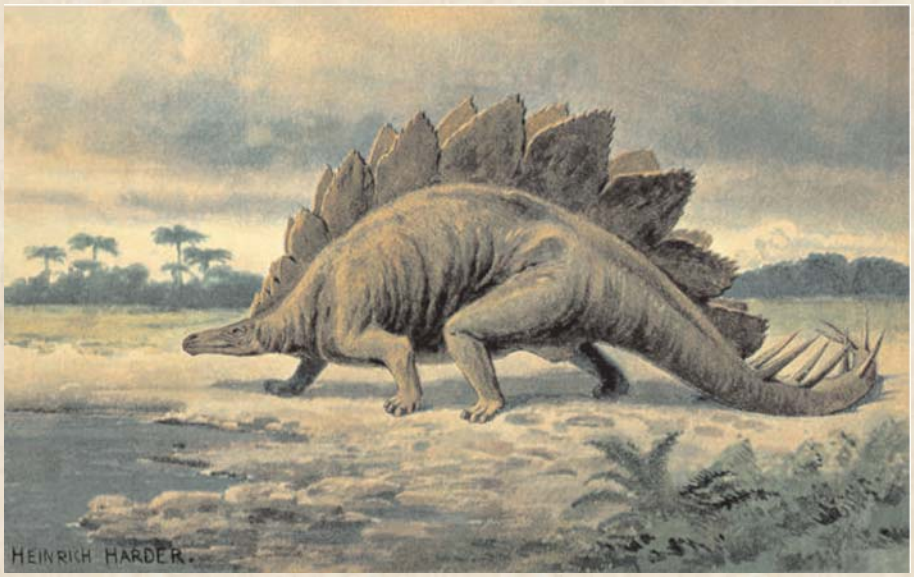


Рис. 1. Реконструкция растительноядного динозавра отряда Stegosauria (стегозавры).

Являясь хищником, оно имело крупный череп с огромными глазницами и лезвиеподобные зубы. Задние конечности – очень длинные, передние короче. Коготь на втором пальце стопы, очевидно, служил мощным оружием. *Deinonychus* был способен резким ударом вспороть живот своей добыче или сопернику. В отличие от других хищных динозавров, *Deinonychus* имел сравнительно крупные скапулокоракоиды («лопатки»), служившие для управления передними конечностями. Длинный хвост был необходим, видимо, для поддержания равновесия.

О представителях хищных бипедальных* динозавров семейства *Allosauridae* (аллозавриды) мы можем судить по типовому роду *Allosaurus* (рис. 2), установленному в Северной Америке. Это пресмыкающееся имело тело длиной 7–8 м, длинный хвост, высокий сжатый с боков череп, длинные загнутые назад зубы и когти на конечностях, причем передние – значительно короче задних.

Из литературы известно, что самая крупная особь вида из рода аллозаврид была около 13 м длиной. Высота этого пресмыкающегося с наклоненной к земле головой – 2,4 м, а когда оно поднимало тело и огромную (длиной 91 см) голову вверх, – 4,3–4,6 м. Оно имело пильчатые зубы длиной 15 см. «Прикрепленная к заднему концу черепа нижняя челюсть, опускаясь, открывала огромную пасть. Ею это чудовище могло наносить мощные, ужасные удары и использовать для отрывания больших кусков добычи» [1, стр. 434].

На севере США в штате Северная Дакота в позднепалеоценовом (55 млн. лет назад) 20-сантиметровом прослое карбонатизированных мергелей (глинистых сланцев) формации Сентинел Батт найден (1994 г.) почти полный скелет пресноводного хампсозавра (*Champsosaurus gigas* Erickson). Это был активный хищник с мощными задними конечностями. Хампсозавры обитали в разнообразных водоемах и болотах Северной Дакоты в условиях субтропического климата и были активными подводными рыбоедами [3].

В Азии остатки динозавров были обнаружены около ста лет назад. Но известно об этом стало гораздо позже. На юго-востоке России в береговых обрывах р. Амура казаки-рыболовы обнаружили их кости [4]. Это было примерно в то время, когда известный американский палеонтолог профессор Чарлз Отниелл Марш, в конце XIX века посетивший Россию и не обнаруживший остатков динозавров в палеонтологических коллекциях Москвы и Санкт-Петербурга, иронически заявил: «Динозавры России, подобно змеям Ирландии, замечательны тем, что их нет» [4, стр. 8].

Самое северное в Сибири местонахождение динозавров конца поздней юры – начала раннего мела (150–135 млн. лет назад) установлено геологами в 1960 г.

Рис. 2. Реконструкция хищного динозавра рода Allosaurus (аллозавры).

* Бипедальный динозавр – пресмыкающееся, передвигающееся на двух задних конечностях.

на территории Якутии в бассейне р. Вилюя (р. Ботомою в низовьях ручья Тээтэ) [5]. В 1988 г. и 2002–2005 гг. палеонтологами здесь собран костный материал растительноядных и хищных динозавров.

Растительноядные животные относятся к отряду стегозавров (*Stegosauria*). Найдены их слабо и сильно стертые зубы, принадлежавшие, видимо, молодым и старым особям. Хотя объяснить разную изношенность зубов можно и их сменой. Длина этих стегозавров (по отдельным костям) составляла, скорее всего, 5–6 м, а весили они около 7 т.

Рис. 3. Зуб (длина 1,8 см) хищного динозавра раннего мела. Хорошо видны зазубрины. Местонахождение Тээтэ. Из сборов 2002 г.

Хищники представлены семействами *Dromaeosauridae* (дромеозавриды) и *Allosauridae* (аллозавриды). По материалам находок на ручье Тээтэ видового определения дромеозаврид пока не сделано. Здесь найдены зубы (рис. 3) и когти (рис. 4) хищных динозавров, позвонки, фаланги, лопатки, фрагменты костей ребер и конечностей различных динозавров, а также зубы стегозавров. Последние четыре года в поисках участвовали школьники (рис. 5, 6).

По предварительному определению М.Б. Ефимова, в коллекции 2002 г. (ручей Тээтэ), помимо остатков динозавров, имеется позвонок представителя семейства *Champsosauridae* (хампсозавры) из отряда *Choristodera* (хористодеры). Указанная находка на территории Якутии сделана впервые и является самой северной в Азии. Хампсозавры подобны длинномордым крокодилам типа гавиала [6]. Результаты изучения хампсозаврид из нижнего мела Бурятии привели М.Б. Ефимова к следующим выводам: «…по-видимому, это небольшое животное, охотившееся на мелководье за рыбной молодью, ракообразными и насекомыми, настигало добычу, производя резкие броски вперед из засады. Тело приводилось в движение ударом хвоста с одновременным толчком передних конечностей о грунт. Вероятно, подобный способ охоты был характерен и для древнейших хампсозаврид, только начинающих переходить к водному образу жизни» [7, стр. 123]. Однако скелет, найденный в 1994 г. в штате Северная Дакота, наводит на мысль, что хампсозаврид совершал резкий толчок от грунта при броске вперед, скорее всего, не передними, а более длинными и мощными задними конечностями.

Из других результатов изучения палеонтологической коллекции, собранной в 2002–2005 гг. экспедицией на ручье Тээтэ, представленных учеными Палеонтологического института РАН (Москва) С.М. Курзановым, Ю.М. Губиным и М.Б. Ефимовым, можно отметить следующие: уточнен систематический состав хищных динозавров; сделано предположение о размерах динозавров, а также об их возможной близости к особям, обитавшим в Китае и Северной Америке. Очень важно, что в Якутии впервые найдены позвонки саламандр (амфибии) и зубы цинодонта – продвинутой зверообразной рептилии – непосредственного предка млекопитающих. До этого на ручье Тээтэ находили остатки только динозавров.

Известно, что на нынешней территории Китая, начиная со средней юры и до начала мела, существовало

Рис. 4. Коготь (длина 9 см) передней лапы хищного динозавра Allosaurus sp. На обеих сторонах имеется продольная канавка. Местонахождение Тээтэ. Из сборов 2003 г.

Рис. 5. Школьники – участники палеонтолого-экологической экспедиции в пути.

логов. Таким образом, предположение о бесперспективности поисков скелетов динозавров в Амурской области, высказанное в 1957 г. известным специалистом по динозаврам А.К. Рождественским после полевых исследований 1951 г., не подтвердилось.

Поиски палеонтологических объектов в бассейне р. Вилюя продолжаются (рис. 7), и мы, вероятно, установим еще немало фактов, свидетельствующих о доантропогенной жизни животных на территории современной Якутии. Наряду с возможностью обнаружения черепа и скелета динозавров, здесь перспективны также поиски остатков птерозавров (крылатых рептилий), а также ранних млекопитающих.

множество семейств динозавров. Не исключено, что некоторые из них расселились и до бассейна р. Вилюя. Другие, вероятно, распространились по суше на запад Северной Америки в начале мелового периода (144 млн. лет назад).

В Якутии, в пределах западного побережья некогда существовавшего крупного Ленского мелководного моря [8], где обитали динозавры, в конце юры – начале мела, по геологическим и палеонтологическим данным, сохранялись континентальные озерно-болотные условия осадконакопления. В местонахождении динозавров на ручье Тээтэ, по мнению С.М. Курзанова, высказанному в 2002 г., нет шансов найти скелет, так как в сборах 1988 и 2002 годов были только разрозненные кости, откуда-то перенесенные. Но в коллекции 2003 г. есть часть позвоночника, составленная четырьмя позвонками динозавра. Этот факт говорит о возможности обнаружения в Якутии местоположения интересных палеонтологических остатков. Западное побережье Ленского моря охватывало большую площадь. Для озерно-болотных условий осадконакопления характерна изменчивость по латерали. Поэтому могут быть найдены участки с благоприятными условиями захоронения фауны на месте. Исходя из этого и по результатам экспедиции 2003–2005 гг., можно утверждать, что планомерный палеонтологический поиск вдоль западного побережья Ленского моря позволит получить дополнительную информацию, которая позволит расширить ареал динозавров, цинодонтов, хампсозавров и саламандр, полнее установить состав комплекса. Возможно, будет обнаружен череп или даже скелет динозавра. Здесь необходимо отметить, что в Амурской области в 2001 г., то есть более чем через 100 лет после первых находок разрозненных костей, извлечен из недр скелет крупного утконосого динозавра нового рода и вида. Это результат десятилетних поисков благовещенских палеонто-

Рис. 6. Школьники за работой. Местонахождение динозавров Тээтэ. 2003 г.

Рис. 7. Кости динозавров в положении захоронения, то есть до извлечения из костеносного слоя. Длина ленты 1,5 м. Местонахождение Тээтэ. 2004 г.

Остатки динозавров, обнаруженные на территории Якутии, изучаются в Якутске и Москве. Один позвонок и фрагмент скапулокоракоида стегозавра экспонируются в Якутском государственном объединенном музее истории и культуры народов Севера им. Е.М. Ярославского, а часть позвоночника – в геологическом музее Института геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН.

Авторы выражают благодарность школьникам, в течение четырех лет принимавшим активное участие в поисках. Мы признательны Сибирскому отделению РАН, ИГАБМ СО РАН, Министерству охраны природы (МОП) РС(Я), заместителю директора Департамента биологических ресурсов МОП РС(Я) Ф.Г. Яковлеву, председателю Вилюйского бассейнового комитета охраны природы М.Н. Семёнову, главам МО «Сунтарский улус» М.В. Никифорову и «Хоринский наслег» Е.Н. Фёдорову, директору Хоринской средней школы П.П. Герасимовой за поддержку экспедиции, сотрудникам Палеонтологического института РАН (Москва) С.М. Курзанову, Ю.М. Губину и М.Б. Ефимову за определение костного материала.

Литература

1. П.В. Рич, Т.Х. Рич, М.А. Фентон. Каменная книга. Летопись доисторической жизни //. Пер. с англ. с дополнениями и изменениями О.Б. Бондаренко, В.Н. Голубева, Ю.М. Губина и др. – М.: МАИК «Наука», 1997. – 623 с.

2. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. В 3 т. Т. 2 // Пер. с англ. под ред. Л.П. Татаринова. – М.: Мир, 1993. – 283 с.

3. Hoganson J. And Campbell J. Restoration and display of a crocodile – like Champsosaurus gigas skeleton at the North Dakota Heritade Center // NDGS Newsletter. – 1996. – V. 22. – № 3. – P. 8–10.

4. Болотский Ю., Алифанов В., Годефруа П. От «костяка» до «гигантского лебедя из Архары» // Амурская правда, 17 августа 2002 г.

5. Курзанов С.М., Ефимов М.Б., Губин Ю.М. Динозавры Якутии // III века горно-геологической службы России: Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Сев. Востока России. Т. II. – Томск, 2000. – С. 356–357.

6. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Земноводные, пресмыкающиеся и птицы. – М.: Наука, 1964. – 723 с.

7. Ефимов М.Б. Хампсозаврид из нижнего мела Бурятии // Палеонтологический журнал, 1996. – № 1. – С. 122–123.

8. Синицын В. М. Палеогеография Азии. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 125 с.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Звездное небо над нами и нравственный закон внутри нас – вот что наполняет меня бесконечным изумлением.

И. Кант

Если мы описываем увиденное и известное по опыту на языке логики – это наука; если же предоставляем в формах, внутренние связи которых недоступны нашему сознанию, но которые интуитивно воспринимаются как осмысленные, – это искусство. И для искусства, и для науки общим является увлечение чем-то стоящим выше личного, свободным от условности.

А. Эйнштейн

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ГОДУ РОССИИ В КИТАЕ

Н. Е. Егоров, А. А. Охлопкова, П. А. Ремигайло

Николай Егорович Егоров,
кандидат физико-математических наук, директор Регионального инновационно-технологического парка «Якутия».

Айталина Алексеевна Охлопкова,
доктор технических наук, профессор, заведующая химическим отделением биолого-географического факультета Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова и лабораторией материаловедения Института проблем нефти и газа СО РАН.

Павел Александрович Ремигайло,
кандидат биологических наук, ученый секретарь Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

2006 г. объявлен в Китае «Национальным годом России». Для ознакомления с нашей культурой, национальными традициями, историей, экономикой, природными ресурсами и особенно с научно-техническими достижениями в КНР был запланирован ряд крупномасштабных мероприятий, к которым отнесены: I-я Харбинская Международная выставка научно-технических достижений, II-й форум возрождения Китайской северо-восточной промышленной базы, Международная ярмарка высоких технологий в г. Шеньчжэнь, Международная выставка инновационных технологий в г. Шеньяне.

По приглашению Административного комитета Харбинской зоны технико-экономического освоения и Административного комитета Харбинской зоны промышленного освоения новых и высоких технологий, делегация Министерства науки и профессионального образования РС(Я) приняла участие в I-й Харбинской Международной выставке научно-технических достижений и II-м Форуме возрождения Китайской северо-восточной промышленной базы, проходивших с 20 по 24 августа 2006 г.

В состав делегации входили руководители организаций, ответственных за инновационную политику в республике и якутские ученые, проекты которых уже нашли промышленную реализацию: Н.Е. Егоров – директор Регионального инновационно-технологического парка (технопарка) «Якутия», руководитель делегации; Л.Д. Барахова – главный специалист управления науки МНиПО РС(Я); А.А. Охлопкова – заведующая химическим отделением биолого-географического факультета Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова и лабораторией материаловедения Института проблем нефти и газа СО РАН; В.И. Слепцов – директор Международного центра по развитию Северных территорий ЯНЦ СО РАН; П.А. Ремигайло – ученый секретарь Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН; В.С. Винокуров – помощник министра сельского хозяйства по науке, руководитель центра научного обеспечения и инноваций Агропромышленного комплекса; С.С. Красильникова – заместитель директора технопарка «Якутия»; Д.А. Красильников – старший преподаватель физико-технического института ЯГУ.

Выставка проходила в Международном выставочном комплексе г. Харбина. Организаторами мероприятий выступили Министерство науки и техники КНР, Народное правительство провинции Хейлунцзян, мэрия г. Харбина.

В работе выставки и форума приняли участие представители девяти стран: России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Польши, Болгарии, Чехии, Словении и Китая. Всего было представлено 1376 проектов.

Торжественное открытие выставки и форума состоялось 21 августа на площади перед Выставочным комплексом. В нем приняли участие заместитель министра науки и техники КНР г-н Ма Сундэ, руководители провинции Хейлунцзян и г. Харбина, руководители делегаций стран-участников. Торжественные мероприятия проходили на самом высоком уровне и сопровождались красочными выступлениями спортивных, танцевальных и музыкальных коллективов провинции.

Делегация нашей республики представила на выставке 11 проектов научно-технических разработок якутских ученых, из которых 8 были оформлены в виде планшетов, размещенных на выставочных стендах на китайском языке, и 2 проекта – в виде мультимедийных презентаций, представленных непосредственно авторами и разработчиками в секторе презентаций и официального подписания договоров.

Для более широкого освещения достижений якутских ученых в области новых и высоких технологий и ознакомления с научным потенциалом нашей республики были подготовлены брошюры и рекламные проспекты о представленных проектах на китайском языке, а также компакт-диски с

В зале заседания II-го Форума возрождения Китайской северо-восточной промышленной базы.

аналогичной информацией на русском, английском и китайском языках, которые пользовались большим спросом у посетителей выставки. Размещение информации на CD-дисках оказалось очень удобным. Это позволило передать наши материалы не только российским и китайским коллегам и партнерам, но и представителям других стран – участниц выставки и форума из Польши, Болгарии, Чехии, Словении и др.

Следует отметить, что к разработкам якутских ученых был проявлен повышенный интерес со стороны китайских предпринимателей и ученых. Они изъявили желание проводить совместную научную работу; создавать совместные предприятия по производству высокотехнологичной и наукоемкой продукции, используя наши технологии. В эти предприятия предприниматели Китая выразили желание вкладывать собственные средства, развивать новое производство на имеющихся производственных площадях в Китае, организовать поставку оборудования в нашу республику для совместного производства.

Наибольший интерес у китайских партнеров вызвали проекты, связанные с технологией вторичной переработки отходов различных пластмасс для производства материалов строительного назначения, производством полиэтиленовых и полипропиленовых труб и фитингов, триботехнических материалов на основе полимеров и эластомеров, биологически активных препаратов. Интерес этот не случаен. Интенсивное развитие производительных сил во всем мире повышает требования к свойствам материалов конструкционного назначения, поэтому в настоящее время возникла необходимость создания новых материалов и изделий, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации (высокие давления, космос, низкие температуры и т.д.). Так, применение новых антифрикционных самосмазывающихся полимерных материалов в узлах трения машин позволяет повысить надежность и долговечность техники и технологического оборудования, снижая энергозатраты при изготовлении и улучшая экологическую обстановку при эксплуатации машин.

В результате многолетних систематических исследований, проводимых кафедрой высокомолекулярных соединений и органической химии ЯГУ и лабораторией материаловедения Института проблем нефти и газа СО РАН в области разработки новых триботехнических материалов, якутскими учеными получен и обобщен большой объем экспериментальной и теоретической информации по физико-механическим и триботехническим свойствам полимерных композитов на основе промышленных полимеров и каучуков. Эти данные уникальны и не имеют аналогов в мировой научно-исследовательской практике. В качестве модифицирующих добавок промышленных полимеров и эластомеров используются нанокомпоненты, позволяющие направленно изменять свойства материалов в процессе их получения и функционирования. Приобретаются новые свойства, нетипичные для полимеров, в том числе, адаптивные к условиям эксплуатации. Сравнение свойств разработанных материалов и выпускаемых промышленностью РФ композитов показывает, что практически при одинаковой прочности и эластичности у нанокомпозитов износостойкость в 100-1000 раз выше.

Разработанные материалы успешно используются в узлах трения различных машин, эксплуатируемых на предприятиях АК «Золото Якутии», «Алмазы России–Саха», «Якутуголь», нефтегазодобывающих организациях НАК «Саханефтегаз» и др.

В настоящее время в республике при активной поддержке Российского фонда содействия развитию малых предприятий созданы два предприятия: ООО «Нордэласт», специализирующееся на производстве резинотехнических изделий, и ООО «Технопласт», производящее изделия из полимерных композитов. Конкурентоспособность предлагаемой продукции основывается на трех основных моментах: эксплуатационные характеристики, качество изготовления и стоимость. К сожалению, пока производство изделий из полимерных и эластомерных материалов осуществляется в Якутии небольшими партиями. Для выхода на мировой рынок необходимы инвестиции и потенциальные партнеры, как российские, так и зарубежные.

Интерес к республиканским технологиям переработки биологически активного сырья и производства обогащенных пищевых добавок в КНР вызван тем, что в основе рецептов лекарственных составов и в китайской, и в

тибетской медицинских школах преобладает растительное сырье. Из сырья животного происхождения в Якутии ведущее место занимают панты пятнистого оленя, марала и изюбра.

Многолетними исследованиями установлено, что по мере повышения степени экстремальности условий произрастания растений (обитания животных), в определенном интервале интенсивности стресс-факторов в их тканях увеличивается общее содержание и структурное разнообразие биологически активных веществ (БАВ) регуляторного и защитного действия. Благодаря этому повышается адаптивный потенциал организма, его устойчивость к действию экстремальных климатических и антропогенных факторов среды. Такой комплекс БАВ практически невозможно получить иным (химиосинтетическим, генноинженерным) путем.

На базе Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК СО РАН) организован опытно-производственный биоцех по выпуску биофармпрепаратов, разработанных учеными РС(Я). По результатам фундаментальных исследований созданы уникальные лечебно-профилактические препараты природного происхождения, обладающие антистрессовыми и адаптивными свойствами, повышающие эффективность профилактики и лечения широкого спектра заболеваний, характерных для регионов с неблагополучной экологической обстановкой.

Презентация проекта профессором А. А. Охлопковой.

В качестве одной из разработок на экспозиции выставки была представлена биологически активная добавка из пантов северного оленя «Эпсорин» (экстракт из пантов северного оленя), рекомендованнная Минздравом России в качестве тонизирующего, профилактически оздоровительного средства, способствующего восстановлению организма после перенесенных заболеваний и повышающего его сопротивляемость. Он оказывает положительное действие при слабости работы сердечной мышцы, нарушениях половых функций, обладает радиационно-защитным, противоаллергическим, противовирусным и противобактериальным действием.

При производстве продукта применяются разработанные в ИБПК СО РАН новые технологии выделения и концентрирования биологически активных веществ из природного сырья, предусматривающие наиболее полное и щадящее выделение БАВ из растительного и животного сырья, обеспечивая сохранение в продукте их групповое структурное разнообразие и биологическую активность. При этом высокотемпературные стадии и многостадийные технологии по выделению БАВ и их очистке исключены.

Одной из таких технологий является экстракция биологических комплексов углекислым газом в состоянии суперкритической жидкости, отличающаяся малой трудоемкостью, получением чистого конечного продукта в твердой фазе за одну технологическую стадию, замкнутостью и цикличностью производства, экологической чистотой. На ее основе сотрудники ИБПК СО РАН и ООО «Биотех» разработали основные параметры технологического режима и выделили группы лишайниковых биологически активных веществ из тканей кладины (*Cladonia*) и цетрарии (*Cetraria islandica L.*). Новая разработка названа «*Детоксикационная пищевая добавка из лишайника».*

Недостатком, существенно снижающим конкурентноспособность и товарную ценность выпускаемых БАД, является то, что они представляют собой жидкие формы, причем в подавляющем большинстве случаев – спиртосодержащие экстракты, что сужает спектр их потенциальных потребителей и затрудняет маркетинг как в России, так и за рубежом.

Представители фармацевтических компаний и научно-технических обществ из разных провинций Китая проявили интерес и выразили готовность провести переговоры по организации совместного биотехнологического производства твердофазных (таблетированных и порошкообразных) биологически активных пищевых добавок на основе опыта традиционной восточной медицины и поставкам и реализации их на рынке обогащенных пищевых добавок.

Во время работы выставки члены якутской делегации провели переговоры с руководителями и представителями научно-технических структур, фармацевтических и агропромышленных компаний, коммерческих структур, руководителями администраций уездов провинции Хейлунцзян, городов Харбина и Далянь. В результате проде-

Момент подписания меморандума о сотрудничестве с фармацевтической компанией из провинции Хэйлунцзян. На переднем плане слева ученый секретарь Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, к.б.н. П.А. Ремигайло.

ланной работы было подписано 19 протоколов намерений и меморандумов по всем проектам, представленным на выставке. Стороны выразили согласие на проведение в самое ближайшее время переговоров по взаимовыгодному сотрудничеству.

На II Форуме возрождения китайской северо-восточной промышленной зоны было заслушано 59 докладов по различным направлениям науки, техники и государственной политики. Открыл форум заместитель министра науки и техники КНР г-н Ма Сундэ, который выразил уверенность в том, что проведение «Национального года страны-партнера» в Китае и России станет важным этапом для осуществления непрерывного развития отношений между двумя странами, залогом дружбы и взаимодоверия.

С докладом об укреплении международного научно-технического сотрудничества в развитии приоритетных областей науки и техники выступил академик Китайско-российского центра международного сотрудничества Пань Цзилуань. Он рассказал о работе центра и отметил необходимость объединения усилий ученых всех стран в деле научно-технического развития.

Одним из наиболее интересных был доклад председателя Дальневосточного отделения РАН, действительного члена РАН В.И. Сергиенко «Роль и место науки в развитии российско-китайского сотрудничества». В нем акцентировано внимание на том, что Китай накопил немалый опыт в реализации инновационных проектов, а высокий научно-технический потенциал российской науки сможет обеспечить хорошие стартовые условия для этого. В настоящее время уже существует ряд российско-китайских программ научного сотрудничества. На основе достигнутых за последние годы результатов предлагается сосредоточить усилия обеих стран для создания совместного центра по изучению проблем устойчивого природопользования в северо-восточной Азии, для внедрения и адаптации в условиях Китая безвирусных семян сельскохозяйственных культур, в вопросах очистки почв и почвогрунтов от загрязнения нефтепродуктами и др.

Профессор Шэньянского политехнического университета провинции Ляонин Яо Цзюнь в своем выступлении высказал основные проблемы, стоящие перед Китаем: изыскание новых источников энергии, ускоренное изучение воздушно-космических и океанографических наук, углубление фундаментальных исследований и т.д. Докладчик отметил, что России и Китаю необходимо объединиться в международных делах и развитии экономики, развернуть более тесное и глубокое научно-техническое сотрудничество и обмен.

Об основных направлениях научных исследований в Республике Саха (Якутия) рассказал в своем докладе директор технопарка «Якутия» Н.Е. Егоров.

На форуме также прозвучали доклады по узкоспециализированным научно-техническим направлениям: микроакустической технике, нефтехимической промышленности, транспорту, энергетике, биологии, сельскому хозяйству, полимерам и др.

В работе форума приняли активное участие видные российские ученые: академики РАН В.М. Бузник, Ю.И. Шокин, Я.Б. Данилевич, ректор Казахского национального педагогического университета им. Абая академик НАН РК Т.С. Садыков и др. По материалам докладов издан двухтомный сборник на русском, китайском и английском языках.

Следует признать, что поездка якутской делегации на международные выставку и форум в Китае оказалась очень плодотворной. Хотелось бы надеяться, что научные достижения наших ученых реализуются в виде взаимовыгодных контрактов и совместных предприятий с китайскими партнерами.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Тот, кто обращаясь к старому, открывает новое, способен быть учителем.

Конфуций

III ЕВРАЗИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ ПО ПРОБЛЕМАМ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ И МАШИН ДЛЯ РЕГИОНОВ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Т. А. Капитонова

Капитонова Тамара Афанасьевна,
ученый секретарь ИФТПС СО РАН, кандидат физико-математических наук.

14–18 августа 2006 г. по инициативе Правительства Республики Саха (Якутия), Министерства науки и образования Российской Федерации, Сибирского отделения РАН в Якутске был проведен III Евразийский симпозиум по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата.

В работе симпозиума приняли участие ученые и специалисты институтов РАН и ее отделений, отраслевых институтов и высших учебных заведений из Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Кемерово, Якутска, а также ученые из Германии, Украины и Беларуси.

Цель проведения III Евразийского симпозиума – расширение научных и научно-технических контактов, направленных на решение проблем нефтегазовой и угольной промышленности, энергетики, транспорта, энергоресурсов, материаловедения, повышения надежности и долговечности машин и конструкций, создания наукоемких технологий, привлечения инвестиций и развития инновационной структуры в Республике Саха (Якутия).

На симпозиуме были рассмотрены актуальные социально-экономические, экологические, научно-технические и производственные проблемы, решение которых позволит направить научно-технический потенциал на высокотехнологичные отрасли промышленного производства, повысить уровень ресурсного обеспечения, качество и условия жизни населения регионов Севера.

С обстоятельным докладом по вопросам, касающимся современных проблем хладостойкости металло-

Доклад профессора П. Зайффарта (Германия).

Обсуждение пленарных докладов. Слева направо: доктор технических наук, профессор Ю.Н. Сараев и доктор технических наук, профессор О.И. Слепцов.

конструкций, прочности материалов и машин в условиях холодного климата, физикохимии и механики процессов разрушения выступил директор Института физико-технических проблем Севера СО РАН, д.т.н., профессор О.И. Слепцов. Докладчик затронул вопросы оценки надежности и безопасности крупногабаритных металлоконструкций и трубопроводов; рассказал о структурной схеме оценки хладостойкости материалов и подчеркнул, что теоретически это можно описать с помощью автоволнового характера распространения одиночных волн типа солитона (автоволновой деформации) в реальных твердых телах.

Член Немецкого сварочного общества профессор Петер Зайффарт представил доклад о применении лазерной сварки в кораблестроении, скорость которой достигает от 2 до 4 метров в минуту и онлайн-программировании сварочных роботов с помощью оптических методов.

Работа Круглого стола «Перспективы развития черной и цветной металлургии в РС(Я)» касалась перспективных планов развития республики по вовлечению материально-сырьевых ресурсов в развитие восточных и дальневосточных регионов. С их помощью можно создать многопрофильную инфраструктуру, которая явится базой создания металлургических комбинатов, оснащенных новейшими технологиями. Развитие металлургии в Якутии задерживается из-за экономической нерентабельности данного производства, малой мощности и локальности энергосетей, отсутствия стабильной транспортной инфраструктуры, научной и технологической базы, местного кадрового потенциала.

Строительство мини-металлургического завода по выпуску сортового проката в Республике Саха (Якутия) может стать начальным шагом для развития большой металлургии – комбинатов полного цикла, а также взрастит новое поколение специалистов, которые проложат путь в цветную металлургию.

Выездное заседание участников Круглого стола по оценке природно-техногенной безопасности России и остаточного ресурса сложных технических систем в экстремально-климатических условиях Севера. Слева направо: доктор технических наук, профессор Б.С. Ермаков; доктор технических наук, профессор Ю.Г. Матвиенко; доктор технических наук, профессор В.Г. Аковецкий; профессор П. Зайффарт; заведующий Центром коллективного пользования «Станция низкотемпературных натурных испытаний», кандидат технических наук Н.И. Голиков.

Работа Круглого стола «Проблемы развития и вопросы оптимального использования углеводородного сырья Севера и Востока России. Трубопровод ВСТО».

В связи с перспективами развития железнодорожного, нефтегазового транспорта и объединения энергорайонов Якутии с общероссийской энергосистемой настало время ускорить решение проблем освоения южноякутских железорудных месторождений с выводом технологий металлургического передела на совершенно новый уровень, отвечающий современным требованиям экономического спроса и экологического баланса окружающей среды.

На секции «Инновационные аспекты и применение новых технологий для развития промышленного производства и обеспечения стабильного экономического роста Северо-Восточной Азии ("Три долины")», проведено широкое обсуждение инновационной политики Республики Саха (Якутия). Руководители крупнейших предприятий и ученые республики выразили единодушное мнение о необходимости «интеллектуализации» территории и создания условий для подготовки высококвалифицированных кадров и специалистов в области информационных технологий. Инновационный проект «Три долины» может способствовать притоку квалифицированных специалистов, в частности, из северных улусов Якутии, а также из других регионов России. Три якутские долины – Эркээни, Туймаада, Энсиэли – объединит единая энергосистема, пригородная сельскохозяйственная зона, транспортная инфраструктура, финансово-кредитная структура, единая система высшего и среднего образования, а также целая сеть малых и средних предприятий в области наукоемких технологий. Кроме того, разрабатываемый проект должен охватить такие сферы, как исследование и мониторинг окружающей среды, культуру и туризм, развитие банковской системы.

Традиция проведения евразийских симпозиумов, привлекающих внимание не только широких научных кругов, но также специалистов-производственников, представителей министерств и ведомств, молодых ученых и студентов доказывает живучесть и развитие научной школы, заложенной академиком В.П. Ларионовым.

Участники приняли единодушное решение провести в 2008 г. IV Евразийский симпозиум, посвященный 70–летию академика В.П. Ларионова.

НОВЫЕ КНИГИ

Образ коня в изобразительном искусстве Якутии. Из собр. Национального художественного музея Республики Саха (Якутия). Серия «Музей и художник». – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006.

ЭПИЛЕПСИЯ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Г. М. Баишева

Галина Максимовна Баишева,
кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии Медицинского института ЯГУ, врач-невролог, эпилептолог.

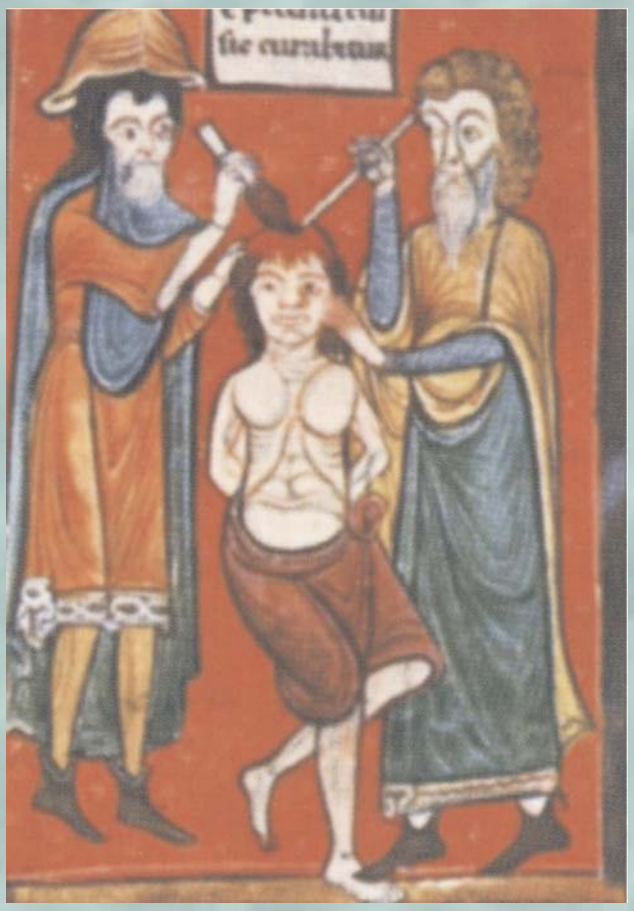
Эпилепсия – заболевание, с которым связано множество мифов, предубеждений, научных исследований и открытий. Это одно из распространенных заболеваний нервной системы. Частота эпилептических приступов у взрослых составляет от 0,5% до 1,2%, у детей – 4–5%. Эпилепсией страдали Юлий Цезарь, Пифагор, Сократ, Аристотель, Александр Македонский, Жанна Д'Арк, Иоанн Грозный, Петр 1, Наполеон Бонапарт, Ф.М. Достоевский, Винсент Ван Гог, Николло Паганини, Исаак Ньютон, Чарльз Диккенс и другие известные и гениальные личности. Общее число больных на планете, страдающих этой болезнью, достигает сегодня примерно 50 миллионов человек.

Эпилепсия была известна еще в доисторические времена. На некоторых сохранившихся с первобытных времен человеческих черепах находят следы трепанации (искусственного вскрытия), свидетельствующие о первых попытках лечения этой болезни. В древние века эпилепсию связывали с богом или богиней Луны. Причина болезни характеризовалась как наказание за совершенный грех против бога Луны. В писаниях средневековья больного эпилепсией называли «lunaticus» – «лунатик». Тогда эпилепсия считалась неизлечимой заразной болезнью. Позже ее именовали «священной болезнью», а в России – «падучей». Лечение этой болезни проводилось в соответствии с христианской моралью (молитвой, постом, паломничеством, силами оккультной медицины), а также с помощью лекарственных трав (валерьяна, пион, полынь, дурман, белена, кора хинного дерева).

В эпоху Возрождения начинается изучение эпилепсии как болезни головного мозга. Однако традиционное представление об этой болезни, как о проклятии, препятствовало выявлению ее причин.

Первые попытки научного обоснования эпилепсии предпринял Гип-

Известные и гениальные личности, страдавшие эпилепсией.



В средневековье кровопускание считалось одним из методов лечения эпилепсии.

пократ около 500 лет до нашей эры: «*Относительно, так называемой, священной болезни… Я считаю, что ее божественное происхождение ни чуть не больше, чем у других болезней и она не священнее, чем другие. Причина этой болезни – мозг. Когда излишние слизи (из мозга) протекают в сосуды, то тогда больные теряют голос, изо рта изливается пена, начинаются судороги в руках, закатываются глаза, больные теряют разум…*». Гиппократ написал книгу «О священной болезни», в которой ввел научное понятие в противовес простонародному названию «священная болезнь». Термин «эпилепсия» (др. греч.) – «схватывание» – впервые появился в рукописях Авиценны в XI веке нашей эры.

К настоящему времени в эпилептологии достигнуты значительные результаты. Разработана, например, классификация эпилепсии, внедрены новые методы обследования, синтезированы противоэпилептические препараты и т.д. Все это позволило улучшить диагностику, лечение и прогноз этого заболевания.

В основе симптоматических форм лежат известные причины эпилепсии: врожденные аномалии и перинатальные поражения головного мозга, перенесенные травмы головного мозга, нейроинфекции, церебральные инсульты и др. Идиопатические формы связаны с наследственной предрасположенностью. Различают также криптогенные (предположительно симптоматические) формы, причину развития которых установить пока не удается.

В настоящее время известно более 40 видов различных эпилептических приступов, которые очень разнообразны в своих проявлениях. Для их систематизации используется Международная классификация эпилепсий и эпилептических припадков, принятая в 1989 г. Согласно данной классификации выделяют парциальные и генерализованные приступы.

Особенностью **парциальных (фокальных, локально обусловленных) приступов** является наличие четко определенного эпилептического очага в каком-либо участке головного мозга. Данная локализация эпилептического очага и определяет клиническую картину парциального приступа. Эти приступы протекают либо без потери сознания (простые), либо сопровождаются изменением сознания (сложные).

Генерализованные приступы возникают, когда эпилептическая активность захватывает оба полушария головного мозга одновременно, поэтому выделить первичный эпилептический очаг не представляется возможным. Генерализованные приступы включают тонико-клонические, клонические, тонические, абсансы, миоклонические и атонические приступы.

Тонико-клонические приступы – это внезапное выключение сознания с падением больного, судорогами, заведением глазных яблок, расширением зрачков. Сначала наступает короткая тоническая фаза приступа, которая заканчивается тремором с переходом в клонические подергивания мускулатуры. У большинства больных продолжительность приступа не превышает 5 ми-нут.

Абсансы (раньше их называли малые припадки) характеризуются внезапным коротким выключением сознания с отсутствием или минимальными двигательными проявлениями. Эти приступы возникают неожиданно. Больные прерывают или замедляют свою активность, становятся неподвижными, с пустым отсутствующим фиксированным взглядом (простые абсансы). Очень короткие абсансы не всегда ощущаются больными и могут долгое время быть незаметными для окружающих и родственников. Продолжительность абсансов колеблется от 2–3 до 30 секунд.

Миоклоническим приступом медики считают неожиданные короткие молниеносные насильственные подергивания различных групп мышц при сохранном сознании. При возникновении миоклонических припадков больные могут ощущать как бы внезапный удар под колени. В этот момент человек непроизвольно слегка приседает, иногда даже падает «как подкошенный». Сознание при этом сохраняется, поэтому больной сразу же поднимается.

Атонические приступы обычно очень кратковременные, но могут продолжаться до 1 минуты. У человека как бы внезапно отказывают ноги, и он падает. Сознание быстро восстанавливается, и больной начинает узнавать и понимать окружающих. Также быстро восстанавливается способность стоять на ногах и ходить.

Основным методом диагностики эпилепсии является электроэнцефалография (ЭЭГ). ЭЭГ – метод регистрации биоэлектрической активности головного мозга с поверхности покровов головы. Безвредность, сравнительная простота и высокая информативность ЭЭГ способствовали широкому внедрению этого метода как во взрослую, так и в детскую неврологию.

В первую очередь, ЭЭГ помогает отличить эпилептический приступ от неэпилептического, а в случае эпилептического приступа классифицировать его (парциальный или генерализованный). Кроме того, этот метод позволяет выявить участки головного мозга, ответственные за реализацию приступов, корректировать назначение лекарственных препаратов, следить за эффективностью лечения и решать вопрос о времени прекращения лекарственной терапии.

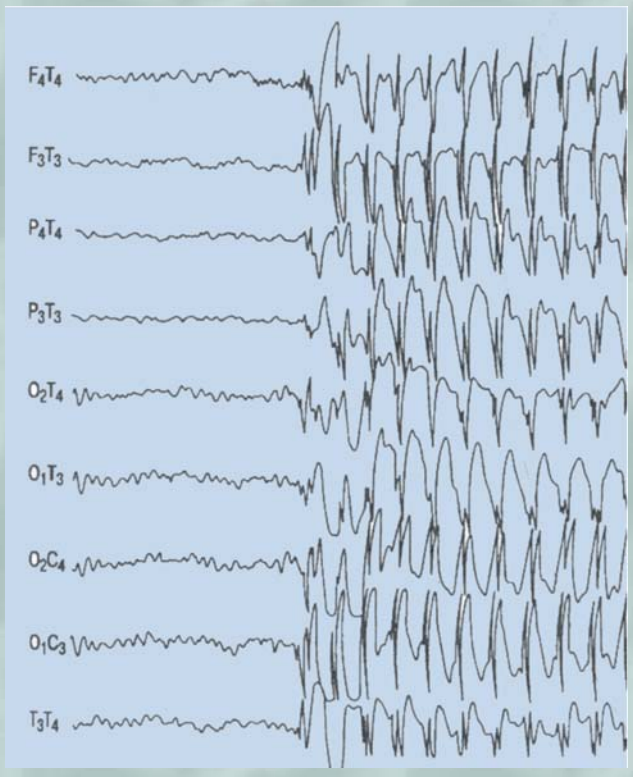
ЭЭГ применяется в состоянии спокойного бодрствования больного, в межприступном периоде или во время приступа. Наиболее информативной является запись самого эпилептического приступа, в связи с чем все шире используется суточный видео-ЭЭГ-мониторинг с применением портативного энцефалографа и цифровой видеокамеры.

