



Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

# НАУКА И ТЕХНИКА в Якутии

№ 1(6) 2004



**В номере:**

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
Итоги археологического изучения  
территории Якутии

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
Возможности Северного Форума  
для развития новых технологий в Якутии

**МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ**  
Что такое телемедицина?

**СВЯЗЬ ВРЕМЕН**  
160-летие Якутско-Аянского тракта

**ГИПОТЕЗЫ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ**  
Постоянна ли гравитационная  
постоянная?

**и многое другое**





**Здание Института космофизических исследований и аэрономии Якутского научного центра Сибирского отделения РАН, г. Якутск. Построено в 1975 году.**

# **НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии**

**№1(6) 2004**

**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:

**Королева Ольга Валерьевна**, к.г.-м.н.;

**Шац Марк Михайлович**, к.г.н.

### Члены редакционной коллегии:

**Бондаренко Иван Федорович**, к.т.н., Якутниипроалмаз, г. Мирный;

**Винокурова Лилия Иннокентьевна**, к.и.н., Ин-т проблем малочисленных народов Севера СО РАН;

**Гриб Николай Николаевич**, д.г.-м.н., проф., Нерюнгринский филиал ЯГУ, г. Нерюнгри;

**Дарбасов Василий Романович**, д.э.н., проф., Ин-т региональной экономики АН РС(Я);

**Десяткин Роман Васильевич**, к.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);

**Каширцев Владимир Аркадьевич**, чл.-кор. РАН, Ин-т проблем нефти и газа СО РАН;

**Козлов Валерий Игнатьевич**, д.ф.-м.н., Ин-т космофизических исследований и аэрономии СО РАН;

**Кузьмина Раиса Ариановна**, к.э.н., ЯГУ;

**Кузнецов Вячеслав Константинович**, Якутский филиал Изд-ва СО РАН;

**Мартынов Андрей Андреевич**, Координационный совет молодых ученых и специалистов РС(Я);

**Махаров Егор Михайлович**, д.ф.н., проф., акад. АН РС(Я), Ин-т гуманитарных исследований АН РС(Я);

**Миронова Светлана Ивановна**, д.б.н., Ин-т прикладной экологии Севера АН РС(Я);

**Находкин Николай Александрович**, к.б.н., Секретариат Северного Форума в г. Якутске;

**Неустроев Михаил Петрович**, д.в.н., Якутский НИИ сельского хозяйства СО РАСХН;

**Павлова Александра Иннокентьевна**, д.в.н., проф., Якутская государственная сельскохозяйственная академия;

**Платонов Федор Алексеевич**, д.м.н., Якутский научный центр РАМН;

**Прокопьев Андрей Владимирович**, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН;

**Старостин Егор Гаврилович**, к.т.н., Ин-т физико-технических проблем Севера 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.

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

[mag@mpi.ysn.ru](mailto:mag@mpi.ysn.ru) ; [mpi@ysn.ru](mailto:mpi@ysn.ru)

Тел. (4112)33-48-56, 33-44-23, 44-56-59

Адрес сайта журнала: <http://st.ya1.ru>

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

© Институт мерзлотоведения СО РАН, 2004

ISSN 1728-516X

## В НОМЕРЕ:

### СЛОВО УЧРЕДИТЕЛЮ

- 3 Толстых Г.В. О проблемах инновационной деятельности в Якутии

### РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 6 Михайлов А.А., Ефремов Н.Н., Николаева Г.В. Происхождение кластеров в космических лучах сверхвысоких энергий  
9 Федосеева С.А. Итоги археологического изучения территории Якутии  
15 Пахомов А.А. Демографическая ситуация в Республике Саха (Якутия)

### НАУКА - ПРОИЗВОДСТВУ

- 20 Гончаров Ю.М. Эффективный тип фундамента для строительства на многолетнемёрзлых грунтах

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 24 Находкин Н.А. Возможности Северного Форума для развития новых технологий в Якутии

### ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

- 29 Григорьев М.Н. Разрушение льдистых морских берегов Якутии

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

- 36 Карпов Н.С. Совместные саха-финляндские ботанические исследования

### МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

- 40 Секов И.Н. Что такое телемедицина?

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

- 44 Корнилова Т.И. Охрана биологического разнообразия - путь к сохранению продовольственной безопасности страны

### СВЯЗЬ ВРЕМЕН

- 50 Казарян П.Л. 160-летие Якутско-Аянского тракта

### ГИПОТЕЗЫ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

- 58 Шепелёв В.В. Постоянна ли гравитационная постоянная?

### СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

- 62 Максимова М.Н. Вторая республиканская конференция по информационным технологиям

- 65 Егоров Н.Е., Красильникова С.С. Новые технологии и проблемы инновационной политики

- 69 Васильев В.Н. Управление популяциями бурого медведя

- 74 Максимова М.Н. Ассамблея Лиги «Женщины-ученые Якутии»

### НАУЧНАЯ СМЕНА

- 76 Котова Е.О., Мартынов А.А., Сафонов А.Д. Развивая движение научной молодежи Якутии

### ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

- 80 Десяткин Р.В. Основоположник науки о почвах Якутии

- 83 Казарян П.Л. Жизнь, отданная науке  
86 Мандаров А.А. Выдающийся климатолог и мерзлотовед

### У НАС В ГОСТЯХ

- 89 Ректор МГУ в Якутске

### МУЗЕИ И ЗАПОВЕДНИКИ ЯКУТИИ

- 92 Васильев И.Э. Ытык-Кельский литературно-художественный музей-заповедник «Татта»

### АЛМАЗНАЯ АЗБУКА

- 97 Бескрованов В.В. Царь камней на службе человека (продолжение)

### ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

- 101 Толстыхин О.Н., Спектор В.В. Ленские Столбы

### НАШ ЛЕКТОРИЙ

- 107 Кожевников Н.Н. Основные концепции эволюционных учений

### КОНКУРСЫ

- 112 Шепелёв В.В. Победители конкурса научно-популярных статей

### ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

- 114 Антонов Ю.С. Логические задачи

### НОВЫЕ КНИГИ

- Стр. 8, 14, 19, 35, 43, 68, 79, 96, 116

### УЧЕНЫЕ ШУТЯТ

- Стр. 100

### АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

- Стр. 28, 95, 111

# О ПРОБЛЕМАХ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЯКУТИИ

Г. В. Толстых



Геннадий Владимирович  
Толстых,  
министр науки и  
профессионального образования  
Республики Саха (Якутия),  
доктор исторических наук.

Инновационная деятельность в любом государстве является важнейшим индикатором развития общества и его экономики. В настоящее время инновационная политика в развитых странах является составной частью государственной социально-экономической политики. Она позволяет решать задачи перестройки экономики, непрерывного обновления технической базы производства, выпуска конкурентоспособной продукции. Другими словами, инновационная деятельность должна быть направлена на создание благоприятного экономического климата и являться связующим звеном между сферой «чистой» науки и производством. Сегодня в мире формируется новая парадигма экономического роста на базе использования знаний, называемая инновационным развитием. Отмечается поляризация стран и регионов в зависимости от инновационной активнос-

ти, промышленного развития и качества жизни населения.

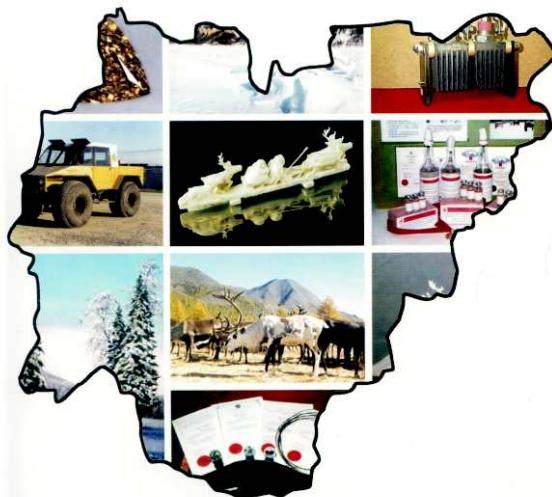
В нашей стране также происходит формирование национальных и региональных инновационных систем, включающих в себя взаимоотношения между основными участниками инновационной деятельности (вузами, академическими институтами, промышленными предприятиями), а также создание условий для осуществления инновационной деятельности (правовых, кадровых, организационных, информационных, финансовых). Однако до сих пор у нас остается актуальной проблема научного обеспечения инновационной политики. Не определен также механизм реализации этой политики, нет института интеллектуальной собственности. Проблемы инновационного развития регионов в значительной мере обусловлены отсутствием механизмов государственного управления,



Общий вид экспозиции «Новые технологии». Якутск, февраль, 2004 г.



# Инновационные научно-технические разработки Республики Саха (Якутия)



## КАТАЛОГ

**Каталог инновационных научно-технических разработок якутских ученых, изданный в 2003 г.**

позволяющих воздействовать на предприятия (хозяйствующие субъекты) с целью повышения их инновационной активности.

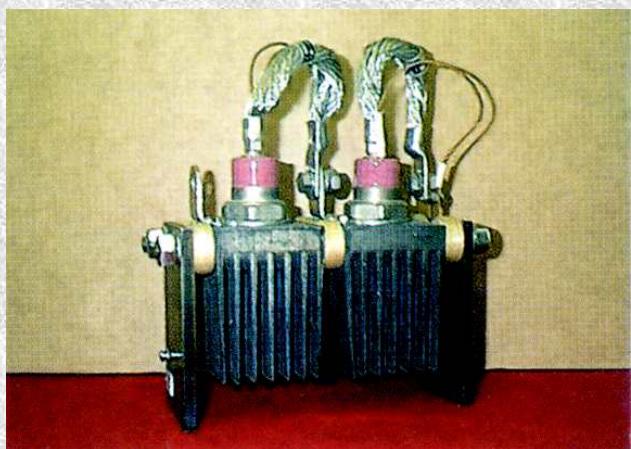
В государственной программе «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий до 2010 года и на дальнейшую перспективу», отмечено, что переход к инновационному развитию страны является главной целью государственной политики. Об этом говорилось также на совместном заседании Совета Безопасности Российской Федерации и Президиума Государственного Совета от 24 февраля 2004 г. Такой переход невозможен без модернизации промышленности на основе инноваций, приоритетного развития обрабатывающих, наукоемких отраслей экономики, увеличения объема выпуска продукции, ее доли в экспорте, улучшения показателей материалоемкости и энергоемкости производства.

В настоящее время серьезным препятствием в развитии инновационной деятельности в стране, в том числе и в нашей республике, является отсутствие законодательной базы, в частности, нормативно-правовых актов, регулирующих этот процесс. Отсутствуют федеральные законы об инновационной деятельности и государственной политике, об интеллектуальной собствен-

ности и т.д. Все это, безусловно, сдерживает развитие инновационной деятельности в Якутии.

Так, по данным Комитета государственной статистики Республики Саха (Якутия) и Института экономики АН РС(Я), в 2002 г. инновационную деятельность в республике осуществляли только 20 предприятий промышленности и связи из 298 обследованных, или 2,8% от их общего числа. Если в 2002 г. объем инновационной продукции в Якутии составил 60,4 млн. руб. (всего 0,12% от общего объема отгруженной продукции), то в 2003 г. он в 4,2 раза уменьшился и равнялся 14,1 млн. руб. При этом в 2002 г. лишь девять предприятий промышленности приобрели новые технологии. Это предприятия алмазодобывающие (97%), электро- и радиосвязи (2,25%), заготовки и переработки мяса (0,2%), полиграфической промышленности (0,18%) и др. Основным источником финансирования инноваций являются собственные средства предприятий (99,7%). Инвестиции из республиканского бюджета составили всего 0,2% (средства из федерального бюджета не привлекались). Несмотря на наметившийся рост бюджетных ассигнований на развитие науки, доля расходов на научные исследования в валовом региональном продукте составила: в 2001 г. - 0,19%, в 2002 г. - 0,22% (без данных по РФ). Доля расходов на науку от валового национального продукта в РФ в 2002 г. равнялась 0,28%, а в 2003 г. - 0,31%.

По уровню инновационной активности, доле инновационной продукции в объеме промышленного производства, объемам финансирования науки и развитию инновационной инфраструктуры наша республика заметно отстает от других субъектов России. Существующее положение в научно-инновационной сфере Якутии не отвечает требованиям основных направлений государственной политики по вовлечению в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности. Современная ситуация требует разработки новых приоритетов в развитии науки и технологий. В настоящее время подготовлен проект Концепции инновационной политики Республики Саха (Якутия) на период до 2010 г., который определяет важнейшие направления государственной политики в области развития инно-



**Делитель напряжения, разработанный учеными Института физико-технических проблем Севера СО РАН.**

## Слово учредителю

вационной деятельности, цели, задачи и пути ее осуществления, а также систему экономических и иных мер, ее стимулирующих.

Реализация Концепции потребует расширения сети производственно-технологических структур, поддержки малого инновационного предпринимательства (технопарков, бизнес-инкубаторов, инновационно-технических центров) в тех городах и улусах республики, где сосредоточена производственная инфраструктура, обеспечивающая активизацию инновационного процесса. В настоящее время имеется реальная возможность создания инновационных структур на базе научных и вузовских учреждений в городах Якутск, Мирный, Нерюнгри, Алдан совместно с отраслевыми министерствами и ведомствами.

Например, на базе Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства СО РАСХН, Якутской государственной сельскохозяйственной академии и Министерства сельского хозяйства РС(Я) можно создать агротехнопарк, а на базе Института биологических проблем Севера СО РАН, биологического-географического факультета ЯГУ, Министерства здравоохранения РС(Я) и Министерства сельского хозяйства РС(Я) - инновационные структуры по проблемам биотехнологии и медицины. Научные учреждения республики провели исследовательские работы, результаты которых можно успешно внедрять в производство. В недавно изданном Каталоге инновационных научно-технических разработок наших ученых содержится более 90 завершенных проек-



**Магнитный шлюз для извлечения мелкого золота - разработка ученых ЯГУ им. М.К. Амосова.**

тов. Некоторые из них уже реализованы. Так, на золоторудном месторождении «Бадран» внедрена разработанная Институтом горного дела Севера СО РАН новая технология, позволяющая значительно улучшить показатели извлечения руды. Морозостойкие уплотнительные устройства и эластомерные материалы для экстремальных условий, разработанные учеными Института неметаллических материалов СО РАН, много лет применяются в уплотнительных устройствах гидроцилиндров тяжелой карьерной техники, автомобилях и др. Выдвинута на соискание Государственной премии РС(Я) вакцина для профилактики мыта лошадей, полученная в Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства СО РАСХН и др. В то же время, большинство научно-технических разработок не находит применения. Причины здесь разные. Многие ученые ориентируются только на научно-исследовательский процесс, а не на получение продукта и конечного результата. У нас отсутствуют органы управления процессом внедрения. Производственные же структуры зачастую не заинтересованы во внедрении новых технологий.

Ориентация науки на решение задач инновационного развития республики требует изменения системы финансирования научных учреждений. Необходим переход от базового финансирования научных исследований к программно-целевому. Реализация региональной инновационной политики, учитывающей экономические и социальные приоритеты, возможности и интересы всех субъектов инновационной деятельности, должна обеспечить рост доли инновационной продукции в объеме валового регионального продукта. Это будет способствовать устойчивому социально-экономическому развитию Республики Саха (Якутия).



**Один из продуктов вторичной переработки отходов различных пластмасс. Технология производства таких материалов строительного назначения разработана якутскими учеными (Институт неметаллических материалов СО РАН).**

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ КЛАСТЕРОВ В КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧАХ СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

А. А. Михайлов, Н. Н. Ефремов, Г. В. Николаева



**Алексей Алексеевич  
Михайлов,**  
кандидат физико-  
математических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории ШАЛ,  
Институт космофизических  
исследований и аэрономии  
(ИКФИА) ЯНЦ СО РАН.

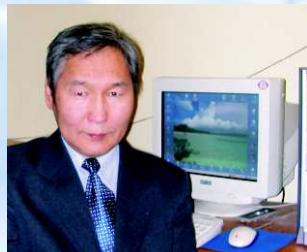
Космические лучи - пришельцы из далекого Космоса. Это так называемые первичные лучи - потоки стабильных частиц высоких энергий (от  $10^{10}$  до  $10^{20}$  эВ), движущиеся со скоростью, близкой к световой, и приходящие главным образом из Галактики. Небольшая их часть с энергией  $\sim 10^{10}$  эВ связана с Солнцем, однако в периоды высокой его активности потоки солнечных космических лучей могут сильно возрасти на короткое время.

Основным источником галактических космических лучей относительно невысоких энергий ( $E < 10^{15}$  эВ), как считают некоторые ученые, являются взрывы сверхновых звезд. Ускоренные заряженные частицы излучений этих источников рассеиваются под действием межзвезд-

ных магнитных полей и достигают Земли в виде изотропного (однородного) излучения в среднем через 30-50 млн. лет.

Частицы, входящие в состав первичных космических лучей (протоны, а-частицы и др.), взаимодействуют с атомными ядрами атмосферы Земли, рождая вторичное излучение с энергией порядка  $10^8$  -  $10^9$  эВ. В состав этого излучения входят все известные элементарные частицы.

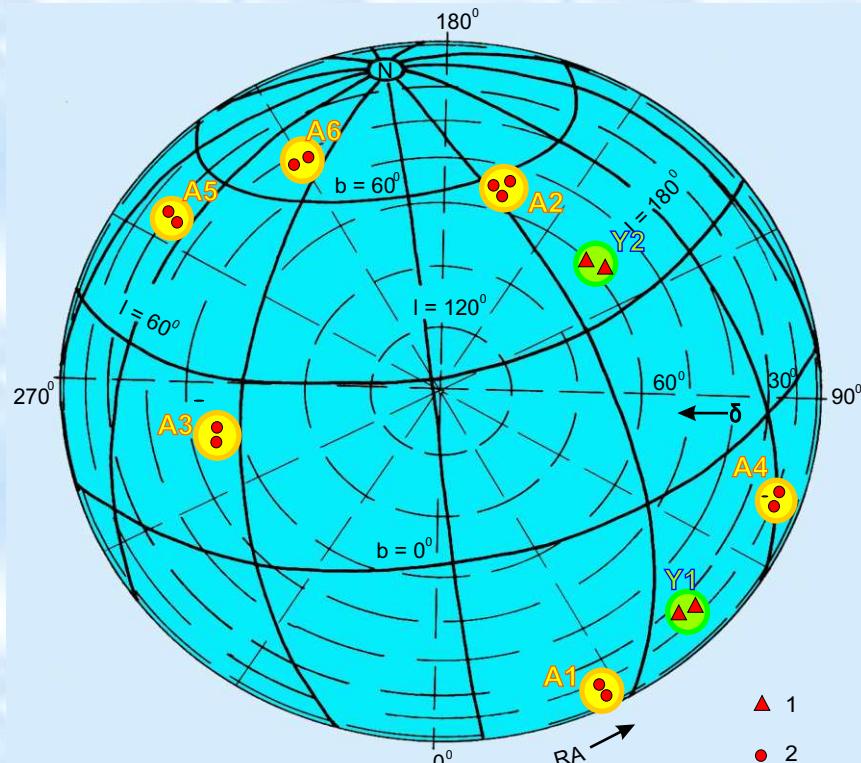
Существование космических лучей было установлено австрийским физиком В. Гессом в 1912 г. по производимой ими ионизации молекул воздуха. Составляющие эти лучи частицы высоких и сверхвысоких энергий позволяют установить, где и как ускоряются они во Вселенной.



**Николай Николаевич  
Ефремов,**  
научный сотрудник  
лаборатории ШАЛ, ИКФИА  
ЯНЦ СО РАН.



**Галина Владимировна  
Николаева,**  
младший научный сотрудник  
лаборатории ШАЛ, ИКФИА  
ЯНЦ СО РАН.



**Рис. 1. Распределение ливней, составляющих кластеры A1-A6, Y1, Y2.**  
1 - Якутск; 2 - AGASA; δ - склонение; RA - прямое восхождение; b, l - галактические широта и долгота.

## Результаты фундаментальных исследований

В 1932 г. в атмосфере Земли были впервые обнаружены группы близких по направлению генетически связанных частиц, образованных космическими лучами, - так называемые ливни. Частица, попадая в атмосферу, сталкивается с атомами воздуха и, расщепляя их, образует вторичные частицы (электроны, фотоны, мюоны и др.), которые, в свою очередь, также образуют частицы, и в результате формируется каскад частиц, или ливень. Частицы сверхвысоких энергий ( $E > 10^{15}$  эВ) вызывают в атмосфере широкие атмосферные ливни (ШАЛ) - потоки из многих миллионов частиц, покрывающих на уровне моря площади порядка 1 км<sup>2</sup> и более. ШАЛ большой мощности впервые были обнаружены в 1938 г. французским физиком Пьером Оже. Именно по широким атмосферным ливням регистрируется приход частиц высоких энергий. Регистрировать такие частицы одиночными счетчиками не удается, так как их потоки очень малы. Например, на площадь 1 м<sup>2</sup> такие частицы попадают в среднем один раз в год.

Благодаря огромному числу частиц в ливне, его можно обнаружить сравнительно небольшим количеством счетчиков, размещенных на большой площади. Одновременное срабатывание (совпадение) нескольких счетчиков свидетельствует о прохождении широкого атмосферного ливня вторичных частиц. На основе их показаний определяют энергетический спектр, состав и направление прихода космических лучей сверхвысоких энергий, породивших ШАЛ.

Для исследования широких атмосферных ливней строят большие дорогостоящие установки. Одна из подобных установок (единственная в России) работает вблизи пос. Октёмы, в 50 км от г. Якутска. Площадь приема данной установкой космического излучения составляет 10 км<sup>2</sup>.

Якутская установка регистрации ШАЛ, вызываемых космическими лучами с энергией выше  $10^{16}$  эВ, работает с 1974 г. За 30 лет она зарегистрировала приход более 300 000 космических частиц такой высокой энергии. В настоящее время, наряду с якутской, работают еще две установки подобного класса: AGASA (Япония) и HiRes (США).

В широких атмосферных ливнях, образованных космическими лучами предельно высоких энергий ( $E > 4 \cdot 10^{19}$  эВ), установками AGASA (площадь приема 100 км<sup>2</sup>) и якутской (ШАЛ) обнаружены так называемые кластеры - группы частиц, направление прихода которых - узкий телесный угол небесной сферы. Кластеры регистрируются не часто, но они могут дать ценную информацию об источниках и составе приходящих частиц.

Причины возникновения кластеров остаются пока неизвестными. Некоторые ученые [1] считают, что кластеры образуются нейтральными частицами космических лучей. Предполагается также, что они появляются в результате фокусировки заряженных частиц магнитным полем Галактики [2] или формируются случайно [3].

За все время своего функционирования якутская установка ШАЛ зарегистрировала 29 ливней с энергией частиц выше  $4 \cdot 10^{19}$  эВ. В них обнаружено два кластера-дублета (Y1, Y2) [4] с расстоянием между частицами менее 5° (рис. 1). Вероятность (P) случайного образования кластеров равна 0,1. Распределение кластеров показано на равноэкспозиционной карте небесной сферы во

второй экваториальной системе координат. На такой карте масштаб по склонению изменен (по сравнению с обычной астрономической картой) таким образом, что с равных площадей небесной сферы ожидается равное число ливней. Ранее, анализируя данные по ливням более низких энергий, полученные на установках регистрации ШАЛ (Якутия, Япония, США, Англия), мы обнаружили четыре кластера с энергиями порядка  $1 \cdot 10^{19}$  эВ [5]. Вероятность случайности -  $P < 2,7 \cdot 10^{-3}$ .

AGASA зарегистрировала 57 ливней с  $E > 4 \cdot 10^{19}$  эВ [1]. В них обнаружено шесть кластеров: один триплет (A2) и пять дублетов (A1, A3-A6) (см. рис. 1). В этих кластерах угловое расстояние между направлениями движения частиц меньше 2,5°. Вероятность случайного образования этих шести кластеров  $\sim 10^{-2}$  [1]. Рисунок показывает, что кластеры расположены по небесной сфере практически равномерно. Отметим, что в кластеры входит примерно 23% ливней.

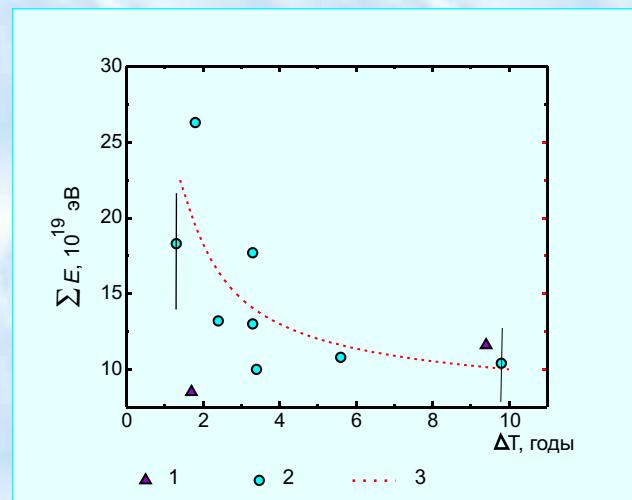


Рис. 2. Зависимость суммарной энергии ливней  $E$ , составляющих кластер, от разницы во времени их прихода.  
1 - Якутск; 2 - AGASA; 3 - аппроксимация данных AGASA.

Нами было сделано предположение, что космические лучи с  $E > 4 \cdot 10^{19}$  эВ состоят из сверхтяжелых ядер с зарядом  $Z > 26$  [6]. Это предположение позволяет объяснить происхождение кластеров. По нашему мнению, они образуются за счет спонтанного распада сверхтяжелых ядер на более легкие.

Рассмотрим предпосылки вышеуказанного предположения.

1. Разница во времени прихода вторичных ядер, образующих кластер, будет зависеть от суммарной энергии первичного ядра. Чем больше энергия, тем больше время его жизни вследствие релятивистского эффекта. Благодаря этому, с ростом энергии, вероятность того, что ядра будут распадаться ближе к Земле, увеличится, и разница во времени прихода таких ядер будет минимальной.

## Результаты фундаментальных исследований

2. Из-за увеличения вероятности распада ядер ближе к Земле, возможен рост числа кластеров.

3. Массовый состав вторичных ядер легче, чем первичных. В соответствии с этим должны отличаться и ливни, образованные ими. Согласно теории развития ШАЛ в атмосфере, доля мюонной компоненты мало зависит от механизма взаимодействия частиц с атомами воздуха, но является более чувствительной к массовому составу породившей ливень частицы.