Во время обследования больной должен сидеть в удобном кресле, в расслабленном состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами. Для регистрации биопотенциалов мозга к голове с помощью специального резинового шлема прикрепляются электроды, соединенные проводами с электроэнцефалографом, который усиливает биопотенциалы, полученные с датчиков, и записывает их на бумагу или в память компьютера. Голова пациента перед ЭЭГ должна быть вымыта, что позволяет добиться лучшего контакта электродов с кожей головы и, следовательно, получить более достоверные результаты.

Во время записи осуществляется ряд функциональных проб. Пациента просят открыть и закрыть глаза, проводят ритмическую фото- и фоностимуляцию, пробу с гипервентиляцией (2–3 минуты форсированного глубокого дыхания). При выполнении названных проб удается не только выявить эпилептические изменения мозга, но и уточнить характер этих приступов.

При некоторых формах эпилепсии изменения выявляются при исследовании ЭЭГ в состоянии сна. Во сне эпилептическая активность обнаруживается у большинства больных, хотя в дневное время ее не удавалось зарегистрировать даже при проведении обычных провокационных проб. Особое значение этот вариант обследования приобретает у детей грудного и младшего школьного возраста из-за их частой негативной реакции на обследование. В практике широкое использование нашла провокационная проба с лишением сна в течение суток (депривация сна). Эта проба применяется тогда, когда необходимо увеличить вероятность выявления эпилептической активности. Эта проба повышает информативность ЭЭГ у пациентов с абсансами и тонико-клоническими приступами. Однако ее достаточно трудно осуществлять у детей младше 5–6 лет.

Изменения электроэнцефалографических параметров при эпилепсии имеют различный характер. К патологическим эпилептиформным признакам относятся колебания в виде пиков, острых волн, комплексов «острая – медленная волна» и «спайк-волна». Здесь следует иметь в виду, что изменения, похожие на эпилептиформные разряды, могут быть вызваны движением глаз и мышцами головы, пульсацией сосудов, дыхательными движениями, работой сердца, жеванием, глотанием, прикосновением к электродам, передвижением людей по комнате, где проводится исследование. В связи с этим правильную оценку ЭЭГ-сигналов может дать только квалифицированный специалист (врач-невролог или



Так выглядит электроэнцефалограмма больного эпилепсией.

нейрофизиолог). Следует также отметить, что электроэнцефалография детей и подростков значительно отличаются от ЭЭГ взрослых.

Многие изменения ЭЭГ неспецифичны, т.е. их точная интерпретация возможна только с учетом изучения истории развития болезни и ее клинической картины. Только по данным электроэнцефалографии нельзя установить диагноз «эпилепсия» без подтверждения его клиническими данными, и, наоборот, нельзя исключить этот диагноз при нормальной ЭЭГ, если у пациента имеются эпилептические приступы.

К современным методам нейровизуализации относятся компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография головного мозга (МРТ). Указанные методы исследования проводятся с целью поиска нарушений в структуре головного мозга (врожденные пороки развития, опухоли, травматические повреждения и др.), являющиеся причинами развития эпилептических приступов.

Эпилепсия является наиболее часто встречающимся тяжелым, но потенциально излечимым заболеванием нервной системы. Появление на фармакологическом рынке современных противоэпилептических препаратов позволяет достигать значительных успехов в медикаментозном лечении этой болезни. Более 80% больных, с установленным диагнозом «эпилепсия» можно успешно лечить современными противоэпилептическими препаратами. Цель лечения заключается в том, чтобы предотвратить приступы или значительно снизить их число и интенсивность.

В настоящее время разработаны международные стандарты по лечению эпилепсии. Успех его во многом зависит от правильно установленного диагноза. Существует большое количество противоэпилептических препаратов. Они назначаются строго в соответствии с формой эпилепсии и характером приступов. Назначение одного лекарственного препарата называется монотерапией. От монотерапии отказываются только в том случае, если при соответствующей форме приступа показанный противоэпилептический препарат оказывается недостаточно действенным. В таких случаях может применяться комбинация двух и более препаратов (политерапия). Противоэпилептические препараты назначают с постепенным нарастанием дозы. Преимущество данного метода в том, что организм постепенно привыкает к лекарствам. Это, в свою очередь, снижает побочное действие препарата, позволяет точнее определить его дозу для конкретного человека.

Противоэпилептические препараты могут иметь побочные действия (кожная реакция, тошнота, прибавление в весе, головокружение, головная боль, утомляемость, расстройства речи или зрения). Они появляются в основном в начале приема препарата и проходят в ходе лечения. Если же возникает непереносимость, то препарат заменяют на другой.

Лечение эпилепсии – длительный процесс. Не следует отчаиваться, если первая попытка лечения не принесет желаемого результата. Успех лечения зависит от сотрудничества больного и его родственников с врачом, а также от того, насколько они доверяют врачу и следуют его рекомендациям. Важен регулярный прием лекарств в назначенное время и в рекомендуемой врачом дозе. Самовольное изменение дозы, замена препарата на другой (даже схожий), отказ от применения лекарства без согласования с врачом недопустимы и опасны. Если у больного есть сомнения или тревога по поводу назначенного лечения, то необходимо побеседовать с врачом.

Отмена противоэпилептических препаратов проводится врачом-неврологом или эпилептологом. Основной критерий отмены противоэпилептических препаратов – полное отсутствие приступов в течение 2,5–4 лет. По усмотрению врача дозы лекарства снижают постепенно в течение 1–6 месяцев в зависимости от вида препарата, учитывая результаты ЭЭГ.

Семьи с больными эпилепсией имеют и социальные проблемы. Ведь эпилепсия не просто суммируется с другими проблемами, имеющимися в семье, а существенно преумножает их. Поэтому больные эпилепсией и их близкие нуждаются в консультациях и советах относительно течения и лечения заболевания, прогнозе и последствиях. С целью оказания психологической помощи родителям детей, страдающих эпилепсией, с 2004 г. в г. Якутске при психоневрологическом отделении № 1 Педиатрического Центра НЦМ работает «Школа эпилепсии». В этой школе регулярно проводятся занятия с родителями и детьми о специфике данного заболевания, принципах лечения и т.д. В 2006 г. была создана Якутская городская общественная организация родителей детей, страдающих эпилепсией. Цель этой организации – объединить усилия врачей и родителей в лечении эпилепсии и научить людей воспринимать эту болезнь без средневековых предрассудков.

НОВЫЕ КНИГИ

Михайлов В.Н. **История выборов в Российском государстве. Выборы в Якутии** / В.Н. Михайлов; Центральная избирательная комиссия РС(Я). – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 376 с.

В работе представлен обширнейший материал по истории выборов в Российском государстве и в Якутии, а также выборов и развития избирательного законодательства в новом тысячелетии. Автор касается референдумов, выборов президентов Российской Федерации и президентов Республики Саха (Якутия), депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, народных депутатов Государственного Собрания (Ил Тумэн) РС(Я), местных представительных органов государственной власти и глав местных администраций, органов местного самоуправления и глав муниципальных образований. Одновременно сделан обзор развития избирательного законодательства и практики его применения.

Книга представляет интерес для тех читателей, которые интересуются историей своей Родины, становлением и совершенствованием государственности республики и одного из ее главных институтов – избирательной системы.

Материалы II Ларионовских чтений: Сборник научных трудов. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – Вып. 1. – 108 с.

В сборнике приведены работы преподавателей, молодых ученых, аспирантов, соискателей ЯГСХА, ЯГУ, ИФТПС СО РАН, ЯНИИСХ, ЯГИТИ и других, а также рефераты школьников и студентов вузов.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НАВОДНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЛЕНЫ

В. И. Агеев

Валерий Ильич Агеев,
руководитель Ленского бассейнового водного управления Росводресурсов.

Территория Республики Саха (Якутия) располагает большим количеством поверхностных водных объектов. Здесь свыше 471 тыс. рек и малых водотоков. Кроме вод рек, озер и болот в Якутии имеются современные ледники и наледи, содержащие воду в твердом состоянии.

В РС(Я) действует специально уполномоченный государственный орган управления использованием и охраной водного фонда – Ленское бассейновое водное управление (ЛБВУ). Зона его деятельности распространена как на водосборный бассейн р. Лены, так и на другие реки, впадающие в северные моря (площадь порядка 3,5 млн. км^2).

Наши реки – наши беды весной

Как известно, Якутия входит в пятерку российских регионов, «лидирующих» по числу наводнений. Наши реки – это не только благо, но и огромное испытание для населения республики весной, когда они вскрываются ото льда.

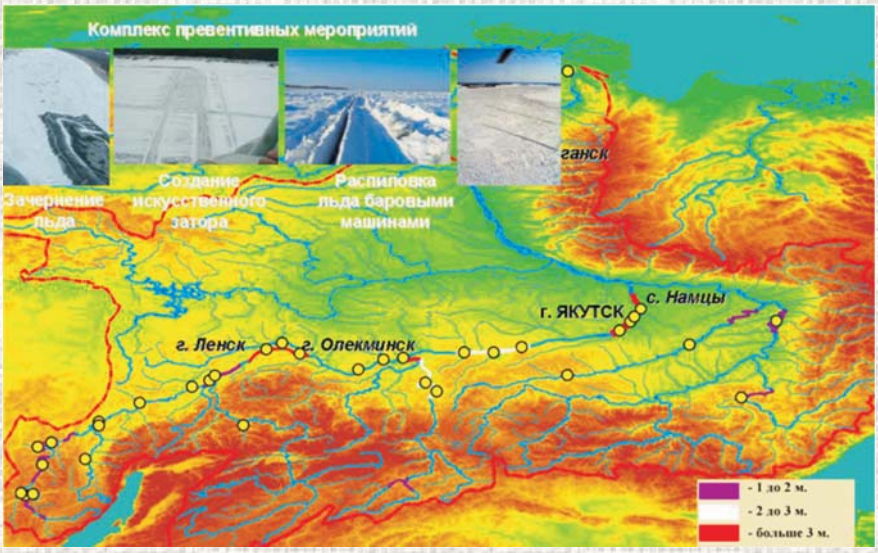
Для предотвращения подтопления населенных пунктов и объектов экономики, сельскохозяйственных земель Ленским БВУ разрабатываются и осуществляются многочисленные мероприятия, финансовые средства на которые ежегодно выделяются Федеральным агентством водных ресурсов РФ.

В последние годы по техническому заданию Ленского БВУ специализированными организациями ГУП «ЯкутТИСИЗ», ОАО «ВодНИИИНФОРМПРОЕКТ», ООО «ЭСЭЙЧ Инжиниринг» и другими разрабатывается «Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВР) бассейна р. Лены».

На первом этапе (2002 г.) были выполнены работы по разделу «Предотвращение вредного воздействия вод» (противопаводковые мероприятия). Предложены оптимальные социально-экономические решения по инженерной защите подверженных подтоплению и затоплению сел и поселков.

В комплексе защитных мероприятий рассматривались следующие варианты:

– обвалование населенных пунктов;



Карта-схема характеристики потенциальной опасности (риска) заторных наводнений на реках бассейна р. Лены.

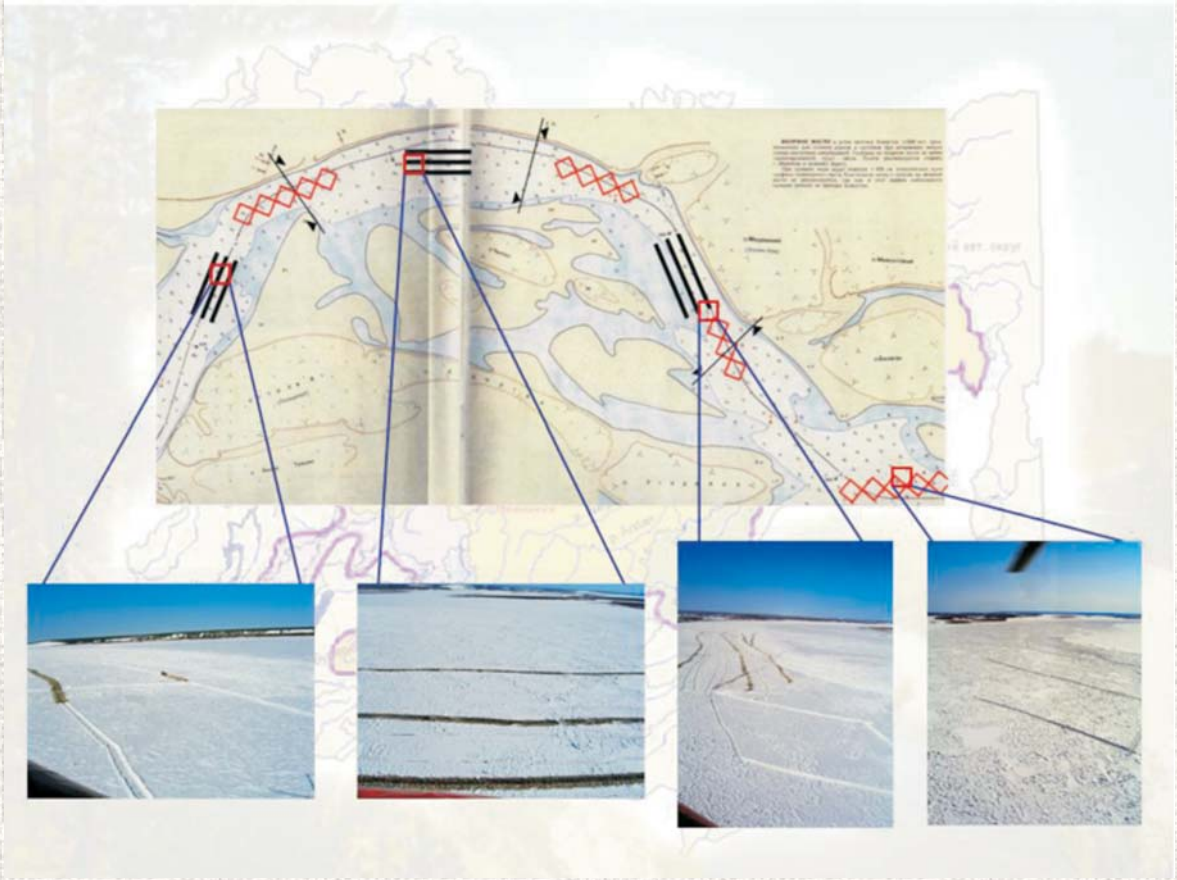


Схема и результаты проведения превентивных работ по предотвращению заторообразования на р. Лене в районе пос. Намцы (Центральная Якутия).

– вынос строений из зоны потенциального затопления;

– расчистка, спрямление и берегоукрепление русел рек;

– разрушение заторов при помощи взрывных, ледорезных и ледокольных работ;

– регулирование стока р. Лены в водохранилищах;

– разработка системы прогнозирования наводнений и современного оповещения населения.

При разработке схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Лены проводилось обследование подтапливаемых населенных пунктов. Следует отметить, что размещение поселений по берегам рек очень неравномерное. Наиболее густо заселены побережья в верхнем и среднем течении р. Лены, где на 100 км реки приходится от 4 до 10 населенных пунктов соответственно.

Была проведена оценка экономической ценности поселений, выраженная в стоимостной форме основных фондов. В бассейне р. Лены расположено 222 населенных пункта, в которых проживает 629,3 тыс. человек. Наибольшее число поселений находится на территории Якутии (72%). Преобладающая масса населенных пунктов – сельские поселения.

Была оценена степень затопления населенных пунктов на реках Лена, Алдан, Вилюй, Витим и Олекма, а также построены продольные профили этих рек с выделением затапливаемых пунктов.

По договорам с ведущими научно-исследовательскими институтами нами ежегодно проводятся инструментальные наблюдения за ледоходом в таких затороопасных местах р. Лены, как Батамайский перекат около г. Ленска и Кангаласский ниже г. Якутска.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации, принятому после разрушительного весеннего наводнения в 2001 г. в Республике Саха (Якутия), ведется строительство противопаводковых защитных сооружений с целью предотвращения повторного затопления паводковыми водами особо крупных населенных пунктов на р. Лене (города Ленск, Олекминск, Якутск). Радует, что в последние годы из федерального бюджета выделяется достаточно средств для успешного завершения строительства этих объектов в 2007–2008 гг. Однако, помимо них, в защите от затопления и подтопления нуждаются еще 92 населенных пункта с населением 136,4 тыс. чел.

О предстоящем паводке можно узнать заранее, но…

Прогноз заторных явлений представляет собой очень сложную задачу. Процесс этот многофакторный,

Превентивные работы на р. Лене в районе пос. Намцы.

поэтому чрезвычайно трудно прогнозировать как вероятность образования, мощность и динамику развития заторов, так и максимальные подпорные уровни воды на участках заторообразования.

Первое обстоятельное исследование заторных явлений на р. Лене было выполнено сравнительно давно – в 1956 г. М.К. Федоровым (Арктический научно-исследовательский институт Главсевморпути). Был определен перечень участков, где заторы образуются наиболее часто, а также выявлены основные причины образования заторов льда. Это в основном участки с повышенной толщиной льда, резким изменением уклона рек и сужением их русла. Выводы были основаны на материалах ледовой авиаразведки, проведенной в 1953–1954 гг. Можно сказать, что именно в эти годы был заложен фундамент методики аэровизуальных наблюдений за заторообразованием на р. Лене. Впоследствии подобные наблюдения проводились в разные годы сотрудниками Якутского управления гидрометеослужбы. Материалы по аэровизуальным наблюдениям над заторами льда в бассейне р. Лены были обобщены в 1976 г. [1]. Тем не менее, при долгосрочном прогнозировании заторных явлений остаются неучтенными многие факторы, связанные с мало предсказуемыми погодными условиями. В связи с этим достоверность долгосрочных прогнозов все еще остается относительно низкой.

Основные проблемы при совершенствовании методов прогноза заторообразования и наивысших подпорных уровней воды связаны с тем, что не хватает данных фактических наблюдений, которые необходимы для всестороннего анализа, расчета и моделирования этих процессов. Данные, получаемые по существующей редкой сети гидрометеостанций и постов, не позволяют в полной мере раскрыть реальную картину заторообразования.

Таким образом, для повышения качества прогнозирования необходимо значительно увеличить количество гидрометеорологических станций и постов. Ведь чем плотнее сеть наблюдений, тем точнее можно определить влияние погодных условий на гидрологический и ледовый режимы рек, учесть роль снегозапасов и других факторов в формировании заторов льда. Сегодня же сеть гидрометеорологических станций в РС(Я) является наименьшей в России. Кроме того, необходимо более широкое использование дистанционных методов наблюдений, а также развитие научно-методической базы прогнозирования заторных явлений.

Как улучшить систему управления в период паводковой ситуации?

Необходима надежная и оперативная система прогнозирования и оповещения о паводках, позволяющая заблаговременно предупреждать население о наводне-

ниях, избежать человеческих жертв и существенно уменьшить экономический ущерб, причиненный паводками.

В разрабатываемой нами схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов предлагается создание автоматизированной системы управления паводком (АСУП), уже частично внедряемой на территории России.

Рекомендуется создание трехуровневой структуры АСУП (пункт наблюдений – региональный узел – центр).

На верхнем уровне АСУП выполняются следующие функции:

1) ведется анализ состояния контролируемых объектов, оценка степени опасности при аварийных ситуациях;

2) составляются краткосрочные и долгосрочные прогнозы гидрологического состояния речной сети;

3) выдаются рекомендации местным диспетчерским пунктам по устранению и локализации аварийных ситуаций;

4) подготавливаются исходные материалы для потребителей информации;

5) ведется периодическая профилактическая проверка состояния вычислительной техники, аппаратуры и каналов передачи данных;

6) производится контроль над обслуживанием и ремонтом технических средств;

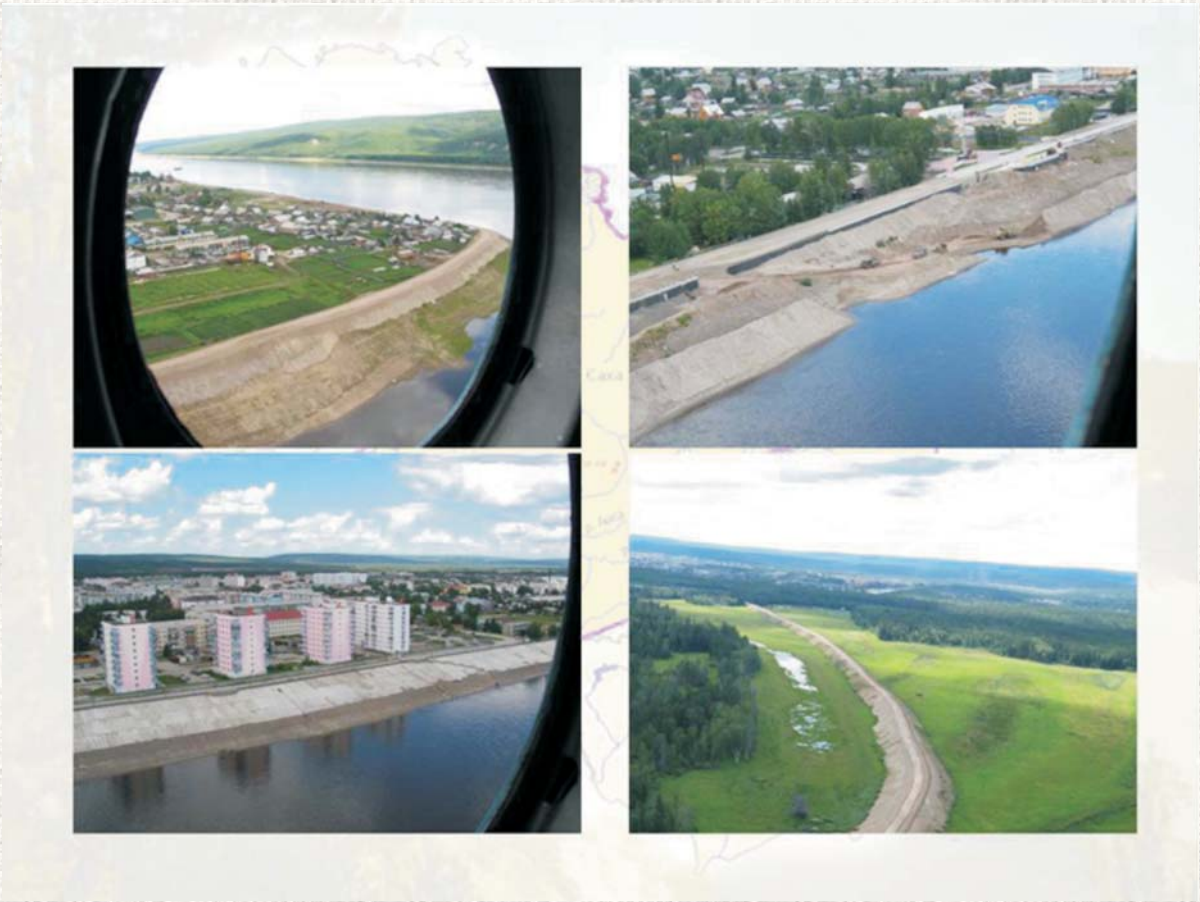
7) осуществляется обмен информацией с организациями-потребителями и пользователями воды, местными органами власти.

На среднем уровне АСУП организуются местные диспетчерские пункты, являющиеся центрами региональных и локальных систем контроля. Низовыми уровнями АСУП являются пункты наблюдений. Все уровни организационной структуры должны обмениваться информацией с помощью средств телемеханики, аппаратуры передачи данных телефонной и телеграфной связи, радиосвязи.

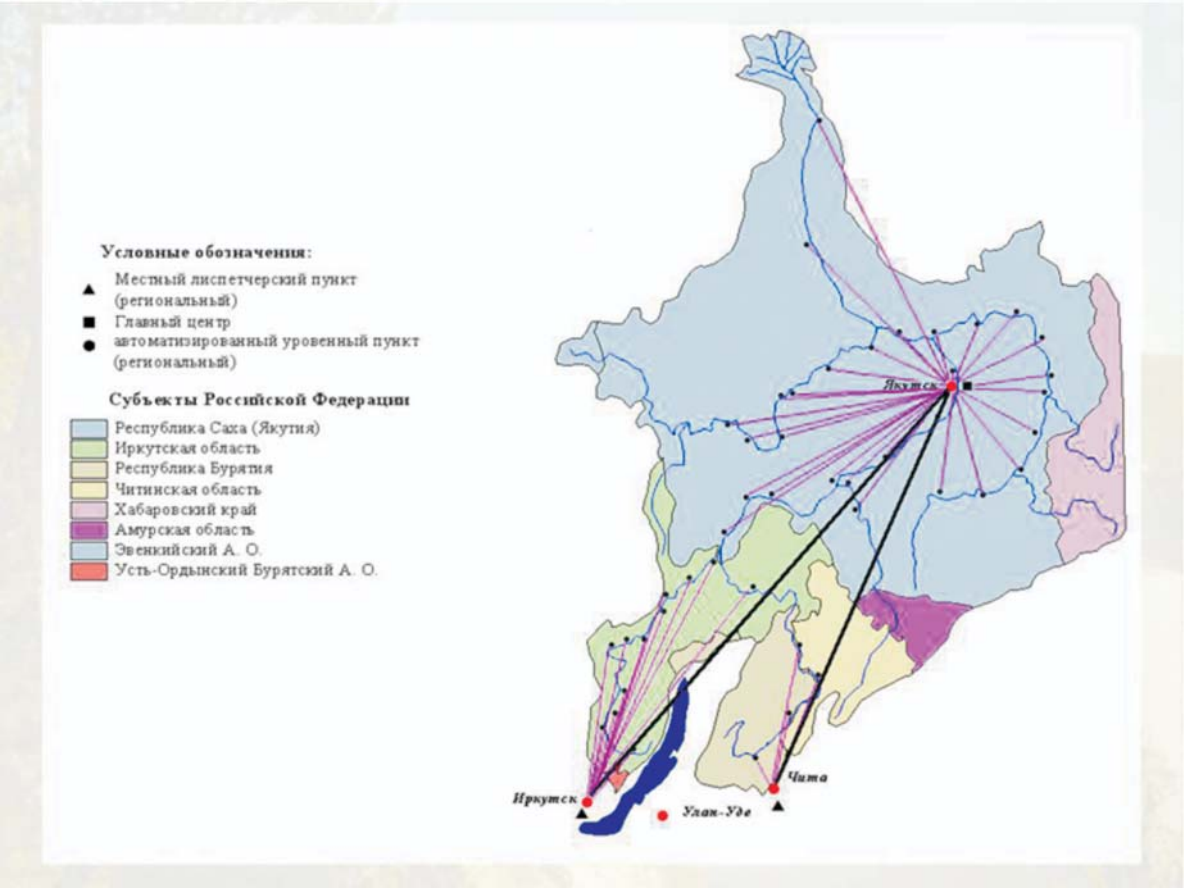
Общая сумма единовременных затрат на создание и внедрение АСУП принята по аналогии с разработками **Федеральной целевой программы противопаводковых мероприятий по Байкало-Дальневосточной зоне** [2].

Ориентировочные затраты на создание и развитие информационной системы прогноза наводнений на р. Лене и ее основных притоках (реки Алдан, Вилюй, Витим и Олекма), а также оповещение населения составят около **970 млн. руб.**

Надо отметить, что эта система предназначена для обслуживания не только защищаемых населенных пунктов, но и для объектов таких отраслей экономики, как сельское хозяйство, транспорт, энергетика и другие, которые также несут практически ежегодные убытки от наводнений.



Защитная дамба в районе г. Ленска.



Автоматизированная система управления паводком в бассейне р. Лены.

Какие меры принимает Ленское БВУ по данной проблеме?

Чтобы не было сложных ситуаций во время пропуска паводковых вод на участке Ленск – Якутск, необходимо построить аккумулирующую емкость, работающую для предотвращения ледовых заторообразований. Это позволит регулировать высокие уровни воды. Ленское БВУ считает, что решение данного вопроса во многом поможет прогнозированию паводковых ситуаций на р. Лене.

Также значительным и положительно влияющим на ход прохождения паводковых вод мероприятием является проведение дноуглубительных работ. Их первая очередь на таких затороопасных участках, как о. Батамайский (25 км ниже г. Ленска), пос. Кангалассы (ниже г. Якутска), была начата еще в 2001 г. Здесь повторяемость заторных явлений составляет 97%. В 2001 г. было извлечено 690,0 тыс. м^3 грунта на общую сумму 80,0 млн. рублей. Эти работы продолжались в последующие годы. Так, в 2005 г. за счет средств Ленского БВУ проведены дноуглубительные работы у острова Батамайского.

В целях прогнозирования паводковых явлений, предупреждения и минимизации вредного их воздействия, Ленским БВУ, по договорам с научно-исследовательскими организациями, проведена работа по следующим темам:

1. Комплекс наблюдений за ледовыми явлениями на р. Лене в районе городов Ленск и Якутск.
2. Создание геоинформационной аналитической системы ГИС-Лена.
3. Разработка и создание компьютерной модели р. Лены в районе г. Ленска (протяженность 157 км).

Была построена компьютерная гидравлическая модель участка р. Лены в районе г. Ленска и проведены расчеты по оценке максимальных и минимальных уровней воды р. Лены. Разработаны одно- и двухмерная модели расчетов воздействия заторов льда на гидрологические параметры потока.

Проведены также расчеты и исследована динамика затопления пойменных территорий при увеличении расхода воды в реке от зимней межени до максимального в условиях свободного потока. Были определены участки поймы, попадающие в зону слабых и средних разрушений.

В 2005 г. Ленским БВУ по договору с институтом «Якутагропромтрест» проведены исследования по теме «Создание программного комплекса с применением ГИС-технологий на основе компьютерной гидродинамической модели для участка р. Лены от Табагинского мыса до Песчаной горы». Длина исследованного участка около 149 км при ширине долины между крайними рукавами около 11 км. В результате проведенной работы должны быть подготовлены рекомендации, расчетные методики

Противопаводковая защитная дамба в г. Якутске.

и программы для персональных компьютеров, позволяющие сравнительно быстро и объективно оценить последствия паводка с образованием и разрушением ледовых заторов. Это позволит правильно спланировать мероприятия по предотвращению или снижению ущербов от паводков, скорректировать объем и программу дальнейших исследований по созданию ГИС для контроля наводнений на данной территории.

Предварительные результаты компьютерного моделирования показали, что наибольшую сложность и погрешность в расчетах представляют условия низкой осенней межени, а также ледовые явления. При переходе от послепаводкового периода к осенней межени происходят существенные переформирования дна перекатных участков, которые необходимо учитывать. При моделировании заторных явлений возникают сложности из-за недостатка информации о точном местонахождении головы затора, его длине, толщине льда в заторе, времени его формирования и т.д.

По окончании этих работ Ленское БВУ будет иметь компьютерные модели, по которым можно будет выполнять систематические расчеты для различных сценариев развития гидрологической ситуации.

В заключение следует отметить, что для комплексного решения проблем наводнения на северных реках Ленским БВУ разработаны следующие ведомственные целевые программы на период с 2006 г. по 2008 г.:

1) предупреждение и снижение ущербов от наводнений и другого вредного воздействия вод;

2) безопасность водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений;

3) обеспечение потребности населения и обьектов экономики в водных ресурсах.

Литература

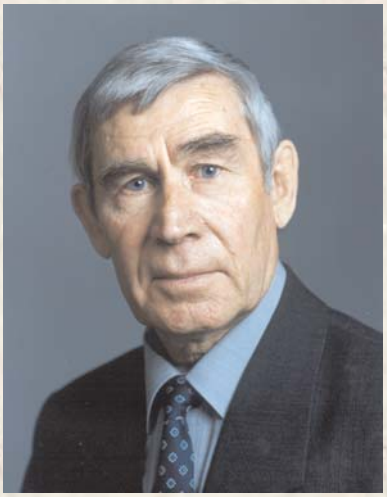
1. Каталог заторных и зажорных участков рек СССР. Том 2: Азиатская часть СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976.

2. Федеральная целевая программа противопаводковых мероприятий по Байкало-Дальневосточной зоне: Сборник ВодинформПРОЕКТ». – 1994.

РУССКИЙ КЛОНДАЙК
(ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ И СУДЬБА ПРИРОДЫ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ)

(Продолжение. Начало в №1(8) за 2005 г.)

В. Р. Алексеев



Владимир Романович Алексеев,
доктор географических наук, профессор.

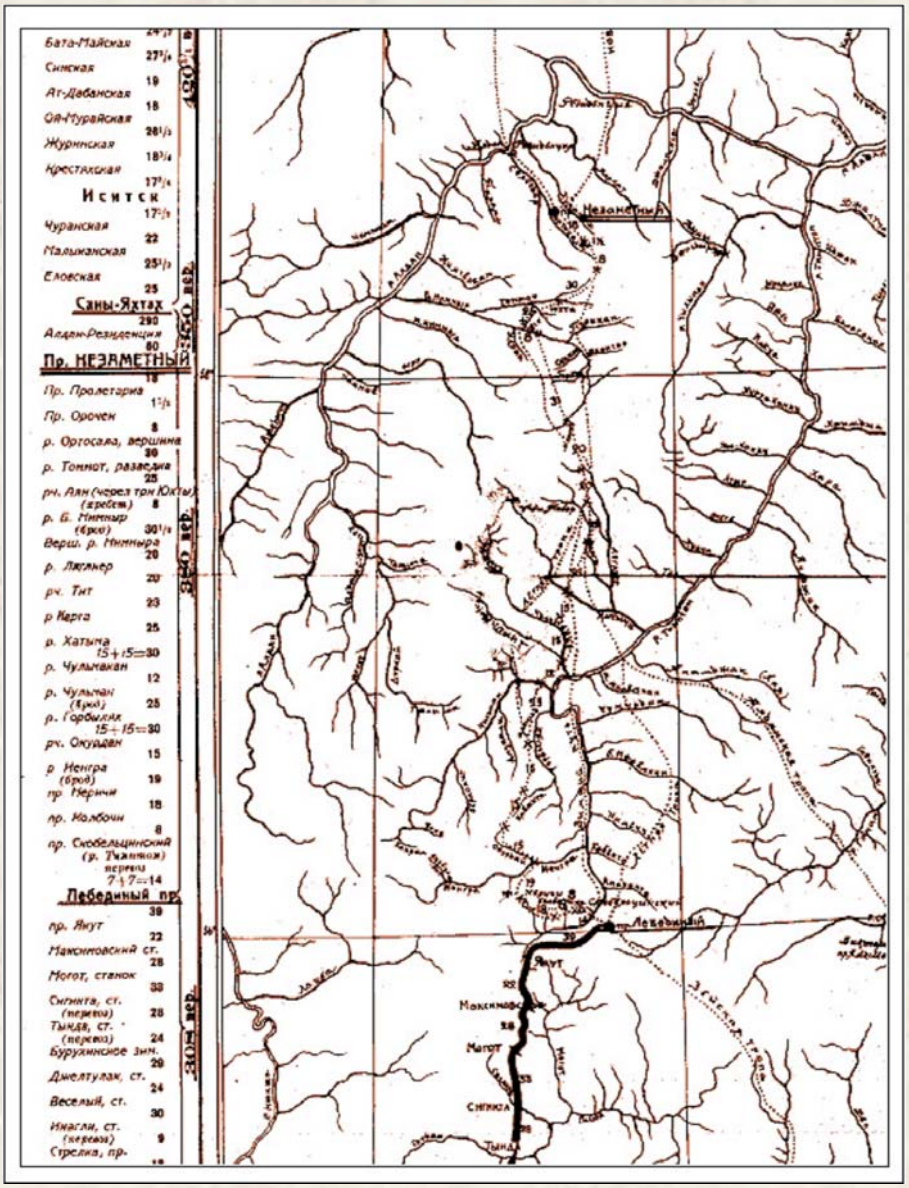
Столбовая дорога Якутии

Путь к Алданскому золоту был и тяжел, и долог. Он показан на схематической карте почти столетней давности, скопированной из книги «О Томмотских прийсках» [1]. Кроме указанных направлений функционировал еще сплав на карбазах по р. Тимптон, а также использовалось пароходное сообщение от Якутска вниз по р. Лене и затем вверх по Алдану (около 2000 км). Сплав по Тимптону (более 700 км) был очень опасен, осуществлялся сравнительно редко и только в большую воду, так как на реке много порогов. Тем не менее при удачном проходе он был очень выигрышным во времени. Например, в 1925 г. некто Малиновский спустился по этой реке за рекордно короткий срок – 72 часа.

Очевидно, что открывшиеся перспективы золотодобычи в Центрально-Алданском районе требовали решения прежде всего транспортной проблемы. Вопрос о «смычке Якутска с Амуром» обсуждался давно. Еще П.А. Кропоткин [2], выдающийся ученый-географ, философ и революционер, в поисках так называемого скотопрогонного пути на юг в 1866 г. обратил свое внимание на Алданское нагорье. Строительство Забайкальской и Амурской железных дорог, освоение бассейнов рек Зеи, Уруши, Ольдоя, верхнего течения Олекмы и Тимптона в начале XX в. стимулировали изыскательские работы. В 1912 г. поиск удобных путей в Якутию проводил «Дорожный Отряд ВЫСОЧАЙШЕ Командированной Амурской Экспедиции» под руководством инженера П.П. Чубинского. Исследования осуществлялись по следующим направлениям: 1) Тунгиро-Олекминскому, 2) Джалинда-Тимптонскому и далее до устья рек Нюкжи и Енюки на Олекме, 3) Зейско-Учурскому и 4) Аяно-Майскому. Наиболее детальные работы проведены по второму направлению, которое предполагало не только возведение грунтовой дороги до прииска Лебединого, но и строительство зимника на Олекму. Был даже разработан технический проект дороги, однако в полной мере он не был реализован из-за начавшейся войны и революции.

После событий 1924–1925 гг., когда на Алданских приисках скопилось много людей, развернулась торговля, возникла потребность в доставке большого количества грузов, строительстве жилых и производственных зданий. Настала пора восстановить «верблюжий тракт» от Ларинского поселка у Амурской железной дороги до прииска Лебединого на р. Тимптоне, продлив его до Незаметного и далее – на р. Лену. По этому поводу в мае 1925 г. Правительством СССР рассматривалось ходатайство Якутской республики, и вскоре было принято решение форсировать строительство автомобильной дороги на пос. Алдан [3]. Это было выдающееся событие в истории края и республики в целом.

Три года напряженного труда изыскателей, инженеров-строителей и рабочих потребовалось для того, чтобы осуществилась возможность сквозного проезда нового вида транспорта от ст. Большой Невер до пос. Алдан (прииска Незаметного). В сентябре 1929 г. в пос. Алдан своим ходом пришла первая легковая автомашина. На обратном пути колеса были изрублены топором подрядчиками гужевого транспорта в знак протеста. Конечно, этот неприглядный акт не мог повлиять на дальнейшее развитие перевозок. «Великая тропа» – Амуро-Якутская автодорожная магистраль (АЯМ) – открыла путь к несметным богатствам Южной Якутии. С тех пор и по сей день эта дорога играет исключительно важную роль в жизни населения и экономике Алданского, Тимптонского (ныне Нерюнгринского) районов, а также центральных и даже восточных областей Якутии. Вот уже в течение 75 лет по АЯМу день и ночь непрерывным потоком идут машины, груженные продо-



Фрагмент карты путей сообщения в Верхне-Алданском золотоносном районе. Из книги «О Томмотских прийсках» (1924).

вольствием, строительными материалами, углем, приборами, механизмами, предметами первой необходимости.

Какова же роль транспортной магистрали во взаимоотношениях человека с природой? Прежде всего необходимо отметить расширение масштабов линейно-очагового типа антропогенного воздействия на окружающую таежную среду. Сущность этого явления сводится к следующему.

Во-первых, дорога как комплекс инженерных сооружений (насыпь, выемки, водоотводные канавы, мосты, полоса отчуждения, подземные и надземные коммуникации и пр.) нарушила ход естественных природных процессов: вызвала подпруживание или изменение направления движения подземных (грунтовых) и поверхностных вод; послужила своеобразным барьером для миграции некоторых видов животных; создала полосу загрязнения шириной 100–150 м (свалки, пыль, продукты сгорания углеводородов и пр.), а также напряженную шумовую и электромагнитную ситуации. Вдоль всей дороги начались массовые вырубки леса на дрова и строительство, резко увеличилась горимость лесов, наледная опасность, вероятность деградации вечной мерзлоты, развития термокарста и других негативных явлений. Вблизи магистрали исчезла рыба, пушной зверь, крупные копытные животные. Возникла своеобразная линейно вытянутая зона нарушений длиной около 800 км с экологически неблагоприятной обстановкой.

Во-вторых, на трассе один за другим стали возникать рабочие поселки, сфера влияния которых на природную среду распространялась радиально. Чем больше расстраивался населенный пункт, тем больше появлялось загрязняющих объектов – печных труб, котельных, бань, прачечных, гаражей, складов ГСМ и пр. Одновременно расширялось и вредное воздействие человека – вырубался лес, строились проселочные дороги, производились выемки грунта, возникали пожары, отлавливалась рыба, отстреливался зверь. В случае возведения крупных промышленных предприятий резко увеличивалась интенсивность загрязнения воздушной и водной среды аэрозольными частицами и другими вредными отходами производства. Таково, например, влияние Чульманской ТЭЦ и Нерюнгринской (Оллонгринской) ГРЭС. Строительство железной дороги (Малого БАМа) усугубило этот процесс.

Влияние Амуро-Якутской магистрали сказалось также на «фоновом» состоянии природы Южной Якутии. Наличие удобных транспортных средств и других благ цивилизации привело к тому, что периферия к востоку и западу от АЯМа «обезлюдилась». В связи с этим уменьшился экологически неблагоприятный напор на таежные экосистемы. В отдаленных местах практически прекратились сплошные рубки леса, уменьшилось число пожаров, реки обрели прежнюю чистоту, заросли отвалы старательских делянок и места прежних поселений, добыча зверя и пушнины приобрела более упорядоченный характер, восстановились оленьи пастбища и пр., т.е.