Рассмотрим, подтверждаются ли эти предположения экспериментальными данными установок регистрации ШАЛ в Якутске и AGASA, которой зафиксировано наибольшее количество всех наблюдаемых кластеров.

1. Рисунок 2 показывает, что чем меньше суммарная энергия ливней, образующих кластер, тем больше разница во времени их прихода. При этом можно принять, что суммарная энергия ливней в кластерах пропорциональна энергии первичного ядра. Итак, первое предположение выполняется.

2. По данным установки AGASA, с ростом энергии ливней растет доля общего числа ливней, образующих кластеры [1].

3. Наблюдения на установке AGASA не дают сведений о различиях ливней, образующих и не образующих кластеры. При меньших энергиях ( $E \sim 10^{19}$  эВ), по данным якутской установки, были обнаружены ливни, в которых наблюдалось низкое содержание мюонов. Примерно половина из этих ливней составляла кластер [7]. Возможно, дальнейшие наблюдения при  $E > 4 \cdot 10^{19}$  эВ покажут, отличаются ли ливни, образующие кластеры, от всех других по содержанию мюонов.

Таким образом, все вышеприведенные предположения в основном выполняются.

В заключение можно сказать, что кластеры в космических лучах с  $E > 4 \cdot 10^{19}$  эВ образованы, вероятно, за счет спонтанного распада сверхтяжелых ядер.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 04-02-16287). Якутская установка ШАЛ продолжает работу, благодаря гранту Российского министерства образования и науки (проект № 01-30).

### Литература

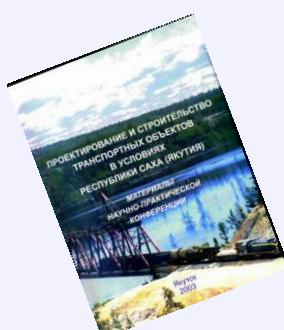
1. Hayashida N., Honda K., Inoue N. et al. Updated AGASA event list above  $4 \cdot 10^{19}$  eV // Astro-ph/0008102. - 7 p.
2. Sigl G., Schramm D. N., Lee S., Hill C. T. Implications of a Possible Clustering of Highest Energy Cosmic Rays // Proc. Natl. Acad. Sci., 1997. - 94. - P. 1501-1510.
3. Medina Tanco G. On the Significance of the Observed Clustering of Ultra-high Energy Cosmic Rays // Astrophysical Journal, 1998. - 495. - P. L71-L74.
4. Михайлов А. А. Космические лучи предельно высоких энергий и пульсары // Письма в ЖЭТФ, 2003. - 77. - С. 181-183.
5. Efimov N. N., Mikhailov A. A. Search for Point Sources of Highest Energy Cosmic Rays // Astroparticle Physics, 1994. - 2. - P. 329-333.
6. Михайлов А. А. Оценка массового состава космических лучей с энергией выше  $4 \cdot 10^{19}$  эВ // Письма в ЖЭТФ, 2004. - 79. - С. 175-177.
7. Mikhailov A. A., Nikiforova E. S. Anomalous Extensive air showers and Ultrahigh Energy Cosmic Rays and their Relation to Pulsars // Proc. 27-th ICRC. Hamburg, 2001. - 1. - P. 417-419.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Якутская лошадь: Ретроспект. указ. лит. (1633-2001 гг.)** / РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ; Сост.: Н. Д. Алексеев, М. Н. Ставиевская, З. М. Алексеева, А. А. Тихонова. Науч. ред. Н.Д. Алексеев. - Новосибирск, 2003. - 182 с.

В настоящее издание включены опубликованные работы, в которых приводятся сведения о якутской лошади и коневодстве Якутии, собранные из отечественных журналов, трудов институтов, сборников, материалов конференций, а также рекомендаций научного и производственного характера. В указателе насчитывается 1258 названий. Предназначен для всех, кто интересуется якутской лошадью и коневодством Республики Саха (Якутия).



**Проектирование и строительство транспортных объектов в условиях Республики Саха (Якутия):** Материалы научно-практической конференции, Якутск, 2-5 апреля 2003 г. - Якутск, 2003. - 361 с.

В сборнике представлены материалы выступлений, в которых рассматриваются вопросы проектирования и строительства транспортных объектов в Республике Саха (Якутия). Приведены научные и практические результаты решений этой проблемы.



## ИТОГИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЯКУТИИ

С. А. Федосеева



Светлана Александровна  
Федосеева,  
доктор исторических  
наук, почетный академик  
РАЕН и АН РС(Я),  
директор Центра  
арктической археологии и  
палеоэкологии человека  
АН РС(Я).

В июне 2004 г. исполняется 40 лет со дня организации Приленской археологической экспедиции (ПАЭ) Института языка, литературы и истории СО АН СССР (ныне - Институт гуманитарных исследований АН РС(Я)-ИГИ РС(Я)), бессменным руководителем которой является гл. н. с. отдела археологии и палеоэкологии человека ИГИ АН РС(Я), д. и. н., академик АН РС(Я) Ю.А. Мочанов. Планомерная деятельность ПАЭ, направленная на поиски, раскопки и комплексное исследование археологических памятников Якутии и прилегающих к ней территорий Северо-Восточной Азии (площадь около 5 млн. кв. км) позволяет подвести некоторые итоги деятельности экспедиции[1].

Проведение ПАЭ исследований на большой площади с выходом за

современные границы Якутии связано, прежде всего, с тем, что во времена дописменной истории территориальное деление было иным, поэтому проследить зарождение и пространственное распространение археологических культур можно только при условии «нарушения» современных административных, а иногда и государственных границ.

Археологическое изучение территории Якутии началось немногим более 200 лет назад. Г.А. Сарычев - будущий адмирал российского флота, а тогда еще капитан, 22 июля 1887 г. бродил по берегу бухты Баранов Камень (правобережье устья Колымы) в ожидании судна «Палас» и нашел «обвалившиеся земляные юрты». По его приказу матросы произвели там небольшие раскопки и обнаружили среди оленых и тюлень-

На фотографии вверху: на раскопках стоянки древнейшего палеолита Диринг-Юрях в Центральной Якутии (Хангаласский улус).

## Результаты фундаментальных исследований

их костей «два каменных треугольных ножа наподобие геометрического сектора» и обломки глиняных горшков. По предположению Г.А. Сарычева, данные предметы принадлежали чукчам-шелагам. После случайных раскопок об археологических находках на этой территории долгое время не поступало никаких известий.

Планомерной работе ПАЭ предшествовал период начального накопления сведений об обнаруженных древностях (с 70-х годов XIX в. до начала 40-х годов XX в.). Они поступали чаще всего от энтузиастов-любителей, в том числе ссылочных народовольцев, путешественников, исследователей недр, биологов. Среди них такие известные в истории науки люди, как И.Д. Черский, Н.М. Козьмин, М.П. Овчинников, Е.Д. Стрелов, Н.И. Попов, Н.М. Ядринцев, Г.В. Ксенофонтов, А.А. Саввин, Н.А. Виташевский, А.Я. Стефанович, Н.Л. Геккер, М.М. Ермолаев, Н.Б. Кякшт, Г.У. Свердруп и др. Помимо информации о находках единичных каменных и бронзовых изделий, стоянок, погребений и писаниц, вышеперечисленные ученые опубликовали отдельные теоретические соображения, оказавшие определенное влияние на формирование представлений о древней истории Якутии [2].

Впервые целенаправленное археологическое изучение Якутии по инициативе Института языка и культуры ЯАССР провела в период с 1940 по 1946 гг. Ленская историко-археологическая экспедиция (ЛИАЭ) под руководством будущего академика АН СССР А.П. Окладникова [3]. Работы этой экспедиции сыграли существенную роль в становлении региональной археологической науки, продемонстрировав огромный потенциал находок, скрытых в якутских недрах. В результате своей деятельности ЛИАЭ доказала ненадежность исторических выводов, сделанных на очень ограниченном раскопочном материале в долине р. Лены и без достаточных оснований распространенных на всю территорию Якутии, остававшуюся в археологическом плане «*terra incognita*». Кроме того, даже тот скучный материал, который был получен, интерпретировали не на основе бесспорных стратиграфических и хронологических данных, а на типологическом сопоставлении со сведениями, собранными в смежных регионах.

Материалы ЛИАЭ легли в основу первого тома «Истории Якутии», написанной А.А. Окладниковым и вышедшей в свет в 1949 г. [4]. Автор выделил в древней истории Якутии палеолит возраста около 20 тыс. лет, не обнаружив здесь ни одного плейстоценового памятника, и экстраполировав эту эпоху сюда из Прибайкалья; неолит, датированный в хронологических рамках первой половины III - начала второй половины II тысячелетия до н. э.; бронзовый век - с середины II тысячелетия до н. э. до конца II и начала I тысячелетия до н. э.; ранний железный век - с I тысячелетия до н. э. до VI-VIII вв. н. э. На основании отдельных находок, предположительно раннеголоценового возраста, со стоянок Нюя, Хампа и некоторых других, А.П. Окладников сделал вывод о том, что в «последниковье» (10-7 тыс. лет назад) палеолитические охотники дошли по р. Лене до г. Олекминска и что более северные районы были заселены человеком только в неолите (5-4 тыс. лет тому назад). При освещении древней истории якутского народа А.П. Окладников опирался в основном на работы своих предшественников: Б.Э. Петри, Г.В. Ксенофонтова, С.А. Токарева и др. Вслед

за ними он отметил, что первые тюркские скотоводы появились на средней Лене в IX-X вв. до н. э., а в XV-XVI вв. н. э. здесь уже обосновалась большая часть якутского народа.

На всей территории Якутии (по Окладникову) от палеолита до железного века (примерно 20 тыс. лет) обитали предки юкагиров, около двух тысяч лет тому назад сюда проникли предки эвенов и эвенков, а примерно тысячу лет назад - тюркоязычные предки якутов.

На обитателей Якутии в древности, достигших определенного прогресса в развитии материальной и духовной культуры, большое отрицательное влияние оказывала суровая северная природа. Этот вывод А.П. Окладникова распространил и на раннеякутскую культуру. Он писал: «В условиях изоляции от родственных племен и культурных очагов мира стал постепенно замирать пульс культурного развития: на древнюю культуру надвигались сумерки арктической ночи» [3, стр. 72].

После окончания работ ЛИАЭ в течение 13 лет в Якутии специальных археологических исследований не проводилось. В 1959 г. Вилюйская археологическая экспедиция (ВАЭ) Института языка, литературы и истории ЯФ АН СССР возобновила их. В течение пяти лет в зоне затопления Вилюйской ГЭС на Верхнем Вилюе и его притоках - Чиркую, Чоне, Ахтаранде - под моим руководством было исследовано 20 разновременных памятников неолита и эпохи ранних металлов [5]. Отсутствие стратифицированных материалов и радиоуглеродных датировок стадиальной и хронологической принадлежности вилюйских материалов вынуждало меня применять ту же методику, которой пользовался А.П. Окладников при изучении ленских находок: обращаться, главным образом, к Прибайкалью, в то время сравнительно хорошо изученному региону.

Вот с таким багажом фактов в 1964 г. ПАЭ приступила к продолжению исследований в Якутии. Недостаток накопленных сведений предопределил первоочередную задачу экспедиции - сплошное археологическое обследование территории, поиски следов деятельности людей в палеолите и выявление четко стратифицированных многослойных памятников.

Для начала был выбран бассейн р. Алдана - крупного правого притока р. Лены. В силу уникального географического положения он занимал особое место в древней истории не только Якутии, но и всего обширного региона Северо-Восточной Азии. В древности все передвижения населения с юга (из бассейна р. Амура), запада (западных притоков р. Лены) на север - к Чукотке, Камчатке и, в конечном итоге, к Американскому континенту - неминуемо должны были оставлять следы на берегах Алдана и его притоков. Выбор именно этого района исследований оказался удачным, что подтвердилось в первом же полевом сезоне. Были открыты как первая плейстоценовая стоянка охотников на мамонтовую фауну Ихине в Таттинском улусе РС(Я) [6], так и серия многослойных, хорошо стратифицированных голоценовых стоянок Усть-Тимптон (10 культурных слоев), Сумнагин I (38 слоев), Белькачи I (23 слоя) в Алданском и Усть-Майском улусах и др. (рис. 1).

Культурные слои многослойных памятников были приурочены к отложениям периодически затапляемых пойм, вследствие чего каждый из этих слоев подстипался и перекрывался «стерильными» прослойками песков

## Результаты фундаментальных исследований



Рис. 1. Раскопки многослойной стоянки Белькачи I (Усть-Майский улус).

или супесей. Культурные слои содержали остатки деятельности древних людей: кострища, очаги, обломки костей животных, орудия труда и быта, их заготовки, отходы производства, предметы культа и украшения, относящиеся к последним десяти тысячам лет дописьменной истории народов, заселявших не только территорию Якутии, но и всю Северо-Восточную Азию.

Открытие многослойных стоянок в аллювии высоких пойм рек является несомненной заслугой начальника ПАЭ Ю.А. Мочанова [7]. Оно позволило впервые в истории археологической науки выделить на одном памятнике культурные слои, соответствующие отдельным стоянкам, содержащим культурно и хронологически несмешанные (так называемые «чистые») комплексы находок. Материалы чистых комплексов многослойных памятников легли в основу выделения самобытных археологических культур Якутии, а впоследствии и всей Северо-Восточной Азии.

Процесс раскопок этих памятников, слои которых почти на всю толщину находятся в мерзлом состоянии, невероятно трудоемок и опасен из-за часто случающихся обвалов стенок. Поэтому для изучения многослойных памятников была разработана оригинальная методика археологических раскопок в вечномерзлых отложениях высоких пойм и надпойменных террас. Она позволила впервые в мировой практике исследовать археологические памятники в мерзлой зоне на всю глубину залегания находок (до 8-10 м), а также способствовала открытию и исследованию подобных памятников сначала в различных районах Якутии, а затем и в других регионах Северной Евразии и Америки.

К началу 70-х годов для исследованных ПАЭ памятников было получено более 150 радиоуглеродных датировок. Подобного в то время не было ни в одном регионе мира [8].

В 1967 г. ПАЭ открыла в бассейне р. Алдана Дюктайскую пещерную стоянку охотников на мамонтов и других плейстоценовых животных, давшую название широкоареальной дюктайской культуре (35-10,5 тыс. лет назад) (рис. 2). Памятники этой культуры впоследствии были обнаружены и исследованы не только в бассейнах таких рек, как Алдан, Олекма, Вилуй, Витим, Колымы и т.д., но и в других районах Северо-Восточной Азии, включая самую северную в мире стоянку - Берелех ( $71^{\circ}$  с.ш.) в бассейне р. Индигирки и самую восточную - Кухтуй III на северо-западном побережье Охотского моря [9]. В результате многолетних комплексных работ было доказано, что носители дюктайской культуры заселили в позднем плейстоцене все доступные для обитания человека районы Северо-Восточной Азии и по Берингийскому сухопутному мосту перешли на Американский континент, а затем освоили и его, заселили Чукотку, Камчатку, северо-западное побережье Охотского моря и Японские острова [10].

Изучение голоценовых многослойных стоянок совместно с геологами, мерзлотоведами, почвоведами, палеонтологами, зоологами, палинологами, геохронологами, а также привлечение данных древних погребальных комплексов позволило руководителю ПАЭ Ю.А. Мочанову впервые выделить последовательную цепь своеобразных археологических культур Якутии, сменявших одна другую на протяжении последних 10 тыс. лет в

## Результаты фундаментальных исследований



Рис. 2. На раскопках Дюктайской пещеры и предпещерной площадки (Усть-Майский улус).

эпохи камня и ранних металлов [11]. К ним относятся культуры: сумнагинская позднейшего палеолита (10,5-6,5 тыс. лет назад); сыалахская (6,5-5,2 тыс. лет назад); белькачинская (5,2-4,1 тыс. лет назад); ымыяхтахская (4,1-3,3 тыс. лет назад) переходного периода от эпохи камня к эпохе ранних металлов; устьмильская (3,3-2,4 тыс. лет назад); эпохи бронзы и различные культурные комплексы эпохи раннего железа (2,4-0,5 тыс. лет назад).

После выделения особых археологических культур исследователи ПАЭ уделили особое внимание закономерностям формирования и смене одной культуры другой. До открытия в 1982 г. стоянки древнейшего палеолита Диринг-Юрях (рис. 3) мы считали, что в Якутии человек впервые появился в позднем палеолите, т.е. примерно 35 тыс. лет назад. Отсюда делался вывод, что первые человеческие популяции проникли в бассейн средней Лены с юга и создали дюктайскую культуру.



Рис. 3. Космонавт Г.С. Титов (справа) на раскопках стоянки древнейшего палеолита Диринг-Юрях.  
Слева - начальник ПАЭ Ю.А. Мочанов.

## Результаты фундаментальных исследований

Далее, начиная с рубежа плейстоцена и голоцене (примерно 10,5 тыс. лет назад), смена одной культуры другой происходила на территории Якутии в основном не по классическим канонам исторического эволюционизма и не в соответствии с медленным поступательным развитием местных социально-экономических условий, а в результате неоднократного притока людей с юга и юго-запада (из бассейнов Амура и Енисея). Пришлые население (мигранты) истребляло или вытесняло часть аборигенов в менее благоприятные для жизни районы обитания, а остальных ассимилировало. В результате взаимодействия пришлой культуры с местной создавалась (при гегемонии первой) новая культура, распространявшаяся на весь ареал предшествовавшей.

Существенные корректизы в понимание процессов заселения человеком территории Якутии были внесены после полевого сезона 1982 г. - года открытия стоянки древнейшего палеолита Диринг-Юрях [12]. Вот тут-то все и началось! Казалось бы, исследователей ПАЭ удивить уже нечем. Все мы привыкли к открытиям, которые получили всемирное признание, и к тяжелейшим полевым работам, и к кропотливой камеральной обработке материалов, и к похвалам, и к критике. Сказать, что на Диринге грянул гром среди ясного неба, значит, ничего не сказать. На Диринг-Юряхе мы неожиданно нашли то, о чем 45 лет тому назад писал великий мыслитель XX в. Пьер Тейяр де Шарден: «Что же случилось между последними слоями плиоцене, где еще нет человека, и следующим уровнем, где ошеломленный геолог находит первые обтесанные кварциты? И какова истинная величина скачка?» [13, стр. 135-136].

На Диринге во вполне определенных геоморфологических и геологических условиях залегания были обнаружены кварцитовые орудия, по форме и способу изготавления сопоставимые только с древнейшими орудиями человека, найденными в олдовянской культуре древнейшего палеолита Восточной Африки. Именно эта культура, возраст которой установлен в пределах 2,5-1,7 млн. лет назад, заставила большинство ученых признать Африку прародиной человечества. На Диринге же было четко установлено, что люди олдовянской культуры жили в холодной зоне нашей планеты в условиях существования вечной мерзлоты при среднегодовых температурах около -14°C. Возраст Диринг-Юряха определен в промежутке 2,5-1,6 млн. лет.

Феномен Диринга очевиден. Если его возраст древнее олдована Африки, по памятникам которого определяют ареал тропической прародины человечества, значит, впервые в истории науки на конкретных материалах можно разрабатывать идею внутропической прародины человечества.

В течение нескольких лет перед ПАЭ стояла задача отыск-

вать памятники, датированные возрастом между 1,6 млн. лет назад и 35 тыс. лет назад, т.е. между дирингской культурой древнейшего палеолита и дюктайской культурой позднего палеолита. К 2000 г. этот хронологический пробел был заполнен: памятники аллалайской культуры возраста 1,6 млн. - 150 тыс. лет назад найдены в долине р. Лены, от г. Олекминска до пос. Намцы, а также кызылсырской культуры возраста 150-35 тыс. лет назад в бассейне Вилюя (устье р. Мунгхарыма). В настоящее время на территории Якутии серией памятников зафиксированы все этапы палеолита, которые представлены в Африке, а это подтверждает закономерность развития человечества в древнекаменном веке и значительно укрепляет доказательства древности Диринга.

Теперь можно предположить, что на протяжении всего плейстоцена (2,5 млн. - 10,5 тыс. лет назад) население Якутии развивалось в основном автохтонно, в отдельные этапы оно мигрировало на юг до р. Хуанхэ и на северо-восток - к Берингии, а через нее - в Америку. Часть человеческих популяций вытеснялась пришлыми с юга в Америку и в голоцене. Эта миграция связана с популяциями сумнагинской, белькачинской и ымыяхтской культур (рис. 4).

Совместное изучение проблем этногенеза и биокультурной эволюции народов Северной Азии и Америки показывает, каким мощным биокультурным запасом адаптивной прочности обладало население Северной Азии. Оно не было отсталым во всемирно-историческом смысле, не находилось в стороне от основной линии развития человечества. Оно было всего лишь предельно четко адаптировано к природной среде обитания в зоне вечной мерзлоты, в области полюса холода Северного полушария. Однако его биокультурная система жизнеобеспечения всегда потенциально сохраняла возмож-



Рис. 4. Известный путешественник Тур Хейердал и начальник ПАЭ д. и. н. Ю.А. Мочанов на заседании в Географическом обществе СССР (г. Ленинград, 1984 г.) по проблеме заселения Американского континента носителями дюктайской культуры Северо-Восточной Азии.

## Результаты фундаментальных исследований

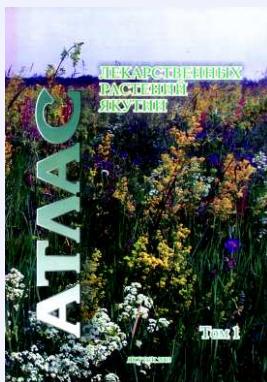
ности развития новых форм адаптаций, о чем свидетельствуют различные цивилизации Центральной и Южной Америки (майя, инки, ацтеки и др.).

Возможно, еще и мы, участники ПАЭ, а уж будущие исследователи - непременно, порадуемся новым потрясающим открытиям, которые можно получить только напряженным трудом в экспедициях. Мы уверены в том, что эти открытия будут сделаны и осмыслены на должном уровне, о чем свидетельствует неослабевающий интерес представителей нового поколения ученых к дописменной истории Якутии.

### Литература

1. Мочанов Ю. А., Федосеева С. А. Ноосфера и археология// Наука и техника в Якутии. - 2001. - № 1. - С. 28-33.
2. Федосеева С. А. Археология Якутии и ее место в мировой науке о происхождении и эволюции человечества. - Якутск, 1999. - 131 с.
3. Окладников А. П. Исторический путь народов Якутии. - Якутск, 1943. - 92 с.
4. Окладников А. П. История Якутии. - Т. 1. - Якутск, 1949. - 436 с.
5. Федосеева С. А. Древние культуры верхнего Вилюя. - М., 1968. - 170 с.
6. Мочанов Ю. А. Палеолит Алдана // Доклады и сообщения археологов СССР на VIII Международном конгрессе доисториков иprotoисториков. - М., 1966. - С. 68-71.
7. Мочанов Ю. А. Многослойная стоянка Белькачи I и периодизация каменного века Якутии. - М., 1969. - 254 с.
8. Мочанов Ю. А., Федосеева С. А., Романова Е. Н., Семенцов А. А. Многослойная стоянка Белькачи I и ее значение для построения абсолютной хронологии древних культур Северо-Восточной Азии // По следам древних культур Якутии (Труды ПАЭ). - Якутск, 1970. - С. 10-31; Мочанов Ю. А., Федосеева С. А. Абсолютная хронология гоноценовых культур Северо-Восточной Азии (по материалам многослойной стоянки Сумнагин I) // Якутия и ее соседи в древности (Труды ПАЭ). - Якутск, 1975. - С. 39-49; Новое в археологии Якутии (Труды ПАЭ). - Якутск, 1980. - 101 с.; Археологические исследования в Якутии (Труды ПАЭ). - Новосибирск, 1992. - 192 с.
9. Мочанов Ю. А. Дюктайская пещера - новый палеополитический памятник Северо-Восточной Азии (результаты работ 1967 года) // По следам древних культур Якутии (Труды ПАЭ). - Якутск, 1970. - С. 40-64; Он же. Дюктайская верхнепалеополитическая культура и некоторые аспекты ее генезиса // Советская археология. - 1969. - № 4. - С. 235-239.
10. Мочанов Ю. А. Палеолит Северной Евразии и начальные этапы заселения Америки человеком // Берингийская суши и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое. - Хабаровск, 1973. - С. 14-15; Он же. Древнейшие этапы заселения Америки в свете изучения дюктайской палеополитической культуры Северо-Восточной Азии // Доклады советской делегации на IX Международном конгрессе антропологических и этнографических наук (Чикаго, сентябрь, 1973 г.). - М., 1973. - 20 с.; Он же. Древнейшие этапы заселения человеком Северо-Восточной Азии. - Новосибирск, 1977. - 264 с.
11. Мочанов Ю. А., Федосеева С. А., Алексеев А. Н., Козлов В. И., Кочмар Н. Н., Щербакова Н. М. Археологические памятники Якутии. Бассейны Алдана и Олекмы. - Новосибирск, 1983. - 392 с.; Мочанов Ю. А., Федосеева С. А., Константинов И. В., Антипина Н. В., Аргунов В. Г. Археологические памятники Якутии. Бассейны Вилюя, Анабара и Оленека. - М., 1991. - 224 с.
12. Мочанов Ю. А. Древнейший палеолит Диринга и проблема внешнеполинской прародины человечества. - Новосибирск, 1992. - 254 с.; Мочанов Ю. А., Федосеева С. А. Археология, палеолит Северо-Восточной Азии, внешнеполинская прародина человечества и древнейшие этапы заселения человеком Америки. - Якутск, 2002. - 60 с.
13. Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека (преджизнь, жизнь, мысль, сверхжизнь). - М., 1987. - С. 135-136.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Атлас лекарственных растений Якутии. Т. 1: Лекарственные растения, используемые в научной медицине** / Сост. Л. В. Кузнецова, В. И. Захарова, А. А. Егорова и др.; Отв. ред. Б. И. Иванов. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. - 194 с.

В первый том атласа вошли обобщенные данные об используемых в официальной медицине лекарственных растениях Якутии и филогенетически близких им видах. В нем приведены сведения о морфологии, экологических особенностях, распространении, химическом составе, использовании, практическом значении (пищевом, кормовом, техническом) и запасах лекарственных растений. Даны информация о категории редкости и принятых мерах охраны редких и исчезающих видов.

Атлас предназначен для ботаников, фиторесурсоведов, медицинских работников, студентов биологических и медицинских специальностей и всех, кто интересуется традиционными способами лечения.

# ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

А. А. Пахомов



Александр Алексеевич  
Пахомов,  
кандидат экономических  
наук.

В процессе общественного развития всегда возникала дилемма - что имеет приоритетное значение: люди или экономика. Ясно, что экономический рост любого государства должен быть лишь средством для создания достойных условий и высокого качества жизни человека. Такой вывод делается не только из соображений гуманности. Высокие темпы экономического развития, в конечном счете, невозможны без инвестиций, идущих на повышение уровня образованности и качества жизни человека. Так, например, в 1960 г. Пакистан и Южная Корея имели одинаковый уровень благосостояния. Однако в Пакистане училось 30% детей школьного возраста, а в Южной Корее - 94%. Темпы роста числа школьников в Южной Корее были самыми высокими в мире. Спустя 25 лет в Южной Корее уровень валового национального продукта на душу населения превысил пакистанский в три раза [1].

Эксперты ООН предложили сравнивать уровень развития различных стран по так называемому индексу человеческого развития, который включает в себя три основных критерия: продолжительность жизни, валовой внутренний продукт на душу населения и уровень образования.

По совокупности этих критериев первую десятку из 174 стран мира представляют: Канада, США, Япония, Нидерланды, Финляндия, Испания, Норвегия, Франция, Испания и Швеция. Россия занимает только 52-е место. Впереди России оказались Греция (22-е место), Кипр (23-е), Гонконг (24-е), Чили (33-е), Португалия (36-е), Фиджи (46-е), Панама (49-е место) [1]. Наша страна оказалась в одной десятке с Венгрией, Польшей, Катаром, Колумбией, Малайзией, Таиландом, Украиной, островами Антигуа и Барбуда.

Демографические тенденции, устойчивость развития и региональная безопасность той или иной страны тесно связаны между собой. Демографический потенциал высту-

пает в этом отношении важнейшим фактором, обеспечивающим экономическую безопасность страны в целом.

Какие же особенности характерны для демографических процессов в Якутии сегодня? Одной из наиболее значимых тенденций можно назвать сокращение численности населения республики. С 1991 г., впервые за послевоенный период, в Якутии наблюдается уменьшение числа жителей. По сравнению с данными переписи населения 1989 г. население в республике сократилось на 146 тыс. человек.

Этот процесс коснулся большинства улусов республики. Наиболее заметное сокращение численности населения произошло на севере Якутии, в районах промышленного освоения: Усть-Янском (в 4,3 раза), Нижнеколымском (в 2,3), Оймяконском (в 2,2) и Булунском (в 1,8 раза). Подобная динамика стала следствием сокращения горно-промышленного производства, что привело к интенсивной миграции людей.

Число сельских жителей уменьшилось не столь значительно. Основную их часть составляет коренное население, для которого традиционно считалась нормой высокая рождаемость и многодетность. В некоторых улусах число жителей даже увеличилось: в Намском - на 17,6%; Горном - на 14,8; Амгинском - на 10,2; Эвенобытантайском - на 5,5; Усть-Алданском - на 5,2; Чурапчинском - на 6; Таттинском - на 4,1; Верхневилюйском - на 3%.

Вследствие миграции из улусов население в столице республики увеличилось на 25,7 тыс. человек. По данным переписи 2002 г. в г. Якутске проживает 245,2 тыс. жителей.

Естественный прирост населения в целом по республике пока сохраняется (в процентах на 1000 человек): в 2001 г. - 3,6; в 2002 г. - 4,3; в 2003 г. - 4,6.

Совершенно новым явлением стало не общее снижение численности населения за счет миграционного

## Результаты фундаментальных исследований

Таблица 1

<i>Общие коэффициенты рождаемости по РФ и РС(Я) за 1990 -2002 гг., %</i>					
<b>Годы</b>	<b>РФ</b>	<b>РС(Я)</b>	<b>Годы</b>	<b>РФ</b>	<b>РС(Я)</b>
1990	13,4	19,6	1997	8,6	13,8
1991	12,1	18,0	1998	8,8	13,7
1992	10,7	16,4	1999	8,3	13,0
1993	9,4	15,7	2000	8,7	13,5
1994	9,6	15,7	2001	9,1	13,6
1995	9,3	15,0	2002	Нет свед.	14,3
1996	8,9	14,3	2003 *	Нет свед.	14,4

\* Предварительные данные.

оттока, а естественная убыль - депопуляция. Она типична в основном для районов, где много пожилых людей и мало молодежи. В итоге смертность превышает рождаемость.

В Якутии депопуляция впервые была отмечена в 1993 г. в Алданском и в 1995 г. - в Усть-Майском улусах, а в 2003 г. она стала характерной для шести улусов (Абыйский, Алданский, Аллаиховский, Верхнеколымский, Ленский и Усть-Майский).

Однако по сравнению с Российской Федерацией рождаемость в Республике Саха (Якутия) высока, о чем можно судить по коэффициенту рождаемости (процент родившихся на 1000 чел.) (табл.1).

По данным за 2000 г. только в 15 регионах Российской Федерации сохранился естественный прирост населения. В их число входила и наша республика. По общему коэффициенту рождаемости Якутия в 2000 г. занимала 6-7-е места вместе с Усть-Ордынским Бурятским автономным округом (13,5%) после Ингу-

шетии (17,8%), Дагестана (17,7%), Тывы (15,6%), Алтая (14,2%), Агинского Бурятского автономного округа (13,9%).

В последние годы в динамике рождаемости отмечена позитивная тенденция - возросло число родившихся и повысился общий коэффициент рождаемости (рис. 1).

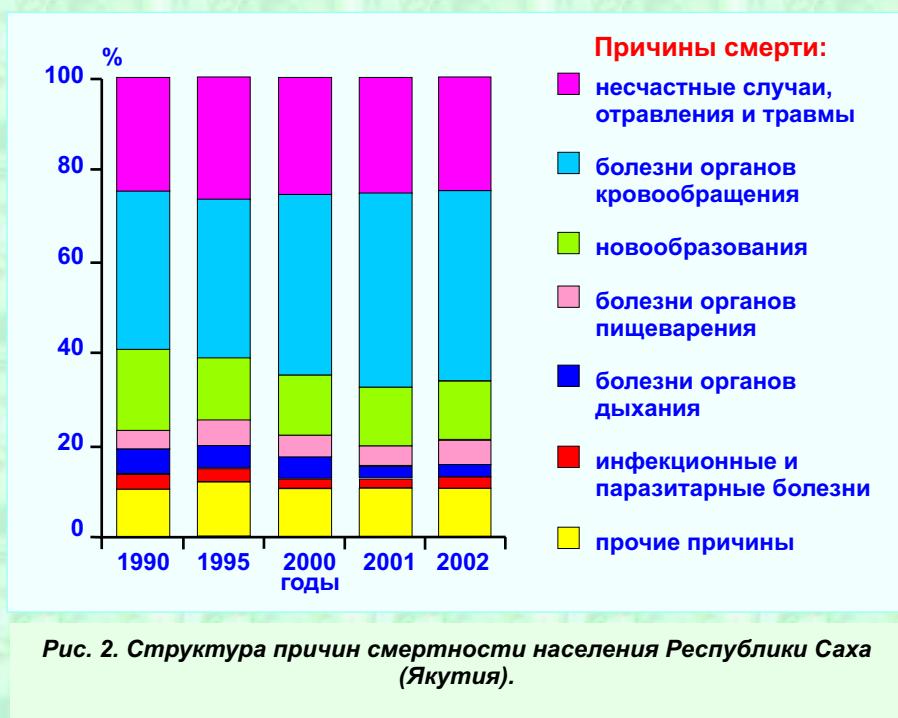
Следует сказать, что в нашей в республике, как, впрочем, и в целом по стране, отмечен рост внебрачной рождаемости. Доля детей, родившихся у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, превышает 33%.

Показатель смертности в последние годы несколько уменьшился, но в целом его динамика сохраняется. Особую тревогу вызывает младенческая смертность, хотя за период 1990-2002 гг. она значительно снизилась: если в 1990 г. умерло, не дожив до одного года, 436 детей, то в 2003 г. - 191 ребенок.



*Рис. 1. Число родившихся в Республике Саха (Якутия) за 1990-2003 гг. по отношению ко всему населению в целом, к городскому и сельскому.*

## Результаты фундаментальных исследований



**Рис. 2. Структура причин смертности населения Республики Саха (Якутия).**

Медиков беспокоит так называемая сверхсмертность мужчин в нашей республике. Например, в 2002 г. смертность мужчин оказалась в 1,7 раза выше, чем женщин (соответственно 12,4 и 7,4%).

Среди причин смерти преобладают болезни органов кровообращения (рис. 2): в 1990 г. было зафиксировано 34,2% таких смертей, в 2002 г. - 41,5%.

Причинами насильственной смерти являются чаще всего убийства (19,9%) и самоубийства (19,6%). Настораживает тот факт, что происходит рост их числа: если в 1990 г. на 100 тыс. человек отмечалось 25 случаев суицида и 27 убийств, то в 2002 г. - соответственно 48,6 и 56,7.

Продолжительность жизни в республике все еще остается низкой. В 1990-1991 гг. она составляла в среднем 66,6 года, мужчин - 62,0, женщин - 71,3 года (в России - соответственно 69, 63,5 и 74,3 года). В 2002 г. средняя продолжительность жизни была 64,8 лет, мужчин - 58,9, женщин - 71,7 года (табл. 2).

Продолжительность жизни женщин традиционно выше, но за рассматриваемый период разрыв еще более увеличился, составив в 2002 г. 12,8 лет против 9,3 года в 1990 г.

Таблица 2

Продолжительность жизни населения в Республике Саха (Якутия), лет							
Годы	1990- 1991	1995- 1996	1997	1998	1999	2000	2002
<b>Республика Саха (Якутия)</b>							
Оба пола	66,6	62,7	64,6	65,0	64,1	64,6	64,8
Мужчины	62,0	57,0	59,2	60,0	58,5	58,9	59,1
Женщины	71,3	69,5	70,9	70,5	70,6	71,2	71,7
<b>Российская Федерация</b>							
Оба пола	69,0	64,6*	66,6	67,0	65,9	65,3	64,8
Мужчины	63,5	58,3*	60,7	61,3	59,9	59,0	58,5
Женщины	74,3	71,7*	72,9	72,9	72,4	72,2	72,0
Нет свед.							

\*1995 г.

## Результаты фундаментальных исследований

По мнению экспертов ООН, неуверенность в будущем является одним из важнейших факторов, искусственно сдерживающих желание иметь семью и детей. Эта проблема является злободневной также и для нашей республики. Так, за 1990-2000 гг. в Якутии постоянно снижалось число браков: с 11 550 до 5899. В 2001 г. наблюдалась буквально «всплеск» количества брачных союзов - на 25,3%. В 2002 г. число браков вновь возросло, однако, в целом за 1990-2002 гг. уменьшилось на 35,8% (рис. 3).

показывают обратную картину. К тому же, мужчин становится меньше.

Безусловный интерес всегда вызывает национальный состав населения региона. Этническая структура может быть получена только по переписям населения. Материалы переписи 2002 г. находятся в стадии обработки, поэтому изображенная на рис. 4 динамика численности основных этнических групп рассчитана балансовым методом, с использованием данных текущего учета рождаемости, смертности и миграции.

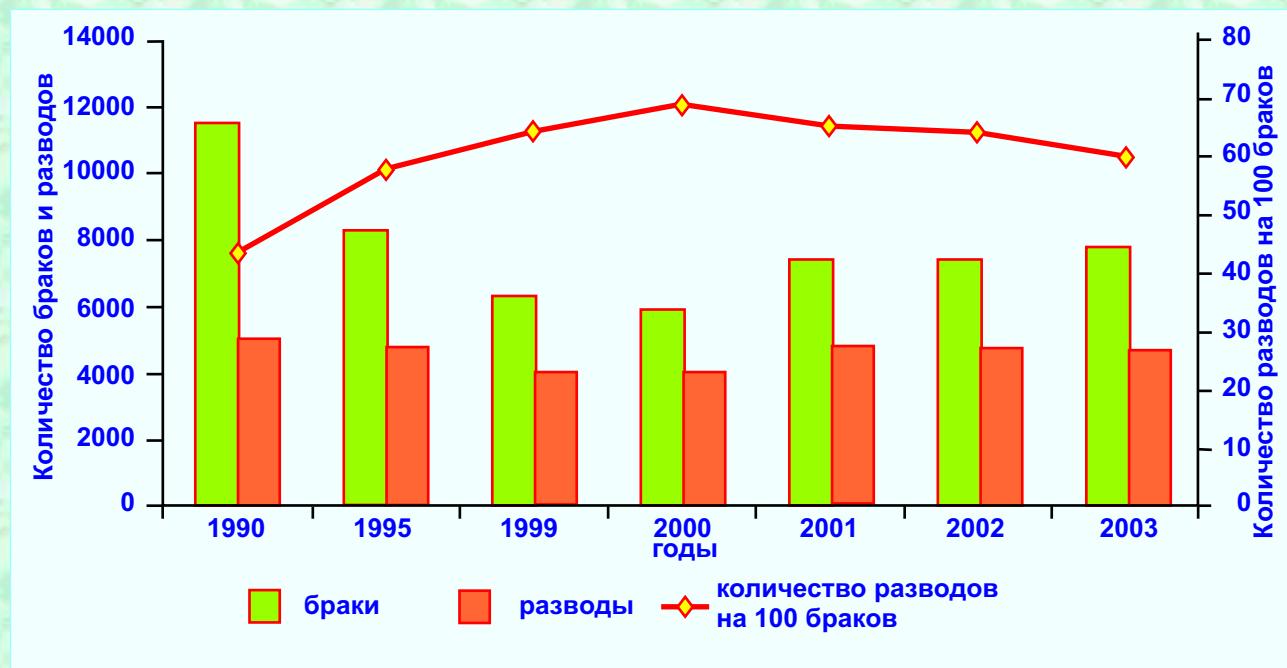


Рис. 3. Динамика числа браков и разводов в Республике Саха (Якутия).