Доставленные зимой грузы с Амура складировались под открытым небом. Склад Дальторга на Незаметном (1924 г.).

ландшафты этого обширного региона стали развиваться в режиме естественного (нормального) хода развития. Вместе с тем появившиеся вездеходы и автомашины высокой проходимости позволили многим охотникам, рыболовам и собирателям относительно легко проникать в самые глухие уголки Южной Якутии. И это, конечно, сказалось прежде всего на внешнем облике региона – долго не зарастающая сеть временных таежных дорог, следы свежих пожарищ хорошо видны на аэро- и космических снимках всех масштабов.

Острова ГУЛАГ

После окончания Великой Отечественной войны по АЯМу одна за другой потянулись грузовые машины, битком набитые …людьми. В одних сидели бабы с ребятишками и огромными деревянными чемоданами-сундуками, в других – небритые, наголо стриженные «мужуки» с хмурыми лицами. Первые были спецпереселенцами с Украины, Прибалтики, Северного Кавказа, вторые – заключенные (ЗК). Ночевали в длинных холодных АЯМовских гаражах, а в заваливающемся стареньком клубе звучала «Рио-Рита»… Я жил тогда с родителями в пос. Чульман. Отец, только что вернувшийся с фронта, работал в РайПО сборщиком пушнины, грибов и ягод. Жили мы голодно, но выручала тайга. Поселок,

Частный торговый дом на прииске Незаметном (1924 г.).

Контора Дальбанка на прииске Незаметном (1924 г.).

тихий и чистый, как в заповеднике. Часто прибегали белки, под крыльцом шныряли горностайчики и ласки, поутру с огорода слетали стайки куропаток. Наловить котелок серебристых хариусов ничего не стоило – достаточно было закинуть удочку под перекат любого ручья или речки. Сосед почти ежедневно вынимал из сети отменных ленков и тайменей, а зимой принес тушу волка – убил… палкой!

Но однажды, году в 1948 или 1949, в размеренную жизнь поселка ворвался хриплый лай овчарок. Под окрики конвоиров началось строительство номерного объекта – лагеря для заключен-

Агентство Госбанка на прииске Незаметном (1924 г.).

ных. Вскоре около 10 тысяч человек ежедневно стали выходить из низеньких длинных бараков, обнесенных рядами колючей проволоки. Шли сгорбленные, злые, подгоняемые ветром и матюгами охранников, на работу – в лес, в штольню, на крутые склоны гор. Рубили просеки, накатывали штабеля бревен, тянули тяжелые вагонетки с углем, разбирали курумы и складывали плиты песчаника ровными длинными рядами.

Сколько их, таких лагерей возникло в южно-якутской тайге? Наверное, десятки. Я видел три – в Чульмане, на Пионерке (Кирпичном) и на Васильевке. Самый страшный лагерь – Васильевка. Точнее, это система лагерей, разбросанных между Эвотой, Малым и Большим Нимныром. Нет более сурового и гиблого места в Южной Якутии, чем это. Низкие угнетенные лиственницы, бесконечные грядо-мочажинные болота, неутихающий ветер над пологоволнистой промерзшей лесотундрой. Много лет спустя мне довелось обследовать этот участок, и я содрогнулся при виде залитых водой карцеров-колодцев и неглубоких ям, застланных матами из кустарниковой березки (на них спали, ими укрывались). Рассказывали, что на Васильевке добывали уран.

Почему пришлось обратить внимание читателя на это печальное историческое событие? Потому, что лагеря сыграли заметную роль в дестабилизации экологической обстановки в крае. Уже тогда было известно, что Южная Якутия обладает несметными минеральными ресурсами. Стране нужны были золото, уголь, железо, слюда, пьезокварц и пр. И вот по АЯМу со свитой и мотоциклистами впереди вереницы легковых машин едет академик-металлург И.П. Бардин. А вскоре ГУЛАГ, как и в других районах Сибири, начал одну из великих строек коммунизма. Да не закончил. Грянул 1953 год. Лагеря распустили. На месте их остались уродливые скелеты бараков, обрывки колючей проволоки, каменные стены электростанций и вырубленная, вытоптанная, обезображенная земля. Вокруг, конечно, нет почти ничего живого. А еще остались сотни километров широких просек под ЛЭП, огромные плешины лесных делян, тупиковые дороги и тысячи безымянных могил без крестов и обелисков.

(Продолжение следует)

Литература

1. О Томмотских прийсках (с картой путей на прийск Незаметный со ст. Невер Читинской железной дороги). – Благовещенск: Издание Амурского Губплана, 1924. – 55 с.

2. Кропоткин П. Отчет об Олекмо-Витимской экспедиции // Зап. Русского географического общества по общей географии. – СПб., 1873. – Т. III.

3. Якутия. Хроника. Факты. События. 1632–1917 гг. Изд. 2-е, доп. Сост. А.А. Калашников. – Якутск: Бичик, 2002. – 496 с.

НОВЫЕ КНИГИ

Бурцев И.С. **Прощай навеки, Туой Хайа** / И.С. Бурцев. – Якутск: Сайдам, 2006. – 168 с.

Автор обращает внимание читателей на судьбу переселенцев, навсегда покинувших свои исконные земли – долину красивейшей Чоны.

В книге использованы материалы из архивов, публикации в СМИ и официальные документы, изданные высшими органами республиканской власти.

ПЕРВЫЙ ТРАКТ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

П. Л. Казарян

Павел Левонович Казарян, *доктор исторических наук, профессор, академик РАЕН, внештатный научный консультант Министерства транспорта, связи и информатизации РС(Я).*

Одним из основных населенных пунктов на Северо-Востоке России, как по своему стратегическому положению, так и по числу приписанных ясачных, было Охотское зимовье, основанное в 1647 г. якутскими казаками. В 1731 г. Охотск стал первым российским морским портом на Тихоокеанском побережье. Это возвело его в ранг административно-экономического и транспортного центра обширного Охотско-Камчатского региона [1].

Экономическое и административное значение Охотска, как зимовья, острога, порта, предопределили его значение и в системе путей сообщения Северо-Востока России в XVII–XX вв. [2]. Сначала Якутско-Охотский путь, а затем и Якутско-Охотский тракт, связывающий Европейскую Россию и Сибирь с Тихоокеанским побережьем, в своем историческом развитии пережили три этапа:

1) 1650-е – 1720-е годы – устойчивое водно-сухопутное сообщение Якутска с Охотском, становление пути по суше;

2) 1730-е – начало 1850-х годов – функционирование государственного Якутско-Охотского почтового тракта, продолжение эксплуатации водно-сухопутного направления;

3) 1850-е – 1920-е годы – действие Якутско-Охотского обывательского тракта регионального значения, с сохранением сплавного пути.

На каждом этапе этот путь (тракт) выполнял определенные задачи, которые и обусловили способы сообщения и становление его инфраструктуры. По существующей в Сибири практике в 50-х годах XVII в. установилось сообщение по речным системам уездного центра Якутска с Охотским зимовьем [3].

В середине 70-х годов XVII в. Якутско-Охотский путь описывался так: «*От Якуцкого по Лене реке плыть до Алдана реки пять дней, а по Алдану реке вверх ходу до устья Маи реки четыре недели, а по Мае реке вверх ходу до устья Юдомы реки восемь дней, а по Юдоме реке вверх до Устьгорбинского зимовья десять дней, а от того зимовья осенним путем ходу на нартах до Охоцкого острожку к морю полпяты недели через хребет…*» [4].

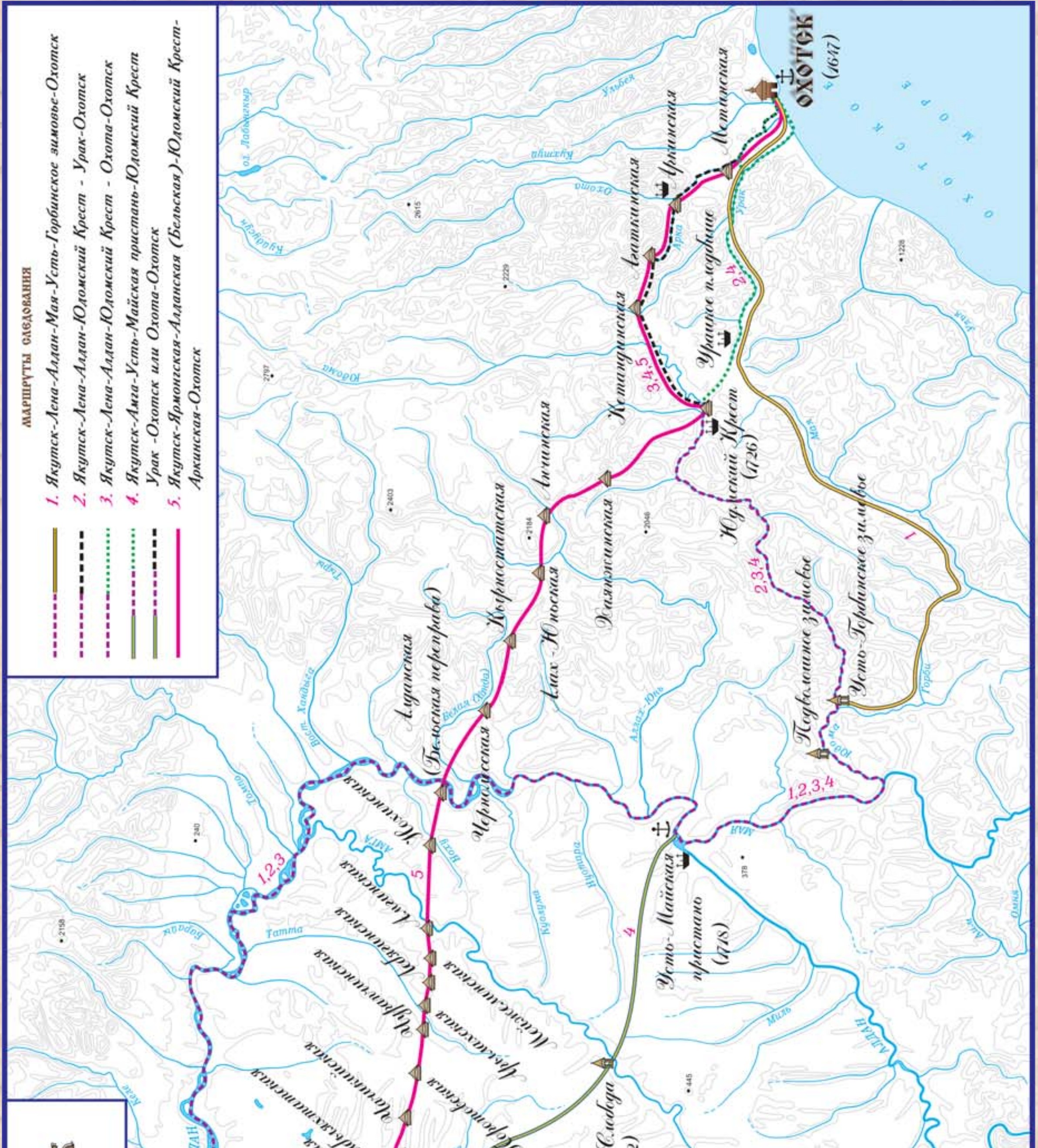
Это было водно-сухопутное сообщение: т.е. от Якутска до р. Юдомы, до Усть-Горбинского зимовья или до Юдомского Креста сплавом, далее – по сухому пути до Охотска.

С 30-х годов XVIII в. на этом пути появился другой комбинированный проезд: от Якутска до Усть-Майской пристани (через Амгинскую Слободу) сухим путем, затем – сплавом по рекам Мае и Юдоме, и далее – сухим путем до Охотска [5].

На участке от Юдомского Креста до Охотска с конца XVII в. сложилось два маршрута комбинированного проезда. О первом из них говорилось: «*Идти… от Креста через волок до реки Урака, и тою рекою до Охоцкого острогу…*» [6]. Второе направление – от Юдомского Креста – сухопутный переход до р. Охоты и сплавом до Охотска.

Комбинированное водно-сухопутное направление особенно было востребовано при отправлении объемных грузов из Якутска в Охотск. Во время организации отдельных экспедиций вес ежегодно отправляемых грузов мог составить от нескольких сотен до нескольких тысяч пудов (например, Большой Камчатский наряд в 1718 г., Первая в 1726 г. и Вторая в 1736–1737 гг. Камчатские экспедиции, секретные экспедиции капитанов Петра Кузьмича Креницына в 1765 г., Джозефа (Иосифа Иосифовича) Биллингса в 1787–1788 гг. и др.).

Однако с 20-х годов XIX в. водно-сухопутное сообщение действовало, в основном, в направлении от Охотска к Якутску: производилась доставка грузов из Охотска до Юдомского Креста, затем сплавом по речной системе до Якутска. Другой вариант: сплав грузов по Юдоме и Мае до Алдана, затем сухим путем до Якутска. Еще участник Второй Камчатской


Пути сообщения
ЯКУТСК - ОХОТСК
(XVII - XX вв.)
МАРШРУТЫ СЛЕДОВАНИЯ
1. Якутск-Лена-Алдан-Мая-Усть-Горбинское зимовье-Охотск
2. Якутск-Лена-Алдан-Юдомский Крест - Урак-Охотск
3. Якутск-Лена-Алдан-Юдомский Крест - Охота-Охотск
4. Якутск-Амга-Усть-Майская пристань-Юдомский Крест Урак -Охотск или Охота-Охотск
5. Якутск-Ярмонская-Алданская (Бельская)-Юдомский Крест-Аркинская-Охотск
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
Города
Порты и пристани
Слободы и зимовья
Почтовые станции
Место судостроения
ЯКУТСК (1632)
ОХОТСК (1647)
Усть-Майская пристань (1718)
Амгинская Слобода (1652)
Юдомский Крест (1726)
Охотское море

экспедиции Гергард Фридрих Миллер заметил, что «*есть выгода при возвращении из Охотска в том, оттуда сделав плоты плавают до Алдана до якутских жилищ, где для переезда до Якутска лошадей нанять можно*» [7].

Особенности водно-сухопутного сообщения требовали учета времени сплава и водного режима. В направлении к Юдомскому Кресту оптимальным сроком для начала сплава из Якутска считалось начало июля. Поздний выход был чреват тем, что суда могли застать холода и начало ледостава на реках. Так случилось, например, в 1726 г. во время сплава из Якутска команды (под руководством лейтенанта Мартына Петровича Шпанберга) из 204 служащих на 13 судах. Выйдя из Якутска 7 июля, караван был застигнут ранними морозами на р. Юдоме, близ устья р. Горби, откуда позднее грузы пришлось возить через Юдомский Крест* до Охотска в течение полугода [8].

Вверх по р. Лене (1880-е годы).

Оценивая значение Якутско-Охотского водно-сухопутного тракта в системе путей сообщения Северо-Востока России, можно сказать, что в период с 50-х годов XVII в. до начала XIX в. он был ведущим по грузопотоку в обоих направлениях.

Оживленная связь с важнейшим российским населенным пунктом на Охотском побережье обусловила и появление сухопутного сообщения с уездным центром – Якутском. При этом необходимо отметить, что становление во второй половине XVII – начале XVIII вв. этого пути было связано не столько с проблемой доставки грузов, столько со стремлением поддерживать оперативное сообщение Якутска с Охотском для отправки служилых людей на зимовья, доставки документов и др.

Первый отрезок этого пути от Якутска проходил по обжитым якутами местам до р. Алдана; второй участок – от Алдана до Юдомы – пролегал через множество рек и горные хребты, по территории, где не было постоянного населения; третий участок – от Юдомы до Охотска – совпадал с водно-сухопутным направлением Якутск – Охотск.

Кроме всего прочего, на этом пути русских служилых людей подстерегала и другая опасность – нападение со стороны немирных тунгусов. Так, например, объединившись в 1680 г., тунгусы нескольких родов истребили на Юдоме идущий с «государской соболиной казной» из Охотска в Якутск отряд стольника Данила Фомича Бибикова. Лишь спустя четыре года в Охотске смогли выяснить подробности этого трагического события [9].

Само название «Юдомский Крест» – печальное напоминание о тех, кто сложил голову в этом отдаленном крае. Не претендуя на исчерпывающий ответ, по нашим оценкам, в XVII–XVIII вв. в районе Юдомского Креста погибло около 200 служилых и торговых людей.

Если за период с 50-х годов XVII в. до первого десятилетия XVIII в. проезд по Якутско-Охотскому сухому пути носил случайный, неорганизованный характер, то установление в 1716 г. морского сообщения Охотска с Камчаткой вызвало потребность установления регулярных сообщений Якутска с Охотском. Впервые топографическое описание Якутско-Охотского пути провел сын боярский Иван Харитонов. В представленном 24 октября 1719 г. в Якутскую воеводскую канцелярию отчете он описал путь от правого берега р. Лены через Амгинский и Алданский перевозы, по рекам Белой, Хандаку и Горбеи, Алах-Юнский и Юдомский переправы до Охотска. 845-верстовый путь Харитонов прошел за 39 дней. Подробно описывая каждый участок, он намечал отрезки, на которых требуются расчистки. и предложил строительство на пути от Алдана до Охотска двух зимовьев – на Алах-Юне и Юдоме [10].

Согласно табелю о расстоянии между сибирскими городами и слободами, составленному Тобольской губернской канцелярией в октябре 1724 г., от Якутска до Охотского острога была 801 верста 100 саженей [11].

Благодаря сохранившемуся путевому журналу участника Первой Камчатской экспедиции мичмана Петра Авраамовича Чаплина, мы знаем мельчайшие подробности организации первого, самого крупного массового сухопутного проезда по Якутско-Охотскому пути в

** Во время этого перехода простудился и был оставлен в Юдомском Кресте один из первых исследователей Северо-Востока и Курильских островов (1719–1721 гг.) геодезист Федор Федорович Лужин, где и умер 11 марта 1727 г. – П.К.*

июле – октябре 1726 г. [12]. Первым отправился в путь 25 июля ботовый ученик Иван Козлов с 200 лошадьми. Выехавший с таким же количеством лошадей 16 августа Витус Иоанессен Беринг догнал Козлова 15 сентября на р. Анче. Отдав ему четырех не груженных лошадей, Беринг продолжил свой путь и дошел 22 сентября до Юдомского Креста. Беринга можно считать основателем Юдомского Креста на Якутско-Охотском пути, как складного пункта на пересечении водно-сухопутных сообщений. А первыми обитателями Креста стали 2 солдата, которые должны были ждать известия от плывущего вверх по р. Юдоме Шпанберга.

По возвращении 1 марта 1730 г. в Санкт-Петербург, В. Беринг представил краткую докладную записку императрице Анне Иоановне о ходе экспедиции, где описал свой проезд от Якутска до Охотского острога [13].

В «Описании Иркутского наместничества 1792 года», учреждение в 1731 г. Якутско-Охотского тракта, 13 почтовых станций от Лены до Алдана и 2 станции от Алдана до Охотска приписывают исключительно капитан-командору Витусу Берингу [14]. Однако эти сведения не совсем соответствуют действительности. Во-первых, в 1731 г. Первая Камчатская экспедиция уже завершила свою работу, и капитан-командор не мог получить указание об учреждении тракта. Во-вторых, в 1731 г. на Северо-Востоке России не существовало почтового сообщения, а связь поддерживалась путем посылки нарочных. В-третьих, необходимо выделить два самостоятельных понятия: учреждение тракта, как пути сообщения, и превращение тракта в почтовый, с организацией регулярной рассылки почты.

На самом деле учреждение Якутско-Охотского тракта было связано с другим важным событием в регионе. По решению Верховного тайного совета от 31 марта 1727 г. якутской казачьей голове Афанасию Федотовичу Шестакову было поручено возглавить экспедицию для приведения немирных инородцев Северо-Востока (чукчей, коряков) в российское подданство.

Чукотская экспедиция Шестакова вызвала необходимость постоянной поддержки сообщения Якутска с Охотском. После гибели Шестакова 14 марта 1730 г. руководство экспедиции перешло к капитану Дмитрию Ивановичу Павлуцкому. Опорным пунктом экспедиции на Северо-Востоке стал Анадырский острог. Во второй половине XVII – начале XVIII вв. Якутск поддерживал связь с Анадырском через Верхоянск и Нижне-Колымск. В сложившихся условиях, когда требовалось быстрое перемещение массы людей и припасов, Якутско-Охотский путь, который наполовину пролегал по обжитым местам и был намного короче Колымского, стал основной дорогой не только на Охотское побережье, но и на Анадырск [15].

На этом пути появились новые складочные пункты – на р. Лене (Ярмонга), Татте, Амге, Наторе и Алдане, которые, наряду с Юдомским Крестом, стали первыми обитаемыми урочищами-станциями. И уже 25 апреля 1731 г. Д.И. Павлуцкий требовал от служилого человека Петра Шестакова (после известия о гибели А.Ф. Шестакова) принять от Якуцкой канцелярии денежную казну и на Наторской переправе провиант и «*ехать трактом* (подчеркнуто мной. – П.К.) *до показанного острогу (т.е. Охотска. – П.К.) и, забрав оставших матрозов, салдат и служилых людей и какие имеютца альтилерные и всякие припасы, прибыть к нему капитану в Анадырский осторог без замедления…*» [16].

Таким образом, существовавший с 50-х годов XVII в. Якутско-Охотский путь в 1731 г. превращается в тракт, имеющий определенное направление и населенные пункты на своем протяжении. Особенность Якутско-Охотского тракта, первого на Северо-Востоке России, заключалась в том, что он был вьючный и по нему можно было ехать от Якутска (Ярмонги на правом берегу р. Лены) до Охотска без перемены лошадей. Нельзя не согласиться с характеристикой этой дороги, данной большим знатоком Северо-Востока России адмиралом Фердинандом Петровичем Врангелем: «*Охотская дорога значить в Сибири то же, что самое утомительнейшее, опаснейшее путешествие*» [17].

Один из итогов Первой Камчатской экспедиции – административное переустройство Северо-Востока России. Охотск стал самостоятельным административным образованием, и по Указу от 10 мая 1731 г. начальником Охотска был назначен находящийся в ссылке в Жиганском зимовье Якутского уезда бывший директор Санкт-Петербурской морской академии, обер-прокурор Сената Григорий Григорьевич Скорняков-Писарев. Среди мер, предписанных ему в инструкции от 30 июля 1731 г., указывалось: «*На житье велено перевесть охотников… тунгусов хотя десятка три и обселить при Охотске и на пути в урочище, называемом Крест, между Юдомою и Ураком реками…*» [18].

По Указу от 17 апреля 1732 г. была организована Вторая Камчатская экспедиция. Среди задач, стоящих перед руководителем экспедиции – капитан-командором В. Берингом, в инструкции от 16 марта 1733 г. было определено: «… *будучи тебе в Тобольску сделать определение, дабы за Тобольском до Енисейска и до Якутска по однова в месяц почта отпускалась, и как из Тобольска отправитесь в Якутск, то дорогою велеть расписать и назначить станы, от которого до которого места возить летом и зимою; а от Якутска до Охотска и до Камчатки хотя б в 2 месяца однажды посылки были; а каким образом, о том в Якутске с тамошними командирами с совету учинить; дабы через те учреждения из Камчатки и Охотска могли всякие ведомства в Тобольск и в Москву и паки туда без остановки ходить. А понеже вы в Камчатке уже были и путь до Камчатки вам ведом, то Губернатору Тобольскому и в Якутске Воеводе дать вам свое рассуждение, изыскивая безубыточных и нетрудных способов, дабы где пустые и нежилые места, в таких местах ныне нарочно станов не учреждать, а людей и лошадей не держать; но перевоз почты, сколько можно, через тое пустоту от жилого до жилого места иметь…*» [19].

Таким образом, Якутско-Охотский путь, ставший в 1731 г. трактом, спустя два года после учреждения получил статус государственного почтового тракта.

Одни из первых описаний Якутско-Охотского почтового тракта, с учрежденными на нем в 1735 г. почтовыми станциями, оставил проехавший по нему в июле-августе 1737 г. участник Второй Камчатской экспедиции, будущий профессор Степан Петрович Крашенинников [20]. Начало пути он описывает так: «*От города Якутска плавают до урочища называемого Ярмонка, которое от города в 10 верстах, против лежащего на Лене острова Медвежья, а по Якутски Еселяла*». Не касаясь транскрипции названий местечек, рек и озер, которые приводит Крашенинников, отметим, что он дает подробное топографическое описание всего пути с учрежденными станциями

На нартах через горы (начало XX в.).

и переправами: озеро Урюн-Хамус, озеро Талба, озеро Ала-Атбага, Татская станция (на реке Кокоре), Джоксогонская станция, Амгинская переправа, Нохиинская переправа, Бельская переправа (р. Алдан), Юдомский Крест, Охотский порт.

Примечательно, что для содержания некоторых станций (Ярмонга, Татская, Джоксогонская), как отмечает Крашенинников, «служивые из Якутска присылаются». Выехав из Ярмонги 9 июля, они прибыли в Охотск 19 августа 1737 г., при этом без учета остановок, в пути были 34 дня.

Оценивая состояние дороги и организацию езды по ней, Крашенинников пишет: «*Вообще о сей дороге объявить можно, что она от Якутска до Бельской переправы гораздо сносна, а оттуда до Охотска столь беспокойна, что труднее проежжей дороги представить нельзя: ибо она лежит или по берегам рек, или по горам лесистым. Берега обломками камней или круглым серовиком так усыпаны, что тамошним лошадям довольно надивиться нельзя, как они с камня на камень лепятся. Впротчем однакоже ни одна с целыми копытами не приходят до места…*».

Езда по тракту и доставка грузов совершалась путем заключения контрактов с якутами притрактовых улусов (Мегинский, Батурусский, в меньшей мере Борогонский, Баягантайский и др.), за почтовую же гонбу возчики получали вознаграждение из казны. Однако самый большой объем перевозок, казенных грузов, в особенности провианта, из Якутска в Охотск совершался в виде земских повинностей. Якутские общества за свой счет поставляли лошадей (до 10 тыс.) и снаряжали возчиков. Потери лошадей на этом пути в иные годы исчислялись многими сотнями голов. Местные же общества должны были содержать тракт в исправном состоянии.

Тяжелое положение притрактового населения побудили сибирского губернатора, тайного советника Федора Ивановича Саймонова, хорошо знавшего Якутско-Охотский тракт в бытность каторжных работ в Охотском солеваренном заводе в начале 40-х годов, обратиться в Сенат с предложением облегчить положение местного населения. Обнародованный 21 мая 1763 г. указ предписывал платить прогонные деньги из казны за провоз провианта из Якутска в Охотск [21].

Якутско-Охотский почтовый тракт до 50-х годов XVIII в. в основном существовал для доставки грузов и почты из Якутска в Охотск, а обратный грузопоток был ничтожным. По мере расширения хозяйственной деятельности русских промышленников в Русской Америке и на Курильских островах, с каждым десятилетием, объемы вывозимой из Охотска пушнины возрастали, и по ценности во много раз превосходили ввозимые товары (продукты, порох, свинец, снасти для судов и др.).

К началу 80-х годов назрела необходимость более устойчивого и оперативного сообщения с Якутском. Существующее положение, когда езда, доставка почты и товаров происходила без эстафеты, смены лошадей или, в лучшем случае, со сменой лошадей на Бельской переправе (на р. Алдан) или оленей на Юдомском Кресте, никого не удовлетворяло.

На это обратили внимание и в столице. В именном указе «Об устройстве Иркутскаго Наместничества», данном Сенату 6 марта 1783 г., предписывалось: «*Для лучшаго сообщения между Якутским и Охотским стараться населить места, между сими городами лежащие, распоряжая, чтоб на первое время от 5 до 10 дворов на каждых 20, или 25 верстах помещено было; чего ради и наблюдать, чтоб в Иркутскую Губернию посылаемы были на поселение из осуждаемых за вины по законам…*» [22].

Однако воплотить в жизнь этот указ в полном объеме не удалось в течение двух десятилетий. Во-первых, закончилась неудачей попытка заселить тракт ссыльными. Во-вторых, число станций от правого берега р. Лены до Алдана удалось довести лишь до 12, от Алдана до Охотска – до четырех. Таким образом, в начале XIX в. на 1014-верстовом Якутско-Охотском тракте существовало 18 станций.

Якутско-Охотский тракт был на особом положении. На него не распространялись многие уставы и положения общегосударственного и сибирского характера об организации и содержании трактов, как например, устав «О содержании сухопутных сообщений в Сибири», утвержденный 22 июля 1822 г. [24].

В 20–50-х годах XIX в. на тракте появились новые станции, как на летнем 1025-верстовом пути от Якутска до Охотска (Чернолесская), так и на 1040-верстовом зимнем (Кырностатская, Анчинская, Хаянжинская, Кетандинская и др.).

Если прежде существующие на тракте станции, как в пределах Якутской области, так и Охотского приморского управления, обслуживали исключительно якуты, то теперь к обеспечению езды по станциям на участке р. Алдан – р. Охота стали привлекать тунгусов.

Станции в пределах Якутского и Охотского уездов и расстояние в верстах в начале XIX в. (названия даны по официальному описанию) [23]:

№№	Якутский уезд	Версты	№№	Охотский уезд	Версты
1.	г. Якутск	0	15.	Юдомо-Крестовская	194
2.	Ярмонская	7	16.	При Мете	200
3.	Тылбыяхтатская	15	17.	Хайбайская	25
4.	Тегулюнская	21	18.	г. Охотск	30
5.	При озере Бытыге	30		Всего: 4 станции	449
6.	При озере Кылужуль	34			
7.	Чурапчинская	32			
8.	Арылахинская	30			
9.	Лебягинская	30			
10.	Мейжелинская	27			
11.	Амгинская	27			
12.	Нахинская	45			
13.	Алданская	33			
14.	Алах-Юнская	234			
	Всего: 14 станций	565			

Основание в 1844 г. Российско-Американской компанией (РАК) порта Аян и прокладка тракта Якутск – Аян привели к тому, что основной грузопоток из Сибири на Камчатку и в Русскую Америку был направлен по новому пути, а фактория РАК в 1845 г. из Охотска была переведена в Аян [25].

На станциях от Якутска до Охотска летом содержалось по паре обывательских (земских) лошадей (на всем протяжении тракта), по паре почтовых лошадей до Алданской станции, далее до Охотска – четыре лошади.

Якутско-Охотский тракт был единственным в России трактом, где при езде зимой пользовались тремя видами передвижных средств: на лошадях – от Якутска до Чернолесской станции; на оленях – от Кырностатской до Аркинской станции; на собаках – от Аркинской станции до г. Охотска. При этом необходимо отметить, что пара оленей считалась за одну лошадь, а нарта в 14 собак – за две лошади [26].

В мае – ноябре 1849 г. генерал-губернатор Восточной Сибири, генерал-лейтенант Николай Николаевич Муравьев предпринял беспрецедентную в истории Северо-Востока России поездку по маршруту Иркутск – Якутск – Охотск – Петропавловский порт – Аян – Якутск – Иркутск. Личное знакомство с краем позволило генерал-губернатору уже в ходе поездки представить начальнику Главного морского штаба князю Александру Сергеевичу Меншикову и министру внутренних дел Льву Алексеевичу Перовскому целый пакет предложений по военно-административному переустройству Северо-Востока. Среди этих мер были: ликвидация учрежденного в 1822 г. Охотского приморского управления и присоединение части его территории с г. Охотском к Якутской области, в качестве малолюдного округа; упразднение Охотского военного порта и перенос военной флотилии в Петропавловский порт; образование от восточной части бывшего Охотского приморского управления и полуострова Камчатки Камчатской области. После обсуждения предлагаемые меры были поддержаны Комитетом Министров и 2 декабря 1849 г. утверждены Николаем I [27].

Перенос военного порта на Тихоокеанском побережье из Охотска в Петропавловск привел к тому, что генерал-губернатор предложил закрыть Якутско-Охотский почтовый тракт и взамен его учредить почтовый тракт Якутск – Аян. После обсуждения этих предложений в Комитете Министров они были утверждены Николаем I в декабре 1850 г. [28].

После закрытия 1 января 1852 г. Якутско-Охотского почтового тракта он перешел в разряд трактов местного значения, т.е. стал земским трактом.

После учреждения в ноябре 1856 г. Приморской области Камчатская область была ликвидирована, а Охотский округ в 1858 г. был передан от Якутской области в состав Приморской области. Если с 1852 г. Якутско-Охотский тракт обеспечивал почтовое сообщение как с Камчатской областью, так и с Охотским округом, то после 1858 г. транзитное значение тракта значительно уменьшилось.

В 1860 г. после фактического завершения передачи Охотского округа тракт стал проходить между Якутской и Приморской областями. Вскоре этот факт оказал свое негативное влияние на состояние тракта. Если содержание пути и станций в пределах Якутской области было удовлетворительным, то этого нельзя было сказать о приморском отрезке тракта.

Так, например, 16 июня 1862 г. военный губернатор Приморской области контр-адмирал Петр Васильевич Казакевич обратился к генерал-губернатору Восточной Сибири генерал-майору Михаилу Семеновичу Корсакову: «*Охотское земское управление… донесло мне… станций Охотского округа Якутского тракта Анчинская, Юдомская, Кетандинская и Агаткинская пришли в совершенную ветхость и угрожают падением, а потому требуется немедленно устроить вновь почтовые станции, по не имению в Охотске людей, кои могли бы взять на себя устройство станционных домов… постройка домов этих может состояться только через желающих из Якутска…*» [29].

Пока шла переписка между Иркутском, Николаевском и Якутском, на Агаткинской станции тунгусом Тарасовым была построена новая станция. Якутский областной архитекторский помощник, прапорщик Николай Иванович Петров нашел состояние станции как удовлетворяющее требованиям, предъявляемым к станционным зданиям, и рекомендовал взять в казну. Им же были составлены типовой проект и сметы на строительство Анчинской, Юдомо-Крестовской и Кетандинской станций.

После согласования проект и смета были утверждены генерал-губернатором, и Якутским областным управлением строительство трех станций отдано с торгов 31 июля 1864 г. за 1649 руб. 74 коп. отставному титулярному советнику Ивану Поротову, с обязательством завершить строительство всех трех станций в 1866 г. [30].

Проблемы содержания в исправном состоянии станций на тракте в дальнейшем и обеспечение беспрерывной гоньбы стали причиной того, что все станции за

Въ случаѣ утраты страховой корреспонденціи, почтово-телеграфное вѣдомство отвѣтствуетъ предъ подавателемъ согласно дѣйствующимъ законамъ и конвенціямъ. За утрату посылки безъ цѣны почтово-телеграфное вѣдомство не отвѣтствуетъ.—Объ утратѣ страховой корреспонденціи подаватель долженъ заявить, не позже *двухъ* лѣтъ (для внутренней корреспонденціи) и *одного* года (для международной) со дня подачи ея на почту, Начальнику Главнаго Управленія почтъ и телеграфовъ или тому главному мѣстному почтово-телеграфному начальству, въ вѣдѣніи коего состоитъ учрежденіе, гдѣ была подана корреспонденція, съ представленіемъ настоящей росписки или засвидѣтельствованной копіи съ нея.—Если подаватель пожелаетъ, чтобы вознагражденіе было выдано не ему, а адресату или другому лицу, то долженъ это оговорить въ заявленіи.

ТЕЛЕГРАФЪ

Въ случаѣ утраты почтою перевода почтово-телеграфное вѣдомство возвращаетъ отправителю принятую для перевода сумму или посылаетъ по его желанію дубликатъ перевода безъ взиманія за то платы. Объ утратѣ поревода отправитель долженъ заявить не позже двухъ лѣтъ со дня подачи перевода на почту Начальнику Главнаго Управленія Почтъ и Телеграфовъ или тому Главному мѣстному Начальству, въ вѣдѣніи коего состоитъ учрежденіе, гдѣ былъ поданъ переводъ, съ представленіемъ настоящей росписки или засвидѣтельствованной копіи съ нея. Если отправитель пожелаетъ, чтобы былъ посланъ дубликатъ перевода, то долженъ оговорить это въ заявленіи.

Российское почтово-телеграфное ведомство гарантирует!!!

Алданом до Юдомо-Крестовской включительно были переданы в ведение Якутского областного правления.

Разрешение (по положению от 22 декабря 1869 г.) беспошлинного ввоза товаров через Охотский порт, хотя и не сразу, но внесло некоторое оживление в движение по Якутско-Охотскому тракту. Этому способствовала и организация Добровольным флотом с 1886 г. ежегодных, до четырех, круговых рейсов по Охотскому морю, с заходом судов в Охотск.

Сперва некоторые из купцов Якутской области и Охотска, а с начала 90-х годов и Приамурское товарищество, использовали Якутско-Охотский тракт для ввоза в край чая и других заморских товаров. Львиная доля этих товаров по тракту доставлялась на Юдомский Крест, а оттуда сплавом до Якутска.

Первый рейс парохода «Громов» торгового дома Анны Ивановны Громовой в 1898 г. по рекам Алдан и Мая, затем курсирование парохода «Михаил» компании Михаила Александровича Коковина и Ивана Александровича Басова, а с 1905 г. открытие регулярной пароходной линии Якутск – Усть-Мая (пароходство Николая Егоровича Глотова) значительно облегчили условия и сократили время сплава товаров до Якутска [31]. Только чая разных сортов через Охотск в Якутск доставляли до 2000 мест (10 тыс. пудов), с платой за место около 15 руб. Из Якутской области в Охотск вывозили, в ограниченных размерах, продукцию животноводства [32].

Определенные надежды на оживление движения по тракту были связаны с прокладкой в 1909–1910 гг. телеграфной линии Якутск – Охотск. Предполагался перевод отдельных участков тракта вдоль телеграфной линии, а местами и совмещение почтовых станций с контрольными телеграфными станциями.

Именно с прокладкой телеграфа связано одно из последних подробных описаний Якутско-Охотского тракта начальником Иркутского почтово-телеграфного округа Робертом Юльевичем Зонненбургом в 1909 г. [33].

С образованием в 1909 г. Камчатской области и включением Охотского округа в ее состав оживилось почтовое сообщение по Якутско-Охотскому тракту. Ежемесячные отправления почты в обоих направлениях, использование тракта для ввозной и вывозной торговли в ограниченных объемах сохранили свое значение до начала 20-х годов XX в. Несмотря на кратковременное включение в начале 20-х годов Охотского округа в состав Якутии, в положении тракта не произошло заметных изменений, а в середине 20-х годов тракт окончательно исчез из системы путей сообщения региона.

Но прошло чуть более десятилетия, и жизнь вновь поставила вопрос о связи Охотского побережья с внутренними районами Северо-Востока России. Наступила новая эпоха – эра Дальстроя и его детища – Колымского тракта.

Годъ XXIV. Суббота 28-го Ноября 1915 года. Годъ XXIV.

— ЯКУТСКІЯ —

ОБЛАСТНЫЯ ВѢДОМОСТИ.

№ 48.

Вызовъ къ торгамъ.

Въ Присутствіи Якутскаго Окружнаго Полицейскаго Управленія назначены торги 2-го Января 1916 года съ переторжкою черезъ три дня на отдачу въ содержаніе обывательскихъ станцій Поротовской Охотскаго тракта.

Вызов к торгам на содержание почтовой станции.

Литература

1. Сгибаев А. Охотский порт с 1649 по 1852 г. (Исторический очерк) // Морской сборник. – СПб., 1869. – № 11. – С. 1–92.

2. Казарян П.Л. Пути сообщения Якутии (XVII – начало XX вв.) // Транспорт России: Анализ, проблемы, перспективы. – М., 2005. – Вып. 3. – С. 387–395.

3. Казарян П.Л. 275 лет учреждения Якутско-Охотского тракта // Якутия – 2006: Календарь знаменательных и памятных дат. – Якутск, 2006. – С. 168–172.

4. Дополнение к актам историческим. – СПб., 1857. – Т. 6. – С. 406.

5. Путешествия флота капитана Сарычева по северо-восточной части Сибири, Ледовитому морю и Восточному океану, в продолжении осми лет, при географической и астрономической морской экспедиции, бывшей под начальством флота капитана Биллингса, с 1785 по 1793 год. – СПб., 1802. – Ч. 1. – С. 116–134.

6. Памятники сибирской истории XVIII в. – СПб., 1885. – Кн. 2. – С. 37.

7. Миллер Г.Ф. Известие о торгах сибирских // Ежемесячные сочинения, к пользе и увеселению служащие. Сентябрь. – СПб., 1755. – С. 258.

8. Берх В.Н. Первое морское путешествие россиян, предпринятое для географической задачи: соединяется ли Азия с Америкой? и совершенное в 1727, 28 и 29 годах под начальством флота Капитана 1-го ранга Витуса Беринга. – СПб., 1823. – С. 14–19.

9. Дополнение к актам историческим. – СПб., 1869. – Т. 11. – С. 23–24.

10. Памятники сибирской истории XVIII в. – Кн. 2. – С. 260–261.

11. Там же. – С. 46–64.

12. РГА ВМФ. Ф. 913. Оп. 1. Д.2. Л. 10–15об.

13. Беринг В. Краткая реляция о Сибирской экспедиции. – СПб., 1824. – С. 8–9.

14. Описание Иркутского наместничества 1792 года. – Новосибирск, 1988. – С. 162.

15. Сгибнев А. Экспедиция Шестакова // Морской сборник. – СПб.,1869. – № 2. – С. 1–34.

16. Стрелов Е.Д. Акты архивов Якутской области (с 1650 г. до 1800 г.). – Якутск, 1916. – С. 132.

17. Путевые записки адмирала барона Ф.П. Врангеля // Исторический вестник. – СПб., 1884. – № 10. – С. 172.

18. ПСЗРИ. Собр. I. – СПб., 1830. – Т. 8. – С. 461, 520.

19. Сашенков Е.П. Полярная почта. – М., 1975. – С. 38.

20. Крашенинников С.П. Описание земли Камчатки. - СПб., 1755. – Т. 2. – С. 271–289.

21. Казарян П.Л. Пути сообщения Якутии // Дороги Якутии. – М., 2004. – С. 35.

22. ПСЗРИ. – Собр. I. – СПб., 1830. – Т. 21. – С. 875.