Количество разводов в республике, начиная с 2000 г., постоянно снижается. Это неплохой показатель, особенно в условиях миграционной нестабильности. Тем не менее в 2003 г. на 100 браков приходилось 60 разводов.

Сегодня, к сожалению, приходится констатировать, что институт семьи, в силу тех или иных обстоятельств, не справляется с выполнением своих основных социальных функций. Количество семей уменьшается. Как показала последняя перепись населения, число супружеских пар снизилось на 50 тыс. Снижается и интенсивность вступления в брак (брачность): если в 1991 г. в брак вступали более 10 человек из тысячи, то в 2003 г. - только 7,9.

Существенной проблемой является высокий уровень безбрачия среди коренного населения республики. По сравнению с городскими жителями сельское коренное население позже вступает в брак и гораздо чаще вообще не создает семьи. Все это отрицательно сказывается на воспроизводстве коренного населения.

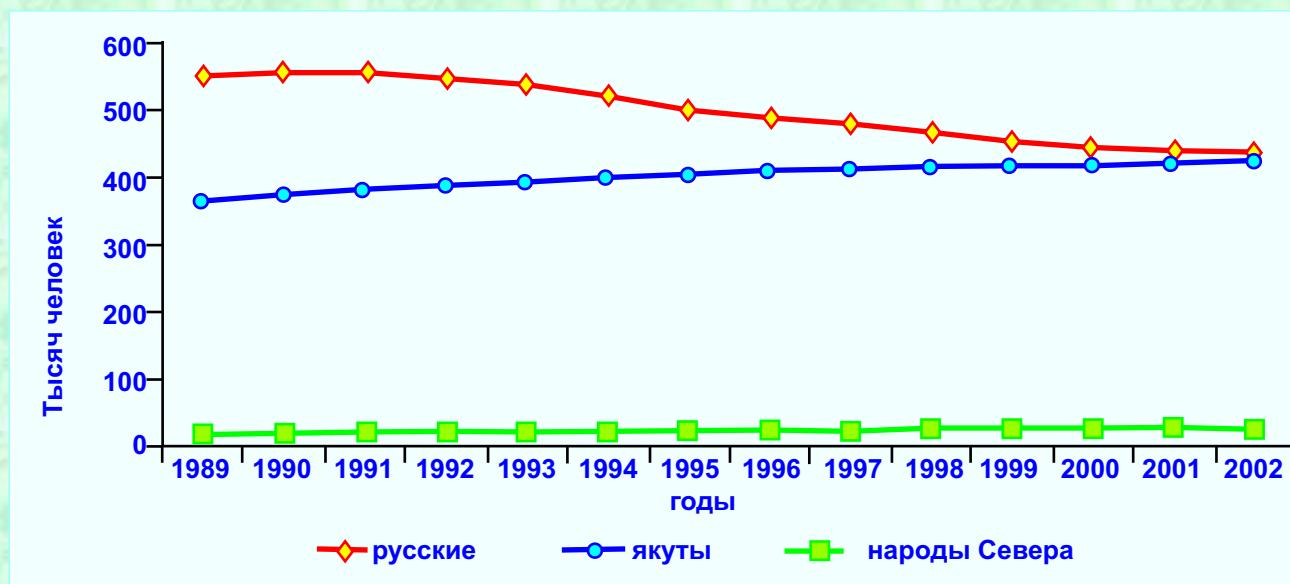
Не очень утешительная ситуация складывается в Якутии на «брачном рынке»: число мужчин, состоящих в браке, выше, чем женщин. Обычно материалы переписи

по сравнению с переписью населения 1989 г. этническая структура в РС(Я) заметно изменилась. За период между предыдущей и последней переписью населения снизился удельный вес русских - с 50,3 до 44,2%. Возросла доля коренных народов: якутов - с 33,4 до 43,5%; малочисленных народов Севера - с 2,2 до 3%. Таким образом, численность саха и русских практически сравнялась.

В 2003 г. издан Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2002/2003 гг. [2], в котором содержатся данные об индексе человеческого развития субъектов России. По этому показателю, как одному из интегральных способов оценки социального развития, Якутия находится на 14 месте среди 79 регионов федерации. Это свидетельствует о том, что, благодаря семейной политике республики, семья у нас, как стабильный социальный институт, сохраняется и развивается.

Можно сказать, что демографическая ситуация в РС(Я) достаточно благоприятна и, несмотря на отдельные проблемы, есть резервы для ее дальнейшего улучшения.

## Результаты фундаментальных исследований



**Рис. 4. Динамика расчетной численности населения Республики Саха (Якутия) за период 1989-2002 гг. по национальности (тыс. чел.).**

### Литература

1. Жуков В. И. Что такое ИРЧП? К вопросу о «человеческом потенциале» // Социологические исследования. - 1996. - № 11. - С. 30-35.

2. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2002/2003 годы (Роль государства в экономическом росте и социально-экономических реформах). - М.: Весь мир, 2003. - 136 с.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Проблемы ботанических и лесоводственных исследований в Республике Саха (Якутия) и Финляндии:** Материалы Международной Саха-Финляндской конференции, посвященной 100-летию экспедиции А.К. Каяндеря по реке Лене. Якутск, Россия, 29 июня - 6 июля 2002 г. / Под научн. ред. А.П. Исаева; Пер. В.Г. Алексеевой. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. -148 с.

В сборнике приводятся статьи, написанные по материалам Международной конференции «Проблемы ботанических и лесоводственных исследований в Республике Саха (Якутия) и Финляндии», проходившей 29 июня - 6 июля 2002 г. Конференция была приурочена к 100-летию экспедиции выдающегося финского ученого и политического деятеля Аимо Каарло Каяндеря по р. Лене в 1901 г.

**Problems of Botany and Forest science in the Sakha Republic and Finland:** Proceedings of the International Sakha-Finland Conference devoted to the Memorial Expedition of A.K. Cajander along the Lena River in 1901. - Yakutsk, Russia, June 29 - July 6, 2002 / Scien. editor. A.P. Isaev; Transl. V.G. Alexeyeva. - Yakutsk: YB of the SD RAS Publishing House, 2003. - 148 p.

In the collection book there are articles on the materials of the International Conference "Problems of Botany and Forest science in the Sakha Republic and Finland" held on the shipboard along the river Lena in 2002. The Conference was devoted to the memory of the expedition of the famous Finnish scientist and politician Aimo Cajander along the river Lena 100 years ago.

# ЭФФЕКТИВНЫЙ ТИП ФУНДАМЕНТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Ю. М. Гончаров

Одной из основных составных частей любого здания и сооружения является фундамент, который обеспечивает устойчивость, прочность и долговечность надфундаментных построек.

Выбор типа фундамента в зависимости от состава грунтов на строительной площадке и конструктивной схемы здания - сложная задача, особенно при проектировании и строительстве зданий и сооружений в северных регионах страны, где необходимо учитывать динамику мерзлотно-грунтовых условий в течение всего расчетного срока их эксплуатации.

Суровый климат северных регионов (продолжительный зимний период с экстремально низкими температурами) и вечная мерзлота оказывают существенное влияние на прочность материала фундамента, который находится в зоне переменной влажности (в сезоннопротаивающем слое грунтов основания). Сложные температурные, физические и химические воздействия среды на материал фундаментов совместно с эксплуатационными нагрузками вызывают в них необратимые деформации. Это относится, прежде всего, к свайным фундаментам, работающим в условиях продуваемых подполий.

Значительные внутренние напряжения в бетоне, приводящие к его разрушению, вызываются повышенным влагосодержанием в мелких порах и капиллярах. Увеличению влажности бетона фундаментов способствуют большие температурные градиенты, обусловливающие в холодное время года миграцию влаги из нижней части сваи, находящейся в еще не промерзшем грунте, в ее верхнюю часть. Миграционный влагоперенос при этом увеличивается развивающимся в замкнутом талике гидростатическим давлением, которое достигает значительных величин.

Разрушению бетона свайных фундаментов способствуют также следующие конструктивные и природные факторы: 1) неправильная планиров-

ка подполий и окружающей территории, не обеспечивающая отвода поверхностных, надмерзлотных и аварийных вод от фундаментов; 2) напорное давление надмерзлотных вод при промерзании грунта в начале зимнего периода; 3) химическая агрессивность воды сезоннопротаивающего слоя грунта; 4) образование трещин в сваях под действием температурных деформаций рост-верков; 5) превышение расчетных напряжений в бетоне, значительно снижающее его морозостойкость.

Таким образом, существенные недостатки свайных фундаментов, широко используемых при строительстве зданий и сооружений в Якутии и других северных регионах страны, побудили начать исследования и разработку альтернативного типа фундаментов - поверхностных вентилируемых пространственных фундаментов-оболочек [1, 2].

Конструктивные особенности такого типа фундамента следующие:

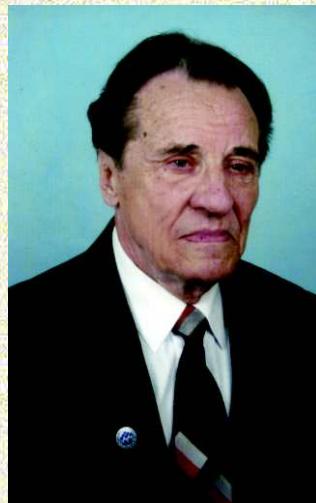
- фундамент совмещает функции несущей и охлаждающей грунт конструкции, что осуществляется посредством отсыпаемого на мерзлом основании промежуточного слоя;

- промежуточный слой под пространственным фундаментом, выполняемый из непучинистого материала, значительно снижает интенсивность криогенных процессов при тепловом и механическом взаимодействии зданий с мерзлым основанием;

- фундамент возводится без нарушения мерзлотно-грунтовых условий на строительных площадках, что позволяет ликвидировать временной технологический разрыв, который необходим при устройстве свайных фундаментов для их вмерзания в окружающий мерзлый грунт.

Применение подобных фундаментов позволяет:

- уменьшить или полностью исключить сезонное протаивание подстилающих мерзлых грунтов основания при строительстве по первому принципу, то есть с сохранением



Юрий Михайлович  
Гончаров,  
доктор технических наук,  
профессор, советник  
Академии архитектуры и  
строительных наук РФ.

мерзлого состояния грунтового основания;

- создать искусственное основание заданной прочности с меньшими деформативными свойствами;

- перераспределить напряжения, локализовав максимальные в пределах более прочного (по сравнению с нижележащим естественным основанием), искусственно созданного промежуточного слоя, используя известный в механике грунтов эффект снижения по глубине напряжений от дополнительного давления, передаваемого фундаментом;

- значительно уменьшить интенсивность криогенных процессов, вызывающих деформации и пучение грунта на глубине сезонного протаивания под подошвой промежуточного слоя;

- создать благоприятный влажностный режим для материала фундамента за счет повышения уровня поверхности промежуточного слоя по отношению к планировочной отметке территории и улучшения фильтрационных свойств материала.

Конструкция фундаментов-оболочек выполняется в сборно-монолитном и монолитном вариантах.

С целью изучения напряженно-деформированного состояния и прочности элементов систем «основание - фундамент» и «основание - фундамент - здание» Игарской научно-исследовательской мерзлотной станцией Института мерзлотоведения СО РАН были проведены многочисленные модельные (с использованием теории моделирования) и натурные испытания фрагментов фундамента. На основании этих работ разработаны оптимальные конструкции фундаментов-оболочек, а также осуществлено экспериментальное проектирование и строительство зданий различной этажности на площадках, имеющих различные мерзлотно-грунтовые условия, в городах Игарке и Норильске.

Рассмотрим опыт эксплуатации четырехэтажного здания каркасно-панельного административно-бытового комбината (АБК), возведенного на фундаменте-оболочке монолитной конструкции на сильнольдистых высокотемпературных грунтах в Норильском промышленном районе «Оганер», а также теплой стоянки-гаража, построенной с использованием сборно-монолитной конструкции фундамента-оболочки в г. Игарке.

Здание АБК сначала предполагалось построить на буронабивных сваях-стойках в металлических обсадных трубах с их армированием и заполнением бетоном. По этому проекту общий расход труб составляет 224 т, диаметр свай - 600 мм, глубина их заложения - 20 м. Сваи объединяются монолитными ростверками, состоящими из рандбалок, оголовников под колонны. На них укладывается сборное перекрытие, под которым - продуваемое подполье высотой 2 м. Размер здания в плане - 48 × 18 м. Строительная площадка имеет сложный рельеф с резким перепадом абсолютных отметок, поэтому по проекту вертикальную планировку всей территории микрорайона предполагалось выполнить в виде насыпи высотой до четырех метров.

Учитывая необходимость значительного заглубления свайных фундаментов (до коренных пород), по разработкам и предложению Игарской НИМС Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, было принято решение построить здание АБК на альтернативном экспериментальном поверхностном пространствен-

ном фундаменте-оболочке, на что было получено разрешение Госстроя РФ.

Район застройки характеризуется сложными мерзлотно-грунтовыми условиями. Грунты на строительной площадке - это в основном льдогрунтовая толща, которая при оттаивании приобретает текущую консистенцию. Среднегодовая температура грунтов на территории «Оганер» - минус 0,5°-5,0° С. Под многочисленными озерами развиты таликовые зоны, температура пород и подземных вод в которых составляет плюс 2°-4°С.

Фундамент-оболочка выполнен в монолитном варианте из бетона класса В25, марки морозостойкости F300, водопроницаемостью W6. Верхняя отметка горизонтальной балки оболочки должна находиться на нижней проектной отметке оголовника под колонну каркаса. Толщина наклонных и горизонтальных элементов фундамента-оболочки принята 250 мм.

Фундамент-оболочка состоит из трех блоков с зазорами (деформационными швами) между ними. Сосредоточенные нагрузки от колонн здания не должны превышать 101-216 кН.

Перед началом работ на территории была произведена срезка бугров пучения, выкорчеваны деревья, засыпано небольшое озеро, оказавшееся на строительной площадке, сделана отсыпка скальным грунтом с уплотнением, чтобы «картировать» верхний торфяной слой. Грунтовое тело промежуточного слоя создавалось в два этапа:

- отсыпка до отметки естественной поверхности окружающей территории площадки;

- отсыпка и послойное уплотнение (виброкатком) промежуточного слоя на всей площадке строительства здания.

Средняя высота промежуточного слоя составила 4 м. Отсыпка его на первом этапе производилась скальной породой (размер фракций 30-50 см) с примесью суглинка, что позволило создать противофильтрационный слой. Эти работы велись при температурах от -8° до -18° С. На втором этапе использовался чистый скальный грунт (фракции 20-30 см), отсыпаемый при температуре 20° С. Выравнивающий слой (под фундамент) был выполнен щебнем, уплотненным «БЕЛАЗом» с грузом весом 400 кН.

После возведения промежуточного слоя приступили к созданию монолитной конструкции фундамента. Первоначально были проведены работы по созданию песчано-цементных вкладышей М25 под внутренние полости фундамента-оболочки, которые выполнялись в деревянной опалубке. Вкладыши являлись, в свою очередь, основанием для монтажа арматуры и бетонирования тела фундамента (рис. 1).

Бетонная смесь в конструкции плит фундамента укладывалась на всю их толщину без разрывов с последовательным направлением укладки от наружных краев температурного блока к середине (рис. 2). Все линейные (балки, диафрагмы во внутренних и внешних полостях фундамента) и наклонные элементы бетонировались одновременно по всей длине. Технологические швы (зазоры) выполнялись в местах, предусмотренных схемой их расположения на участках бетонирования.

После полного завершения работ по устройству монолитной конструкции фундамента-оболочки и набора бетоном заданной прочности были произведены рабо-

ты по бетонированию подклюнников, которые устраивались на уширенной части горизонтальной балки фундамента. На рис. 3 показан общий вид железобетонного каркаса АБК.

В течение нескольких лет эксплуатации здания велись наблюдения за температурным режимом основания и осадками фундамента. Анализ наблюдений показал, что произошло не только промерзание промежуточного слоя, но и понижение температуры грунтов ниже его подошвы. Верхняя граница вечной мерзлоты установилась на глубине 1,8 м. Средняя осадка фундамента-оболочки составила 2,1 см.

Для теплой стоянки-гаража в г. Игарке был за-проектирован пространственный вентилируемый фундамент-оболочка в сочетании с вентиляционными каналами в сборно-монолитном варианте на промежуточном слое из гравийно-песчаной смеси (рис. 4). Высота промежуточного слоя (в зависимости от уклона площадки по длине здания) была переменной - от 0,5 до 1,5 м.

Здание гаража кирпичное, с поперечными несущими стенами высотой 6 м. Его размер в плане по осям - 18,0 × 10,4 м.

Цель эксперимента - проверить на реальном объекте устойчивость и надежность нового типа фундамента (при минимальной толщине промежуточного слоя) на высокотемпературных, сильнольдистых и сильноупучистых грунтах, а также определить оптимальную систему его вентилирования.

Конструкция (см. рис. 4) представляет собой фундамент-оболочку в сочетании с вентиляционными каналами. Шаг складок фундамента - 6 м. Внутренние их полос-



Рис. 1. Армирование фундамента-оболочки (панорама нулевого цикла).

ти служат для вентиляции фундамента. Вентиляционные каналы выполнены лотками ЛК-15, которые опираются на горизонтальные плиты. Их арматура скреплена с арматурой сборных элементов фундамента-оболочки (рис. 5).

В продольном направлении здания все каналы объединены вентиляционными коллекторами. С фасада здания коллектор оборудован входными шахтами, расположенными по его торцам, а с противоположной стороны - выходными, количество которых соответствует числу каналов фундамента. Вентилирование полостей фундамента и каналов осуществляется круглый год.

Охлаждение грунтового основания и его прогрев происходят через внутренние полости складок фундамента и вентиляционные каналы, где температура воздуха значительно ниже, чем в здании и за его пределами.

Тепловой режим бетонного пола в здании мало связывается на температурном режиме грунтового основания. Как свидетельствуют результаты проведенных наблюдений, теплообмен здания с грунтовым массивом происходит через вентилируемые полости фундамента с движущимся в них в зимний период холодным воздухом. Понижение температуры (по отношению к температуре наружного воздуха) в вертикальном сечении фундамента-оболочки в летне-осенний период объясняется отсутствием инсоляции под зданием. Кроме того, связывается накопленный запас холода за предыдущий зимний период в грунтовом массиве основания, что подтверждается низкими температурами (около 0°C в июне) в зоне контакта фундамента с промежу-



Рис. 2. Бетонирование фундамента-оболочки.



Рис. 3. Часть корпуса АБК на поверхностном фундаменте-оболочке в г. Норильске.

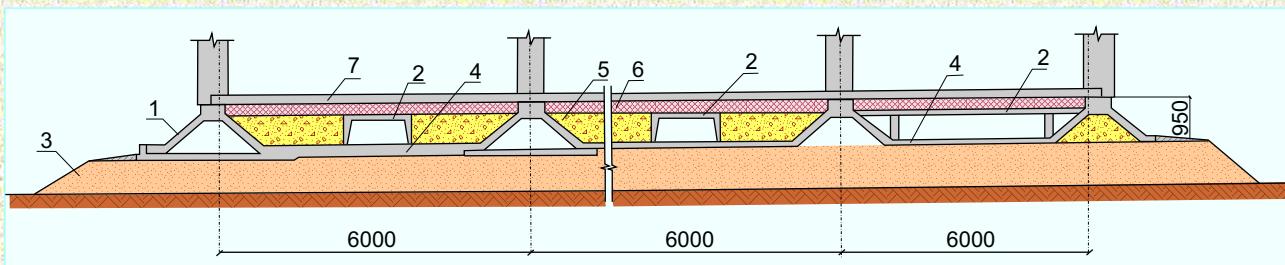


Рис. 4. Конструкция поверхностного пространственного фундамента-оболочки в сочетании с вентиляционными каналами:

1 - складка фундамента; 2 - вентиляционный канал; 3 - промежуточный слой; 4 - монолитный участок; 5 - засыпка под полом; 6 - утеплитель; 7 - бетонный пол.

точным слоем. Глубина сезонного оттаивания под фундаментом составляла не более 1,3 м. Поднятие верхней границы мерзлого грунта под фундаментом объясняется вышеуказанными причинами.

Начиная с сентября, среднемесячная температура наружного воздуха понижается, а с октября она становится отрицательной. В результате этого понижается температура грунтов по вертикальному сечению и в основании фундамента.

Приведенные экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что сочетание вентиляционных полостей фундамента с дополнительными вентиляционными каналами (при шаге складок 6 м) и наличие промежуточного слоя способствуют не только сохранению мерзлого состояния грунтов основания, но и ужесточению его температурного режима. Кроме того, незначительная мощность

сезонного протаивания и промерзания сильноупотребляемых грунтов основания, лежащих ниже промежуточного слоя, исключает проявление нормальных сил пучения на фундамент.

Изложенные выше материалы позволяют рекомендовать фундаменты-оболочки для экспериментального строительства зданий и сооружений в г. Якутске и других населенных пунктах Якутии.

#### Литература

1. А. С. 670683 (СССР). МКИ<sup>2</sup> 27/02. Фундамент / авторы Ю.М. Гончаров, Л.А. Трегубова, В.Л. Попышук (СССР) - №2333596/29-33.

2. Гончаров Ю. М. Эффективные конструкции фундаментов на вечномерзлых грунтах. - Новосибирск: Наука, 1988. - 190 с.



Рис. 5. Общий вид фундамента-оболочки с вентиляционными каналами в период строительства.



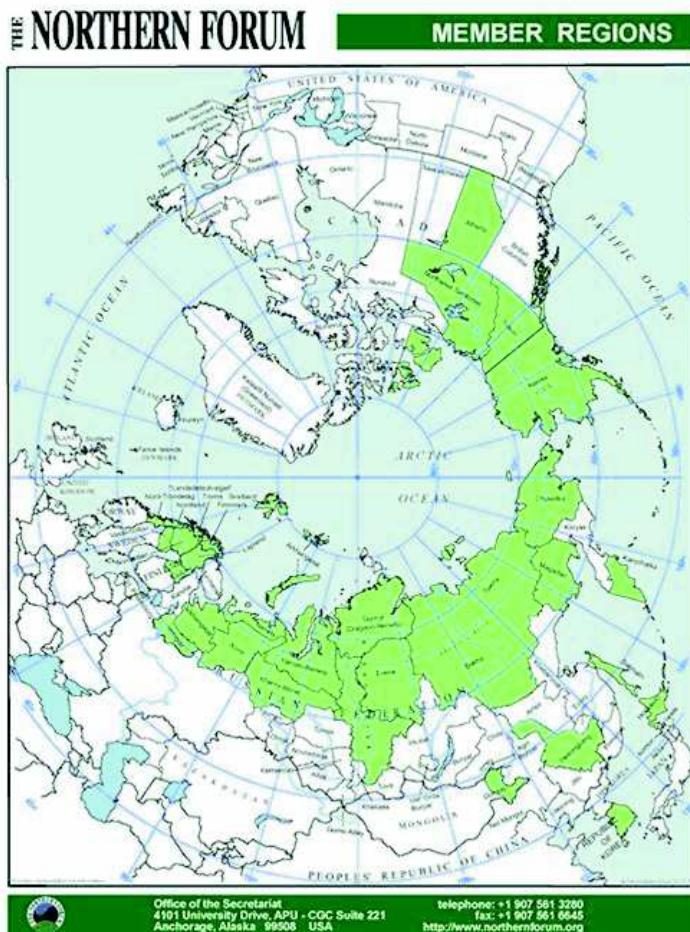
Николай Александрович  
Находкин,  
кандидат биологических  
наук, исполнительный  
директор Секретариата  
Северного Форума  
в г. Якутске.

Северный Форум является международной неправительственной организацией губернаторов северных регионов мира и имеет официальную аккредитацию в Организации Объединенных Наций. В настоящее время он включает 25 северных регионов из 10 стран мира (рис. 1). Предоставляя региональным лидерам возможность делиться знаниями и опытом, Северный Форум выполняет свою главную задачу - способствует улучшению качества жизни северных народов.

Не секрет, что основное внимание академических институтов, действующих в северных регионах нашей страны, направлено на научное обеспечение промышленного освоения

Севера, создание крупных производств, развитие транспортных систем и добычу полезных ископаемых. Определенная роль отводится также гуманитарным исследованиям: изучению культуры, истории, религии и правовой поддержке коренных народов Севера. Однако академических институтов, тематика исследований которых была бы направлена на повышение уровня жизни людей и улучшение ее качества, в северных регионах страны нет. В отдаленной сельской местности нашей республики люди, например, практически не пользуются достижениями цивилизации XXI в., и уровень их жизни значительно ниже, чем в развитых государствах мира.

На фотографии вверху: Дом новых технологий в г. Лулео (Швеция).



*Рис. 1. Карта регионов Северного Форума.*

В связи с этим по инициативе нашей республики в 2001 г. был принят приоритетный проект Северного Форума «Новые технологии для жизнедеятельности на Севере», который направлен на поиск новых технологий для улучшения качества жизни северян. В апреле 2003 г. в рамках VI Генеральной Ассамблеи Северного Форума в г. Санкт-Петербурге по данному проекту была проведена Международная научно-практическая конференция «Наука и технологии для устойчивого развития северных регионов» и Международная выставка «Товары и технологии для Севера». В секретариат Северного Форума поступают многочисленные предложения от заводов и компаний, конструкторских бюро и отдельных изобретателей. Некоторые из проектов очень актуальны и могут внести существен-

ный вклад в социально-экономическое развитие нашей республики и улучшение жизни ее населения. Вот несколько примеров.