23. Новый указатель дорог в Российской империи. – М., 1803. – С. 313 – 314.

24. ПСЗРИ. Собр. I. – СПб., 1830. – Т. 38. – С. 489.

25. Казарян П.Л. Якутско-Аянский тракт // Земля Иркутская. – Иркутск, 2004. – № 3 (26). – С. 12–20.

26. Памятная книжка Якутской области на 1867 год. – СПб., 1869. – С. 206–207.

27. РГИА. Ф. 1263. Оп. 3. Д. 197. Л. 1–11об.

28. ГАИО. Ф. 24. Оп. 12. Д. 658. Л. 15об.

29. Там же. Оп. 6. К. 2307. Д. 65. Л. 1, об.

30. Там же. Л. 19–20.

31. Там же. Ф. 25. Оп. 28. К. 1382. Д. 320. Л. 128,151; Казарян П.Л. Из истории учреждения Ленского пароходства // Наука и техника в Якутии. – Якутск, 2004. – № 2 (7). – С. 53.

32. Унтербергер П.Ф. Приамурский край. 1906–1910 гг. – СПб., 1912. – С. 227.

33. Зонненбург Р.Ю. Из Якутско-Охотского края. – Иркутск, 1910.

Иллюстрации из личного архива автора.

Автор выражает благодарность за оказанную помощь: ведущему специалисту РГА ВМФ Т.С. Федоровой в расшифровке путевого журнала мичмана П.А. Чаплина, а также инженеру-геодезисту Н.Н. Федоренко и технику-картографу Е.Г. Гуриновой в составлении карты путей сообщения Якутск – Охотск.

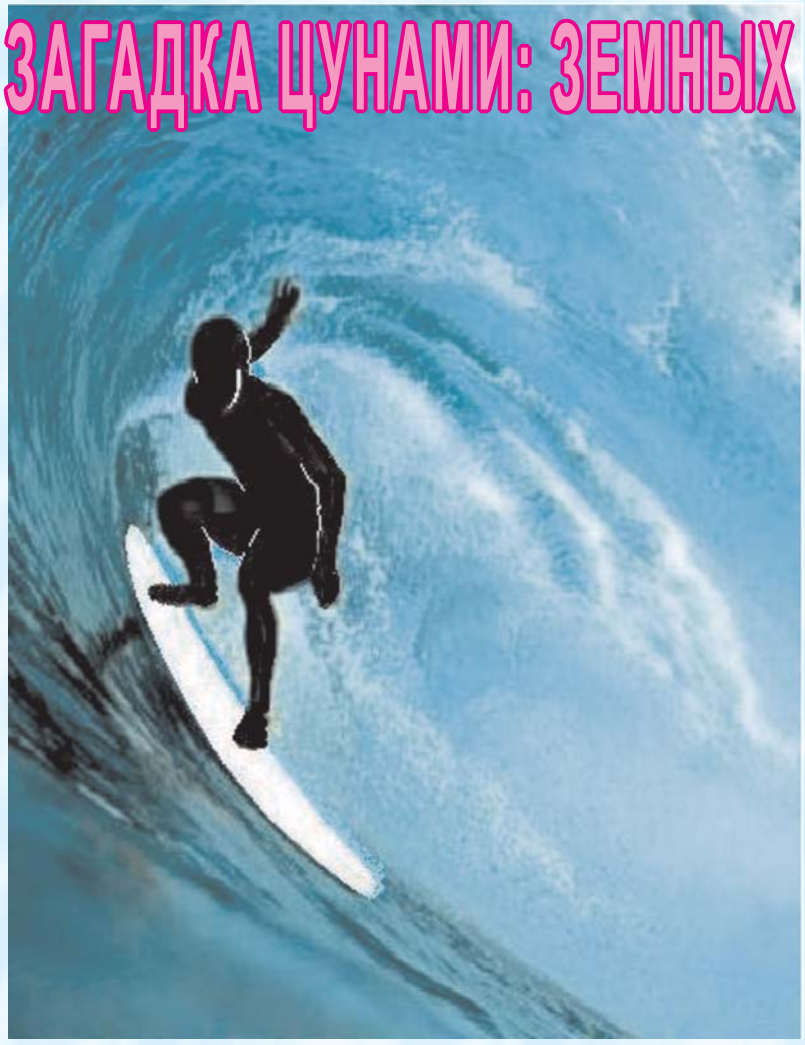
НОВЫЕ КНИГИ

Юзмухаметов Р.Н. **История поисков и открытия месторождений алмазов в России** / Р.Н. Юзмухаметов; отв. ред. П.Л. Казарян; ИГИ АН РС(Я). – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 320 с.

В монографии впервые представлена систематизированная история поисков алмазов в России с 1829 г. до наших дней. В ней на основе архивных и опубликованных источников показана хроника геологических работ, увенчавшихся открытием россыпных и коренных месторождений алмазов на Урале, Якутской и Архангельской алмазоносных провинций.

Предназначена для историков, специалистов по истории естествознания, студентов гуманитарных и технических вузов, широкого круга читателей.

ЗАГАДКА ЦУНАМИ: ЗЕМНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ



L.A.

В житейском море зыбь морская
Меня то крутит, то бросает.
Вздымаясь, падают валы
На плечи грешной головы.
Подхвачен вихрем утлый челн –
То вверх, то вниз
По воле волн.
Миг … и любви «девятый вал»
Вдруг неожиданно поднял
Над бездною ревущих волн,
Понес вперед …
Надеждой полн,
Взывая к звездам,
Им кричу,
Раскинув руки,
И … лечу …

В. И. Козлов

***Валерий Игнатьевич Козлов**, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории теории космической плазмы Института космофизических исследований и аэрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН.*

КРАХ ПАРАДИГМЫ «ЛИНЕЙНОГО МИРА»

Казалось бы, что может быть общего между печально известной волной цунами, загадочной одиночной «волной-убийцей» в океане, известной также как «девятый вал», с одной стороны, и гелиосферной бурей и… 11-летним циклом, с другой? По мнению автора, объединяет их общность происхождения. Природа тех и других связана с проявлением нелинейности явлений, которая не является досадным исключением из линейного, как представлялось, характера законов природы.

Наиболее сложным периодом в науке является этап смены научной *парадигмы* – господствующих в данное время научных представлений о мире или характере физических законов. Раскрытие загадки волн цунами и одиночной океанской «волны-монстра» неожиданно для многих оказалось связанным как раз со сменой парадигмы «линейности», или «принципа суперпозиции», в науке.

Во всех *линейных* моделях скорость распространения волны в воде определяется характеристикой среды – глубиной водоема и постоянной ускорения свободного падания. Но глубина водоема обычно различна, и значит, скорость волны (которая пропорциональна *локальной* глубине водоема) выше на гребне и ниже во впадине. Поэтому гребень опережает впадину – происходит укручение профиля волны и ее последующее опрокидывание.

С другой стороны, известно, что скорость распространения волны

зависит от ее длины – явление *дисперсии*. Высшие гармоники, которые возникают при *нелинейном искажении* профиля волны, за счет дисперсии будут либо обгонять основную волну, либо отставать от нее в зависимости от того, растет или убывает групповая скорость с увеличением волнового числа (величина, обратная длине волны). Вследствие дисперсии исходная волна «*расползается*» на отдельные волновые пакеты еще до ее опрокидывания. В случае же компенсации нелинейного укручения дисперсионным расплыванием возможна реализация *стационарной* бегущей волны, то есть волны, профиль которой не изменяется со временем. Такая волна и называется ***солитоном*** (от английского «solitary wave» – одиночная волна).

ОТКРЫТИЕ ЭКЗОТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ – СОЛИТОНА

Первым наблюдал и описал солитон шотландский инженер викторианской эпохи Джон Скотт Рассел. В 1834 г. он занимался изучением волн, вызванных движением по каналу баржи. В одном из экспериментов баржа неожиданно остановилась, а масса воды, которую она привела в движение, собралась у носа судна и … оторвавшись от него, покатилась по каналу с большой скоростью в виде уединенного возвышения, не меняющего своей формы и не снижающего скорости. На протяжении всей жизни Рассел неоднократно возвращался к результатам этого эксперимента, поскольку верил, что открытая им уединенная волна должна выражать общую закономерность многих процессов в природе. К сожалению, работа Рассела, опубликованная лишь через 10 лет (1844 г.), вызвала неоднозначную реакцию в научной среде. На континенте она осталась незамеченной, а в Англии подверглась жесточайшей критике. Более того, именитые современники Рассела сомневались в самом факте существования подобных волн [1].

Лишь через 30 лет Буссинеск и Рэлей независимо друг от друга нашли аналитическую формулу для «волны возвышения» и вычислили скорость ее распространения, которая *зависела от амплитуды*. Еще через 60 лет Кортевег и де Вриз, используя уравнения гидродинамики, получили нелинейное уравнение для волн, амплитуда которых много меньше, а длина много больше глубины бассейна:

$$u_t + 6 \cdot u \cdot u_x + u_{xxx} = 0,$$

где индексы t и x при скорости u означают соответствующие производные. Оказалось, что решение этого уравнения имеет вид гиперболического секанса (рис. 1) и является уединенной волной, которую Рассел наблюдал еще в 1834 г.

Драматизм ситуации, связанной с открытием Расселом уединенной волны, можно представить по высказыванию профессора Н.А. Кудряшова: *«В настоящее время кажется странным, что открытие Рассела и его последующее подтверждение в работе Кортевега и де Вриза не получили заметного резонанса в науке. Эти работы оказались забытыми почти на 70 лет. Один из авторов уравнения, Д.Д. Кортевег, прожил долгую жизнь и был известным ученым. Но когда в 1945 году научная общественность отмечала его 100-летний юбилей, то в списке лучших публикаций работа, выполненная им совместно с де Вризом, даже не значилась. Составители списка сочли эту работу Кортевега не заслуживающей внимания. И только спустя еще четверть века именно эта работа стала считаться главным научным достижением Кортевега.*

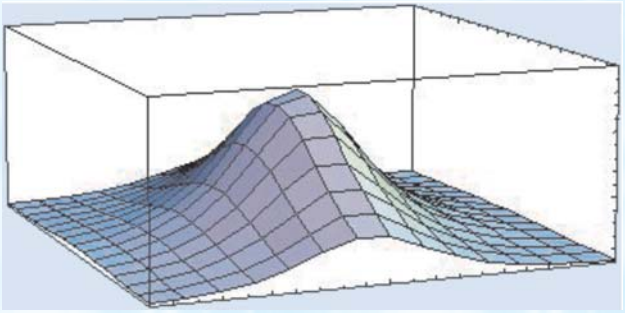


Рис. 1. Решение уравнения Кортевега–де Вриза (солитон Рассела).

Однако если поразмыслить, то такое невнимание к уединенной волне Рассела становится понятным. Дело в том, что в силу своей специфичности это открытие долгое время считалось довольно частным фактом. В самом деле, в то время физический мир казался линейным, и принцип суперпозиции считался одним из фундаментальных принципов большинства физических теорий. Поэтому никто из исследователей не придал открытию экзотической волны на воде серьезного значения» [1, стр. 86].

АНАЛОГИЯ С НЕЛИНЕЙНЫМ ОСЦИЛЛЯТОРОМ

Уравнение Кортевега–де Вриза можно привести к виду известного уравнения для нелинейного осциллятора – материальной точки с условной массой β, движущейся в потенциальной яме $W(u)$ (рис. 2), причем новая (бегущая) координата, или переменная $\xi = x - V \cdot t$, играет роль времени (V – скорость волн). Существуют различные классы решений этого уравнения:

1) квазисинусоидальные колебания с малыми амплитудами (фазовые траектории вблизи состояния равновесия – центр), для них нелинейность почти не сказывается (рис. 3, *а*);

2) нелинейные периодические движения вблизи сепаратрисы , называемые «кноидальными» волнами (рис. 3, *б*);

3) самой сепаратрисной петле соответствует локализованное в пространстве решение в виде одиночного возвышения, или уединенной волны – солитона, с максимальной скоростью или амплитудой $3V$ (рис. 3, *в*) .

Солитон имеет бесконечные «хвосты» по краям, поскольку время достижения волной состояния равновесия вблизи «седла» (в начале координат) очень велико. В такое состояние система входит с предельно малой скоростью, то есть бесконечно долго. На языке осцилляторной модели сказанное означает, что на графике потенциальной энергии точка массы β длительное время находится в положении $u = 0$ (начало координат на рис. 2, 3). Затем она скатывается в потенциальную яму $W(u)$, достигает максимального значения скорости $u = 3V$, где $W(u)$ во второй раз обращается в нуль, отражается от высокого края потенциальной ямы и столь же медленно возвращается снова в положение $u = 0$ [2].

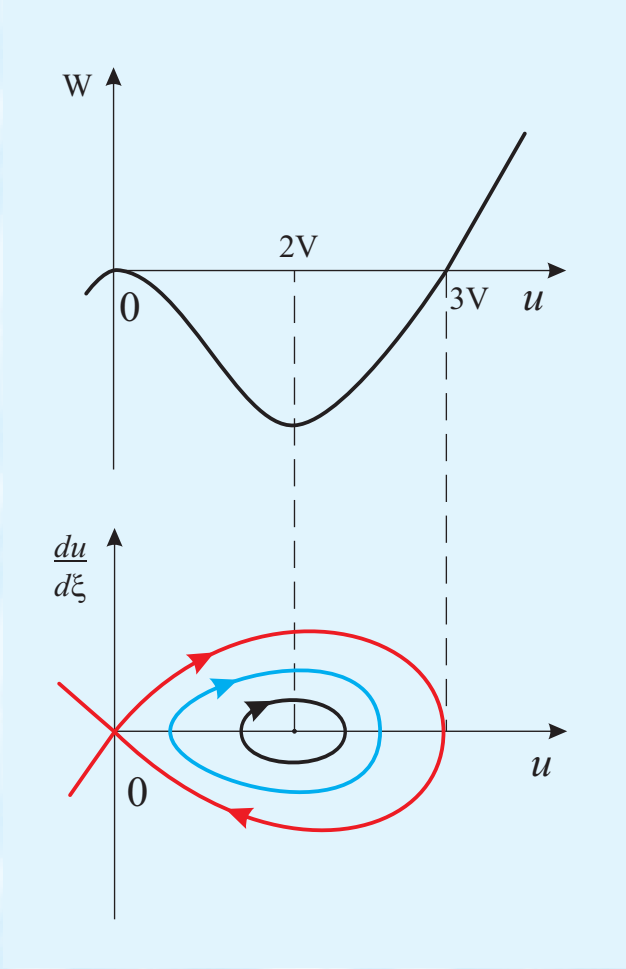


Рис. 2. Потенциальная энергия W(u) и фазовый портрет стационарных волн. Состояние равновесия u = 2V – центр. Сепаратрисе соответствует солитон.

ВСЕ ДОРОГИ ВЕДУТ К … СОЛИТОНУ

Для уравнения Кортевега–де Вриза имеет место инвариант $u_{max} \cdot \Delta^2 = const$, т.е. произведение величины максимальной скорости (или амплитуды) солитона на квадрат его ширины (Δ) есть величина постоянная. Из этого следует, что ***чем выше солитон, тем он же!*** Запомним это. При нормировке (делении) на правую часть этого инварианта удобно ввести *безразмерную величину* σ, которая пропорциональна максимальной величине скорости u_{max}. Поэтому величину σ можно условно принять за *параметр нелинейности* волны. Для $\sigma << 1$ возмущение имеет очень малую амплитуду скорости, и его можно считать линейным. При $\sigma = 1$ нелинейность из-за увеличения амплитуды уравновешивается дисперсией – солитон.

Наибольший интерес представляет случай $\sigma >> 1$. На первой стадии эволюции такого возмущения дисперсия не играет роли, так как его поведение определяется нелинейностью: доминирует тенденция к укручению профиля и последующему его опрокидыванию. Однако при появлении более высоких гармоник в игру вступает дисперсия, которая будет «разводить» возмущения с различными длинами волн. Поэтому по прошествии достаточно большого промежутка времени возмущение должно «рассыпаться» – разбиться на отдельные группы, аналогичные волновым пакетам в линейном случае, движущимся почти с постоянной скоростью. Но все решения, отвечающие бегущим волнам с постоянной скоростью, известны: это периодические (линейные) волны с $\sigma < 1$ и солитоны с $\sigma = 1$. *Никаких других решений нет!* Следовательно, начальный импульс с $\sigma >> 1$ должен «рассыпаться» на солитоны и слабо нелинейный пакет. Поэтому в конце концов *останутся практически только солитоны!* [3]. Почему солитоны, то есть частные виды стационарных волн, так интересны? Фактически, по той же причине, что и другие стационарные волны: *«… **нестационарные** возмущения довольно широкого класса в процессе распространения асимптотически приближаются к **солитону!**»* [4, стр. 308].

НЕОЖИДАННОЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ

Драматическая история открытия Расселом уединенной волны получила не менее драматическое продолжение. Имеются в виду известные события, относящиеся к парадоксу Ферми–Паста–Улама (ФПУ). В 1952 г. по просьбе знаменитого итальянского физика-теоретика Энрико Ферми изучалась (на ЭВМ) проблема термализации (перераспределения) энергии по модам (гармоникам колебаний) в системе осцилляторов, связанных *нелинейными* пружинами. Ожидалось, что при учете в возвращающей силе квадратичной нелинейной добавки, моды колебаний не будут независимыми, то есть начнется их нелинейное взаимодействие – медленная (по сравнению с периодом мод) перекачка энергии от

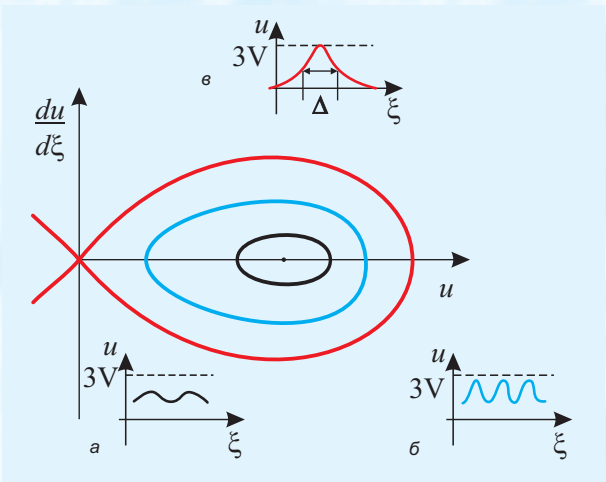


Рис. 3. Различные классы решений уравнения Кортевега–де Вриза и их соответствие фазовому портрету стационарных волн:
а – квазисинусоидальные колебания малой амплитуды вблизи состояния равновесия (центр); б – нелинейные периодические «кноидальные» волны; в – солитон, или уединенная волна на сепаратрисе.

моды к моде. Ферми, Паста и Улам предполагали, что энергия в конце концов равномерно распределится между модами – произойдет *термализация* энергии по степеням свободы в полном соответствии со вторым началом термодинамики. Но результат оказался удивительным. *Вместо термализации наблюдался длительно повторяющийся процесс перекачки энергии от самой низкой моды к низким* ***и обратно!*** (рис. 4, *а, б, в*). Парадокс ФПУ был разрешен лишь в 1965 г., когда Мартин Крускал и Норманн Забусски установили *эквивалентность* (в пределе) дискретной системы уравнений связанных осцилляторов Ферми– Паста–Улама и уравнения Кортевега-де Вриза. Вот тут-то Забусски и Крускал обнаружили нечто удивительное, о чем, впрочем, знал Рассел: при взаимодействии два почти одинаковых импульса, казалось, обменивались своими свойствами. Действительно, *передний меньший импульс становился* ***выше и же****, когда к нему подходил передний фронт*

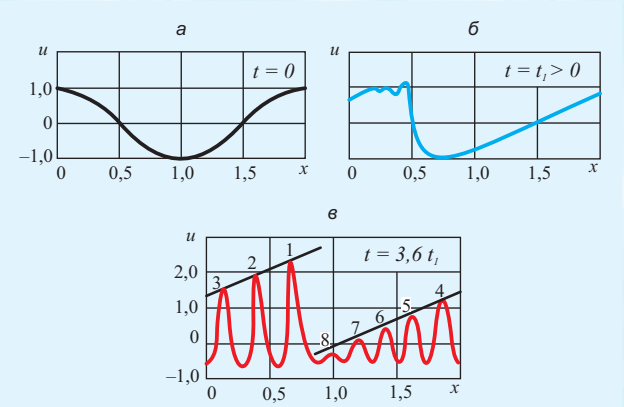


Рис. 4. Эволюция во времени синусоидального возмущения для уравнения Кортевега–де Вриза (изображен один цикл).

большего импульса. Больший импульс, в свою очередь, приобретал свойства меньшего (в этом смысле, импульсы больше похожи на частицы). Когда же амплитуды импульсов сильно различались, больший импульс «проходил» сквозь меньший).

ТАЙНА «ДЕВЯТОГО ВАЛА» РАСКРЫТА!?

До 60-х годов прошлого века считалось, что нелинейные уравнения могут иметь только частные решения, удовлетворяющие специально заданным начальным условиям. Однако уравнение Кортевега–де Вриза и в этом случае оказалось в исключительном положении [1]. Это подтверждается историей, связанной с загадкой происхождения таинственного «девятого вала». С незапамятных времен люди наблюдали группы волн на воде. И лишь в 1967 г. было установлено, что простая периодическая волна на глубокой воде *неустойчива и разбивается на группы* (неустойчивость Бенжамена–Фейера). Уравнение, описывающее распространение групп волн на воде было получено В.Е. Захаровым в 1968 г. Причем, полученное уравнение было уже известно физикам (нелинейное уравнение Шредингера). Однако самое удивительное в том, что оно имеет *решение в виде солитонов!* Правда, солитоны уравнения Шредингера отличаются от солитонов Кортевега–де Вриза тем, что они соответствуют форме ***огибающей*** группы волн. Это – так называемый групповой солитон, или «солитон огибающей» (рис. 5). Он движется со скоростью, отличной от скорости движения самих волн, причем они почти *монохроматичны!* И – внимание! – *«… под огибающей может спрятаться от 14 до 20 волн, причем средняя – самая высокая. В этом – объяснение "девятого вала": самая высокая в группе – седьмая–десятая волна»* [2, стр. 94].

СОЛИТОННАЯ ПРИРОДА ГЕЛИОСФЕРНОЙ БУРИ И … 11-ЛЕТНЕГО ЦИКЛА

В предыдущих публикациях автора данной статьи говорилось о введении им в начале восьмидесятых годов нового индекса солнечной активности – индекса мерцаний космических лучей [5–7]. По сути, он является показателем частотного спектра флуктуаций. Показатель спектра, в свою очередь, определяется, как величина наклона линейного тренда огибающей всех амплитуд гармоник частотного спектра.

Известно, что *амплитуды* всех гармоник идеального случайного сигнала, или «белого шума», в среднем *равны*. Следовательно, наклон линейного тренда огибающей гармоник спектра идеального случайного сигнала, то есть показатель спектра для «белого шума», равен нулю. Именно такой вид в среднем имеет частотный спектр флуктуаций интенсивности галактических космических лучей (ГКЛ) в изучаемом нами диапазоне периодов их флуктуаций (100–10000 с).

Значимые и систематические изменения показателя частотного спектра флуктуаций космических лучей в возмущенный период мы связываем с модуляцией фонового шумоподобного спектра флуктуаций ГКЛ вариациями межпланетного магнитного поля во время усиления активности Солнца.

Если в традиционной радиотехнике «несущей» является фиксированная радиочастота, подверженная модуляции акустическим сигналом на входе радиопередатчика и демодуляции звукового сигнала на выходе радиоприемника, то в нашем случае мы имеем дело, образно

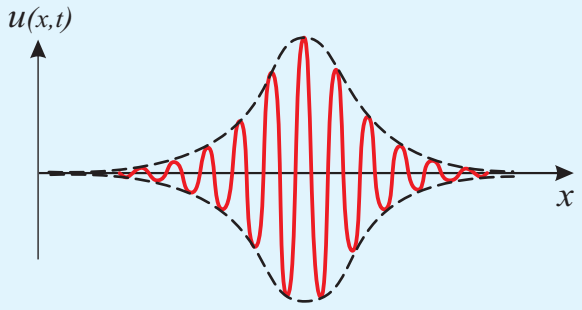


Рис. 5. Решение нелинейного уравнения Шредингера – групповой солитон («солитон огибающей» – пунктирная кривая).

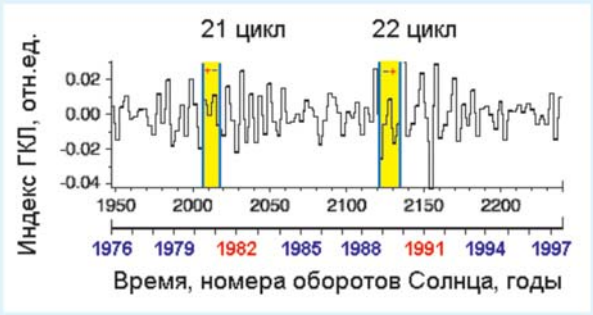


Рис. 6. Солитоноподобная тонкая структура двух 11-летних циклов по результатам расчета (по пятиминутным данным) индекса мерцаний полярной станции космических лучей Оулу (Финляндия) за 20 лет (1976–1997 гг.). В данных предварительно исключен низкочастотный тренд, обусловленный 11-летней вариацией.

говоря, с «хаотической несущей»! Следовательно, необходимо было решить проблему демодуляции, с целью выявления полезного сигнала от солнечного источника. В этом смысле можно сказать, что своеобразный «пульс Солнца» давно уже передается нам через модуляцию шумоподобного фона космического излучения. Оставалось только его услышать.

В итоге нами была обнаружена ***тонкая структура*** 11-летнего цикла – нестационарный переходный колебательный процесс смены знака общего магнитного поля Солнца (рис. 6). При этом установлена обратная зависимость длительности переходного колебательного процесса от его амплитуды. Это означает *неизменность площади* под кривой единичного 11-летнего цикла, то есть наличие инварианта: «*амплитуда–длительность*» [8–9]. В таком случае уменьшение амплитуды неизбежно влечет за собой увеличение продолжительности солнечного цикла и наоборот.

Нечто похожее было установлено ранее и другими авторами. На существование обратной зависимости между временем достижения максимумов 11-летнего цикла и его амплитуды указывалось ранее Вальдмайером [10]. Обратная зависимость между временем достижения максимума цикла и квадратным корнем из амплитуды цикла выявлена и в недавней работе Э.В. Кононовича [11].

Похожая зависимость характерна для «солитона огибающей» (ширина солитона обратно пропорциональна корню квадратному из его амплитуды). Все это указывает на солитоноподобную природу 11-летнего цикла, обладающую самоподобными, т.е. скейлинговыми или фрактальными свойствами [12–13].

Действительно, на меньших масштабах *самоподобные* или фрактальные свойства обнаруженных осцилляций проявляются в солитоноподобной природе гелиосферного токового слоя в период гелиосферной бури (рис. 7) [14–15]. Как и для солитона, момент регистрации *максимальной* амплитуды вариаций индекса мерцаний приходится на минимальный период вариаций. На это указывает характерный вейвлет-образ гелиосферной бури в космических лучах: в виде своеобразной «летающей тарелки». Это хорошо видно при сопоставлении амплитуды ***огибающей*** вариаций индекса (в нижней части рисунка) со структурой того же вейвлет-образа: ***максимум*** амплитуды огибающей приходится на ***наименьший период*** вариаций, который совпадает с серединой «летающей тарелки».

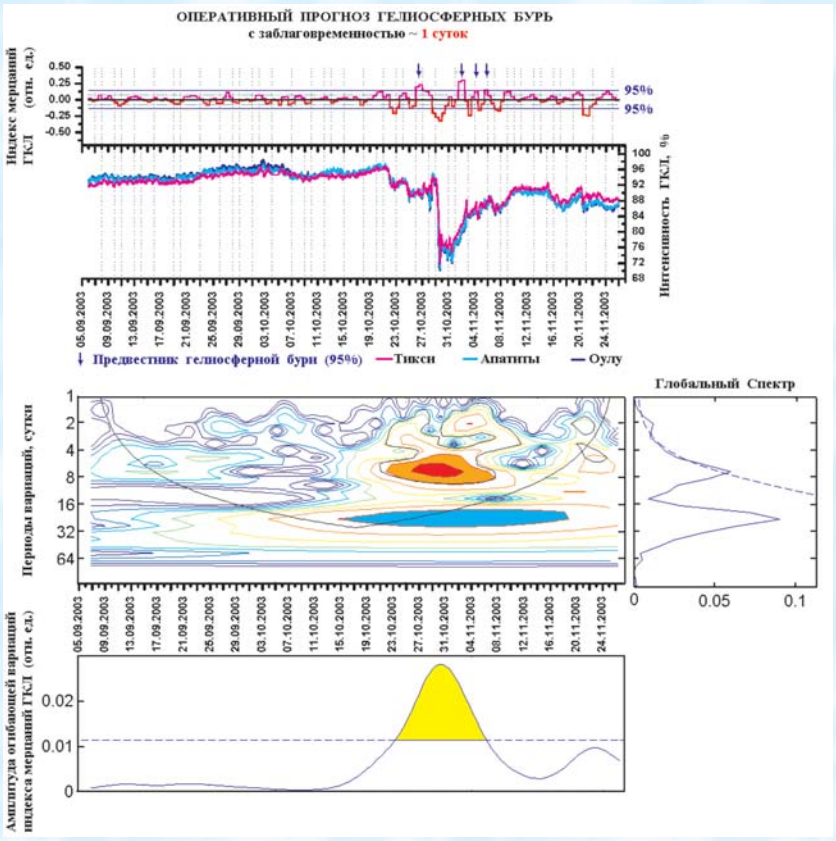


Рис. 7. Результаты оперативного прогноза и вейвлет-анализ вариаций индекса мерцаний ГКЛ в октябре – ноябре 2003 г.
Двумя горизонтальными линиями показан двухсторонний 95%-ный уровень значимости для индекса мерцаний. Значимые положительные значения соответствуют предиктору, отрицательные – диагностике. Ниже – часовые значения интенсивности ГКЛ по данным трех полярных станций космических лучей. Показана также амплитудно-частотно-временная диаграмма вариаций (по оси ординат – периоды вариаций в сутках). По оси абсцисс – суточная шкала мирового времени. Внизу – амплитуда огибающей вариаций индекса ГКЛ.

ЭПИЛОГ

Формирование солитоноподобной структуры в гелиосферном токовом слое является важным с различных точек зрения. Прежде всего, это означает, что нет взаимнооднозначного соответствия между спорадическими (отдельно взятыми) событиями на Солнце и их проявлениями на орбите Земли: гелиосферный токовый слой обладает собственной «передаточной функцией», до неузнаваемости искажающий такой солнечный «сигнал». Таким образом, область между Солнцем и Землей давно уже не является межпланетным пространством, а есть межпланетная *среда,* точнее – солнечная корона, проявляющая удивительные свойства в периоды экстремальной солнечной активности! Что касается возможной ***солитонной*** природы 11-летнего цикла, то это может означать, что сама *11-летняя цикличность есть* ***эффективный*** *(солитонный) механизм регуляции энергии* Солнца, предотвращающий от «перегрева» при критической температуре.

Основные положения данной статьи были доложены ее автором на международном симпозиуме по современным наблюдениям и моделированию в системе «Солнце-Земля». На конференции не обошлось и без интригующих моментов: доклад о солитонной природе 11-летнего цикла [9] был поставлен оргкомитетом симпозиума, вряд ли случайно, перед докладом финских коллег с похожим (по сути) названием: «*Гелиосферное магнитное поле: застенчивая балерина, танцующая в темпе вальса»* [16]. Как видно, «горячие» финские парни были настолько поражены красотой обнаруженного ими эффекта, что не удержались от возвышенного слога. Нам же удалось не только увидеть удивительную гармонию, но и разгадать природу (солитонную, как мне представляется) явления, наблюдаемого в верхней короне Солнца.

Литература

1. Кудряшов Н.А. Нелинейные волны и солитоны // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 2. – С. 85–91.

2. Трубецков Д.И. Введение в синергетику. Хаос и структуры. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 235 с.

3. Кадомцев Б.Б. Коллективные явления в плазме. – М.: Наука, 1988. – 304 с.

4. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. – М.: Наука, 1984. – 432 с.

5. Козлов В.И. Космическая Погода. Мифы и реальность // Наука и техника в Якутии. – 2002. – № 1(2). – С. 17–20.

6. Козлов В.И. Горизонты предсказуемости. Очевидное – невероятное // Наука и техника в Якутии. – 2003. – № 2(5). – С. 11–14.

7. Козлов В.И. Грядет ли сбой 11-летнего солнечного цикла? // Наука и техника в Якутии. – 2006. – № 1(10). – С. 51–56.

8. Козлов В.И., Марков В.В. Вейвлет-образ тонкой структуры 11-летнего цикла по исследованию флуктуаций космических лучей в 20–23 циклах // Геомагнетизм и аэрономия. – 2007. – № 1.

9. Kozlov V.I., Markov V.V. Soliton-similar nature of 11-year solar activity cycle // Abstracts of International Symposium «Recent Observations and Simulations of the Sun-Earth System». – Varna, Bulgaria, September 17–22. – 2006. – C. 63.

10. Витинский Ю.И. Копецкий М., Куклин Г.В. Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. – Москва: Наука, 1986. – 201 с.

11. Кононович Э.В. Аналитические представления средних вариаций солнечной активности в течение цикла // Геомагнетизм и аэрономия. – 2005. – Т. 45. – № 3. – С. 316–323.

12. Козлов В.И. Масштабная инвариантность динамики флуктуаций космических лучей на геоэффективных фазах солнечного цикла // Геомагнетизм и аэрономия. – 1999. – Т. 39. – № 1. – С. 96–99.

13. Козлов В.И. Оценка скейлинговых свойств динамики флуктуаций космических лучей в цикле солнечной активности // Геомагнетизм и аэрономия. – 1999. – Т.39. – № 1. – С. 100–104.

14. Козлов В.И., Марков В.В. Вейвлет-образ гелиосферной бури в космических лучах // Геомагнетизм и аэрономия. – 2007. – № 1.

15. Kozlov V.I., Markov V.V. Soliton-similar Image of Heliospheric Storm // Abstracts of International Symposium «Recent Observations and Simulations of the Sun-Earth System». – Varna, Bulgaria, September 17–22. – 2006. – C. 63.

16. Mursula K. Heliospheric Magnetic Field: the Bashful Balerina Dancing in Waltz Tempo // Abstracts of International Symposium «Recent Observations and Simulations of the Sun-Earth System». – Varna, Bulgaria, September 17–22. – 2006. – C. 78 – [http://www.isroses.org/].

НОВЫЕ КНИГИ

Регистрация актов гражданского состояния: Сборник официальных документов / Управление ЗАГС при Правительстве Республики Саха (Якутия); Отв. за вып. Т. М. Родионова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 312 с.

ОБ ИНВЕСТИЦИОННОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ЯКУТИИ

Е. О. Котова

27-29 июня в г. Якутске проводилась IV Международная конференция «Инвестиционный потенциал Республики Саха (Якутия) – восточный вектор развития России». Главной целью ее являлось привлечение внимания как государственных, так и бизнес-структур к инвестиционному потенциалу республики, а также признания важности проводимой инвестиционной политики как инструмента дальнейшего развития Якутии.

Солидности состава конференции могли бы позавидовать многие российские экономические форумы. Участниками ее стали представители органов федеральной власти (Федерального Собрания, Федерального агентства по управлению особыми экономическими зонами, Федерального агентства по туризму и др.), межрегиональных организаций, бизнеса, органов управления регионов России (по большей части сибирских и дальневосточных), органов законодательной и исполнительной власти (министерств, управлений, комитетов и др.), а также руководство республики, бизнесмены и ученые из Китая, Японии, США, Чехии и др. Очень широко было представлено научное сообщество: сотрудники научно-исследовательских учреждений Якутии, российских исследовательских центров (Институт систем энергетики им. Л.А. Меленьева СО РАН, Институт экономических исследований ДВО РАН, Сибирский научно-исследовательский институт энергетики, Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства и др.). Организаторам конференции удалось найти такую форму общения, при которой работа дала действительно значимые практические результаты. Разработаны крайне важные рекомендации, которые доведены до федеральных властей; презентован целый ряд инвестиционных проектов республики; установлены деловые контакты.

В современных условиях привлечение инвестиций, в том числе иностранных, – фактор, который определяет, в конечном счете, жизнеспособность того или иного региона. Все более распространенным механизмом становится софинансирование проектов за счет бюджетных средств и частного капитала. Понятно, что существует необходимость более высокой координации усилий всех уровней власти, направленных на развитие российской экономики. В этой связи очень полезным стало выступление на пленарном заседании заместителя руководителя Федерального агентства по особым экономическим зонам (ОЭЗ) М.С. Быстрова, который подробно рассказал о новых инструментах государственной инвестиционной политики. Докладчик напомнил, что началась работа по четырем технико-внедренческим и двум промышленно-производственным особым экономическим зонам, и отметил, что существует определенная политическая воля для того, чтобы в ближайшие годы одна из ОЭЗ была создана в регионах Сибири и Дальнего Востока.

М.С. Быстров остановился и на важнейшем компоненте инвестиционной политики России – Инвестиционном фонде РФ, отметив, что существуют три ветви финансирования из этого фонда: государственные гарантии по инвестиционному проекту (60%); софинансирование проекта на договорных условиях; направление средств в уставной капитал компании (не менее 5 млрд. руб.). Для получения финансирования проект

Во вступительном слове на открытии конференции Президент Якутии В.А. Штыров отметил, что республике необходим «буквально взрывной характер» развития экономики, который может быть обеспечен благодаря новым инвестиционным проектам.

должен соответствовать ряду условий, и, прежде всего, – невозможности его реализации своими силами. В целом работа по проектам и, главное, их отбор, строятся на инвестиционной логике. Иначе говоря, государство финансирует только те проекты, которые принесут отдачу. Учитываются также такие критерии, как внутренняя норма доходности, бюджетная, финансовая и экономическая эффективность.

Конференция этого года проводилась совместно с V Международной конференцией «Энергетическая кооперация в Азии: механизмы, риски, барьеры». Проблемы сотрудничества стран Азии, и выход российских регионов на стремительно развивающиеся рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона актуальны сегодня как никогда ранее. Некоторые аспекты этой многогранной темы раскрыл в своем докладе на открытии конференции директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, член-корреспондент РАН, д.т.н. Н.И. Воропай. Он отметил, что интенсивное развитие энергетики Восточной Сибири и Дальнего Востока невозможно без кооперации с соседними странами.

Довольно символичным стало выступление генерального директора Института экономических исследований Северной Азии (ERINA, Япония) Сусуми Йосида. Он принимал участие еще в переговорах 30-летней давности по разработке южноякутских углей, а затем и в организации поставок оборудования в Якутию. Сусуми Йосида рассказал о существующих сложностях инвестирования в определенные проекты, многие из которых связаны с излишним бюрократизмом. Для их преодоления он внес идею создания Координационного центра, а также Фонда развития Сибири и Дальнего Востока (возможно, за счет средств Инвестиционного фонда России).

Учитывая перспективы развития экономики республики в свете включения ее в создаваемую единую систему нефтегазодобычи Восточной Сибири и Дальнего Востока и транспортировки этих ресурсов на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона, работа секций *«Развитие электроэнергетических систем и комплексов»*, а также *«Нефть, газ. Состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока»* была наиболее актуальной и плодотворной.

В рамках секции *«Жилищное строительство и развитие механизмов ипотеки»* обсуждались многочисленные трудности, существующие на фоне высоких темпов развития строительства и более широкого распространения ипотечного кредитования. Достаточно отметить, что приоритетный национальный проект «Доступное жилье – гражданам России» – один из самых сложных для реализации. Об этом, в частности, говорил заместитель начальника Управления Росстроя по реализации указанного национального проекта А.А. Нимчук. Во многих докладах этой секции поднимался вопрос о необходимости пересмотра положения дел в вопросах ипотеки, о внесении дополнений в законодательную базу, разработке механизмов финансирования, строительстве доступного жилья. Отмечалось также, что серьезного внимания требует развитие строительной и сырьевой базы республики. При этом немаловажным фактором удешевления строительства могло бы стать внедрение новейшего тепло-энергосберегающего оборудования.

Презентация проекта особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Северный мир».
В центре – руководитель проекта, директор Финансово-экономического института Якутского госуниверситета, профессор Н.В. Охлопкова.

Участники секции *«Коммунальное хозяйство РС(Я): проблемы и перспективы»* отметили, что современное состояние комплекса характеризуется неудовлетворительным качеством предоставляемых коммунальных услуг, неэффективным использованием природных ресурсов, загрязнением окружающей среды. Основная причина этого – изношенность основных фондов. Сегодня в ЖКХ Якутии намечаются две основные тенденции дальнейшего развития – совершенствование экономических механизмов управления с целью демонополизации рынка коммунальных услуг и обновление основных фондов.

В рамках секции *«Лесная промышленность»* обсуждались вопросы рационального использования лесных ресурсов республики, проблемы и перспективы транспортной структуры перевозок лесопродукции, вопросы

Выступление на секции председателя СО Российской академии транспорта К.Л. Комарова было посвящено долгосрочной стратегии развития транспортного комплекса РС(Я) и перспективам строительства уникальных железнодорожных маршрутов (Трансконтинентальная и Приполярная магистрали).

приведения в соответствие с международными стандартами систем качества товаров, а также создания совместных предприятий, что было, в частности, озвучено президентом «Интернешнл бизнес энтерпрайзис» С. Джеймсом (США) и др. Участники пришли к выводу, что создание благоприятного инвестиционного климата, реформирование системы и принятие необходимых законодательных актов сможет вывести лесодобывающую и перерабатывающую отрасль на более высокий уровень развития.

Очень интересный «диалог» науки и техники состоялся на секции *«Инновационные технологии. Энергоресурсосбережение»*. Ученые из Якутска, Москвы, Братска, представители Минтранса и МинЖКХ республики, госкомитета по ценовой политике РЭК РС(Я) заслушали доклады о научно-практических разработках отдельных НИИ, сообщения о ресурсосбережении и электроэнергетике республики и др. Отмечалось, что разработки зачастую остаются невостребованными, что «инвесторы не созрели для того, чтобы внедрять инновационные технологии». Обсуждались и пути выхода из такой ситуации, в частности, о необходимости доведения инновационных разработок до промышленного образца. Правительству республики рекомендовано рассмотреть вопрос о создании инвестиционного фонда (фонда энергосбережения) и экспериментального лабораторного комплекса по отработке новейших технологий, обеспечивающих снижение удельных расходов топлива.

На секции *«Развитие туризма в Республике Саха (Якутия)»* было заслушано 23 доклада. Ее насыщенная работа стала еще одним подтверждением перспективности въездного туризма в регионе. Участники обсудили проекты отдельных туристических маршрутов, способных по расчетам разработчиков стать коммерчески успешными. Свою точку зрения озвучили представители турбизнеса, Федерального агентства по туризму и др. Большинство выступивших придерживались мнения, что первостепенными задачами являются развитие инфрастуктуры и грамотное продвижение туристских продуктов на внешних рынках.

Заместитель председателя Межведомственного центра интергрированных регионально-транспортных проектов СОПСа, д.э.н. В.Н. Разбегин. Он в своем докладе рассказал о наиболее важных аспектах разработки «Схемы развития и размещения производительных сил, транспорта и энергетики РС(Я) до 2020 г.».

Участники конференции.
На снимке справа налево: Сусуми Йосида, академик А.Г. Гранберг и автор статьи.

На секционном заседании по теме *«Потенциал и перспективы развития угольного комплекса регионов Дальневосточного Федерального округа. Углепереработка и углехимия»* обсуждались перспективы развития энергетики России, в том числе за счет угольной отрасли Дальневосточного региона, где освоение Южно-Якутских угольных месторождений занимает доминирующее положение. Также была отмечена необходимость современного комплексного терминала в порту Ванино, в строительстве которого принимают участие и якутские угольщики. Введение терминала в эксплуатацию позволит значительно увеличить экспорт коксующихся и энергетических углей в зарубежные страны.

Последний доклад в рамках работы второго дня конференции был заслушан в 2 часа ночи. Если уточнить, что это сообщение было посвящено строительству мостового перехода через р. Лену и озвучено непосредственно на месте возведения этого мегаобъекта, то это вполне объясняет работу участников конференции в столь поздний час. Значение транспортной инфраструктуры и, по сути, жизненная необходимость преодоления оторванности республики осознаны сегодня всеми. Именно поэтому работа секции *«Транспортная инфраструктура»* вызвала повышенный интерес. Железная дорога – это основа наземного транспорта. Как сообщил заместитель председателя Правительства РС(Я) А.Н. Алексеев, председательствовавший на данной секции, сегодня темпы ее строительства составляют 120–130 км/год (выше, чем при строительстве БАМа). В то же время в ходе работы секции А.Н. Дудников, директор Якутского филиала ЗАО «Инжиниринговая корпорация Трансстрой озвучил неутешительные данные о плотности железных дорог на квадратный километр: 15 см/кв. км. По завершению строительства этот показатель достигнет лишь 35 см/ кв. км. Развитие транспорта тесно связано с развитием промышленности, в частности, энергетической инфраструктуры, поскольку общей проблемой подавляющего большинства проектов по освоению, разработке и дальнейшей транспортировке ресурсов является транспортная неосвоенность территорий. Так, из 29 месторождений нефти и газа, как подчеркнул министр промышленности РС(Я) А.А. Стручков, разрабатывается только десять. Дальнейшее развитие их может иметь очевидные перспективы только при разрешении транспортной проблемы. Как отметило большинство выступивших на данной секции, инвестиции в транспорт-ную систему – это задача, решение которой не терпит отлагательств.

Одной из центральных тем конференции стало обсуждение подготовленной концепции: «**Схема развития и размещения производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 г.».** Этот важнейший документ разрабатывается в соответствии с поручениями Президента РФ В.В. Путина, изложенными им во время визита в г. Якутск в январе 2006 г. Эта работа ведется Советом по изучению производительных сил (СОПС) – старейшим научным учреждением России, совместно с руководством республики, научными кругами и всеми заинтересованными ведомствами.

Разработка концепции опирается на такие современные источники конкурентных преимуществ Якутии, как комплекс «производства красоты» (алмазогранильная, ювелирная и камнеобрабатывающая промышленность, переработка сырья пушного и мамонтового промысла, круизный и другие виды туризма); социально-хозяйственный комплекс, обеспечивающий креативный ответ на вызов холодовой дискомфортности и включающий в себя уникальные технологии и материалы хозяйственной деятельности и жизнеобеспечения в экстремальных природных условиях; комплекс видов деятельности, входящих в сельскую промышленность, и др. Ключевым моментом развития Якутии до 2020 г. является переход от доминирования минерально-сырьевой специализации к преобладанию топливно-энергетического сектора в стоимостной структуре промышленного производства (сейчас это соотношение со-ставляет 68 к 23%, к 2020 г. прогнозируется 35 к 55). Диверсификация региональной экономики может быть достигнута за счет развития информационно-коммуникационного сектора, наукоемких технологий, лесо- и агропромышленного комплексов, традиционной экономики, реализации рекреационного комплекса, а также расширения малого бизнеса и сектора услуг. С основным докладом по этой теме выступил заместитель председателя Межведомственного центра интегрированных регионально-транспортных проектов СОПСа, д.э.н. В.Н. Разбегин. Впоследствии участники практически всех работавших секций конференции внесли свои предложения в данную концепцию.

Всего в ходе работы конференции было заслушано и обсуждено около 170 докладов, презентовано множество инвестиционных проектов. По-настоящему значимым событием стало выступление на закрытии конференции патриарха региональной экономической науки России, академика РАН, председателя СОПСа А.Г. Гранберга. Он напомнил присутствующим о той уникальной роли, которую сыграла Якутская комплексная экспедиция АН СССР 1925 г. (результаты ее используются и сегодня) а также о существенном вкладе, который внесли вторая и третья экспедиции АН СССР в изучение республики. По

Презентация секций конференции.

его мнению, очень важно учитывать исторические корни, тем более, что уже начинается процесс воссоздания стратегического планирования экономического развития, имевшего место в СССР. Александр Григорьевич выразил уверенность, что Якутия имеет шансы стать лидером в подобных процессах. Он отметил, что во время конференции было сделано немало значимых, серьезных замечаний, которые, безусловно, должны быть учтены при доработке «Схемы развития и размещения производительных сил, транспорта и энергетики РС(Я) до 2020 г.». «Мы верим, что после того, как эта Схема будет завершена и защищена, она станет рабочим документом социальной и экономической политики, проводимой Правительством Якутии», – подчеркнул он.

По мнению академика А.Г. Гранберга, среди многих подобных конференций данная выделяется и по уровню подготовки и по практической значимости. Сегодня у республики есть серьезные перспективы роста, особенно на фоне «вспышки» государственно-частного партнерства, сотрудничества бизнеса и власти. «В ходе работы этой конференции – отметил он, – мы увидели, что представители крупнейших компаний выразили солидарность позициям, занимаемым государством и обществом. Такое происходит довольно редко, и это дает уверенность в успешности подготовленных проектов».

Действительно, в конференции приняли активное участие представители таких крупных республиканских и российских компаний, как РАО «ЕЭС России», ОАО «Газпром», ОАО ГидроОГК», ХК ОАО «Якутуголь», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО АК «Якутскэнерго», банковские структуры, инвестиционные компании и др.

Председатель оргкомитета конференции, первый заместитель председателя Правительства РС(Я) Г.Ф. Алексеев на заключительном пленарном заседании отметил ее важность в совершенствовании инструментов государственной и региональной инвестиционной политики. Он подчеркнул, что сегодня на первый план выходит строительство такой инвестиционной системы, в которой должны гармонично сочетаться интересы государства, бизнеса и человека.

Амбициозность целей и обсуждавшихся инвестиционных проектов была признана большинством участников конференции не просто грандиозными планами на бумаге, но и реальными проектами, которые могут служить основой для масштабных темпов экономического роста республики.

НОВЫЕ КНИГИ

Егоров Е.Г. **Север России: экономика, политика, наука** / Е.Г. Егоров; отв. ред., д.э.н., проф. А.К. Акимов; Акад. наук Респ. Саха (Якутия), Ин-т регион. экономики. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2006. – 560 с.

Книга представляет собой совокупность статей, докладов, выступлений, записок и экспертных заключений, систематизированных по актуальным проблемам экономической реформы, социально-экономического развития, экономической политики и науки в Республике Саха (Якутия) и других регионах Севера России в условиях переходного периода. Значительная часть представленных в книге научных работ, особенно выступления и экспертизы, ранее не публиковалась, другая часть издана в недоступных для широкого читателя материалах, а третья часть написана в 2005 г.

Книга предназначена для широкого круга научных работников, специалистов и руководителей народного хозяйства северных регионов России.

О ХУДОЖЕСТВЕННОМ НАСЛЕДИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЛИТЕРАТУР XX В.

М. Н. Дьячковская,
кандидат филологических наук

4–6 октября 2006 г. в г. Якутске состоялась организованная Правительством РС(Я), Институтом гуманитарных исследований Академии наук Республики Саха (Якутия), Союзом писателей России и Якутии Всероссийская научная конференция **«Художественное наследие национальных литератур XX в. в общероссийском культурном пространстве: проблемы взаимодействия»**. Конференция была посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося общественного деятеля, Героя Социалистического Труда, народного писателя Якутии Дмитрия Кононовича Сивцева-Суорун Омоллоона (1906–2005).

Основными направлениями конференции являлись: выявление особенностей и закономерностей развития и значения национальной художественной литературы в системе современной национальной культуры как составной части российской и мировой культуры; постановка проблемы межлитературного процесса в условиях глобализации; определение роли творческой личности в национальной культуре. В этом свете оценивалось художественное и культурное наследие Дмитрия Кононовича Сивцева, его гуманистические и просветительские принципы и идеи. Феноменологическое исследование его личности, художественного творчества и общественной деятельности при этом рассматривалось в контексте общероссийской культуры.

Перед началом конференции была проведена большая организационная предварительная работа. Были подготовлены к печати и изданы сборник статей И.Г. Спиридонова «Великое притяжение: жизнь и творчество Д.К. Сивцева-Суорун Омоллоона», сборник научных статей «Сквозь призму времени: грани жизни и творчества Дмитрия Кононовича Сивцева-Суорун Омоллоона» и монография А.А. Билюкиной «Суорун Омоллоон». В этих книгах рассмотрено значение многогранного духовного и творческого наследия патриарха якутской литературы в развитии национальной культуры в контексте современности. Данные издания явились по существу первыми ласточками в научном изучении наследия писателя.

Большой интерес у участников вызвали три выставки, открытие которых состоялось в первый день работы конференции: о научной, музейной и литературной деятельности писателя (Музей истории науки Якутии им. Г.П. Башарина совместно с Черкехским историко-этнографическим музеем); выставки подлинных документов о Суорун Омоллоне (Национальный архив РС(Я)); произведений Д.К. Сивцева и книг о нем (Национальная библиотека РС(Я)).

В работе конференции приняли участие представители восьми ведущих научных учреждений и университетов из Алтая, Башкортостана, Бурятии, Тывы, Хакасии, Чувашии, научные сотрудники различных институтов и музеев Якутии, преподаватели вузов и школ.

4 октября 2006 г. состоялось торжественное открытие работы Всероссийской конференции. С приветственным словом к ее участникам обратились д.т.н., проф., акад. АН РС(Я) В.Р. Ларионов, первый заместитель министра науки и профессионального образования РС(Я) д.ф.-м.н., проф. И.Е. Егоров, отец Даниил, а также вдова Д.К. Сивцева, заслуженная артистка РФ Н.С. Шепелева. Выступившие подчеркнули важность проведения конференции, которая, безусловно, явится стимулом для дальнейших углубленных научных исследований феномена Суорун Омоллоона, и значение его многогранного наследия в контексте общероссийской культуры, процессов взаимодействия и взаимовлияния национальных литератур в условиях глобализации. Кроме того, участникам конференции впервые был представлен большой прижизненный портрет писателя, написанный известным якутским живописцем Э. Васильевым.

Выступление на пленарном заседании д.филол.н., гл.н.с. ИГИ АН РС(Я) Д.Е. Васильевой.

Гости конференции (слева направо):
Н.М. Киндикова (Алтай); С.Н. Тарбанакова (Алтай); А.А. Кошелева (Хакасия); Н.С. Майнагашева (Хакасия); Е.А. Архипова (ЯГУ); У.А. Дончак (Тыва); Е.В. Федотова (Чувашия).

Далее на пленарном заседании конференции с докладами выступили 16 участников.

Основной доклад «Творческое наследие Д.К. Сивцева-Суорун Омоллоона в контексте национальной литературы» был сделан д.филол.н., гл.н.с. ИГИ АН РС(Я) Д.Е. Васильевой. Ею были освещены основные вехи жизни и творчества народного писателя, оценены его вклад и место в якутской литературе, роль в развитии ее взаимосвязей с другими литературами и, прежде всего, с великой русской. Было подчеркнуто значение творчества и деятельности Суорун Омоллоона в создании и дальнейшем развитии национальной драматургии, оперы и балета, музыкальной культуры, музейного дела, этнопедагогики и художественного перевода, в том числе и перевода Евангелия.

В докладах известного фольклориста с.н.с. ИГИ АН РС(Я) П.Н. Дмитриева и директора Якутского государственного объединенного музея истории, культуры народов Севера им. Е. Ярославского к.и.н. Е.С. Шишигина были подробно рассмотрены такие направления научной и подвижнической деятельности Суорун Омоллоона, как сохранение и популяризация фольклора, краеведение, музееведение и организация музеев, внесшие неоценимый вклад в развитие духовной культуры всех народов, населяющих Якутию.

Неподдельный интерес вызвало выступление дочери писателя, отличника здравоохранения РС(Я) Л.Д. Васильевой. Участники конференции смогли увидеть редкие снимки семьи, родных и близких Суорун Омоллоона.

Во второй половине дня пленарное заседание продолжило свою работу. С глубоким интересом были заслушаны доклады представителей национальных институтов и университетов России: д.филол.н., профессора, зав. кафедрой алтайского языка и литературы Горно-Алтайского госуниверситета Н.М. Киндиковой – *«Древняя поэзия тюрков: проблемы изучения»;* д.филол.н., профессора кафедры литературы Института филологии Хакасского госуниверситета А.Л. Кошелевой – *«Художественная парадигма хакасской поэзии в условиях глобального контекста исторической ситуации XX века»;* д.филол.н., ведущего научного сотрудника отдела литературы и фольклора Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, народного поэта Бурятии Б.С. Дугарова – *«О некоторых фольклорно-мифологических параллелях бурятского “Гэсэра” и “Нюргун Боотура Стремительного”»;* к.филол.н., научного сотрудника Чувашского государственного института гуманитарных наук Е.В. Федотовой – *«Чувашский фольклор в Новосибирской области: проблемы сохранения»;* к.искусств., старшего научного сотрудника Института алтаистики С.Н. Тарбанаковой – *«Алтайская драматургия на рубеже веков: традиции и современность»;* к.филол.н., старшего научного сотрудника Института истории, языка и литературы УНЦ РАН Г.Х. Абдрафиковой – ***«****Малые жанры современной башкирской прозы: традиции и перспективы развития» и др.*

В этих докладах, сделанных на высоком научном уровне, рассмотрены наиболее актуальные проблемы исследования современных национальных литератур: генезис тюркских литератур, теория и методология изучения древних памятников письменности, взаимосвязи и взаимообогащение национальных литератур, их типология и специфика, традиции и новаторство в жанрово-родовом измерении, бытование и сохранение фольклора, роль фольклора и русской литературы в формировании и развитии национальных литератур, современные литературные явления и перспективы развития национальных литератур в условиях глобализации.

5 октября работа конференции была продолжена по четырем секциям, где заслушано 74 доклада.

Участниками первой секции **«Современные проблемы исследования национальных литератур: типология и специфика»** (руководители: д.филол.н., проф. А.Л. Кошелева (Хакасский НИИЯЛИ) и к.филол.н. М.Н. Дьячковская (ИГИ АН РС(Я)) обсуждались различные актуальные вопросы изучения современных национальных литератур XX в. Важно отметить возросший интерес литературоведов к исследованию генезиса национальных литератур, их типологии, проблем литературного пограничья, направлений и стилей, методологии создания новой истории национальных литератур,

Заседание секции «Современные проблемы исследования национальных литератур: типология и специфика».

Открытие выставки, посвященной Д.К. Сивцеву-Суорун Омоллоону, в Музее истории науки Якутии им. Г.П. Башарина (ИГИ АН РС(Я)).
Слева направо: гл. археограф НА РС(Я) Э.М. Яковлев, сын писателя А.Д. Сивцев-Айсен Дойду, директор Музея истории науки Якутии им. Г.П. Башарина И.Э. Васильев, д.ф.н. Б.С. Дугаров (Бурятия), д.ф.н. Л.С. Дахпилова (Бурятия), в.н.с. НА РС(Я) В.К. Ефимова.

новых художественных парадигм конца XX в. – направлениям, недостаточно разработанным в национальных литературах, в частности, тюркских литературах Сибири и Поволжья.

Все представленные на этой секции доклады и сообщения отличались новизной и актуальностью, важностью поднятых вопросов. Большой интерес вызвали доклады д.филол.н. А.А. Бурцева о международных связях якутской литературы, д.филол.н. Н.Н. Тобурокова о методологических проблемах создания истории якутской литературы, докторанта БашГУ Л.Н. Романовой о фольклоре как стилеобразующем факторе национальной поэзии, к.филол.н. М.Н. Дьячковской о проблемах генезиса и типологии верлибра в национальных литературах, м.н.с. В. Бурцевой о теоретических моделях и проблемах исследования литературного пограничья и др.

Участники секции отметили необходимость создания истории национальных литератур с точки зрения новых подходов, где нужно пересмотреть время зарождения литератур и их истоки, решить проблему периодизации и т.д. Востребованность создания новой истории литературы существует у всех национальных регионов, поэтому необходима координация усилий для создания общей концепции и методологии истории литератур Сибири. Также неоднократно была подчеркнута важность межлитературных и межкультурных контактов.

В ходе работы секции **«Творческое наследие Д.К. Сивцева-Суорун Омоллоона в общероссийском литературном пространстве XX в.»** (руководители: д.филол.н., проф. Н.М. Киндикова (Горно-Алтайский госуниверситет, ФЛФ) и д.филол.н. А.Н. Мыреева (ИГИ АН РС(Я)) подведен определенный итог по прижизненному научному изучению творчества народного писателя. В докладах освещались различные аспекты художественного мастерства Суорун Омоллоона, истоки его творчества, традиции и новаторство, нравственный и педагогический потенциал произведений писателя. Большая часть докладов была посвящена драматургии писателя, где наиболее ярко и значительно проявилось его дарование. Почти во всех выступлениях затрагивался вопрос о вкладе Дмитрия Кононовича в развитие родов и жанров якутской литературы, его роли во взаимодействии и взаимообогащении литератур, проводились определенные типологические параллели с литературами других народов РФ.

Было отмечено возрастание интереса литературоведов и этнопедагогов к научному исследованию творческого наследия Суорун Омоллоона, поскольку в последнее время появились новые, более глубокие исследования, направленные на постижение художественно-эстетической ценности и значимости произведений писателя, его художественного стиля и поэтики. Так, очень интересно прозвучали доклады С.Ф. Желобцовой и Р.Д. Пономаревой о традициях русской классики в драматургии Суорун Омоллоона, М.А. Борисовой о жанровых особенностях его комедиографии, С.Е. Ноевой об особенностях хронотопа в рассказах Суорун Омоллоона, А.Н. Мыреевой об истоках гуманизма в его творчестве и др. В докладах, посвященных анализу педагогического потенциала произведений писателя, самый живой интерес вызвал совместный доклад учителя национальной культуры Майинской гимназии Т.Е. Слободчиковой и ученика 11 класса И. Павлова об инновационных методах и приемах изучения в школе творческого наследия писателя, сделанного в виде медиапособия.

Участники секции выразили уверенность, что конференция явится стимулом для дальнейшего всестороннего научного исследования творчества народного писателя, который был художником широкого творческого диапазона, органически совместившего в себе прозаика, драматурга и педагога.

На секции **«Деятельность Д.К. Сивцева-Суорун Омоллоона в историко-культурном контексте XX в.»** (руководители: д.филол.н. Л.С. Дампилова (Бурятия,

Выездное заседание Секретариата правления Союза писателей России.
Слева направо: д.филол.н. Н.М. Киндикова (Алтай), отв. секретарь Союза писателей России Н.А. Лугинов, зам. председателя правления Союза писателей России С.В. Перевезенцев, председатель правления Союза писателей Якутии Н.И. Харлапьева.

ИМБТ) и д.искусст. А.Г. Лукина (ЯГУ, ФЯФиК)) основное внимание было сосредоточено на культурно-просветительской и общественной деятельности Суорун Омоллоона. Отмечено, что благородная подвижническая деятельность писателя во многом определила творческий путь развития национального театра, оперы, балета и музыкальной драматургии. Важным аспектом рассмотрения стали конфессиональные взгляды Суорун Омоллоона и его краеведческая работа, внесшие значительный вклад в развитие культуры народа и его духовности. Также была дана оценка такой значительной грани деятельности писателя, как музейное дело, где он предстает как главный организатор и хранитель литературных, исторических и этнографических музеев, как духовный наставник народа. Огромный интерес у участников секции вызвали выступления сотрудников Национального архива РС(Я) Э.М. Яковлева и В.К. Ефимовой о неизвестных документах о Д.К. Сивцеве. Все выступившие на данной секции подчеркивали важность культурно-просветительского наследия Суорун Омоллоона, его огромный вклад в культуру и духовное развитие родного народа.

На секции **«Д.К. Сивцев-Суорун Омоллоон: проблемы художественного языка, стиля и перевода»** (руководители: д.филол.н. Б.С. Дугаров (Бурятия, ИМБТ) и д.филол.н. Н.Н. Ефремов (ИГИ АН РС (Я)) было заслушано 14 докладов, в которых с различных сторон освещались актуальные вопросы языка, стиля и художественного перевода. Большая часть докладов касалась различных аспектов частной теории и практики перевода, где основное внимание было уделено переводу и литературному редактированию писателем Евангелия. Как непревзойденного мастера художественного слова охарактеризовали Суорун Омоллоона исследователи-лингвисты (д.филол.н. Г.Г. Филиппов, к.филол.н. М.Е. Филиппова и др.). Неподдельный интерес у участников вызвал доклад д.филол.н. Л.Л. Габышевой по семиотическим проблемам якутской культуры в сравнительном аспекте. Участники секции пришли к единому мнению, что Д.К. Сивцевым внесен значительный вклад в развитие литературного языка, исследование истории родного языка и художественный перевод.

6 октября в рамках проведения конференции состоялось выездное заседание Секретариата правления Союза писателей России **«Художественный перевод: опыт, задачи, проблемы»,** на котором были рассмотрены актуальные вопросы художественного перевода произведений как классической, так и современной литературы. При обсуждении проблем перевода было подчеркнуто, что именно художественный перевод является одним из важнейших факторов межнационального и межкультурного общения, взаимодействия и взаимовлияния национальных литератур. В работе заседания приняли участие известные писатели России: зам. председателя Правления Союза писателей РФ С.В. Перевезенцев, отв. секретарь Правления Союза писателей РФ В.В. Дементьев, народный писатель Дагестана М.А. Ахмедов, народный поэт Бурятии, д.филол.н. Б.С. Дугаров, народный писатель Татарстана Ю. Мустафин, народный писатель Башкортостана Р. Бикбаев и др.

По итогам заседания было принято решение о создании фонда, который будет стимулировать работы по переводу лучших произведений национальных литератур на русский язык и русской современной литературы на национальные языки народов РФ.

На конференции были выявлены общие тенденции в истории развития национальных литератур, их генезиса и истоков, единство фольклорного полиэтнического пространства Сибири и Поволжья, общность судеб феноменальных личностей и их значение в духовной и культурной жизни и литературе российских народов.

Конференция отметила необходимость возобновления тесных контактов научно-исследовательских учреждений и госуниверситетов национальных республик с целью консолидации усилий по изучению типологии и специфики развития национальных литератур. Было выдвинуто предложение сделать подобные конференции традиционными и проводить их через 2–3 года.

По итогам конференции планируется издание сборника материалов.

НОВЫЕ КНИГИ

Егоров Е.Г. **Исследование проблем перехода к рыночной экономике. 2-е изд., доп.** / Отв. ред. А.К. Акимов; Институт региональной экономики АН РС(Я). – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 236 с.

Книга представляет собой научное обобщение исследований проблем перехода к рыночной экономике, выполненных автором за 1989–1993 гг., с дополнением в виде гл. 8, которая содержит газетные статьи, опубликованные за 1989–2001 гг. Переиздание подготовлено для ознакомления специалистов и населения не только с направлениями поиска возможных путей перехода экономики РС(Я) на рыночные отношения, но и с реальным вкладом Института региональной экономики АН РС(Я) в решение актуальных проблем стабилизации и развития экономики республики в переломное время становления ее государственного суверенитета.

ЯКУТСКИЕ ШКОЛЬНИКИ НА XIII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

В. Я. Такырова

***Виктория Яновна Такырова**, аспирант кафедры теоретической физики Физико-технического института Якутского госуниверситета им. М. К. Аммосова.*

10–14 апреля 2006 г. в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана состоялась XIII Международная научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее». Нашу республику на ней представляли 30 лауреатов республиканской конференции.

Руководили группой якутских школьников: М.М. Черосов – директор Института Северного луговодства Академии наук РС (Я); С.Е. Андреева – заместитель исполнительного директора Национального Фонда «Баргарыы» при Президенте РС (Я); Ю.М. Григорьев – заместитель директора ФТИ ЯГУ; Г.А. Борисова – старший преподаватель ИМиИ ЯГУ; В.Я. Такырова – аспирант ФТИ ЯГУ; А.В. Скобелева – учитель школы № 33 г. Якутска; Т.В. Толмачева – учитель школы № 33 г. Якутска; И.Г. Бокая – учитель школы из г. Мирного; Н.П. Филатова – учитель школы № 2 г. Якутска.

9 апреля прошла регистрация участников конференции, затем состоялась репетиция презентаций регионов и организационное собрание руководителей делегаций и сопровождающих лиц.

Поделиться результатами своей научно-исследовательской работы приехало 464 школьника из 39 регионов России, а также делегации из Беларуси и Молдовы.

10 апреля состоялась торжественная церемония открытия конференции, приветствия делегаций, вручение стипендий программы «Шаг в будущее». В числе награжденных был Сивцев Илья, ученик 11 класса Майинской гимназии, ставший победителем прошлогодней конферен-

На фото вверху – делегация из Республики Саха (Якутия), г. Москва.

Тойук в исполнении Кононовой Радмилы.

ции. Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана Игорь Борисович Федоров вручил Илье грамоту и денежную премию.

Наш приветственный адрес начинался с выхода делегации школьников под звуки хомуса. На хомусе виртуозно сыграл Марков Афанасий, ученик 8 класса Намской улусной гимназии. Затем традиционным якутским тойуком поздравила участников конференции Кононова Радмила, ученица 10 класса Верхневилюйской республиканской гимназии. В завершение была представлена эксклюзивная коллекция сценической одежды «Великие силы природы» Григорьева Константина, ученика 9 класса БЦДО Горного улуса. Публика была в восторге.

После обеда начались пленарные заседания конференции, на которых ведущие российские ученые рассказали школьникам об актуальных проблемах современной науки.

С 11 по 13 апреля проходила работа научных секций конференции, на которых школьники выступили с докладами по различным научным направлениям. Было организовано 4 симпозиума: инженерные науки в техносфере настоящего и будущего; естественные науки и современный мир; математика и информационные технологии; социально-гуманитарные и экономические науки. В каждом симпозиуме работало от 3 до 8 научных секций. Самым популярным стал симпозиум «Социально-гуманитарные науки», в котором приняло участие 156 школьников, а самой актуальной научной секцией – «Экология техносферы», на которую было подано максимальное количество заявок.

Церемония закрытия конференции проходила 14 апреля. Открывала ее тойуком наша Кононова Радмила. Режиссеру-постановщику до такой степени понравилось выступление нашей девочки на открытии конференции, что он выбрал именно ее выступить первой. Завершающим этапом церемонии закрытия был показ коллекции Григорьева Константина. В его нарядах вышли наши юные «исследовательницы» и просто красавицы: Николаева Лена, Гуринова Сандаара, Слепцова Юля, Захарова Люба. Публика опять ликовала.

Далее было самое долгожданное и волнующее событие – награждение. В личном зачете были отмечены следующие якутские школьники:

1. Басыгысов Денис Федорович (г. Якутск, школа № 33, 11 класс). Название доклада: «Использование Flash-технологии для развития пространственного мышления учащихся» (научный руководитель – Скобелева Анастасия Владимировна, учитель математики школы № 33 г. Якутска, секция «Информатика, вычислительная техника, телекоммуникации»). Награжден дипломом лауреата III степени, рекомендован в национальную команду России для участия в Лондонском Международном молодежном научном форуме (Лондон, 2007). Ему объявлена благодарность ректора МГТУ за активное участие и выдан сертификат для поступления без экзаменов в Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики.

Гуринова Сандаара (г. Якутск, 9 класс), получившая за свой доклад рекомендацию на участие в Международной научной и инженерной выставке (США, штат Нью-Мексико).

2. Третьяков Кирилл Дмитриевич (Хангаласский улус, Покровская улусная гимназия, 11 класс). Название доклада: «Количество вневписанных сфер треугольной пирамиды» (научные руководители: Дмитриев Иван Григорьевич, к.ф.-м.н., доцент, ИМиИ ЯГУ; Кузьмина Наталья Михайловна, учитель ПУГ, секция «Прикладная математика»). Награжден дипломом I степени.

3. Григорьев Константин Юрьевич (Горный улус, Центр ДО, 9 класс). Название доклада: «Сценическая одежда "Великие силы природы"» (научные руководители: Чемезова Зоя Степановна, Михайлова Марианна Николаевна, ЦДО, секция «Прикладное искусство»). Ему вручены две грамоты Московского текстильного университета им. А.Н. Косыгина: за лучшую прикладную работу и «Самому юному участнику». Он получил диплом лауреата I степени и сертификат для получения пары обуви из фирменного магазина «Camelot» (специальный приз жюри), а также рекомендацию для участия в мастер-классах (г. Гагра).

4. Ядреев Александр Афанасьевич (Намский улус, 1-я Хомустахская СОШ, 11 класс). Название доклада:«Оводы рода Gasterophylus в Намском районе Республики Саха (Якутия)» (научные руководители: Решетников Александр Дмитриевич, д.в.н.; Колесова Елена Васильевна, учитель ХСОШ, секция «Почвоведение и проблемы биосферы»). Ему вручены диплом лауреата II степени, грамота за энтузиазм и рекомендация на участие в 19 соревновании молодых ученых Европейского Союза (Испания, Валенсия).

5. Слепцов Прокопий Николаевич, Гаврилов Сергей Александрович (г. Якутск, СОШ № 33, 11 класс). Название доклада: «Информационно-технологический проект "Изучая мир – познай себя"» (научный руководитель – Толмачева Татьяна Викторовна, к.п.н., учитель школы № 33 г. Якутска, секция «Биосфера и проблемы Земли»). Им вручены дипломы лауреатов II степени и рекомендации в национальную команду России для участия в Лондонском международном молодежном научном форуме (Лондон, 2007). Их доклад рекомендован к публикации.

6. *Смердова Наталья Александровна* (Усть-Майский улус, Кюпская СОШ, 11 класс). Название доклада: «Флора лишайников среднего течения реки Алдан» (научные руководители: Кривошапкин Константин Константинович, к.б.н., ЯГУ; Седалищева Любовь Иннокентьевна, учитель Кюпской СОШ, секция «Ботаника»). Награждена дипломом лауреата III степени.

7. *Константинов Василий Игнатьевич* (Хангаласский улус, Ойская СОШ, 10 класс). Название доклада: «Изобретение штангового малогабаритного опрыскивателя» (научные руководители: Прокопьева Дария Николаевна, учитель Ойской СОШ; Шилов Виктор Викторович, старший преподаватель Октемского филиала ЯГСХА, секция «Прикладная механика и компьютерные технологии в автоматизации и робототехнике»). Он получил рекомендацию для участие в Международной научной выставке.

8. *Сивцев Вячеслав Сергеевич* (Сунтарский улус, Сунтарская СОШ № 1, 11 класс). Название доклада: «Школьный социальный проект "Модель политической социализации учащихся в сельской школе"» (научный руководитель – Бугаев Николай Иннокентьевич, к.ф.н., с.н.с., ИУО РАН, секция «Политология»). Его доклад рекомендован для участия в научно-технической выставке и к публикации.

9. *Захарова Любовь Николаевна* (Чурапчиснкий улус, Чурапчинская гимназия, 10 класс). Название доклада: «Проект использования теплового насоса для обогрева малых подсобных помещений в условиях Севера» (научный руководитель – Хоютанова Мария Иустиновна, учитель ЧУГ, секция «Экология техносферы»). Награждена дипломом лауреата III степени.

10. *Марков Афанасий Иннокентьевич* (Намский улус, Намская гимназия, 8 класс). Название доклада: «Разработка конструкции сварочного аппарата для полимеров» (научный руководитель – Попов Савва Николаевич, д.т.н., ИНМ СО РАН, секция «Технологии специального машиностроения»). Награжден дипломом лауреата III степени и рекомендован для участия в мастер-классах (г. Гагра).

11. *Гуринова Сандаара Афанасьевна* (г. Якутск, Республиканский лицей-интернат, 9 класс). Название доклада: «Новое обобщение уравнения Пифагора» (научный руководитель – Дмитриев Иван Григорьевич, к.ф.м.н., доцент, ЯГУ, секция «Фундаментальная математика и механика»). Она получила рекомендацию для участия в Международной научной и инженерной выставке Intel ISEF (США, штат Нью-Мексико), в российской научной школе-семинаре «Академия юных» (г. Гагра) и Евразийском молодежном научном фестивале «Шаг в будущее – Байкал» (г. Слюдянка).

12. *Николаева Елена Семеновна* (Хангаласский улус, Октемский лицей, 11 класс). Название доклада: «Задача о построении системы отрезков, обладающей определенными свойствами» (научные руководители: Чечебутова Саргылана Дмитриевна, учитель Октемского лицея; Дмитриев Иван Григорьевич, к.ф.м.н., доцент, ЯГУ, секция «Фундаментальная математика и механика»). Награждена дипломом III степени на Всероссийской политехнической олимпиаде, состоявшейся в рамках конференции «Шаг в будущее».

13. *Санников Роман Иванович* (Верхневилюйский улус, ВВСОШ № 2, 9 класс). Название доклада: «Проектирование и теоретическое обоснование агрегата "Кочкорез"» (научный руководитель – Ойунский Владимир Елисеевич, заслуженный работник НХ РС(Я), секция

Вручение диплома I степени Третьякову Кириллу (г. Покровск, 11 класс).

Команда якутских школьников, занявшая второе место во Всероссийской научной конференции «Шаг в будущее» (г. Москва).

«Транспортные машины, системы и оборудование»). Он получил рекомендацию для участия в российской научной школе-семинаре «Академия юных» (г. Гагра).

14. *Шемякин Евгений Владимирович* (Хангаласский улус, Октемская СОШ, 11 класс). Название доклада: «Птицы реки Молодо» (научные руководители: Исаев Александр Петрович, к.б.н, ИБПК СО РАН; Афанасьева Калиста Федосьевна, учитель, подсекция «Физиология и генетика»). Рекомендован в национальную команду России для участия в Лондонском международном молодежном научном форуме (Лондон, 2007).

15. *Слепцова Юлия Петровна и Старостин Аркадий Аркадьевич* (Верхоянский улус, Батагайская СОШ, 10 и 9 классы). Название доклада: «Качественный состав минерализованных озер полюса холода» (научный руководитель – Артемьева Мария Николаевна, педагог, секция «Биосфера и проблемы земли»). Их доклад отмечен Дипломом лауреата I степени и рекомендован к публикации.

16. *Зырянов Иван Игоревич* (г. Мирный, СОШ № 12, 10 класс). Название доклада: «К вопросу о расчете реакций опор жесткой плиты» (научный руководитель – Бокий Игорь Борисович, к.ф.-м.н., МПИ (ф) ЯГУ, секция «Физика и познание мира»). Он получил рекомендацию для участия в российской научной школе-семинаре «Академия юных» (г.Гагра) и включен в национальную команду России для участия в Лондонском Международном молодежном научном форуме (Лондон, 2007).

17. *Сафина Юлия, Волхонская Анна* (Мирнинский улус, СОШ № 26, 11 класс). Название доклада: «Интерпретация русского национального костюма посредством формообразования в молодежной коллекции линии ”prêt-a-porte” под девизом “Дань традициям”» (научный руководитель – Острякова Елена Николаевна, художник-модельер, стилист, секция «Прикладное искусство»). Награждены дипломом лауреата II степени.

18. *Филатов Павел Сергеевич* (г. Якутск, школа № 2, 9 класс). Название доклада: «Кросс-культурное исследование психологических особенностей национальной ментальности российских и английских подростков» (научные руководители: Винокурова Ульяна Алексеевна, д.с.н., к.п.н., АГИКИ; Птицына Ольга Николаевна, к.п.н., доцент, ЯГУ; Филатова Наталия Петровна, учитель школы № 2, секция «Культурология и психология»). Ему вручены диплом лауреата III степени и рекомендация для участия в российской научной школе-семинаре «Академия юных» (г. Гагра).

19. *Асалханова Мария Алексеевна* (Алданский улус, Алданский лицей, 9 класс). Название доклада: «Тяжелые металлы в пищевых продуктах и растениях» (научный руководитель – Демьянчик Элла Рувимовна, учитель Алданского лицея, секция «Медицина»). Получена рекомендация для участия в 19 соревновании молодых ученых Европейского Союза (Испания, Валенсия).

20. *Федорова Варвара Ивановна* (Чурапчинский улус, Чурапчинская СОШ, 10 класс). Название доклада: «Многодетность в семейных союзах как основа традиционной семейной укладности в условиях современного общества» (научные руководители – Петрова Туйаара Артуровна, заместитель директора НЭР ЧСОШ; Иванова Лилия Михайловна, доцент, ЧГИФКиС, секция «Этноло-

Вручение Ядрееву Саше (Намский улус, 11 класс) диплома II степени и сертификата на участие в 19 соревновании молодых ученых Европейского союза (Испания, Валенсия).

Руководители якутской делегации с командным призом. Слева направо: С.Д. Чечебутова, Г.А. Борисова, И.Г. Бокая, М.М. Черосов, С.Е. Андреева, Ю.М. Григорьев.

гия»). Рекомендована в национальную команду России для участия в Лондонском международном молодежном научном форуме (Лондон, 2007).

21. *Кононова Радмила Хемраевна* (Верхневилюйский улус, ВРГ, 10 класс). Название доклада: «Феномен традиционного якутского шаманства (XVII-XIX вв.)» (научный руководитель – Архипов Никита Деевич, д.и.н., ВРГ). Получила рекомендацию для участия в 11 Российской молодежной научной и инженерной выставке «Шаг в будущее» (Москва, 2007) и в международной научной выставке «ЭКСПО-НАУКА/ ESI'2007» (Южная Америка).

В командном зачете наши школьники заняли второе почетное место с вручением кубка II степени. Первое место заняла команда из Челябинской области.

Вот с такими успехами наша будущая научная элита вернулась на родную землю. В заключении хотелось бы пожелать ребятам дальнейших успехов в научно-исследовательской работе, достижения поставленных целей, исполнения желаний и всех благ!

НОВЫЕ КНИГИ

Актуальные проблемы охраны труда в Республике Саха (Якутия): Материалы межрегиональной научно-практической конференции, Якутск, 18 апреля 2006 г. – Якутск, 2006. – 192 с.

Охрана труда является важнейшей составляющей общенациональных приоритетов повышения качества трудовой жизни, развития и эффективного использования «человеческого капитала», роста благосостояния и сохранения здоровья граждан. Состояние условий и охраны труда в Республике Саха (Якутия) характеризуется достаточно высоким уровнем производственного травматизма, общей и профессиональной заболеваемости, большим удельным весом рабочих мест с вредными и опасными условиями труда, что приводит к значительным социально-экономическим потерям.

Целью проведения межрегиональной научно-практической конференции являлось акцентирование внимания органов исполнительной власти и управления, работодателей, работников и общественности к сложившимся в республике проблемам охраны труда, поиску оптимальных решений с учетом передового опыта других регионов и достижений науки в этой области, освещение этих вопросов в средствах массовой информации.

Сборник является обобщением материалов проведенной конференции, представленных в виде докладов, выступлений и предложений участников конференции.

Книга предназначена для широкого круга специалистов и практиков в области организации и обеспечения охраны труда, работников органов государственного управления, контроля и надзора, работодателей, представителей профсоюзных и других общественных организаций, специалистов в области медицины труда, профпатологов и работников социальной сферы.

КРУПНЫЙ УЧЕНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР НАУКИ

В. Р. Дарбасов,
доктор экономических наук, профессор

1 июля 2006 г. директору Института региональной экономики Академии наук РС(Я), академику АН РС(Я), доктору экономических наук, профессору Егору Григорьевичу Егорову исполнилось 70 лет. Он родился в Кюкяйском наслеге Сунтарского района Якутской АССР в семье крестьянина-колхозника. Учился в Кюкяйской начальной, Шеинской неполной средней и Эльгяйской средней школах. В 1955 г. поступил на планово-экономический факультет Иркутского финансово-экономического института. После его окончания в 1959 г. молодой специалист-экономист был направлен в отдел экономики Якутского филиала СО АН СССР. Свою научную работу он начал с изучения экономики золото- и алмазодобывающих отраслей промышленности. В 1967 г. Е.Г. Егоров написал и защитил кандидатскую диссертацию на тему *«Пути повышения эффективности основных фондов в горной промышленности Северо-Востока СССР»*. С 1968 г. он работал заведующим сектором эффективности промышленного производства, занимаясь изучением проблем рационального размещения и развития производительных сил в республике и других районах Севера Российской Федерации.

В 1982 г. Е.Г. Егоров защитил докторскую диссертацию на тему *«Методологические проблемы оценки эффективности региональной экономики Севера»* и стал первым из народа саха доктором экономических наук. В 1986 г. он получил ученое звание профессора по специальности «Экономика и размещение производительных сил районов СССР». В 1965–1985 гг. Сибирское отделение АН СССР систематически проводило конкурсы по фундаментальным и прикладным исследованиям, в которых Е.Г. Егоров активно участвовал и неоднократно награждался дипломами II и III степени.

Из 47 лет трудовой деятельности 43 года Е.Г. Егоров посвятил науке. Он стал крупным специалистом в области региональной экономики и политики Севера России и Республики Саха (Якутия). Е.Г. Егоров – автор более 400 научных работ, в том числе 238 опубликованных, из них 27 монографий. Им разработаны системы оценки региональных особенностей развития экономики в условиях Севера, методика определения эффективности функционирования факторов производства с учетом их взаимозаменяемости, выявлены принципы регионального прогнозирования развития производительных сил, тенденций и эффективности роста промышленности как стержневой отрасли экономики северных регионов, обоснованы концепции и программы комплексного освоения территорий с уникальным природно-ресурсным потенциалом.

Академик АН РС(Я), доктор экономических наук Егор Григорьевич Егоров.

В последние годы особое внимание Егор Егорович уделяет проблемам укрепления экономической безопасности РС(Я), эффективному экономическому развитию базовых бюджетообразующих отраслей промышленности республики, вопросам комплексного освоения производительных сил северных регионов и межрегиональной интеграции производства в условиях рыночной экономики.

Е.Г. Егоров среди участников выездной сессии научного совета по проблемам БАМ (г. Нерюнгри, 1982 г.).
В центре слева направо: академик А.Г. Аганбегян; академик, Герой Социалистического Труда Н.В. Черский; д.э.н. Е.Г. Егоров.

Отрадно отметить, что многие научные разработки профессора Е.Г. Егорова находят практическое применение. Так, например, реализованы его предложения по созданию Южно-Якутского угольного комплекса и формированию Южно-Якутского ТПК, рекомендации по учету дифференциальной ренты и платности природных ресурсов в горной промышленности. Е.Г. Егоров совместно с к.э.н. И.И. Поисеевым в 1990 г., используя результаты экологических исследований в бассейне р. Вилюй, определил интегральную стоимость экологического ущерба от развития алмазодобывающей промышленности и предложил метод его возмещения путем целевых отчислений от ежегодного объема реализации добытых алмазов. За счет установленных двухпроцентных отчислений в республике был создан инвестиционный фонд «САПИ», преобразованный затем в целевой бюджетный фонд РС(Я), ежегодный доход которого достиг к 2005 г. более 900 млн. руб.

Егор Григорьевич внес значительный вклад в научное обоснование необходимости и эффективности проведения государственной региональной политики в районах Севера Российской Федерации. Он выдвинул и обосновал научные положения о создании исследовательских экономических институтов на Севере и об организации Северо-Восточного экономического района страны в составе Республики Саха (Якутия), Магаданской и Камчатской областей, Чукотского и Корякского автономных округов. Ему принадлежит идея о территориальной дифференциации федеральной налоговой и амортизационной политики. Он разработал методику определения социально-экономических критериев районирования территории Севера Российской Федерации.

О многогранной творческой деятельности Е.Г. Егорова свидетельствует его крупная монография *«Север России: экономика, политика, наука» (Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2006)*, в которой обобщены результаты исследований автора за 1994–2005 гг. Книга предназначена для широкого круга научных работников, специалистов и руководителей народного хозяйства, а также студентов экономических высших учебных заведений.

Первостепенно важным для науки делом Е.Г. Егоров считает подготовку научных кадров. Им подготовлено 18 кандидатов и 6 докторов экономических наук, что позволило создать свою региональную научную экономическую школу. В течение многих лет он преподавал политэкономию и региональную экономику в Якутском госуниверситете, а в последние 10 лет является председателем ГЭК

Выступление главы правительственной делегации РС(Я) Е.Г. Егорова перед руководителями компаний «Ньюмонт Майнинг Корпорейшн» в г. Денверс (США, штат Колорадо, г. Денверс, 1993 г.).

Е.Г. Егоров (четвертый справа) среди участников экологического отряда Института региональной экономики АН РС(Я) на амгинской земле (июнь 2003 г.).

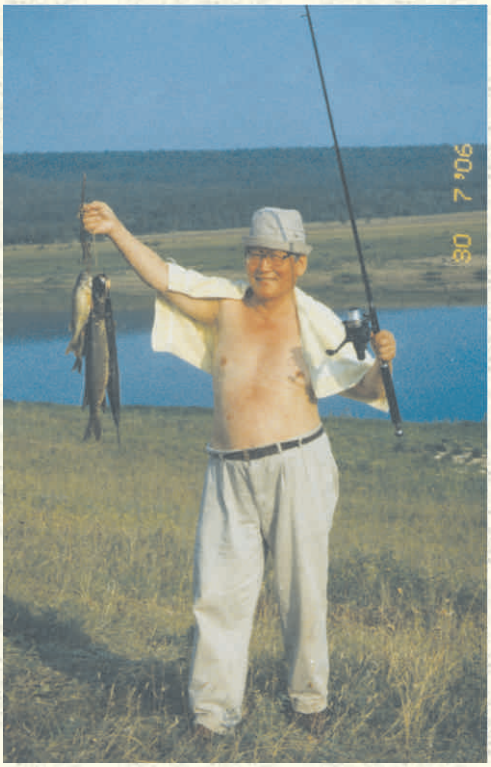
кафедры «Мировая экономика» Финансово-экономического института ЯГУ. В разное время он был членом диссертационных советов в ЯГУ, Институте экономических исследований Дальневосточного отделения АН СССР, Якутском сельскохозяй-ственном научно-исследова-тельском институте СО РАСХН. С 1998 г. профессор Е.Г. Егоров является организатором и председателем диссертационного совета по защите кандидатских диссертаций при Институте региональной экономики АН РС(Я) по специальности «Региональная экономика». На этом совете защитились и получили ученую степень кандидата экономических наук 32 соискателя. В аспирантуре института ежегодно учится около 20 аспирантов.

Е.Г. Егоров уделяет большое внимание укреплению связи науки и практики. В 1964–1985 гг. он систематически организовывал экспедиционные работы в районах республики, Магаданской, Камчатской и Мурманской областях, в Коми АССР, на севере Красноярского края. В 1970–1985 гг. Егор Григорьевич принимал активное участие в работе Научного совета АН СССР по проблемам БАМ под руководством академика А.Г. Аганбегяна. За это, а также за разработку Концепции и Программы комплексного освоения природных ресурсов Южной Якутии в связи со строительством железной дороги БАМ – Тында – Беркакит он был награжден медалью «За строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали».

Весьма впечатляют и результаты научно-организационной деятельности Е.Г. Егорова. Он был одним из организаторов Института экономики комплексного освоения природных ресурсов Севера СО АН СССР в 1986 г., директором – организатором Института проблем малочисленных народов Севера СО АН СССР в 1989 г., организатором от Правительства РС(Я) Академии наук РС(Я) в 1993 г. и Государственного комитета РС(Я) по науке, высшей школе и научно-технической политике. С 1986 г. по 1991 г. Егор Григорьевич работал заместителем директора по науке Института экономических исследований комплексного освоения природных ресурсов Севера, в 1992 г. исполнял обязанности директора, а с марта 1993 г. по настоящее время являет- ся директором Института региональной экономики АН РС(Я).

Профессор Е.Г. Егоров – действительный член АН РС(Я), Международной академии регионального развития и сотрудничества, Российской академии социальных наук. Он также является членом Объединенного ученого совета по экономическим наукам СО РАН, членом Президиума АН РС(Я) и его Объединенного ученого совета по гуманитарным наукам, членом редакционных коллегий журнала «Регион: экономика и социология» (г. Новосибирск) и общественно-политического журнала «Наука и образование» (г. Якутск), председателем Якутского республиканского отделения Вольного экономического общества России.

В связи с 70-летием хочется пожелать Егору Григорьевичу дальнейших успехов в развитии созданной им якутской научной экономической школы, претворении в жизнь его творческих планов и идей.



Удачный лов (лето 2006 г.).

«НИКОГДА НЕЛЬЗЯ ПРИВЫКАТЬ К УСПЕХУ»

Первые ее работы, показанные публике, запомнились сразу. Непривычное для того времени смелое обращение к народным костюмам, использование натуральных материалов и украшений, изысканное сочетание цвета и декора – все это свидетельствовало о неповторимом авторском почерке. Позже ее моделям аплодировали искушенные зрители в Москве, Санкт-Петербурге и Каннах. Созданная ею красота объединяет и открывает двери многих залов мира без переводчиков… Ту первую коллекцию вечерних костюмов по якутским мотивам, с крохотными «парижскими» сумочками и пелеринками, моментально разобрали известные красавицы. Все они были женщинами европейского типа, а смотрелись в «этнических» северных платьях – глаз не оторвать. Неудивительно, что костюмы этого российского дизайнера одежды способны украсить любую женщину, высветить и достойно «обрамить» ее красоту.

Преподаватель факультета якутской филологии и национальной культуры Якутского госуниверситета Августина Николаевна Филиппова считается одним из лучших российских дизайнеров. Ее имя известно в профессиональной среде модельеров и дизайнеров одежды в странах СНГ и за рубежом. С ней дружат Вячеслав Зайцев и Татьяна Михайлова, ее коллекции украшают котируемые отечественные и зарубежные дефиле. У себя на родине Августина Филиппова – престижный и узнаваемый бренд, как алмазы, мамонты и полюс холода.

Доцент факультета якутской филологии и национальной культуры Якутского госуниверситета, художник-дизайнер Августина Николаевна Филиппова.

Августина Николаевна, сегодня Ваша жизнь кажется сказкой – признание, успех, поклонники, толпы людей желающих заказать именно у Вас платье или костюм… А как начинался Ваш путь?

Шью с детства. Отец был мастеровит от природы, всё в доме и на усадьбе было сделано его руками. Он сам придумывал и делал нужные вещи, а еще любил и умел чинить всё – от сложной техники до игрушек. Красотой и умными руками природа не обделила и мою маму, которая тоже умела делать всё. Я – старшая дочь, поэтому мне по всем приметам было предопределено родиться «с ножницами в руках».

С такими руками и умением Вы могли бы зарабатывать на безбедную жизнь везде, а шьете маленькие эксклюзивные коллекции, единичные вещи. Зачем Вам это?

Вы правы, за каждым костюмом – упорный труд. Это научное изучение сохранившихся или реконструированных костюмов народов Севера и Сибири. Скрупулезное следование традиционным канонам шитья и оформления и постоянные поиски «нового прочтения» этнических традиций, тщательная отработка всех элементов, деталей и композиции костюма… При этом я шью не только для выставок, музеев и презентаций, но и костюмы для реальных деловых, успешных и состоявшихся людей. Среди них много таких, чей внешний вид – как бы профессиональное оружие.

Почему в Ваших работах всегда присутствуют национальные стилизации, этнические мотивы?

А это мой личный протест против уродства и убогости. Помните, в 70-80-е годы прошлого столетия на праздничной сцене, на экранах телевизоров, на страницах газет можно было видеть псевдо-этнические костюмы – аляповатые, сшитые из дешевых тканей «химических» расцветок, с грубыми узорами и украшениями… из жестянок от болгарских консервов. Это были уродующие людей, нищие, «немые», но якобы северные якутские одежды. Я была тогда юной девушкой, начинающей художницей и поклялась себе, что однажды сошью укра-

Вечернее платье – одна из первых вещей Августины Филипповой. Платье участвовало в конкурсе им. Натальи Ламановой (1995 г.).

шающую человека одежду, придающую ему уверенность и силу.

Что означает для Вас настоящий национальный костюм?

Костюм должен быть подлинным. Одежда народа – это отражение его души и культуры, язык, на котором ушедшие поколения говорят с ныне живущими. Каждый костюм, будь это женский или мужской, – воплощение народных традиций, он должен быть прекрасным и функциональным. Поэтому одежда любого народа: русского, таджикского, эвенкийского, якутского, – всегда «говорящая», несущая информацию о своем творце, выражающая историческую память.

Силуэт и орнамент любой национальной одежды формировались веками, продиктованы климатом, условиями жизнедеятельности, физическим типом людей, наконец. Почему же Ваши женские костюмы все так красивы и к лицу любой даме?

Ничего удивительно в этом нет. В моих женских костюмах комфортно чувствовали себя и француженки, и русские. Я шью вещи, в которых выражаю тысячелетнюю память своего народа о том, как нужно одеть Женщину. Какая задача стояла перед народным мастером? Уберечь девочку, девушку, женщину от всего негативного, что есть в окружающем мире, подчеркнуть женскую прелесть, социальный статус, высокое предназначение хранительницы жизни. Каждый элемент национального костюма женщины несет в себе защиту и благословение. В русских вышитых сорочках, в передниках эвенкиек, в серебряных украшениях якуток – везде вы увидите обереги.

Августина Николаевна, магическое воздействие дефиле Ваших костюмов испытали зрители многих залов. Как приходит вдохновение, способное творить такие вещи?

Каждый художник – дитя своего времени, своей земли. Что-то хранится в генетической памяти, в подсознании, а что-то продиктовано окружением, природой, близкими людьми и единомышленниками. Но сначала во мне рождается музыка… Начинается мелодия новой песни, она становится все отчетливее и громче, требует

По приглашению В. Зайцева коллекция А. Филипповой была представлена на конкурсе «Бархатные сезоны в Сочи» (1995 г.).

Стилизованный костюм из замши для юной девушки (2002 г.).

выхода, воплощения в узорах и цвете. Рука сама тянется к карандашу, появляется рисунок, второй, третий… Иногда рисунок костюма возникает сразу, но порой не хватает ночи, пока не увижу тот образ, который покажется отвечающим моим внутренним ощущениям. С таким вдохновением родились, например, платья «Эллэйада», «Хаара кыталык («Черный стерх»)…

Трудно быть Художником – это истина не новая. А могли бы Вы состояться в другой ипостаси? Вы ведь учились рисунку, живописи, танцам, клубной режиссуре, и во всех этих сферах Вам тоже прочили твердый успех…

Мой долг на этой земле – одевать людей. Это моя миссия. От первых неуверенных рисунков одежды я шла к разгадке тайны костюма, чтобы он нес в себе наследие веков и дыхание современности. Путь этот был долгим, порой мучительным, похожим на крутую лестницу вверх. Но когда я стала достигать высоких ступеней, то увидела вершины и горизонт…

Насколько мне известно, «выход во всероссийский свет» Ваших работ как-то связан с именем российского Кутюрье Вячеслава Зайцева?

Да. Я повезла свои модели в Москву, на свой первый российский показ. Это было почти 10 лет назад. Волновалась немыслимо, ведь до этого я не была в домах мод, на больших показах. Привезла костюмы, рисунки. Помощник-организатор показа, молодой человек, привел Вячеслава Зайцева – мэтра российской моды. Тот небрежно стал просматривать рисунки, потом все внимательнее и сказал: «Ну что же, художник у вас неплохой. Интере-есненько…». Я сказала, что рисую сама. Он вскинул глаза: «Сама?! И шьете это все … тоже сами?». Вообще, тот первый показ весьма памятен. Манекенщицы мне достались, скажем так, после разбора их ведущими модельерами Москвы и Петербурга… Они грустно и скептически смотрели на никому не известную женщину их Якутии. Тот же молодой человек, ухмыляясь, сообщил им, что они будут показывать этнические модели, типа шаманских и прочих ужасных языческих одеяний. Призвал, кстати, быстро вживаться в образы узкоглазых дикарок… А потом к девушкам обратилась я. Просто попросила их примерить на себя образы, навеянные романтикой Севера – белыми ночами, хрупкими стерхами, цветеньем якутского лета… Сначала неуверенно, но с шепотом растущего интереса симпатичные девушки стали надевать мои вещи.

Я знаю, что было дальше. Вас поставили дополнительным и последним номером в показе. После ставшим традиционным модного авангарда «а ля рюс», многочисленных подражаний европейским кутюрье объявили: «Якутский модельер Августина Филиппова». Кто-то громко засмеялся: «Модельер из Якутска?». И тут на подиум величаво выплыли сказочные творения. Невероятно красивые девушки в царственных нарядах – шагнувшие под свет софитов прямиком из якутской таежной тишины, с речных просторов, с ленских скал. Зрители замерли. В зал обратно ринулись репортеры, свернувшие было свою видеотехнику. Смотрели, как в первый раз смотрят в лицо Красоты и вечной Природы. И когда по подиуму прошлись образы, всколыхнувшие душу – то ли скифы, то ли кипчаки, то ли просто любимые лица со времен Ермака и Стеньки Разина, зал взорвался овациями…

Я помню эти аплодисменты. Они обрушились после бесконечных минут звенящей тишины. Сначала я увидела, как гордо выпрямились девушки в моих моделях, как засветились их глаза, как профессионально верно они поплыли над залом – как невесомые волшебные птицы. Вся сила и красота родной земли, все сказки якутского края предстали в моей одежде перед искушенным и пресыщенным зрителем… После показа девушки не хотели снимать костюмы, а за кулисами светские персоны стали наперебой предлагать крупные суммы за немедленное приобретение моих вещей. Потом это повторялось в сезонных показах в Сочи, на фестивале моды в Каннах.

Вроде уже и признание пришло, и профессиональный успех, но каждый раз волнуюсь, очень переживаю за коллекцию. Ведь для каждого художника его произведения, как дети. Дети любви. И так хочется, чтобы их жизнь сложилась благополучно…

Никогда нельзя привыкать к успеху. Каждый факт успешного показа, удачной реализации замысла – только новый шаг вперед, к совершенствованию. Это творю и работаю не просто я, а через меня с сегодняшним днем, с моими соотечественниками говорит культура моего народа. Это огромная ответственность и нелегкая ноша.

Костюм «Алмазная дева», изготовленный по заказу администрации г. Мирного (2005 г.).

Я примеряла Ваши костюмы. У них не только необычайно красивый дизайн, а еще и удивительная энергетика. В них чувствуешь себя королевой…

Моя помощница и единомышленница Евгения Лукина говорит, что мои модели изменяют настроение и образ жизни людей.

Вы шьете только женские и девичьи костюмы?

Я одеваю всех – мужчин, женщин, юношей и детей. Одеваю подчеркнуто красиво, потому что уверена – красота меняет поведение человека. Например, я одеваю мужчину в стилизованный под традиционный якутский камзол с орнаментами предков, подпоясываю его чеканным серебряным поясом. Теперь можете его представить сгорбленным, жалким, кривляющимся в пьяном бреду? Нет! Он – мужчина, хозяин жизни, опора и надежда семьи и рода. Одежда ведь не только носильная вещь, она формирует восприятие мира и «маркирует» человека, его статус и место в жизни.

Древние знали силу костюма, его дизайна, цвета и оформления. Иерархия костюма существовала веками. Элита всегда придавала громадное значение своему внешнему виду. Сколько у всех народов пословиц об одежде, «по которой встречают»! Но сейчас костюм почти потерял свою «знаковость»?

Известный российский артист Б. Токарев сказал мне, что мои костюмы интернациональны, что они не только якутские, они подходят для всех. Артист прав, каждый мужчина, который облачится в наряд, созданный по мотивам праздничной одежды Севера, будет выглядеть стильно и респектабельно. Я адаптирую костюмы к современности, оставляя его изначальный образ и дух, но уже переиначенные, приспособленные к реальной жизни, к окружающей среде, в том числе и к городу.

С чего начинается костюм «от Августины»?

Для меня костюм начинается с головного убора. Женя Лукина помогает мне с дизайном головных уборов. Она мастер в этом деле. Головной убор очень важен для женщины. Коко Шанель была права тысячу раз, когда говорила о шляпе. Головные уборы бывают в разных стилях, но все они предназначены защитить сакральные (биофизически важные) точки черепа. При этом головные уборы должны эстетически украсить женщину, подчеркивать ее индивидуальность и красоту: будь это русский кокошник, меховой татарский малахай или якутская бастынга.

Августина Николаевна, у каждого Художника есть свои ученики…

Ко мне все годы приходят девушки и женщины, желающие учиться и следовать моим путем. Среди них много способных и одаренных. Некоторые уже сами творят и небезуспешно: например, мои ученицы Стручкова Августа, Софронеева Айталина в Якутске, Иванова Наталья в Мирном. Никого не хочу строго оценивать. Но одна из самых ярких моих надежд – это Сардана Алексеева, отмеченная на республиканском конкурсе «Сahарга – 2006». Ей было присуждено первое место за дизайн костюмов.

В начале пути Августины Филипповой это был пионерный шаг: одежду как бы вчерашнего дня, устаревшего и забытого мира предков она предложила не только вспомнить и оценить знатокам и специалистам, но и показала, как ее можно сшить и одеть. И сразу – на вечерние, самые репрезентативные выходы. На конкурсах «Мисс России» в номинации «Национальный костюм» в ее костюмах много лет подряд побеждают представительницы Якутии: Алена Алексеева, Ая Кириллина, Наташа Колодезникова, Наташа Илларионова. За кулисами конкурса бродит шутка: «Приз за национальный костюм и без показа можно присудить красавице из Якутии…».

Редкий дар и удивительное призвание любого художника – услышать свой народ, увидеть тысячелетнее чудо родной культуры, как в первый раз, и передать людям это ощущение восторга и преклонения. Августина Филиппова своими хрупкими пальцами вышила, выстроила золотой и серебряный мир красоты, особенно драгоценный во времена потери многих нравственных и эстетических ценностей. Своим творчеством она соединила людей разных кровей и культурных пристрастий под знамёнами Красоты и Гармонии.

Беседовала член редколлегии журнала
«Наука и техника в Якутии»
к.и.н. Л.И. Винокурова

Фото предоставила А.Н. Филиппова

МУЗЕЙ МАМОНТА

Г. Г. Боескоров

Геннадий Гаврилович Боескоров,
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Музея мамонта Института прикладной экологии Севера (ИПЭС) АН РС(Я).

Значительная часть территории Якутии расположена в области распространения многолетнемерзлых пород, дошедших до нас с ледникового периода. Промерзшие на сотни метров толщи горных пород дают уникальную возможность находить в них не только костные остатки, но даже целые трупы мамонтов и других ископаемых животных.

Уже более 200 лет на территории республики ведутся исследования мамонтовой фауны и осуществляется их планомерный сбор. Основные известные находки млекопитающих мамонтовой фауны, найденных в XVIII–XIX вв., хранятся в Зоологическом музее РАН (г. Санкт-Петербург). К ним относятся: Вилюйский шерстистый носорог (части трупа; найдены в 1771 г. на р. Вилюй), мамонт Адамса (полный скелет с частями шкуры, найденный в 1799 г. в районе дельты р. Лены), Березовский мамонт (труп; обнаружен в 1900 г. на р. Березовка), голова Верхоянского носорога (найдена в 1877 г.) и др.

В 1991 г. в г. Якутске был создан специализированный Музей мамонта как научный и культурный центр по изучению мамонтовой фауны и среды ее обитания в ледниковом периоде. К настоящему времени коллекция музея насчитывает более 2 000 костных остатков крупных животных мамонтовой фауны, наиболее значительными среди которых, относящимися к позднему плейстоцену, являются костные остатки практически всех крупных млекопитающих мамонтовой фауны Якутии, период существования которой охватывает 10–

На фото вверху – муляж мамонта.

Центральная часть выставки Музея мамонта ИПЭС АН РС(Я) со скелетами ископаемых животных.

коллекционными материалами и фотоматериалами:

1) история исследований мамонтовой фауны Якутии;
2) палеогеографические карты Якутии;
3) разрез внутренностей Шандринского мамонта и растения, найденные в его желудочно-кишечном тракте;
4) мамонт (эволюция хоботных; местонахождения остатков мамонтов в Якутии);
5) берелехское «кладбище» мамонтов;
6) шандринский мамонт;
7) тирехтяхский мамонт;
8) лошади;
9) носороги;
10) бизоны;
11) овцебык, сайгак, снежный баран;
12) олени и лоси;
13) хищники;
14) мамонт и человек;
15) международные экспедиции Музея мамонта;
16) юкагирский мамонт.

В музее имеется муляж мамонта, изготовленный в натуральную величину.

Остановимся на наиболее важных экспонатах Музея мамонта Института прикладной экологии Севера Академии Наук Республики Саха (Якутия) подробнее.

1. ***Юкагирский мамонт.*** Голова его была найдена в 2002 г. в Усть-Янском районе. Остальные части трупа раскопаны в 2003 – 2004 гг. Наиболее хорошо сохранились голова с бивнями и левая передняя нога, состоящая из предплечья и кисти с мышцами, сухожилиями и кожным покровом. Эти экспонаты хранятся в замороженном виде. На голове имеется большая часть кожных покровов, включая левые ухо и

120 тыс. лет назад: мамонта (Mammuthus primigenius Blum.), шерстистого носорога (Coelodonta antiquitatis Blum.), ленской лошади (Equus lenensis Russ.), плейстоценового бизона (Bison priscus Boj.), плейстоценового овцебыка (Ovibos pallantis H.Smith), северного (Rangifer tarandus L.) и благородного (Cervus elaphus L.) оленей, лося (Alces sp.), пещерного льва (Panthera spelaea Goldfüss), волка (Canis lupus L.) и др. Кроме того, музей располагает коллекцией костных остатков млекопитающих, обитавших на территории Якутии в конце плиоцена – начале плейстоцена, относящихся к олерской фауне: широколобого лося (Cervalces latifrons Johnson), берингийского овцебыка (Praeovibos beringiensis Sher), зоргелии (Soergelia sp.), лошади (Equus verae Sher) и др.

К настоящему времени оформлено 16 тематических витрин с

Голова Юкагирского мамонта.

Левая передняя нога Юкагирского мамонта.

глазницу. Из остальных частей найдены: шейные и грудные позвонки, часть ребер, лопатки, правая плечевая кость, часть внутренностей, шерсть.

2. ***Оймяконский мамонтенок.*** Передняя часть туловища годовалого – полуторагодовалого детеныша, найденого в сентябре 2004 г. на золотоносном прииске Ольчан в Оймяконском районе. Хорошо сохранились голова, часть хобота, область шеи и часть груди. Хранится в замороженном виде. Возраст мамонтенка – поздний плейстоцен.

3. ***Часть шкуры мамонта.*** Найдена на острове Большой Ляховский в 1994 г. Максимальная длина – 219 см, ширина – до 92 см. Сохранилась часть кожи головы с глазницей, ухом и частью боковой поверхности тела, местами с шерстью. Толщина кожи на холке доходит до 22 мм. Эта кожа принадлежала взрослой особи средних размеров. Абсолютный возраст находки 26860±290 лет.

4. ***Часть шкуры мамонта с остатками левой задней ноги.*** Найдены на острове Большой Ляховский в 1995 г. Шкура представляет собой нескольких кусков общей площадью 200×140 см. От ноги сохранились большая и малая берцовые кости с сухожилиями и кожей.

5. ***Часть передней ноги мамонта.*** Найдена в 1995 г. на р. Максунуоха в Усть-Янском улусе, раскопана в 1997 г. На ноге сохранились кисть с костями предплечья и кусок кожи с области лопатки. Часть кожи покрывает лучевую кость до ее середины. На бугре локтевой кости имеется пучок мумифицированных обрывков мышц и сухожилий. Толщина кожи на кисти составляет около 29 мм. Кожа имеет желтовато-серый цвет. Короткие срезанные волосы сохранились на передней и задней поверхностях. Длина отдельных волос на задней поверхности кисти достигает 20 см. Абсолютный возраст находки – более 38 тыс. лет.

6. ***Часть передней ноги мамонта.*** Найдена на острове Большой Ляховский в 1994 г. Представлена кистью с кожей, мясом и оголенными костями предплечья. Длина предплечья – 53 см. Подошва ноги имеет трещину шириной 28 см. На ноге сохранилась желтоватая шерсть длиной около 50–54 см. Индивидуальный возраст этой особи – примерно 18–20 лет.

7. ***Разрез внутренностей Шандринского мамонта.*** Замороженный ком внутренностей находился внутри скелета Шандринского мамонта, найденного в 1971 г. на р. Шандрин, – притоке р. Индигирки. Сохранилось содержимое желудочно-кишечного тракта: остатки растений, состоящие из трав, веток кустарников, семян. Этот экспонат является одним из пяти уникальных остатков содержимого желудочно-кишечного тракта мамон-

Разрез внутренностей Шандринского мамонта.

Скелет Чурапчинского мамонта.

тов, исследования которых позволили выяснить рацион животного. Абсолютный возраст Шандринского мамонта – 41 000 лет. Размеры среза – 70х35 см.

8. ***Скелет Чурапчинского мамонта.*** Найден в 1990 г. в Чурапчинском улусе, в окрестностях пос. Диринг. Находка представляет собой костные остатки одной особи. Высота в холке смонтированного на них скелета – около 285 см. Самец среднего возраста (30–40 лет). Время жизни – поздний плейстоцен.

9. ***Фрагмент кожи шерстистого носорога.*** Найден в 1999 г. на обнажении Дуванный Яр в низовьях р. Колымы. Длина – до 68 см, ширина – до 60 см. Толщина кожи – до 19 мм. Время жизни – поздний плейстоцен.

10. ***Скелет шерстистого носорога.*** Находка представляет собой составной скелет. Примерно 1/3 скелета (череп с рогами, часть позвонков, ребер и костей конечностей) относятся к одной молодой особи. Найдена в 1976 г. на р. Алдан на обнажении Мамонтова гора. Время жизни – поздний плейстоцен.

11. ***Скелет бизона.*** Сборный скелет из костей позднеплейстоценовых бизонов, найденных в низовьях р. Колымы.

12. ***Бивень мамонта.*** Найден в Анабарском улусе. Имеет очень крупные размеры: длина по кривизне – 340 см, вес – 80 кг.

13. ***Часть трупа ленской лошади.*** Найдена в 1981 г. в низовьях р. Индигирки на берегу оз. Дьюкарское. Сохранились сильно мумифицированные голова и передняя часть туловища, на голове – правое ухо, глазницы и губы. Шерсть на нижней части шеи и на передней части туловища очень густая и длинная (до 10 см). Абсолютный возраст – 29 500±500 лет.

14. ***Часть скелета лося с сохранившимися мягкими тканями.*** Найдена в 2001 г. на Быковском полуострове в районе дельты р. Лены. Сохранились фрагмент черепа, кости двух конечностей, часть позвонков, фрагменты кожи. Абсолютный возраст – 8 080±120 лет.

Бивень мамонта.

Скелет шерстистого носорога.

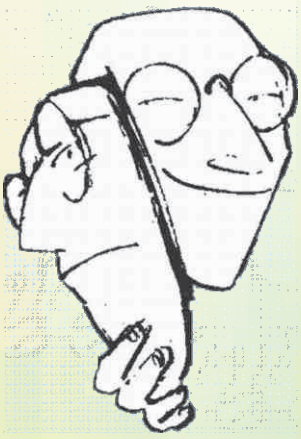
Как видно из перечня находок, большая их часть найдена на Крайнем Севере, в районах Заполярья, где имеются наилучшие условия для сохранности ископаемых животных. Одним из наиболее перспективных мест по поиску остатков млекопитающих мамонтовой фауны являются Новосибирские острова. На острове Большой Ляховский, относящемуся к этому архипелагу, в 90-е годы XX века были найдены остатки по крайней мере трех особей мамонтов, находящихся в настоящее время в Музее мамонта. Кроме этого, в 1994–1995 гг. экспедиция музея вывезла около 500 костных остатков, принадлежавших девяти видам млекопитающих мамонтовой фауны.

Исследование ископаемой фауны Новосибирских островов началось еще в XIX в. Первые значительные сборы остатков мамонтовой фауны (более 2000 костей) на берегах о. Большой Ляховский осуществлены экспедицией

А.А. Бунге и Э.В. Толля в 1885–1886 гг. Исследования этого материала провел И.Д. Черский, опубликовав на его основе крупную монографию (Черский, 1891). В 1900–1903 гг. Русской полярной экспедицией под руковод-ством Э.В. Толля на Новосибирских островах (в том числе, и на острове Большой Ляховский) была собрана большая коллекция плейстоценовых млекопитающих, изученная палеонтологом М.В. Павловой (1906). Следует отметить, что в 1906 г. на о. Большой Ляховский был найден целый труп мамонта. Скелет его с остатками мягких тканей представлен в Национальном музее естественной истории в г. Париже.

Сейчас проводится большая работа по развитию и усовершенствованию экспозиции Музея мамонта ИПЭС АН РС(Я) до уровня, соответствующего лучшим мировым стандартам. В результате переоборудования зала в 2001–2005 гг. была создана экспозиция из 9 разделов. За короткое время Музей мамонта приобрел большую популярность среди населения республики и приезжающих российских и зарубежных гостей. У музея есть большой опыт организации международных выставок. Так, в 1993–1995 гг. в различных городах Франции и Германии проходила большая передвижная выставка «Мамонты Якутии», вызвавшая большой интерес среди ученых и населения этих стран. Не меньшим успехом пользовались выставки музея в Японии и Республике Корея. Голова Юкагирского мамонта, находящаяся на хранении в Музее мамонта ИПЭС АН РС(Я), стала главным экспонатом на престижной Международной выставке «ЭКСПО-2005» и выставке «Юкагирский мамонт» в Японии.

В настоящее время Правительство Республики Саха (Якутия) вплотную приступило к осуществлению идеи создания Всемирного музея мамонта в Якутске. Создана рабочая группа по разработке концепции нового музея, обсуждаются вопросы строительства отдельного здания.



Ученые шутят

КАК ГОТОВИТЬ СТАТЬЮ В РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

Сегодня в рейтинговой оценке деятельности научных сотрудников учитываются только статьи, опубликованные в рецензируемых журналах. Каждая статья, поступающая в редакцию такого журнала, передается независимым экспертам, которые и решают ее судьбу. В связи с этим советуем авторам придерживаться нашей рекомендации.

Поскольку эксперты подбираются из числа ученых, обремененных большой научной, педагогической, редакторской, общественной, а часто и административной работой, то вряд ли они найдут время, чтобы глубоко вникнуть в суть вашей статьи. Тем не менее, замечания они должны сделать, ведь труд экспертов оплачивается! Следовательно, надо помочь им в этом.

Помощь заключается в том, чтобы сделать в статье очевидные огрехи, на которые эксперт сразу обратит внимание. Можно, например, подобрать неудачное название статьи, сделать 2–3 орфографические ошибки, указать неправильное обозначение какого-то параметра, написать вперемежку exp x и e^x и т.д.

Указав на подобные «недостатки», эксперт сделает заключение, что Ваша статья рекомендуется к публикации после учета высказанных замечаний. Этого, в принципе, Вы и добивались, поскольку исправить подобные замечания не составляет большого труда!

АЛМАЗ – РУКАМИ ЧЕЛОВЕКА

(Продолжение. Начало в № 1(8) за 2005 г.)

В. В. Бескрованов

Виктор Васильевич Бескрованов,
доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель главного редактора журнала.

Искусственные алмазы в СССР

В алмазную гонку включаются русские

Синтез алмаза впервые осуществил Эрик Лундблад в 1953 г., но запатентовала такое достижение в 1955 г. американская фирма «Дженерал Электрик». Почти двухлетнее молчание стоило шведам потери приоритета. В 1958 г. искусственные алмазы были получены в Советском Союзе независимо от шведов и американцев.

Необходимость создания новой техники во время войны стимулировала разработку технологий производства новых материалов, среди которых – сверхтвердые сплавы. Эффективно обрабатывались они только алмазом. При выполнении работ по восстановлению и реконструкции разрушенных в военное время предприятий также был необходим алмазный инструмент. Однако поставка его по ленд-лизу прекратилась. Разработка месторождений этого минерала в Якутии еще не имела промышленного значения. Приходилось закупать синтетические алмазы по высоким ценам у шведских и американских фирм.

Таким образом, в нашей стране остро ощущалась потребность в синтетических алмазах собственного производства. О.И. Лейпунский, рассчитавший термодинамические параметры перехода графита в алмаз, и Д.А. Франк-Каменецкий, также работавший в свое время в этой области, в послевоенные годы занимались проблемами, не связанными с алмазом. В конце 50-х годов вопросами синтеза алмаза заинтересовались в Институте кристаллографии АН СССР. Здесь уже был накоплен опыт искусственного получения минералов: кварца, циркона, слюды и других [1]. Для их синтеза не требовалось высокого давления. Эксперименты с алмазами начались при давлении, которое было намного ниже указанного Лейпунским, и к успеху не приводили.

В статье об успешных опытах Холла в журнале «Nature» было указано, что алмаз синтезирован при условиях, отвечающих области его стабильности. В Институте кристаллографии АН СССР не было оборудования для исследований при сверхвысоких давлениях. Поэтому его руководство обратилось в президиум АН СССР с просьбой о содействии в разработке необходимой аппаратуры. Самым опытным специалистом по высоким давлениям был Леонид Федорович Верещагин. В Институте органической химии АН СССР с помощью сконструированного им пресса было достигнуто давление в 100 тыс. атмосфер (10 ГПа). Ему и предложили включиться в работу. При обсуждении этого вопроса один из участников совещания с иронией заметил: «Кто достанет лошадь, может и сам ездить на ней» [1, стр. 103].

Слагаемые успеха

На основе лаборатории Л.Ф. Верещагина был организован Институт физики высоких давлений с приоритетным направлением исследований по синтезу алмаза. Начинали почти с нуля. Все данные по конструкции установки американские и шведские ученые засекретили.

Для повышения вероятности достижения успеха были созданы три лаборатории под руководством Л.Ф. Верещагина, Ю.Н. Рябинина и В.А. Галактионова. Исследования велись в разных направлениях. Условились о том, что независимо от первенства в осуществлении синтеза, авторами открытия будут считаться все три группы [1]. Это привело к быстрейшему достижению цели, поскольку устранило естественную в таких ситуациях конкуренцию. Постоянно производился обмен опытом и достигнутыми результатами.

Успех сопутствовал группе Верещагина – в конце 1958 г. были синтезированы первые алмазы [2]. Основной рабочей частью конструкции их

установки являются шесть симметрично расположенных пуансонов, имеющих ближе к области их сведения форму усеченной пирамиды. Поэтому при окончательном сближении пуансонов образуется небольшая кубическая камера (рис. 1), заполняемая пластичным материалом, в качестве которого, как и в экспериментах Бриджмена, используется пирофиллит (Al_2O_3 $4SiO_2$ H_2O) – глинистое вещество с плохой тепло- и электропроводностью и хорошо передающее давление на образец. В пирофиллит помещается контейнер с уложенными слоями графитом и металлом. Последний используется в качестве растворителя и катализатора. При сведении пуансонов к центральной точке мощными гидравлическими цилиндрами в камере создается колоссальное давление. Контейнер нагревается электрическим током до температуры 2000ºС.

Леонид Федорович Верещагин (1909–1977), физик, академик АН СССР, под руководством которого синтезированы первые алмазы в нашей стране (1958 г.).

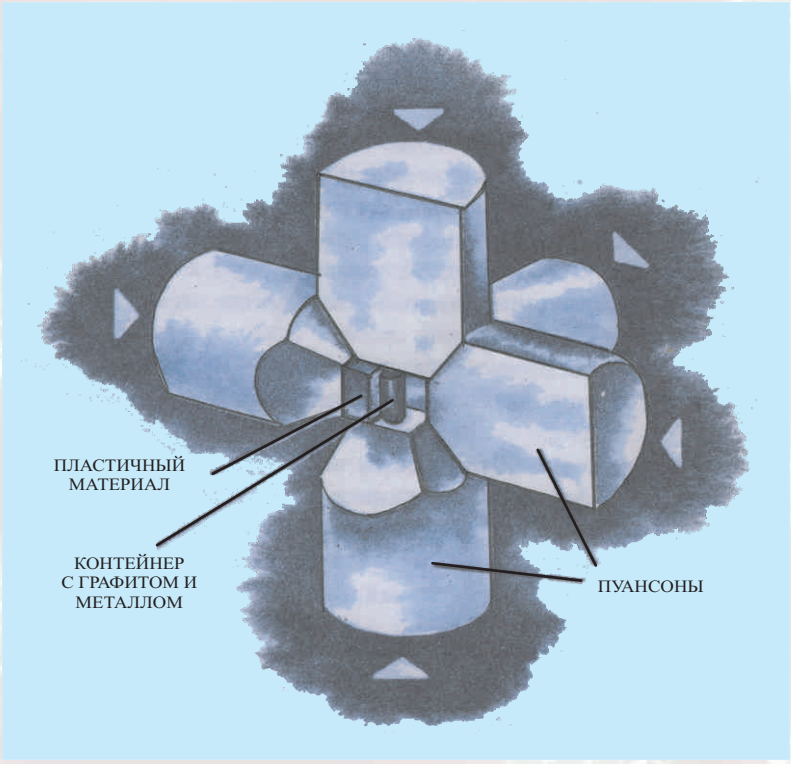


Рис. 1. Схема рабочей части установки, в которой впервые в СССР в 1958 г. был осуществлен синтез алмаза.

О трудностях, с которыми столкнулись изобретатели, рассказал Л.Ф. Верещагин на страницах журнала «Огонек» [3]. Опыты в начальной стадии работ неоднократно сопровождались взрывами. Никто не пострадал только потому, что аппараты высокого давления находились в бронированной камере. *«На эту тему,* – заметил Леонид Федорович, – *можно написать роман. Страницы его расскажут о человеческих трагедиях, поисках, разочарованиях, дерзаниях ученых и, наконец, о радостях свершившегося открытия»* [3, стр. 10]. Он поделился впечатлениями об общении с Холлом во время поездки по США, упомянул работы по синтезу алмаза американских ученых, но отметил, что *«…советские ученые работали параллельно и шли своим путем, отыскивая собственные методы синтеза алмазов»* [Там же, стр. 11].

Позже Л.Ф. Верещагиным и его сотрудниками были разработаны модификации камер высокого давления, одна из которых показана на рис. 2. *«Ее легче всего представить в виде наковален из твердого сплава со сферическими лунками на рабочих торцах. Лунки достаточно глубоки, в их центре помещается исследуемый образец, окруженный твердой средой для передачи давления. Самым распространенным веществом такого рода является хлористое серебро, дающее достаточную гидростатичность. В остальной части лунки находится запирающая среда – пирофиллит… Камеры такого типа позволяют получать давление до 10,0–20,0 ГПа. Усилие к таким камерам создается гидравлическими прессами»* [4, стр. 79–80].

Из первых алмазов были изготовлены гранильные карандаши, два из которых подарили академикам П.Л. Капице и Л.А. Арцимовичу, много сделавшим для организации исследований [5]. В 1960 г. на Всесоюзном совещании научных работников президент Академии наук М.В. Келдыш сообщил о получении в СССР искусственных алмазов.

Промышленное производство алмазов

В.Н. Бакуль, возглавлявший в Киеве Центральное конструкторско-технологическое бюро твердосплавного и алмазного инструмента, оценил перспективы открытия и предложил организовать производство алмазов в промышленном масштабе в Киеве [1, 5]. В целесообразности последнего он сумел убедить Л.Ф. Верещагина. Предполагалось также выпускать и алмазный инструмент.

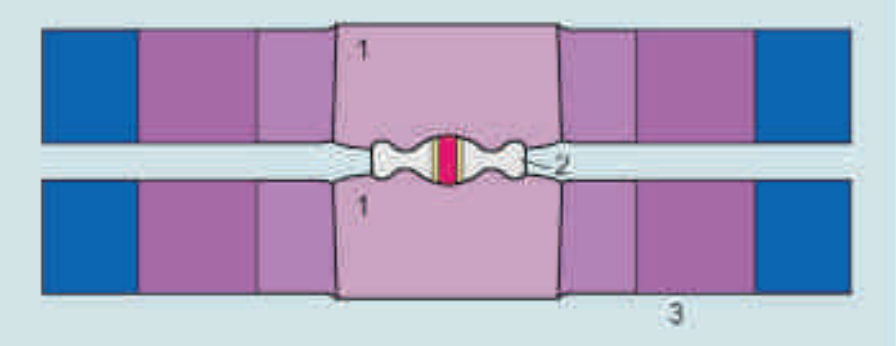


Рис. 2. Камера Верещагина с тороидом: 1 – пуансоны; 2 – тор-лунка с образцом в центральной части; 3 – поддержки. [4, стр. 80].

В Институте физики высоких давлений подготовили две установки для синтеза. На грузовиках их доставили в Киев. Там был создан Институт сверхтвердых материалов (ИСМ) АН УССР с целью налаживания промышленного производства алмазов, а также разработки новых технологий алмазных инструментов и проведения научных исследований этого минерала. В октябре 1961 г. была изготовлена пробная партия отечественных искусственных алмазов. Таким образом, первые алмазы были синтезированы в Москве, а их промышленный выпуск начался на Украине.

Автору довелось неоднократно бывать в ИСМ, где проводились совместные научные работы по исследованию алмазов Якутской алмазоносной провинции, а также изучались их механические и оптические свойства по зонам роста неоднородных кристаллов.

В настоящее время ИСМ составляет целый комплекс зданий, образующих улицы и переулки. Одна из улиц носит имя В.Н. Бакуля. На выставке достижений института, расположенной в одном из его помещений, среди множества образцов алмазного инструмента находится неприметный на первый взгляд экспонат, особенно поразивший меня. Это обыкновенный лист стекла, какой любят класть на письменный стол. Особенным его делает сквозное отверстие, просверленное по полутораметровой длине, то есть от одного торца к другому. Диаметр отверстия чуть меньше толщины самого стекла! Незначительное отклонение инструмента, и отверстие вышло бы на боковую поверхность стекла. Экскурсовод с улыбкой пояснил, что высверлить такое отверстие просто: нужно взять алмазное (непременно алмазное) сверло и еще … ноу-хау. Суть последнего он по понятным причинам не раскрыл. Вот такие возможности у синтетического алмаза.

При входе в вестибюль выставки посетителей встречает робот с квадратной головой, руками и ногами. Металлическим голосом он вещает: *«Разрешите представиться: я – первый в мире робот, превращающий обычный графит в алмаз»*. Затем он берет миниатюрный контейнер с графитом и кладет его в рот, поясняя: *«Я сжимаю камеру своими мощными челюстями с усилием в сто тысяч килограммов и нагреваю смесь электрическим током до 1200°С. В этих условиях графит превращается в алмаз. Внимание! Приступаю к синтезу алмаза. Создаю давление в камере. Тяжелая работа. Сейчас мне в рот пальца не кладите. Еще одно усилие! Необходимое давление достигнуто. Включаю нагрев. Кристаллизация алмаза началась. Вы можете ее наблюдать по падению стрелки амперметра, вызванному резким повышением сопротивления реакционной смеси при переходе графита в алмаз. Отключаю нагрев. Снимаю давление. Процесс закончен. Получайте алмазы!»*. Робот разжимает челюсти, вынимает изо рта контейнер и демонстрирует его содержимое: мелкие блестящие кристаллики алмаза в темной массе. Демонстрацию робот заканчивает словами: *«Дорогие гости! Вы видели, как это просто. Теперь каждый из вас может делать алмазы у себя дома на кухне»*.

Еще раз о диаграмме Лейпунского

Экскурсовод поведал нам, что робот был сконструирован не для развлечения посетителей музея. История его создания сложнее и интереснее. После освоения технологии серийного синтеза алмазов их выпускали в количестве, превышающем потребности промышленных предприятий. Поэтому алмазы начали продавать за границу.

Монополия американских и шведских производителей нарушилась. Это не входило в планы «Дженерал Электрик». Фирма предъявила иск, согласно которому русские конструкторы якобы использовали ее запатентованные изобретения. Советские эксперты выдвинули встречный иск о том, что успех американской фирмы обусловлен использованием диаграммы советского ученого О.И. Лейпунского. Такое заявление имело веские основания. Американцы синтезировали алмаз в условиях, термодинамические параметры которых совпадали с параметрами на его диаграмме. Статья Лейпунского была опубликована в 1939 г., а «Дженерал Электрик» сообщила о получении искусственных алмазов через 14 лет. Овсей Ильич предвосхитил все известные к настоящему времени способы превращения графита в алмаз: 1) прямой переход в условиях термодинамической стабильности алмаза, далеких от состояния его равновесия с графитом; 2) кристаллизация углерода в алмазной фазе в условиях ее термодинамической стабильности вблизи состояния равновесия после предварительного растворения графита в металлическом расплаве; 3) наращивание углерода на алмазной подложке в условиях стабильности графита.

В настоящее время осуществлены все указанные способы синтеза. О.И. Лейпунский не запатентовал вовремя свои разработки (диаграмму), и только в 1971 г. ему был выдан диплом № 101 с формулировкой «Закономерность образования алмазов» с приоритетом от августа 1939 г. [5]. Хотя и с опозданием, справедливость была восстановлена!

По утверждению Р. Ведлейка [7], до появления в печати работы Лейпунского отсутствовала правильная оценка величины необходимого для синтеза алмаза давления. Диаграммы фазового состояния углерода, приве-

денные в более поздних статьях исследователей, только уточняли его данные. К сожалению, в зарубежных публикациях ссылаются только на последние. Э. Лундблад, выступивший на международной конференции по проблемам искусственного алмаза в Киеве, обошел вниманием О.И. Лейпунского. Он сослался на данные Банди и Диккенса, опубликованные тридцатью годами позже [8]. Работа Лейпунского не была упомянута и в докладе Ф.П. Банди при вручении ему премии П. Бриджмена [9].

Международный суд, куда апеллировали обе стороны, оказался в затруднении. Требовался эксперт, независимый от каждой из заинтересованных сторон. С предложением дать оценку обоснованности претензий обоих исков обратились к Эрику Лундбладу. Он был гражданином Швеции и наиболее квалифицированным специалистом в этой области. В своем заключении Лундблад [1] утверждал, что создатели алмаза «Дженерал Электрик» использовали данные Лейпунского, что подтверждает сравнение основных параметров условий синтеза в их эксперименте с указанными в его статье. Лундблад даже отметил, что русский ученый рассчитал весь процесс. Поэтому патент «Дженерал Электрик» выдан ошибочно и не имеет законной силы. Он также признался, что и сам использовал диаграмму Лейпунского.

Трудно сказать, какие чувства руководили Лундбладом. Являлось ли его заключение объективным или это была маленькая месть фирме, опередившей его в утверждении приоритета получения искусственного алмаза. Это уже не имело значения. Важно, что суд удовлетворился его доводами.

Для принятия окончательного решения суд выразил желание посмотреть в действии работу русской установки по синтезу. Теперь в затруднении оказались наши конструкторы. Наибольший секрет представляли данные по геометрическим параметрам камеры высокого давления. Ее демонстрация раскрыла бы секрет устройства. И тогда нашли оригинальное решение: изготовили робот, который мог показать возможности аппарата, но не выявить особенности его конструкции. В результате фирма «Дженерал Электрик» отказалась от претензий, а Советский Союз отозвал иск.

Задолго до осуществления синтеза алмаза академик А.Е. Ферсман писал: *«Блестящее будущее рисуется нам для алмаза, если человек сумеет овладеть тайной его получения. … В руках человека окажутся новые, еще им почти не изведанные орудия работы»* [10]. Его предсказания сбываются. В некоторых отраслях промышленности синтетическим алмазам отдается предпочтение, так как в искусственных условиях возможно получить кристаллы с заданными геометрическими параметрами и физико-химическими свойствами.

Литература

1. Рич В.И., Черненко М.Б. Неоконченная история искусственных алмазов. – М.: Наука, 1976. – 137 с.

2. Шафрановский И.И. Алмазы. – М.–Л.: Наука, 1964. – 174 с.

3. Создатели непобедимого камня // Журн. «Огонек». – 1962. – № 44. – С. 4.

4. Ицкевич Е.С. Физика высоких давлений // Соросовский образовательный журнал. – № 9. – 1997. – Стр. 78–85.

5. Прокопчук Б.И., Ваганов В.И. От алмаза до бриллианта. – М.: Недра, 1986. – 128 с.

6. Мишкевич Г.И. Рабочая грань алмаза. – Л.: Лениздат, 1982. – 175 с.

7. Wedlake R.J. Technology of diamond growth // The properties of diamond. Ed. J.E. Field. – London etc.: Acad. Press, 1979. – P. 501–535.

8. Лундблад Е.Г. Синтез алмаза // Синтетические алмазы в промышленности. – Киев: Наукова думка, 1974. – С. 11–15.

9. Банди Ф.П. Синтез алмазов и исследования в области высоких давлений // Сверхтвердые материалы. – 1988. – № 3(54). – С. 3 – 9.

10. Ферсман А.Е. Самоцветы России. – Л.: Наука, 1920.

НОВЫЕ КНИГИ

Аргунов К.П. **Результаты изучения алмазоносности территории главных алмазодобывающих стран мира**. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 176 с.

Рассмотрены некоторые вопросы изученности алмазоносности территории Якутской алмазоносной провинции и типизации кимберлитовых трубок по морфологическим особенностям алмазов. Проведен косвенный метод определения эрозионного среза кимберлитовых трубок по редким находкам «именных» алмазов. На основе изучения алмазов предложены этапы формирования россыпных проявлений Мало-Ботуобинского района. Приведен обзор перспективной оценки территории Красноярского края на алмазы.

Обобщены морфологические особенности алмазов из месторождений Южной Африки, Америки, Индии. Морфологические особенности алмазов приведены по промышленной классификации Sity.

О КАЧЕСТВЕ БУТИЛИРОВАННЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОД ЯКУТИИ*

П. Г. Новгородов

Петр Гаврилович Новгородов, *кандидат геолого-минералогических наук, заведующий сектором Института проблем нефти и газа СО РАН, координатор водного мониторинга Центра экологического просвещения «Эйгэ».*

Расфасованную питьевую воду в нашей республике начали выпускать с 1999 г. по инициативе первого президента РС(Я) М.Е. Николаева. Новый вид продукции со временем стал иметь большой спрос у населения, особенно в г. Якутске.

В это производство со своими коммерческими интересами стали приходить бизнесмены, мало подготовленные для данной далеко не простой специфичной отрасли. Отсутствие методической помощи и должного внимания со стороны контролирующих органов в конечном итоге сказалось на качестве выпускаемой в Якутии бутилированной воды. Так, в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды РС(Я) в 2002 г.», в частности, указывается, что *«… выпускаемая продукция должна проходить санитарно-эпидемиологический контроль. В действительности этого контроля нет. В итоге в продажу поступает «экологически чистая» продукция, близкая к дистиллированной»* [1, стр. 14].

Опасно ли для здоровья человека постоянное употребление маломинерализованной, практически дистиллированной воды? Приведем мнения авторитетных специалистов.

«В процессе эволюции у человека выработался физиологический стереотип – 40% потребного организму кальция он должен получать с питьевой водой. Только по этой причине Госсанэпиднадзор считает вредными и опасными для здоровья любые

** Материалы статьи частично докладывались автором на 6-м Международном конгрессе «Вода. Экология. Технология – 2004», на семинаре «Бутилирование и бутилированные воды» (руководители: академик РАМН Ю.А. Рахманин, д.м.н. Р.И. Михайлова), Москва, 1–4 июня 2004 г.*

манипуляции с питьевой водой, которые ведут к дополнительному уменьшению кальция в воде…» [2].

«Зарубежные фильтры настолько сильно чистят воду, что лишают ее биологически важных компонентов и фактически превращают в дистиллят. Отсутствие в питьевой воде кальция и магния еще вреднее для человека, чем плохо очищенная вода…» [3].

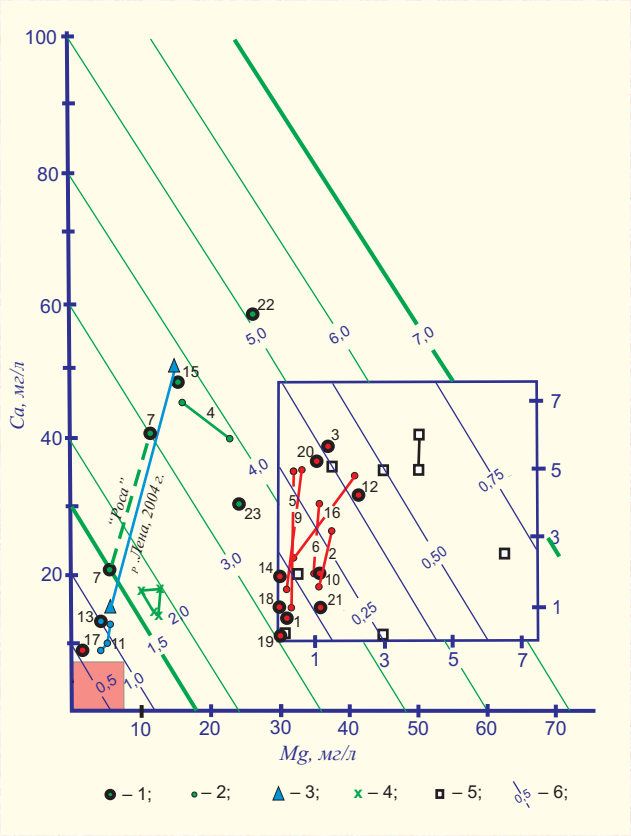
Наконец, появились постановления Главного государственного санитарного врача РФ [4] и Главного государственного санитарного врача РС(Я) [5, 6]. В первом постановлении говорится: *«… принять меры по восполнению дефицита биогенных элементов за счет организации производства и продажи населению природной питьевой бутилированной воды с оптимальным содержанием биогенных элементов». Во втором постановлении, которое, в основном, дублирует федеральный документ, уже конкретно указано, что «… одной из вероятных причин высокого уровня сердечно-сосудистой заболеваемости в республике, повышения тяжести течения, является недостаток кальция и магния». И далее подчеркивается: «Постоянный недостаток поступления биогенных элементов, йода и фтора с пищевыми продуктами и водой обусловливает высокую заболеваемость населения эндемическим зобом (43–67%) и кариесом зубов (до 86%)».*

Эта информация заинтересовала нашу общественную организацию – Центр экологического просвещения «Эйгэ». Мы собрали информацию о минеральном составе местной бутилированной продукции, о воде самих источников, определили содержание кальция, магния, натрия, калия, в некоторых образцах – лития. Анализы проводились в аттестованной химико-аналитической лаборатории Института геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН.

Нами были получены и обобщены характеристики химического состава 22 видов местной бутилированной питьевой воды. Конечно, это далеко не полный перечень выпускаемой в республике подобной продукции. Все полученные нами данные приведены в таблице и для наглядности иллюстрируются на рисунке в координатах, отображающих содержание биогенных элементов – кальция и магния. Тонкие наклонные линии характеризуют величину общей жесткости воды. Жесткость воды определяется суммарным содержанием кальция (Ca) и магния (Mg) в миллиграммах на литр и рассчитывается по формуле:

$$\frac{кальций(мг/л)}{20{,}04} \quad \frac{магний(мг/л)}{12{,}15}.$$

В Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах был введен норматив физиологической полноценности бутилированной питьевой воды [7]. Макро- и микроэлементный состав воды требуемого оптимального качества определяется в следующих пределах: жесткость – 1,5–7 мг·экв/л; кальций – 25–130; магний – 5–65; фторид-ион – 0,5–1,5 мг/л; иодид-ион – 10–125 мкг/л. На рисунке изолинии жесткости воды на уровне 1,5 и 7 единиц выделены утолщенной линией. Все точки химического состава местных бутилированных питьевых вод, отвечающих рассматриваемому критерию, должны располагаться между этими линиями. В таблице указаны сведения о жесткости воды в источнике и в бутилированной продукции. Разница между ними характеризует меру технологической «манипуляции» производителя в процессе водоподготовки.



Состав бутилированных питьевых вод Якутии по основным биогенным элементам – кальцию и магнию:

1 – состав продукции в точке; 2 – состав продукции изменяется в интервале; 3 – изменение состава воды в р. Лене по сезонам 2004 г. (данные ГУП «Водоканал»); 4 – изменение состава воды скв. 5 в с. Едейцы (Намский улус); 5 – состав ледовой воды по 7 пунктам (р. Лена, Вилюй, Яна и озера); 6 – линия постоянной общей жесткости воды (мг•экв/л). Номера на рисунке соответствуют номерам в таблице.

Цвета на рисунке и в таблице соответствуют и обозначают: зеленый – продукция физиологически полноценного минерального состава; красный – питьевая вода, деминерализованная по всем биогенным элементам; синий – продукция условно физиологически полноценного состава, а также сезонные колебания минерального состава воды р. Лены.

Состав любой природной воды испытывает сезонные колебания. Особенно это характерно для поверхностных источников (реки, озера) и в меньшей степени – для подземных артезианских вод (см. рисунок). Рассмотрим результаты нашего анализа бутилированных питьевых вод, производимых в Якутии.

ВОДА, РАЗЛИВАЕМАЯ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Всего рассмотрено 12 наименований местных бутилированных подземных вод. Из них 9 оказались дистиллятами. Только одно наименование соответствует критерию физиологически полноценного состава –

это питьевая вода «Кангаласская».

«Булуус». Некогда известная продукция, с которой началась эпопея бутилирования питьевой воды в Якутии, теперь перешла в разряд практически чистого дистиллята. Для удаления из подземной воды избыточного лития в процессе водоподготовки стали использовать фильтр «обратного» осмоса*. При этом удаляются все растворенные в воде минеральные элементы. Другими словами, вновь появившаяся на рынке вода «Булуус» представляет собой дистиллят.

«М-Аква». С данной продукцией дело обстоит также, как и с водой «Булуус». В источнике «Улахан-Тарын» литий отсутствует. Производители изменили технологию очистки, что в конечном итоге привело к выпуску полностью деминерализованной воды.

Продукция **«Дьэнкир Булуу»**, **«Ленский родник»**, **«Саханский»**, **«Хрустальная»** (два вида) и **«Чистая вода»** (с. Мугудай) по минеральному составу также представляют собой дистилляты.

«Роса». Согласно этикетке продукция разливается из воды скважины № 5 с. Едейцы Намского улуса. Нами проанализированы образцы бутилированной воды, разлитые 15.10.04 г. и 10.12.04 г. Их химический состав заметно отличается от подземной воды из скважины. По наблюдениям гидрогеологов, за период с февраля 1998 г. по декабрь 2004 г. содержание кальция и магния в воде скважины варьировалось в пределах 13,9–18,0 и 9,5–12,2 мг/л, т.е. практически оставалось постоянным за эти 6 лет! Содержание же лития равнялось 0,05–0,06 мг/л. Почему-то химический состав бутилированной воды, разлитой с разницей в 2 месяца, существенно изменяется и чудесным образом коррелируется с изменением состава воды р. Лены практически за этот же отрезок времени. В образцах продукции нам не удалось обнаружить даже следов лития (к примеру, в «Булуусе» после очистки остаются следы лития на уровне 0,015 мг/л, т.е. 0,5 ПДК). Все это говорит о том, что образцы продукции могли быть разлиты из очищенной водопроводной воды, где литий совершенно отсутствует, а не из привозной артезианской воды.

«Кангаласская». Артезианская вода очищается от избытка лития (до 2 ПДК) методом «обратного» осмоса. На конечном этапе производится коррекция состава воды по всем биогенным элементам: кальцию, магнию, калию, йоду, селену и фтору в концентрациях, отвечающих требованиям уже упомянутых выше органов ГСЭН РФ и РС(Я), а также СанПиН 2.1.4.1116-02 для воды высшей категории. По нашему настоянию в цехе будет вводиться оперативный контроль над качеством путем анализа содержания кальция, согласно методическим рекомендациям ГОСТ Р 502109-2003. Постоянное обеспечение заявленного качества питьевой воды «Кангаласская», согласно ТУ, позволит производителю аттестовать ее на категорию высшего качества.

«Чистая вода» (Макаров Е.П.). Эта подземная вода из подмерзлотного горизонта очищается от избытка лития (9–13 ПДК) методом «обратного» осмоса. Производится коррекция химического состава этой подземной воды биогенными элементами за счет введения минеральной добавки «Северянка Плюс» производства ООО «Экопродукт» (г. С.-Петербург). По инструкции производителя, минеральная добавка должна разводиться в пропорции 2 мл на 1 л очищенной воды. В этом случае продукция должна была бы иметь такой состав: кальций – 50–60, магний – 20–30 мг/л. Пропорция разбавления в действительности составляет 0,5 мл на 1 л воды. Микроэлементы йод и селен нами не анализировались. Остаточное содержание лития по анализам из четырех проб воды в трех случаях превышает ПДК в полтора-два раза. Это указывает на то, что необходимо более частое проведение в цехе регенерации осмотических мембран.

ВОДА, РАЗЛИВАЕМАЯ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нами было изучено 11 наименований данной продукции. Из них несколько видов также представлены дистиллятами: «Берте-Уу», «Дьэнкир Булуу», «Пункт очистки» (ЧП Уваровский А.Б.), «Сандал», «Старый город», «Туймаада». По минеральному составу их практически невозможно отличить.

** «Обратный» осмос – процесс очистки воды под давлением через полупроницаемые мембраны. При этом растворенные в воде минеральные соли задерживаются на мембране и смываются в дренаж. Таким образом, понятие «обратный» осмос означает обратимость прямого или естественного осмоса, характеризуемого самопроизвольным переходом растворителя (воды) через мембрану в раствор.*

Состав бутилируемых питьевых вод в Республике Саха (Якутия) (данные по стоянию на 1.03.2005 г.)

№ №	Название продукции, производитель, населенный пункт	Жесткость (мг экв/л)	Содержание (мг/л)		Примечание
			Кальций	Магний	
Из подземных источников					
1	**Булуус** * (МДФ «Саха-Азия», г. Якутск)	0,06**) 1,2–1,7	0,9	0,2	
2	**Высшая школа музыки** * (Канадская деревня, г. Якутск)	0,1–0,3 0,4–0,6	1,6–3,1	0,6–1,2	Вода подается в водопровод школы
3	**Дьэнкир Булуу** * (ОАО «Вилюйская», г. Вилюйск)	0,4 2,7	5,7 13,4	1,4 25	
4	**Кангаласская** (*о-в Уот-Арыы*) * (ОАО «Разрез Кангаласский», пос. Кангаласcы)	3,5–3,9 3,0–4,1	40,1–45,0	15,8–22,9	Коррекция кальция, магния, калия, йода, селена, фтора
5	**Ленский родник** (ЧП Шевченко Э.А., г. Ленск)	0,1–0,3	1,0–5,0	0,3–0,4	
6	**М-Аква** (*Улахан-Тарын*) * (ООО «Манньыаттах-Аква», пос. Ниж.Бестях)	0,2–0,3 2,3–2,7	1,9–4,0	1,0–1,1	
7	**Роса** (*с. Едейцы*) * от 15.10.04 (ЗАО «Роса», г. Якутск)	1,5 1,7–2,0	20,5	5,4	
	То же, от.10.12.04	3,0 1,7–2,0	41,4	11,5	
8	**Саханский** (ЧП Саханский, пос. Батагай)	< 0,3	–	–	
9	**Хрустальная** (Нерюнгринский комбинат, г. Нерюнгри)	0,1–0,3	1,5–5,0	0,2–0,6	
10	**Хрустальная** (*о-в Уот-Арыы*) * (ООО «Партнер-Аква», г. Якутск)	0,19 3,0–4,1	2,0	1,1	
11	**Чистая вода** * (ЧП Макаров Е.П., г. Якутск)	0,8–1,1 0,4–0,6	8,6–12,3	4,2–5,5	Коррекция кальция, магния, йода, селена
12	**Чистая вода** * (СХТК «Чурапча», с. Мугудай)	0,4	4,3	2,3	
Из поверхностных источников					
13	**Амма уута** (*р. Амга*) * (СПК ТЗЦ «Амма», с. Амга)	1,0	13,0	4,2	
14	**Берте-Уу** (*р. Лена*) (ООО «Берте-Уу», Хангаласский улус)	0,10 1,2–3,9	1,9	0	
15	**Даймонд** (*р. Лена*) (ООО «Тригон», г. Якутск)	3,7 1,2–3,9	48 15–55	15,2 5–17	
16	**Дьэнкир Булуу** (*р. Вилюй*)* (Нюрбинский пищекомбинат, г. Нюрба)	0,3–0,4 0,9–2,3	2,4–4,8	0,4–2,2	
17	**Дьэнкир Булуу** (*р. Вилюй*)* (ООО «Пищекомбинат», с. Верхневилюйск)	0,6 0,9–2,3	9,9	2,0	
18	**Пункт очистки** (*р. Лена*) (ЧП Уваровский А.Б., г. Якутск)	0,05 1,2–3,9	1,0 15–55	0.0 5–17	
19	**Сандал** *(р. Вилюй)* (ГУП «Сандал», с. Сунтар)	0,1 0,9–2,3	Следы	Следы	
20	**Старый город** (*р. Лена*) (МДФ «Саха-Азия», г. Якутск)	0,35 1,2–3,9	5,3	1,1	Новая продукция
21	**Туймаада** (*р. Лена*) (ООО «Авекс», г. Якутск)	0,15 1,2–3,9	1,0	1,2	
22	**Туймаада** (Эллэй, *р. Лена*) * (ООО «Авекс», г. Якутск)	5,2 1,2–3,9	58,7	27,3	pH = 5,2–5,3
23	**Чэбдик** *(водовод Лена – Мюрю)* * (ОАО «Легой», с. Борогонцы)	3,5 5,8	30,3	24,0	
	Ледовая вода * (из 7 населенных пунктов Якутии)	до 0,6	до 6,0	до 4,0	
Норматив физиологической полноценности бутилированной питьевой воды (СанПиН 2.1.4.1116-02)		**1,5–7.0**	**25–130**	**5–65**	

* Анализ продукции проводился химико-аналитической лабораторией ИГАБМ СО РАН.
** В знаменателе – жесткость и содержание компонентов в воде источника; в числителе – то же самое, в бутилированной воде из этого источника.

К продукции, имеющей условно оптимальный состав, можно отнести «Амма уута», хотя у нас раньше имелись сведения, что она также являлась деминерализованной.

«Даймонд». Продукция нами не анализировалась. На этикетке бутылки указывается химический состав воды, характерный для водопроводной воды г. Якутска только в весенний период (конец февраля – начало мая). В результате ежемесячного мониторинга, проводимого химико-бактериологической лабораторией ГУП «Водоканал» (зав. А.Н. Туласынов) выяснено, что в паводковый период (вторая половина мая) минерализация речной воды резко снижается до минимального уровня (в том числе и по содержанию биогенных элементов), за счет поступления талых снеговых вод и вод сезонно-протаивающего слоя горных пород. Диапазон изменения состава водопроводной воды в 2004 г. можно видеть на приведенном рисунке. Если питьевая вода «Даймонд» разливается круглогодично, то ее состав также должен был изменяться в таких пределах: кальций – 14,8–50,8; магний – 6,6–16,3 мг/л. По нормативным документам, такую информацию и должен прочитать покупатель на этикетке бутылки воды «Даймонд».

«Туймаада (Эллэй)». Продукция, разлитая 21.01.05 г., имела такой химический состав: Ca – 58,7 и Mg – 27,3 мг/л. Состав воды в р. Лене в это время (18.01.05 г.) был следующий: Ca – 39,5 и Mg – 11,7 мг/л (данные ГУП «Водоканал»). Большая разница говорит о невозможности ошибок в химических анализах. На этикетке бутылки информации о коррекции состава воды нет. Водородный показатель (pH) воды по трем измерениям в двух образцах колеблется в пределах 5,26–5,33, хотя, согласно санитарным нормам для питьевой воды, величина pH должна изменяться в пределах от 6,5 до 8,5 единиц. Вода, по-видимому, слабо газирована, хотя на этикетках написано «негазированная». Таким образом, продукция, разлитая 21.01.05 г., не отвечала санитарным нормам.

«Чэбдик». Вода разливается из искусственного озера системы «Лена – Мюрю», образовавшегося в летний период за счет переброса воды р. Лены. Мягкая речная вода (общая жесткость 1,2–1,5 единиц в период с июня по сентябрь) вступает во взаимодействие с грунтом ложа искусственного озера, поэтому происходит постепенный рост ее минерализации и жесткости. Ежегодно с момента пуска воды по водоводу в течение 3–4 недель в ложе озера поступают минеральные соединения железа в виде ржавчины из внутренних стенок трубы водовода. Соединения железа, как биогенного элемента, неизбежно должны со временем взаимодействовать с водной биотой. Все эти процессы в конечном итоге способствуют росту содержания растворенного в воде железа, ее окисляемости и цветности. Следовательно, очистка этой воды и доведение продукции до уровня требований санитарных норм представляет определенную трудность.

Таким образом, из рассмотренных нами 22 видов расфасованных местных вод 16 видов можно отнести к группе типичных дистиллятов, а ведь они составляют 70% местной продукции.

Точки, отражающие химический состав всей этой продукции на рисунке, «попали» на участок красного поля в самом начале координатных осей. В увеличенном масштабе этот участок выделен отдельно, где по номерам можно проследить всю номенклатуру выпускаемой продукции. Для сравнения в этой врезке приведены составы ледовой воды из различных поверхностных источников (рек и озер) республики, прошедших природную «очистку» якутским морозом. Бутилированная продукция по своему составу близка к ледовой воде Она даже более деминерализована, чем ледовая вода. Стоимость такой бутилированной воды в торговой сети – 8–10 рублей за 1 литр. К сожалению, подобную продукцию выпускают и в селах, т.е. там, где в каждом доме в бочках есть талая ледовая вода (см. таблицу и рисунок) практически идентичного состава и притом, вероятно, стоящая буквально несколько десятков копеек за литр.

Для сравнения нами проанализирован состав 35 видов бутилированных вод российской и импортной продукции по научным публикациям, рекламным материалам и этикеткам. Информация была получена, в основном, на выставках, организованных во время работы Международного конгресса «Вода. Экология. Технология» в 2002 и 2004 гг. Среди этих 35 видов дистилляты отсутствуют. Тут есть над чем задуматься как нашим местным производителям, так и контролирующим органам.

Биогенные минеральные элементы человек должен получать с питьевой водой по следующим причинам. Кальций, магний и калий содержатся в воде в форме катионов, а йод, селен и фтор – в форме свободных анионов. Те и другие усваиваются практически полностью, тогда как из пищи, например кальций и магний, усваиваются только на 25–40%. Это связано с тем, что вода является растворителем, обладающим уникальными свойствами, которые проявляются и в природе, и в человеческом организме. Если человек, например, длительное время потребляет «мягкую» воду, она постепенно начинает

вымывать из его организма кальций.

Жителям экологически неблагоприятных регионов в профилактических целях медики рекомендуют употреблять в течение ограниченного времени 2–4 стакана обессоленной воды или не более 50% от среднесуточной нормы. Такая вода способна «вымывать» из организма избытки солей, радионуклиды и другие шлаки.

Причина отсутствия в бутилированных питьевых водах Якутии растворенных минеральных элементов заключается в том, что у нас при водоочистке применяются тонкие мембранные фильтры или установки «обратного» осмоса. Чтобы эта продукция отвечала критерию физиологической полноценности, фирмам-производителям нужно внести соответствующие изменения в технологическую линию водоочистки. Необходимо, чтобы все загрязняющие вещества удалялись, а растворенные в воде биогенные элементы оставались без изменения. Другое дело, когда в качестве водоисточника используются подземные воды Якутского артезианского бассейна, повсеместно содержащие литий в повышенных концентрациях [9]. В условиях производственных цехов литий можно удалить только с помощью установок «обратного» осмоса. К чему это в конечном итоге приводит, мы проследили, в том числе и на примере известной воды «Булус» и менее известной – «Хрустальной». Кроме того, в технологической схеме должна осуществляться коррекция состава воды, как это регламентируется в приведенных выше постановлениях органов ГСЭН РФ и РС(Я).

Нормативные документы также обязывают производителей сообщать покупателям сведения о водоисточнике с перечнем содержания всех основных химических компонентов воды. Однако такая информация на многих видах местных бутилированных вод либо отсутствует, либо дается очень сокращенно. Полный состав продукции приводится практически только на этикетках бутылок с водой «Кангаласская» и «Даймонд». У многих производителей на этикетке отсутствуют эти данные или указываются 2–3 характеристики, не отражающие истинное качество продукции. Например, ООО «Авекс» на этикетке бутылок с водой «Туймаада» сообщает: «жесткость не более 7 мг•экв/л». На нашем рисунке такая характеристика охватывает все поле составов, ограниченное изолиниями жесткости от 1,5 до 7,0 единиц. Другой пример: на этикетке бутылки с водой «Булуус» указано, что содержание кальция в воде менее 100 мг/л, а на самом деле – 0,9 мг/л. Так некоторые производители сознательно вводят людей в заблуждение. Покупатель, читая этикетку, должен знать, из какого источника взята данная вода, какие химические биогенные элементы в ней содержатся и в каком количестве. Если нет этих данных, то покупатель вправе обратиться к производителю по указанному на этикетке телефону, а в случае отказа производителя дать информацию – в местные органы Роспотребнадзора и Госстандарта.

Результаты проведенного нами анализа свидетельствуют о том, что в настоящее время большинство бутилированных питьевых вод в республике, не отвечают требуемому качеству. Постановления и нормативы надзорных органов производителями не соблюдаются, контроль отсутствует. Все это указывает на необходимость принятия срочных мер, иначе местная продукция не найдет сбыта (торговая сеть наводнена привозной продукцией, включая импортную). Наша общественная экологическая организация в будущем продолжит независимый контроль над качеством бутилированных вод Якутии.

Центр «Эйгэ» благодарит М.Ф. Петченко и А.Н. Туласынова за предоставленные данные по мониторингу источников подземных и поверхностных вод, А.А. Федорова и В.Л. Реева – за консультации. Мы признательны химикам-аналитикам ИГАБМ СО РАН В.В. Гамянину, Д.А. Кулагину, Э.Е. Сабардахову и Л.Т. Галенчикову, а также Н.И. Кондратьевой и А.Р. Александрову за помощь в подготовке этого материала.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Саха (Якутия) в 2002 г.». – Якутск, 2003. – 128 с.

2. Гусев А.П. О воде начистоту // Мирнинский рабочий. – Мирный, 4/6 марта 1998 г.

3. Ошеверова Л. Интервью академика РАМН Ю.А. Рахманина // Известия, 12.10.1994 г.

4. Постановление Главного государственного врача РФ за № 5 от 11.07.2000 г. «О коррекции качества питьевой воды по содержанию биогенных элементов», г. Москва.

5. Постановление Главного государственного врача РС(Я) за № 12 от 18.07.02 г. «О мерах по очистке, обеззараживанию и коррекции минерального состава питьевой воды», г. Якутск.

6. Постановление Главного государственного врача РС(Я) за № 13 от 18.07.02 г. «О внедрении СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества», г. Якутск.

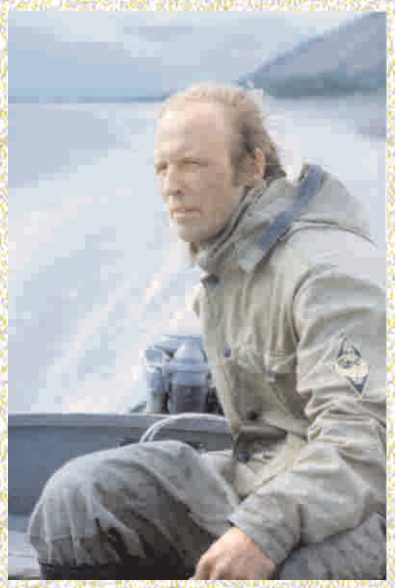
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ за №12 от 19.03.02 г. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4. 1116-02», г. Москва.

8. Мельников А. Кто не знает – тот отдыхает // Известия, 14.11.1998 г.

9. Новгородов П.Г. Литий в подземных водах южной части Якутского артезианского бассейна: Актуальные проблемы очистки поверхностных вод для питьевых нужд в Якутии // Сб. докладов и тезисов региональной научн.-практич. конференции, г. Мирный, 1–3 июня 2003 г. – Мирный, 2003. – С. 107–110.

НАЛЕДИ ЯКУТИИ

Ю. А. Мурзин



Мурзин Юрий Андреевич, *научный сотрудник лаборатории геотеплофизики и прогноза Института мерзлотоведения СО РАН.*

Характерной чертой горных ландшафтов Якутии являются наледи, представляющие собой слоистые ледяные массивы на поверхности земли, льда или инженерных сооружений, образующиеся при замерзании периодически изливающихся природных или техногенных вод [1].

Наледи широко распространены на земном шаре. Они встречаются практически во всех районах, где отмечается отрицательная температура и есть вода в жидком состоянии. Считается, что распространение наледей совпадает с границами постоянного снежного покрова.

Термин «наледь» вошёл в научную литературу из русского языка и обозначает одновременно два явления: 1) лёд, сформировавшийся при замерзании воды на твёрдой поверхности (рис. 1); 2) вода на поверхности льда (рис. 2). Понятие «наледь» присутствует в языках многих народов Сибири. Якуты называют её «тарын»; эвенки – «амнунда», «амнунна»; тунгусы и маньчжуры – «улан»; буряты – «хошар», «хошер». За рубежом используют термин «icing» (англ.).

Необходимыми условиями для образования наледей являются: 1) наличие поверхностных и подземных вод; 2) суровые климатические условия (низкие температуры воздуха, маломощный снежный покров и т.д.); 3) сильно расчленённый рельеф, осложнённый новейшими тектоническими движениями земной коры [2].

Указанные условия наиболее ярко выражены на Северо-Востоке Якутии, представляющей собой молодую и возвышенную западную часть Верхояно-Чукотской складчатой области, осложнённой многочисленными разломами, в которой выделяются два крупнейших хребта: Верхоянский и Черский, с наивысшей точкой – гора Победа (Буордахский массив, 3003 м). Здесь несут свои воды крупнейшие реки Северо-Востока России – Яна, Индигирка и Колыма. Суровые климатические условия обусловливают развитие сплошной низкотемпературной толщи мёрзлых пород мощностью более 500 м, наличие которых способствует концентрации путей стока и разгрузке подземных вод. Мест разгрузки подземных вод становится меньше, а площадь и мощность наледей – больше. На Северо-Востоке Якутии, в долине р. Момы (приток Индигирки) находится крупнейшая в мире

На фото вверху – наледь источника «Булуус» (Центральная Якутия).

наледь. При длине 40 км, ширине до 3,5 км и толщине льда от 3 до 8 м её площадь в отдельные годы превышает 100 км^2.

Существуют различные классификации наледей [3, 4, 5, 6]. В наиболее обобщённом виде их можно представить следующим образом: 1) наледи поверхностных водотоков и водоёмов; 2) наледи подземных вод в очагах их разгрузки; 3) наледи поверхностных и подземных вод; 4) техногенные наледи. По размерам выделяются наледи шести категорий (м^2): очень мелкие (до 100), мелкие (100–1000), средние (1000–10 000), крупные (10 000–100 000), очень крупные (100 000–1 000 000) и гигантские (> 1 000 000).

Главный признак, характеризующий наледи, – слоистость – результат послойного накопления льда (рис. 3). В этом отношении их можно сравнить с одной стороны с ледниками, а с другой – с повторно-жильными льдами. В возникновении наледей принимают участие как поверхностные и подземные воды, так и атмосферные осадки (снег). Таким образом, по происхождению наледи представляют собой смешанный тип льда.

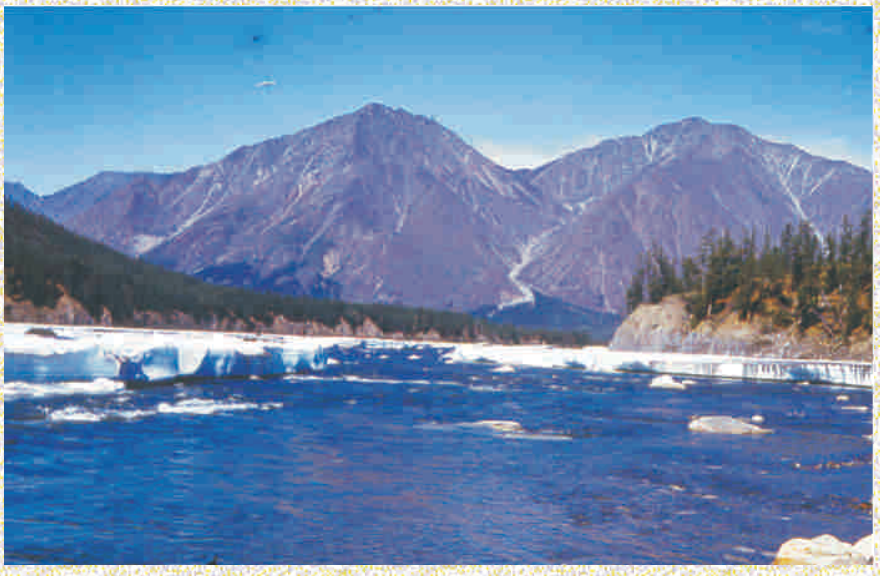


Рис. 1. Разрушение наледи, формирующейся ежегодно в верховьях р. Чаркы (Северо-Восток Якутии).

При обследовании ледников Чибагалахского хребта было отмечено, что наледи тесно взаимодействуют с ледниками [7]. Формирование их происходит и на самом леднике в процессе его саморазвития. Потоки талых ледниковых и снеговых вод, замерзая в трещинах, полостях и на поверхности, увеличивают общий объем ледника. Лёд наледей входит в состав льда ледников. Конжеляционное льдообразование на небольших ледниках Якутии, располагающихся чуть выше снеговой линии (в горной системе Черского она лежит на высоте 2200–2300 м), приводит к тому, что в отдельных случаях довольно значительная часть льда ледников может состоять из наложенного льда – льда наледей.

Наледи и ледники часто сопутствуют друг другу. Так, повышенное количество осадков на ледниках хребта Сунтар-Хаята обусловленно переносом влаги северо-восточными ветрами, с направлением которых совпадает ориентация речных долин с наледями. Испарение на наледных полянах пополняет запасы влаги в атмосфере. Конденсируясь, эта влага выпадает в твёрдом виде на вышележащих ледниках [8].

Ледники влияют на ход наледеобразующих процессов. Мощные толщи флювиогляциальных отложений, слагающие переуглублённые долины, представляют собой прекрасные резервуары для скопления подземных вод, разгрузка которых происходит вблизи ригелей или непосредственно у края ледников. Эта особенность перегляциальных условий часто обеспечивает развитие цепочки приледниковых наледей [9].

Рис. 2. Вода на поверхности наледи, образованной в речной долине.

В 1982 г. в верховьях р. Чаркы (приток р. Адычи) нами было обследовано несколько наледей. Чаркы является типичной горной рекой, характерной для Северо-Востока Якутии. Протяжённость её составляет 276 км. Своё начало она берёт из озера (отметка уреза воды в озере – 1326 м), которое располагается на перевальной седловине и является водоразделом бассейнов рек Яны и Индигирки. В бассейне р. Чаркы находится 8 наледей общей площадью свыше 32 км^2 [10].

В верхнем течении р. Чаркы течёт в обширной впадине. При

Рис. 3. Характерной особенностью наледей является горизонтальная слоистость льда.

ширине 8–10 км впадина вытянута с юго-востока на северо-запад на 40 км и заканчивается мощным валом конечной морены, на поверхности которой выделяются термокарстовые озёра. Притоки р. Чаркы в пределах впадины (Урильтин, Сюрюге и др.) имеют хорошо выраженные троговые долины, в верховьях которых находится несколько небольших висячих ледников. На бортах впадины отмечаются валы боковых и конечных морен. Днище впадины сложено мощным чехлом водноледниковых наносов, в толще которых развиты гидрогенные талики, выраженные на поверхности древесной растительностью (тополь, чозения, ива). В летний период в этих отложениях накапливается большой объем воды.

Принято считать, что минимальная площадь речного бассейна, необходимая для формирования наледи, составляет 50–100 км^2, что обеспечивает формирование таликов за счёт инфлюации и инфильтрации воды в толщу водопроницаемых горных пород [11, 1]. Время движения подземных вод от места питания до места разгрузки может быть различным – от одного года до сотен лет.

При выходе из впадины река резко поворачивает на север, прорезает Онёлский хребет, образуя узкую долину. В конце зимнего периода на этом участке долины р. Чаркы, протяжённостью около 12 км и шириной 0,2–0,5 км, формируется гигантская наледь, площадь которой превышает 3 000 000 м^2, а объём льда составляет не менее 15 000 000 м^3. Максимальная мощность льда, составляющая 6–8 м, отмечается в местах сужения долины; на расширенных участках она не превышает 3–5 м. Благоприятными условиями для образования наледи являются: 1) близкое залегание коренных пород; 2) небольшая мощность аллювия; 3) значительный объём воды, поступающей сюда в зимний период из Чаркынской впадины.

Во время весенне-летних паводков потоки воды, растекаясь по поверхности наледи, образуют во льду глубокие и протяжённые термоэрозионные каналы. Сотни кубометров рыхлых отложений, захватываемых водой с нижних частей склонов, переоткладываются в этих каналах и формируют валы и холмы щебнисто-глыбового материала (рис. 4). После стаивания наледи эти валы и холмы на дне долины р. Чаркы ещё долго сохраняются, образуя «обращённый» рельеф. В местах сужений, где отмечается максимальная мощность льда, наледь сохраняется всё лето. Расширенные участки долины к началу августа почти полностью освобождаются ото льда и представляют собой хорошо выраженные наледные поляны (рис. 5).

При обследовании наледных полян привлекли внимание разбитые трещинами валуны, обычно встречающиеся по окраинам (рис. 6). На наш взгляд, разрушение валунов происходит в зимний период, когда вода, растекаясь по наледной поляне, соприкасается с охлаждёнными валунами и разрушает их из-за большого контраста температур. Смачивание горных пород в зимних условиях вызывает эффект, похожий на растрескивание стакана при наполнении его горячей водой ("тепловой" удар).

Рис. 4. Валы и холмы щебнисто-глыбового материала в термоэрозионных канавах Чаркынской наледи.

Характерными для наледных полян являются инъекционные пластовые льды. Обычно они тяготеют к устьям небольших ручьёв. Мощность их достигает 0,5 м, а площадь часто превышает 100 м^2. Такие льды залегают под дерниной на глубине 0,4–0,5 м и вытянуты вдоль русел ручьёв. Для них характерна горизонтальная слоистость. Образование инъекционных пластовых льдов происходит в начале зимнего периода. При промерзании подруслового талика возникает большое гидродинамическое давление. Под большим давлением вода проникает под почвенно-растительный горизонт (ещё не промёрзший) и, замерзая, формирует лёд. Процесс длится до полного промерзания подруслового талика. Чем он дольше, тем больше по площади и мощности формируются пластовые инъекционные льды. Чаще всего такие льды в течение летнего сезона разрушаются, но в отдельных случаях могут сохраняться длительный промежуток времени.

Рис. 5. Наледная поляна в долине р. Чаркы.

Несколько иначе происходит формирование наледей в нижнем течении р. Адычи, где она прорезает хребет Кисилях. Долина её здесь сужается до 1 км, а мощность руслового аллювия в отдельных случаях не превышает 8–10 м.

В зимний период р. Адыча на перекатах перемерзает и расчленяется на отдельные водоёмы, связь между которыми осуществляется по подрусловому талику. Мощность его изменяется от 6 до 35 м, а ширина в плане чаще всего соответствует ширине русла реки в межень. Водовмещающими породами в талике служат аллювиальные четвертичные отложения и подстилающие их трещиноватые коренные породы. Водоупором является верхняя граница многолетнемёрзлых пород.

В конце зимнего периода (февраль, март) в подрусловом талике развивается гидростатический напор, благодаря которому вода по трещинам поднимается на поверхность речного льда (см. рис. 2). Это приводит к образованию наледей, мощность которых достигает 2 м при длине до 1 км и ширине до 100 м. В отдельных случаях, соединяясь друг с другом, они образуют протяжённые (до 10 км) наледные участки.

На мелководных протоках р. Адычи отмечаются многочисленные наледные бугры пучения (рис. 7), образование которых обусловлено промерзанием отдельных глубоких ям. При промерзании этих водоёмов создаются очень большие давления (до 52 атмосфер). Как отмечает В.Р. Алексеев, ещё в студенческие годы они проводили интересные опыты [5]. В пустотелый чугунный шар с завинчивающейся крышкой наливалась вода. Шар выносили на улицу. При замерзании воды создавалось такое большое давление (намного больше, чем 52 атмосферы), что чугунный шар лопался.

Рис. 6. Валун на поверхности наледной поляны, разрушенный благодаря «тепловому» удару.

В 1936 г. на р. Джилинда произошёл взрыв ледяного бугра, во время которого были выброшены глыбы льда весом до 50 тонн, причём они были унесены вырвавшимся потоком воды на расстояние нескольких километров [12]. По свидетельству В.Ф. Дерпгольца, на р. Зея во время взрыва речной наледи погиб караван лошадей вместе с сопровождающими их людьми [13].

Рис. 7. Наледный бугор пучения в долине р. Адычи.

В целом на территории Верхояно-Колымской горной страны (что соответствует Северо-Востоку Якутии) каждый год формируется не менее 2729 наледей площадью 5409 км^2 и объёмом 17,397 км^3 [5].

Широко распространены наледи и в Южной Якутии, которая представляет собой горные массивы и межгорные впадины. В сравнении с Северо-Востоком Якутии, климат здесь значительно мягче. Мёрзлые породы имеют прерывистое распространение. Количество наледей возрастает, но площади их уменьшаются. Так, на Северо-Востоке Якутии на каждые 100 км^2 приходится от 0,3 до 0,6 наледей, на юге Якутии – 3,7. В целом же в Южной Якутии каждый год образуется 827 наледей, площадь которых составляет 131,6 км^2.

Практически отсутствуют наледи в Западной Якутии. Эта часть республики по геологическому строению представляет собой один из древнейших жёстких участков земной коры и составляет восточную половину Сибирской платформы.

Исключением являются наледи Центральной Якутии. Здесь отмечаются выходы на дневную поверхность 8 источников подземных вод, которые формируют довольно большие по площади наледи. Одна из них носит название «Булуус», что в переводе с якутского обозначает «ледяной подвал». Эта наледь образуется в зимний период благодаря разгрузке подземных вод на дневную поверхность у основания крутого склона Бестяхской террасы. Несколько источников дают начало ручью Булуус-Юрях. Температура воды в течение года в них постоянна (0,1–0,2^{0}С). Вода источника «Булуус» обладает высоким качеством и содержит необходимые для организма человека микроэлементы. Особое значение имеет присутствие в химическом составе родниковой воды кремневой кислоты (18–40 мг/л), которая замедляет процессы старения организма человека и предупреждает возникновение различных заболеваний [14].

Наледи могут формироваться не только в природных условиях, но и в населённых пунктах. Например, на территории г. Якутска ежегодно образуется 2 000 000 м^3 наледного льда [15]. Образование наледей в этом случае связано с утечкой воды из водонесущих коммуникаций в зимнее время. Такие наледи называются техногенными.

Подводя итоги вышеизложенному, можно сделать следующие выводы. Суровые климатические условия, сплошное развитие низкотемпературной толщи мёрзлых пород, расчленённость рельефа, осложнённого современными тектоническими движениями, наличие поверхностных и подземных вод – все это обусловливает широкое развитие наледей в Якутии.

Литература

1. Гляциологический словарь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 528 с.

2. Толстихин О.Н. Наледи и подземные воды Северо-Востока СССР. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. – 164 с.

3. Толстихин Н.И. Подземные воды мёрзлой зоны литосферы. – М.-Л.: Госгеолитиздат, 1941. – 204 с.

4. Шепелёв В.В. К вопросу о классификации наледей // Вопросы гидрогеологии криолитозоны. – Якутск, 1975. – С. 107–118.

5. Алексеев В.Р. Наледи. – Новосибирск: Наука, 1987. – 160 с.

6. Романовский Н.Н. Основы криогенеза литосферы: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 336 с.

7. Мурзин Ю.А. Ледники Якутии // Наука и техника в Якутии. – 2003. – №2 (5). – С. 102–107.

8. Корейша М.М. Современное оледенение хр. Сунтар-Хаята. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 170 с.

9. Некрасов И.А., Романовский Н.Н., Климовский И.В., Шейнкман В.С. Роль наледей в морфологии ледниковых долин хр. Черского // Гидрогеологические исследования криолитозоны. – Якутск, 1976. – С. 83–92.

10. Мастахов С.Е., Некрасов И.А., Дмитриева З.М., Калмыкова А.И. Якутская АССР: Словарь-справочник. – Якутск: Кн. изд-во, 1980. – 184 с.

11. Калабин А.И. Вечная мерзлота и гидрогеология Северо-Востока СССР. – Магадан, 1960. – 470 с.

12. Карпов В.М., Пузанов И.И. Строительство и вечная мерзлота. – Л.: Изд-во литературы по строительству, 1970. – 96 с.

13. Дерпгольц В.Ф. Вода во вселенной. – Л.: Недра, 1971. – 224 с.

14. Шепелёв В.В. Родниковые воды Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1987. – 128 с.

15. Курчатова А.Н. Наледеобразование на селитебных территориях криолитозоны (на примере г. Якутска): Автореф. дис. ... канд. геолого-геогр. наук. – Якутск, 1999. – 22 с.

МИР КНИЖНОЙ КУЛЬТУРЫ И ФЕНОМЕН КНИЖНОСТИ

Н. Н. Кожевников

Николай Николаевич Кожевников,
доктор философских наук, профессор ЯГУ.

Книжная культура давно создала свой мир: «материки», «архипелаги», «острова», населенные миллионами духовных тружеников и подвижников. Однако в условиях информационного общества этот мир меняет свои очертания, с каждым годом усложняясь и приобретая весьма неожиданные формы. Нарастающая запутанность предшествует возникновению новой фундаментальной парадигмы, формирующейся на основе сложности, нелинейности и самоорганизации. Феномену книжности предстоит сыграть в этом процессе одну из ключевых ролей.

Как известно, в нашей цивилизации произошло шесть информационных революций, которые были связаны с появлением языка, письменности, книгопечатания, электрических средств связи, компьютера, Интернета. С каждой из них может быть сопоставлено то, что мы сегодня называем книгой. Был устный эпос, разбитый на четко обозначенные модули, существовали рукописные книги и целая индустрия их производства, книги печатные, причем именно последние ассоциируются у нас сегодня с понятием «книга». В последнее время широкое распространение получили электронные книги, уверенно вытесняющие книги бумажные. Начинают формироваться «сетевые книги», и хотя всех сторон этого процесса мы до конца не осознаем, контуры таких книг, вне всякого сомнения, уже начинают просматриваться.

Следует подчеркнуть, что в книжном тексте заключена огромная сила. Неспроста книгу боготворили, обсуждали, передавали из рук в руки. Во все эпохи на определенные книги налагался запрет, некоторые из них проклинались, уничтожались. Их прятали, хранили для последующих поколений. Огромное количество книг исчезло, скрыв от нас целые цивилизации, эпохи, ярких авторов, выдающиеся достижения мысли. Однако, несмотря ни на что, книжная культура живет активной многоярусной жизнью. С нею вместе продолжает свое существование весь человеческий род.

Книжная культура на рубеже тысячелетий

Взаимодействие с книгой полно глубокого, непреходящего очарования. Если человек будет пренебрегать подобными достижениями своей культуры, то последняя достаточно быстро исчезнет. Не следует соглашаться с теми исследователями, которые считают, что книга скоро прекратит свое существование. Книга гораздо богаче содержащегося в ней текста, который может быть записан на CD или другие виды носителей информации. При вдумчивом системном чтении человек начинает слышать авторские интонации, видеть контекст, формирует эффективные механизмы восприятия, в которых задействованы индивидуальная интуиция, аналогии, различные каталитические механизмы переработки получаемой информации. Книга содержит много больше, чем в ней написано. Ее можно читать по многу раз под различными углами зрения, формируя соответствующие содержанию структуры восприятия, объемы для чтения. Книга допускает различные темпы чтения, а также чтение назад, длительное раздумье над отдельными фразами. Возможно подчеркивание, различные пометки, записи на форзаце. Книга ориентирована на знание, тогда как текст – на информацию. *«Информация есть всегда проекция знания на плоскость некоторой теоретико-технологической схемы. Информация, вместе с тем, есть всегда знание формализованное, подготовленное к использованию машиной»* [1, стр. 76].

Все достоинства книги могут быть учтены в электронных средствах потребления информации, но заменить ее полностью нельзя. Если осуществить гуманитарное обобщение «принципа соответствия», согласно которому старая теория обязательно

включается в новую, более широкую, то книга останется одним из основных элементов универсального гипертекста, содержащего в себе интерактивные формы аудио- и видеообработки исходного литературного текста. То есть книга будет включена в общую систему взаимодействия человека и компьютера, их универсального симбиоза на основе, например, биочипов, которым предстоит развернуться в течение ближайших десятилетий. Поэтому вдумчивое чтение сможет взаимодействовать с системами быстрого поиска, автоматическим переводом на другие языки и т.д. Путей включение книги в компьютерное пространство, в том числе и сугубо индивидуальных, много. Их выявление и анализ представляют собой целую область научного исследования, значение которой по мере создания человечеством информационного общества будет только возрастать.

Образование и воспитание, несомненно, следует начинать с книги. Когда ребенок приобретет основные навыки работы с ней, можно переходить к компьютеру, иначе более простые формы усвоения, присущие последнему, станут для индивида основными, навсегда закрыв для него пути в «мир книги». Электронные средства массовой информации, в отличие от книги, обладают гораздо большей распыленностью, там труднее выдерживать необходимую линию поиска и исследования. Именно книга может направить соответствующие устремления в необходимое русло.

Прошедшие информационные революции сделали доступным для отдельного индивида весь мир культуры и информации, процессы, восприятия которых до сих пор протекают, однако, в значительной степени стихийно. Основная опасность здесь заключается в том, что имеются большие трудности с выбором критериев распознавания качества информации: избыточной, ложной и т.п. Пока и в бумажных, и в электронных средствах связи широко используется информация непроверенная, тенденциозная, авторы которой часто не отвечают за ее распространение. В связи с тем, что общепланетарные трудности развития цивилизации в ближайшее время будут только нарастать, вопросы, связанные с повышением ответственности в мире культуры и информации, придется решать достаточно быстро и системно. Каждому поколению необходимо давать свою оценку происходящих событий, заново переосмысливать культурные и исторические феномены предыдущих эпох. Без такой кропотливой и системной духовной работы человечество не сможет гармонично развиваться дальше.

Феномен книжности в России

В России книга играла совершенно уникальную роль, поскольку часто на ее основе формировалось все остальное. На нашей планете существуют территории, где цивилизация появилась многие тысячи лет тому назад. И хотя одни государства и культуры гибли, на их место приходили другие, перенимавшие у своих предшественников накопленный ими опыт. В качестве примеров можно привести Малую Азию, Ближний Восток, весь Средиземноморский регион, Южную и Западную Европу. У Российского государства была несколько иная судьба, поскольку формировалось оно на огромных пространствах, часть из которых не была заселена совсем. На многих осваемых территориях не существовало письменных культур. Поэтому книга в таких ситуациях становилась матрицей для формирования всех цивилизационных процессов. *«Древняя Русь прокладывала свой путь к цивилизации, опираясь, прежде всего на книгу»* [2, стр. 123]. *«Отсылка к письменному слову казалась главным аргументом в стране, где не было пророков и апостолов христианства, учивших бы народ живым примером. Книга воспитала таковых, все они вышли из*

Джузеппе Мариа Креспи. Две библиотеки. Фрагмент. 1704 г.

среды древнерусских книжников. Все это создавало "книжным людям" высокий авторитет: их уважали, их боялись, их ненавидели. Книжники оформляли государственную политику» [2, стр. 124].

Для многих россиян книга была единственным прибежищем. В ней искали ответы на все возникающие вопросы, ею старались закрыться от несправедливости и пошлости окружающей действительности, по ней пытались строить будущее. Российская интеллигенция отго-

Васнецов. Книжная лавочка. 1876 г.

родилась книгой от жизни, возникла своеобразная мода на приверженность книжному виртуальному миру, что считалось признаком культурности, избранности, тем более, что русская литература XIX в. была действительно великой, как и лучшие образцы литературы XX в.

Литература «золотого века» русской культуры была ответом на идеи эпохи Просвещения. В ее развитии большую роль сыграли победа в войне с Наполеоном, когда русской народ в труднейшем испытании отстоял свой суверенитет, и реформы Александра Второго. Н.А. Бердяевым очень точно отмечено, что *«Такой религиозной и социальной взволнованности не знает европейская литература, соответствующая цивилизации более установившейся и кристаллизованной, более оформленной, более самодовольной и спокойной, более дифференцированной и распределенной по категориям. Русским же была более свойственна целостность, тоталитарность, как в мысли, так и в творчестве и в жизни. Русские мыслители, русские творцы, когда у них была духовная значительность, всегда искали не столько совершенной культуры, совершенных продуктов творчества, сколько совершенной жизни, совершенной правды жизни. Великой русской литературе свойствен был реализм, но совсем не реализм в школьном смысле слова, это реализм почти в религиозном смысле, а на вершинах в чисто религиозном смысле. Это был реализм в смысле раскрытия правды и глубины жизни»* [3, стр. 64].

Началу XIX в. соответствовала «Александровская весна» – кратковременный период либеральных проектов, вдохновителем которых был М.М. Сперанский. В это время в России преподавалась философия, начала формироваться ее самобытная российская интерпретация. Однако после воцарения в 1825 г. Николая Первого кафедры философии были закрыты, а на саму философию наложен запрет. Именно тогда литература взяла на себя несвойственные ей функции, объединив в себе все устремления и чаяния образованного, ищущего человека. А.С. Пушкин, Н.В. Гоголь, Л.Н. Толстой, Ф.М. Достоевский, М.Е. Салтыков-Щедрин и десятки других творцов были в России не просто писателями. Их воспринимали как философов, пророков, властителей дум. Книги читались коллективно, обсуждались, на их основе возникали театральные постановки, развивались литературная критика и библиотеки. Книги формировали новое мировоззрение, с ними отправлялись в «народ», шли на смерть. Имена Чацкого, Онегина, Печорина, Болконского, Базарова и многих других литературных персонажей стали нарицательными, образовав систему координат для нескольких поколений россиян.

Интерес к книгам сохранялся у россиян и в СССР на протяжении всего XX столетия, несмотря на то, что отдельные книги бытии запрещены, а многие издавались мизерными тиражами. Невероятное внимание к печатному слову установилось во времена перестройки (1985–1990), когда от статьи в газете, журнале или от новой книги ждали откровения, сокровенного рецепта, способного исправить жизнь, указать дальнейший путь развития России. Однако надежды не оправдались. Сейчас интерес к книгам стал более сдержанным. Тем не менее все большее число людей вовлекается в процесс систематической учебы, а внимание читателей направляется к серьезным философским, культурологическим, историческим и естественнонаучным текстам. Несмотря на достаточно широкое распространение низкопробной литературы, книга в России продолжает играть фундаментальную, определяющую роль.

Книжные Вселенные

История человеческой культуры знает не мало писателей и философов, для которых основным источником творчества были именно книги. В качестве наиболее яркого примера можно привести Х.Л. Борхеса. Оригинальный философ, писатель, эссеист, считавший главным отправным моментом своего творчества библиотеку своего отца, он всю жизнь создавал «библиотеку в миниатюре», вместившую в себе весь мир. Взятое из книг он дополнял воображением и фантазией. *«Наша традиция – это вся культура. Мы не должны ничего бояться, мы должны считать себя наследниками всей вселенной и браться за любые темы, оставаясь аргентинцами»* [4, стр. 117]. Планетарная культурная оболочка, сформированная Борхесом, специфична. В ней не нашлось места культуре США и Европы. Исключением являются

Юг Соединенных штатов и средневековая Европа. Культурные коды этих регионов в соответствующие эпохи уникальны. Поэтому, наверное, они больше подходят «Вселенной Борхеса», которая начинается обычно с книжного образа, известного литературного персонажа. Будучи вовлеченным в систему испытаний, Борхес способствует решению важнейших философских или культурологических проблем. У него центральным объектом повествования часто являются книги, рукописи, устные предания, которые излагаются, сопоставляются, комментируются. Их следует правильно прочесть, найти зашифрованный в них сакральный смысл.

Процесс перехода от чтения к выражению себя посредством литературы наглядно продемонстрирован в автобиографической повести Ж.П. Сартра «Слова», две части которой так и озаглавлены – «Читать» и «Писать». В первой части Сартр подробно показывает свой путь в мире книг, пройденный под руководством мудрого деда, знатока французского языка Шарля Швейцера. Этот путь оказался сложным, не столь классическим и ясным, как того хотелось деду, но он сформировал Сартра и как писателя, и как философа [5].

В России послевоенное поколение имело практически неограниченный доступ к мировой классике, в том числе и к высочайшим образцам детских и приключенческих книг. Эта духовная волна, захватив еще в раннем детстве, лет с шести, потом долго не отпускает: «Робинзон Крузо», «Путешествия Гулливера», «Гиперболоид инженера Гарина», «Три мушкетера», «Дети капитана Гранта», «Таинственный остров», «Человек-амфибия», «Айвенго», «Остров сокровищ», «Звездные корабли» «Кортик» и еще многие десятки таких же умных, высокохудожественных книг. Они формировали вкус, ценностные ориентации, несли огромное количество информации. До сих пор англо-бурская война ассоциируется у меня, например, с событиями в повести «Капитан сорвиголова», Миссисипи с Томом Сойером и Гекльберри Финном, американские индейцы воспринимаются, прежде всего, через описания Фенимора Купера, а искусство детективного жанра с той самой детской поры оценивается по Конан-Дойлю. Эти книги формируют устойчивую систему знаний. В зрелом возрасте они читаются без былой увлеченности, но само прикосновение к их корешкам, просматривание страниц, иллюстраций, оглавлений, интерес к киноверсиям – один из путей входа в общечеловеческий культурный код, нащупанный в детстве и трансформировавшийся затем в универсальную культурную знаковую систему. Только обложка (разных оттенков «рубашка») книг «Библиотеки приключений» до сих пор приводит меня в трепет.

Затем приходит черед русской классики: «золотые» и «серебряные» века российской культуры способствуют формированию уже универсальной культурной системы. Книги Л.Н. Толстого, А.С. Пушкина, Н.В. Гоголя и десятков других великих писателей России заставляют восхититься тонкостью стиля, глубиной характеров, энциклопедическим описанием культурной среды. При этом не формируется никаких национальных комплексов (величия, замкнутости, избранности). Напротив, упрощается выход во всю мировую культуру. После этих книг легко читаются Дж. Байрон, Ч. Диккенс, О. Бальзак, Э. Золя, В. Гюго, Г. Лонгфелло. На разных жизненных этапах возникает увлечение отдельными авторами, стилями, жанрами. Могут надолго захватить «роман-река», роман-миф, мировая драма.

Однако дальше начинается самое интересное – система, достигнув порога сложности, обретает свою собственную жизнь. После потрясений, вызванных книгой, у меня всегда начинался период бесчисленных уточнений, возникала необходимость прояснить различные аспекты культурно-исторического фона.

Гравированный экслибрис немецкого художника Альбрехта Дюрера. 1498 г.

В России, несмотря на развитый эпос, до сих пор слабо разработаны фольклорные персонажи. Какие глубины скрываются в образах Кащея Бессмертного или Бабы-Яги – языческой жрицы, хранившей в своей избе огромную библиотеку, записанную на шнурках завязыванием различных узелков и раскрашиванием их! Шнурки, смотанные в клубки, Баба-Яга хранила в берестяных коробах, что, наверное, и дало поговорку – «наврать с три короба». Узелковое письмо североамериканские индейцы называли «вампум», инки – «кипу», а древние китайцы – «цзе-шен».

Особый мир формируется на основе книжного знака, или экслибриса (от лат. ex libris – из книг), – художественно исполненной этикетки, указывающей на принадлеж-

Книжный стенд Якутского филиала издательства СО РАН на международной книжной ярмарке (Германия, Франкфурт на Майне, 2004 г.

ность книги определенному лицу или библиотеке. Родина печатного книжного знака – Германия. Отцом экслибриса был А. Дюрер. Игумену Соловецкого монастыря Досифею принадлежит первый русский книжный знак, рисованный от руки: буква «С», внутри которой замысловатой вязью обозначено имя священноинока Досифея. Печатные книжные знаки появились в России в петровскую эпоху и изображали преимущественно гербы владельцев. Постепенно на смену гербовым пришли сюжетные книжные знаки. Сюжет их рисунков и девиз характеризуют интересы, вкусы владельца книги, являются средством передачи заветной мысли, сконцентрированной в одном образе. Среди русских и советских графиков, содействовавших развитию книжного знака были И.Я. Билибин, А.Н. Бенуа, М.А. Врубель, В.М. Васнецов, М.В. Добужинский, Б.М. Кустодиев, Е.М. Лансере, А.П. Митрохин, Г.И. Нарбурт, А.П. Остроумова-Лебедева, И.Ф. Рерберг, А.И. Кравченко, К.А. Сомов, В.А. Фаворский и др. [6].

В настоящее время формируется литературно-культурная сеть, что особенно наглядно можно проиллюстрировать на примере древнегреческого мифа. Например, персонажи троянской войны продолжаются в целом созвездии новых сказаний и легенд. Потом все это становится ядром выдающихся литературных произведений и заново читается в V веке до н.э. у Эсхила, Софокла, Еврипида, Вергилия, в XVII – У. Шекспира, П. Корнеля, Ж. Расина, в XVIII – И. Гете, Шиллера и т.д. В итоге возникает устойчивая сеть, основанная на древнегреческих культурных кодах, которые формируют общепланетарный взгляд на мировую литературу и на культуру в целом.

Большой интерес вызывает литература эпох, когда представляющая ее страна находилась на вершине своего могущества, или соответствующая культура – в зените своей славы. Литература Древнего Рима – это, прежде всего, Вергилий, Гораций, Овидий, Юлий Цезарь, Тит Ливий, Тацит. Эпоха раннего Возрождения немыслима без Данте, Боккаччо, Петрарки, средние века без европейского эпоса, арабской, японской, китайской поэзии. В позднем Возрождении поражает, например, испанская литература – М. Сервантес, Лопе де Вега. Викторианский век Англии дал миру десятки выдающихся писателей – от его предтечи Дж. Байрона до Дж. Голсуорси – жизнеописателя заката этой эпохи.

Читать книги следует только тогда, когда они сами этого требуют, когда совершенно невозможно без того, чтобы не открыть хотя бы двадцать страниц какого-то знакомого (напрямую или понаслышке) тома для уточнения, потому что в соответствующем его тематике месте сети «требуется мелкий ремонт». Такое чтение не забывается, поскольку оно связано с самой структурой литературно-культурной сети, новой общечеловеческой реальностью.

В настоящее время формируется общепланетарный гипертекст, вбирающий в себя все лучшие образцы творений мировой литературы. Отдельные субъективные книжные Вселенные начинают формировать нечто общее, перекликаться между собой. Этому способствуют современные средства коммуникации, процессы активного формирования личности, развитие межкультурного диалога. Книжные Вселенные сыграют свою уникальную роль в переводе человечества на устойчивый путь дальнейшего развития, в деле преодоления глобальных проблем, обеспечения высокого предназначения человека и человеческого рода.

Литература

1. Катасонов В.Н. Технологии информационной цивилизации и мудрость книжной культуры. // Общество и книга: от Гуттенберга до Интернета. – М.: Традиция, 2000. – С. 76–81.

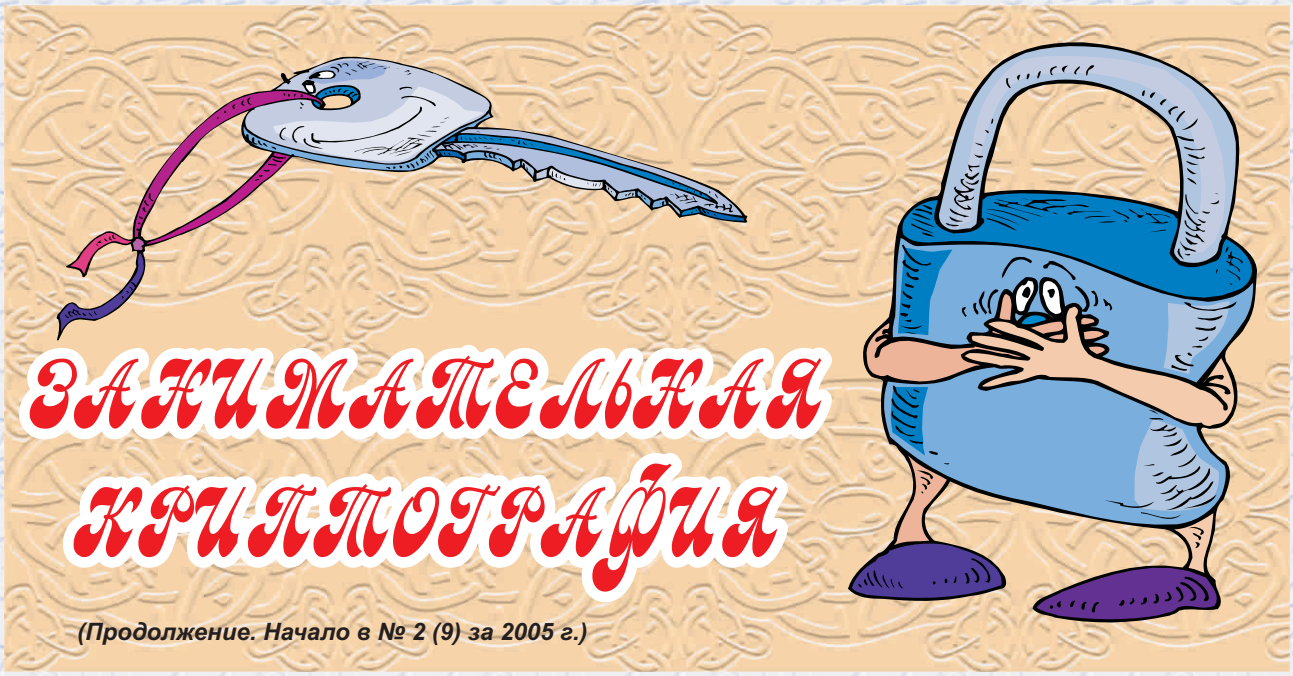
2. Кантор В.В. «Ворованный воздух» или судьба русской литературы // Общество и книга: от Гуттенберга до Интернета. – М.: Традиция, 2000. – С. 122–129.

3. Бердяев Н.А. Истоки и смысл русского коммунизма. – М.: Наука, 1990. – 224 с.

4. Борхес Х.Л. Сочинения в 3 тт. Т. 3. – М.: Полярис, 1997.

5. Сартр Ж.П. Слова: Автобиографическая повесть / Пер. с фр. – СПб.: Азбука-классика, 2003. – 304 с.

6. Книжный знак. КЛЭ в 8 тт. Т. 3. – М.: Советская энциклопедия, 1966. – 614 с.



(Продолжение. Начало в № 2 (9) за 2005 г.)

Ю. С. Антонов,
кандидат физико-математических наук

Еще одной большой группой шифров являются шифры, получаемые методом гаммирования. Гамма шифра – это случайная последовательность чисел, заданная по некоторому алгоритму. Если буквы открытого текста представим в виде чисел, соответствующих порядковым номерам этих букв в алфавите, то процесс гаммирования будет заключаться в сложении чисел гаммы с числами открытого текста. В случае, если числа гаммы не меняются, мы получаем систему шифрования Вижинера, которая названа в честь французского дипломата Блеза Вижинера и была им опубликована в 1586 г. Система Вижинера подобна системе шифрования Цезаря, у которой ключ сдвига текста меняется от буквы к букве. Пример вскрытия такого шифра содержится в рассказе Жюль Верна «Жангада». Там судья Жаррикес встречается со следующим зашифрованным сообщением:

СГУЧПВЭЛЛЗЙРТЕПНЛНФГИНБОРГЙУ
ГЛЧДКОТХЖГУУМЗДХРЪСГСЮДТПЪАР
ВЙГГИЩВЧЭЕЦСТУЖВСЕВХАХЯФБЬБЕ
ТФЗСЭФТХЖЗБЗЪГФБЩИХХРИПЖТЗВТ
ЖЙТГОЙБНТФФЕОИХТТЕГИИОКЗПТФЛ
ЕУГСФИПТЬМОФОКСХМГБТЖФЫГУЧОЮ
НФНШЗГЭЛЛШРУДЕНКОЛГГНСБКССЕУ
ПНФЦЕЕЕГГСЖНОЕЫИОНРСИТКЦЬЕДБ
УБТЕТЛОТБФЦСБЮЙПМПЗТЖПТУФКДГ

Жоаму Дакосте, приговоренному по ложному обвинению к виселице, удается узнать имя автора криптограммы – Ортега. Было сделано естественное предположение, что это имя зашифровано в конце текста. Поставив буквы О, Р, Т, Е, Г, А над последними шестью буквами документа, судья находит относительный сдвиг букв:

исходное сообщение **О Р Т Е Г А**
шифрованное сообщение **Т У Ф К Д Г**
относительный сдвиг букв **4 3 2 5 1 3**

Будучи уверенным, что в документе упоминается имя Дакосты, судья предположил, что исследуя различные расположения слова Дакоста в тексте криптограммы, можно получить гамму шифра. В самом деле, записав над фрагментом текста ЙБНТФФЕ, слово ДАКОСТА – получим:

исходное сообщение **Д А К О С Т А**
шифрованное сообщение **Й Б Н Т Ф Ф Е**
относительный сдвиг букв **5 1 3 4 3 2 5**

Теперь можно предположить, что гаммой шифра является циклическая последовательность цифр 513432 и, тем самым, расшифровать текст.

Как видно из этого примера, процесс шифрования можно описать в виде:

$$T_i^k = R_i^k + L_i^k \pmod m, \quad i=1,\ldots,n,$$

где T_i^k – i-я буква шифротекста в k-ом периоде гаммы, то есть (kn+i)-я буква шифротекста;

R_i^k – (kn+i)-я буква открытого текста;

L_i^k – i-я буква гаммы в k-ом периоде. Запись (mod m) обозначает арифметику по модулю m (результат арифметических операций делится на m и берется остаток). Операцию расшифровки можно описать в виде:

$$R_i^k = T_i^k - L_i^k \pmod m, \quad i=1,\ldots,n.$$

Наиболее простой операция расшифровки будет, когда m=2 (двоичная арифметика). В этом случае уравнения шифровки и расшифровки принимают вид:

$$T_i^k = R_i^k + L_i^k \pmod 2,\ i = 1,\ldots, n, \text{ (шифровка)},$$

$$R_i^k = T_i^k - L_i^k \pmod 2,\ i = 1,\ldots, n, \text{ (расшифровка)}.$$

Жюль Верн
(08.02.1828 г. – 24.03.1905 г.)

Гамма шифра – величина переменная, поэтому получаемые методом гаммирования шифротексты трудны для раскрытия. В той или иной степени гаммирование применяется во всех современных системах защиты информации.

Предлагаем для решения одну из задач третьей олимпиады по криптографии.

Сообщение, зашифрованное в пункте А шифром простой замены в алфавите из букв русского языка и знака пробела (–) между словами, передается в пункт Б отрезками по 12 символов. При передаче очередного отрезка сначала передаются символы, стоящие на четных местах в порядке возрастания их номеров, начиная со второго, а затем – символы, стоящие на нечетных местах (также в порядке возрастания их номеров), начиная с первого. В пункте Б полученное шифрованное сообщение дополнительно шифруется с помощью некоторого другого шифра простой замены в том же алфавите, а затем таким же образом, как из пункта А передается в пункт В. По перехваченным в пункте В отрезкам:

С 0 – Г Ж Т П Н Б Л Ж О
Р С Т К Д К С П Х Е У Б
– Е – П Ф П У Б – Ю О Б
С П – Е О К Ж У У Л Ж Л
С М Ц Х Б Э К Г О Щ П Ы
У Л К Л – И К Н Т Л Ж Г

восстановите исходное сообщение, зная, что в одном из переданных отрезков зашифровано слово

КРИПТОГРАФИЯ.

Решение задачи предыдущего номера (№ 1, 2006).

Так как процесс шифровки пароля зависит от очередной шифруемой цифры и от предыдущей цифры, то результат шифровки можно представить в виде таблицы, где координатой по вертикали является шифруемая цифра пароля, а координатой по горизонтали – предыдущая цифра. На пересечении строки с номером i и столбца с номером j находится цифра, в которую при шифровке переходит цифра пароля j, стоящая в пароле после цифры i. Пусть $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_7$ – шифровки паролей, а p_1, p_2 – известные нам пароли, записанные в порядке их появления в решаемой задаче. Ясно, что x_3 и x_4 паролями быть не могут, так как их длины не соответствуют длине паролей. Шифровка x_1 не может соответствовать p_1, так как в процессе заполнения таблицы получим в одной строке две одинаковые цифры. А это нарушает однозначность шифровки. Перебирая остальные шифровки, получаем, что шифровкой для p_1 может быть только x_2. Процесс шифровки определяется левой из двух таблиц, расположенных ниже.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0									5	
1				3						
2	4	3	7							
3		7								
4				2						
5									3	
6										
7						4				
8				1	9					
9										

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6						5	
1			3							
2	4	3	7	0	6	2	5	8	9	
3	3	7								
4			2							
5									3	7
6										
7						4				
8			1	9						
9			1							

Совершенно аналогично определяем, что паролю p_2 соответствует шифровка x_5. Объединяя оба процесса шифровки, получим правую таблицу. Заметив, что в девятой вертикали второй строки может располагаться только цифра 1, получим окончательную таблицу шифровки:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6						5	
1			3							
2	4	3	7	0	6	2	5	8	9	1
3	3	7								
4			2							
5									3	7
6										
7						4				
8			1	9						
9			1							

Эта же таблица служит для расшифровки. Первая цифра пароля соответствует первой цифре шифровки. Очередная цифра пароля является вертикальной координатой числа, являющегося очередной цифрой шифровки. Горизонтальной координатой этого числа является цифра, стоящая перед очередной цифрой шифровки. Расшифровки двух паролей недостаточно для полного заполнения таблицы, поэтому полная расшифровка возможна только для x_3.

Ответ: 5393511 соответствует паролю 5830829.

Литература

1. Введение в криптографию / Под общ. ред. В.В. Ященко. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.

2. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. – М.: Радио и связь, 1999. – 328 с.

3. Alex JeDaev. Я люблю компьютерную самооборону: Учебн. пособ. – М.: Только для взрослых, 2002. – 432 с.