1. Мы пригласили в Якутск Н.И. Ленева из с. Шушенского, который изобрел гидроэнергоблок (ГЭБ), позволяющий получать электроэнергию от движущейся воды. В отличие от гидроэлектростанций, этот блок работает без плотин и турбин. Привлекает то, что его выпуск можно наладить в условиях районных мастерских. Опытный образец ГЭБ, изготовленный в Красноярске, производит 11 кВт электроэнергии при скорости течения реки 3,6 км/час (рис. 2). Осенью 2003 г. в Якутске мы собрали опытную установку, но практические испытания из-за начавшегося ледостава были отложены до весны (рис. 3). При положительных итогах испытаний элементы ГЭБ можно изготавливать в Якутске, монтировать прямо на месте и, таким образом, обеспечивать электроэнергией отдаленные населенные пункты, расположенные вдоль рек. Особенность конструкции позволяет увеличивать мощность установки по мере необходимости. Себестоимость ГЭБ - около 120 тыс. рублей. Однако если учесть, что не надо платить за топливо и его завоз, возможна весьма существенная экономия средств.

2. В рамках движения «2000 добрых дел» мы испытали разработку якутских ученых - термоэлектрогенератор, преобразующий тепло охотничьей печки-буржуйки в электрическую энергию. Сейчас, благодаря поддержке Министерства науки и профессионального образования РС(Я), термогенератор «Чолбон» нами модернизирован и может выдавать напряжение 220 В от обычной печки (рис. 4). На выставке «Инновационный потенциал РС(Я)» данная разработка получила первый приз.



*Рис. 2. Испытания гидроэнергоблока в Красноярском крае.*



Рис. 3. Гидроэнергоблок, собранный в г. Якутске.

3. Изучение опыта Аляски и Клондайка, где в золотодобывающих артелях работает по несколько человек, позволило нам, совместно с Институтом горного дела Севера СО РАН, подготовить предложения по переработке техногенных отвалов мини-драгами с целью повышения добычи золота и создания новых рабочих мест, а также испытать их.

Мы получаем большое количество и других предложений. Есть очень интересные решения по автономным источникам энергии, которые необходимо опробовать в северных условиях. Нас ограничивает то, что сейчас все эти работы проводятся практически на одном энтузиазме. Не имея финансовых средств, мы не можем дать соответствующую рекламу в федеральные СМИ. Тем не менее, к нам поступают письма не только из многих районов Якутии, но и с Чукотки, Ямала, из Горной Шории, Свердловской области и т.д. Судя по географии этих регионов, на данный момент мы являемся в России лидерами по информированности о существующих технологиях для улучшения качества жизни северян. Однако без поддержки правительства РС(Я) мы не можем привлекать инновации в республику. Крайне необходима организация постоянно действующей экспозиции по

новым технологиям в Доме народов Севера, выездных выставок по арктическим улусам, подготовка видеопередач, рубрик в СМИ и т.д.

Не всегда новые технологии следует искать в дальних краях. В нашей республике имеется достаточно много нереализованных инноваций в институтах и предложений от отдельных изобретателей. Проработав много лет в Институте биологических проблем криолитозоны СО РАН, я вижу, какой потенциал «неорганизованных» изобретателей у нас имеется. Так, в Ботаническом саду института долгое время трудится Г.Г. Архипов. Он выдвинул множество идей по совершенствованию проведения биологических исследований, которые можно внедрить в случае их официального оформления и признания. Достаточно сказать, что Г.Г. Архипов разработал уникальные методики по использованию масс-спектрометров для изучения потребления кислорода и энергетики животных и птиц при низких температурах, а также многое другое. Часть из его предложений опубликована в известном научном журнале «Экология». В настоящее время биологи, благодаря разработ-



Рис. 4. Термоэлектрический генератор «Чолбон», преобразующий тепло обычной печки-буржуйки в электроэнергию. В комплекте с печью «Синель» он дает не только электричество, но и возможность выпекать хлеб, а также существенно экономит дрова.

кам Г.Г. Архипова, не выходя из главного здания Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, могут проводить измерения температуры тела и мозга суслика, спящего зимой в своей норе в районе горы Чочур-Муран. Работник того же института В.А. Савченко имеет большое количество изобретений в достаточно неожиданных научно-технических направлениях. Так, он получил патент на ротор турбины, повышающий КПД любых турбинных агрегатов (рис. 5). В общей сложности у В.А. Савченко около трех десятков изобретений, которые можно запатентовать. Однако чтобы подготовить заявочные материалы, оплатить пошлины за их подачу, экспертизу, регистрацию и выдачу российских патентов, провести зарубежное патентование, необходимы финансовые средства. Кроме того, требуются условия для создания макетов или образцов, а также их испытания и т.д. Я упомянул изобретателей только из одного института, причем не технического профиля. А сколько их по республике? Надо искать реальные пути поддержки таких творческих людей. Обращение в Секретариат Северного Форума показывает, что существующие механизмы их поддержки не работают. В объединении усилий и оказании реальной помощи энтузиастам помог бы полигон Северного Форума, который, будучи не связан с определенным министерством, не делил бы изобретателей на «своих» и «чужих», а действовал в интересах Якутии и России.

Организация испытательного полигона Северного Форума на начальном этапе не предполагает проведения сугубо научных исследований (это направление, видимо, будет расширяться по мере становления проекта). Испытания можно проводить предоставляемые экспериментальные образцы практикам - частным лицам или предприятиям. Так, например, об удобстве предлагаемой зимней одежды для рыбаков и коневодов дадут более верный и четкий ответ люди, использующие такую одежду, а не сотрудники научного института.

Несомненно, что проведение испытаний новой техники и товаров в Якутии под эгидой Северного Форума будет иметь международный резонанс. По их итогам можно издавать специальный «Каталог Северного Форума по новым технологиям» на русском и английском языках. Это значительно облегчит привлечение в республику инвестиций и партнеров.

В середине февраля 2004 г. в Якутске прошла региональная конференция «Новые технологии и проблемы инновационной политики в Республике Саха (Якутия)», оставившая двойственное впечатление. С одной стороны, хотелось бы поблагодарить Министерство науки и профессионального образования РС(Я) за то, что оно инициировало и организовало эту конференцию и выставку. С другой стороны, огорчает, что за два прошедших года состав участников конференции почти не изменился. Руководители многих организаций, предприятий и муниципальных образований не участвовали в ее работе.

Необходимо отказаться от ведомственного подхода к инновационной деятельности. При всем моем уважении к научным организациям, они не в состоянии привлечь практиков и финансистов к своим разработкам. Как сказал академик РАН В.М. Бузник, каждый изобретатель влюблен в свое детище и пытается «подогнать рынок» к его реализации, а должно быть наоборот. Здесь необходима заинтересованность прежде всего со сторо-



**Рис. 5. Патент, выданный слесарю Института биологических проблем криолитозоны СО РАН В.А. Савченко.**

ны заказчиков и потребителей. Причем надо иметь в виду, что процветающих компаний у нас пока мало, а большинство организаций в той или иной мере связано с государственным финансированием, поэтому не имеют возможности активно заниматься инновациями. Причиной этого является несовершенство бюджетного законодательства в новых экономических условиях.

В настоящее время нет структуры, которая могла бы отстаивать интересы и решать проблемы северян, улучшать качество их жизни. Между тем, в Якутии, даже в городских благоустроенных квартирах, она далека от идеала. Простой пример: зимой в каменных домах наблюдается повышенная сухость воздуха. Инструкции, как сохранить пианино в таких условиях имеются, а здоровье человека - нет, хотя зимой мы большую часть времени проводим в помещениях. Это о качестве жизни в городских условиях, а что говорить о селе, когда рыбак зимой греет руки в проруби, поскольку температура воздуха значительно ниже. Летом мы все страдаем от комаров и мошек, причем не меньше, чем первобытный человек. Однако серьезных исследований по защите людей от гнуса наука в XXI в. не ведет, поскольку не получает такого заказа от ведомств. Какой дискомфорт испытывают люди в очках во время нашей холодной зимы, знают только они. Нет специальной северной детской одежды. Можно долго перечислять проблемы, которые ставят перед людьми суровые северные условия. Они кажутся



Рис. 6. Пос. Ойотунг в Аллаиховской тундре, где применяются современные технологии.

мелкими, не достойными серьезного внимания, но на самом деле из таких мелочей состоит вся наша жизнь.

Нам необходимо активно искать и внедрять новейшие технологии, приспособленные к северным условиям. Разовые выставки по этому направлению, если они тщательно не подготовлены, не эффективны. Какой смысл, например, привозить в Якутск трубопрокатный завод, когда на нашем рынке он может заинтересовать одно-два предприятия? Обзор выставок показывает, что из сотен участвующих в них фирм только некоторые заключают деловые контракты.

Повышенное внимание новым технологиям уделяют практически все страны Северного Форума. В провинции Альберта (Канада), например, имеется огромный инновационный центр, где апробируются разработки от неф-тегазового комплекса до новой модели гуманного капкана для пушных зверьков. В графстве Норрботтен (Швеция) имеется Дом новых технологий, где действует специальное правило для взрослых - все можно трогать и включать. Есть, например, модель с искусственной речью, на которой стоит работающая мини-ГЭС. Рядом

находится установка, где можно проследить весь процесс получения бумаги из дерева. Тут же представлены работающие модели морского порта, доменной печи, тренажера летчиков и т.д. Не удивительно, что Дом новых технологий является местом паломничества взрослых и детей.

Мы предлагаем создать в Якутске единственную в России, постоянно действующую выставку новых технологий под эгидой Северного Форума. Это заинтересует отечественных и зарубежных производителей северной продукции, даст возможность привлечь к организации выставки международную сеть координаторов проектов Северного Форума. Кроме того, разработки наших ученых и изобретателей получат прекрасную возможность выхода на мировой рынок.

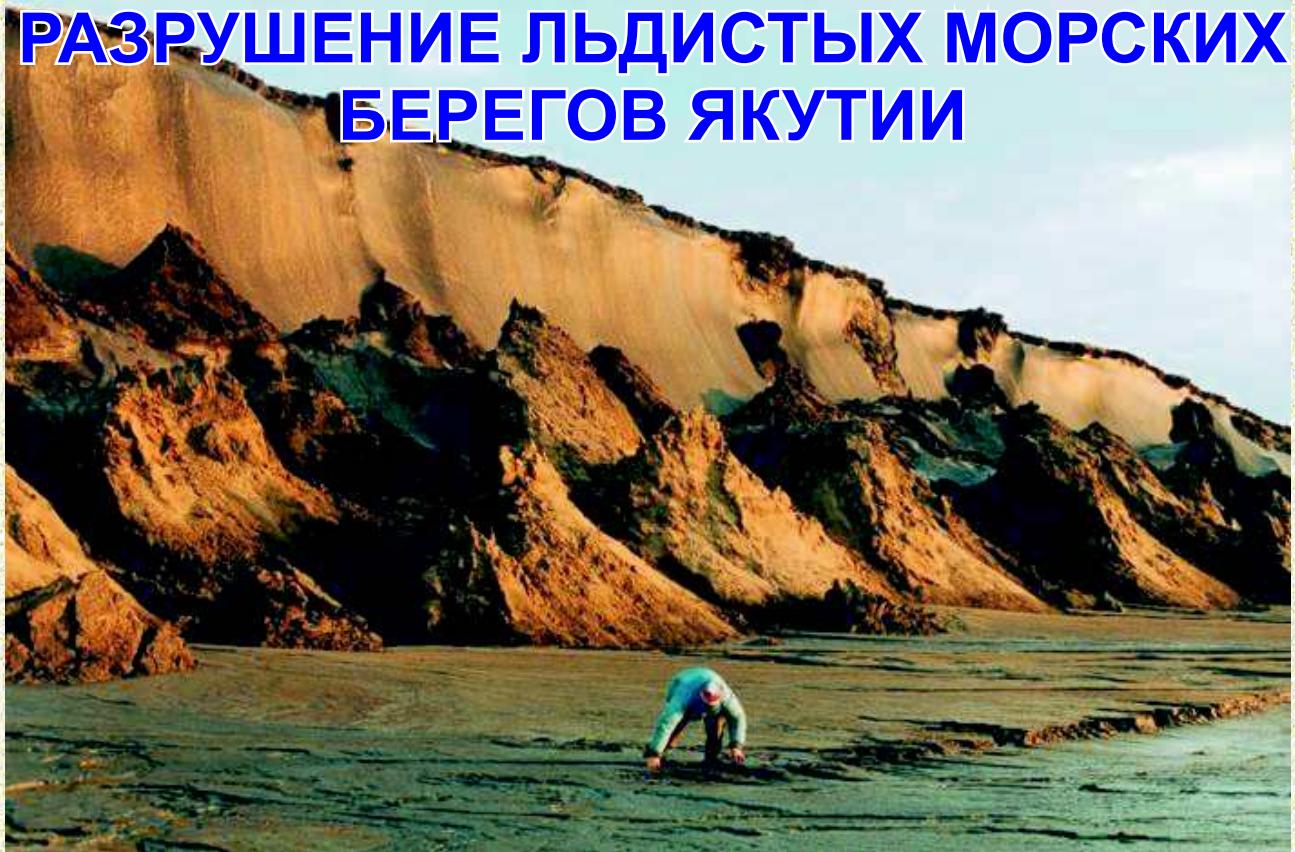
Создание в Якутии постоянно действующей выставки и полигона для испытаний новых технологий под эгидой Северного Форума явится одним из ключевых моментов в деле реализации инновационных систем в северных регионах нашей страны (рис. 6).

## АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Все прогрессы реакционны, если нравственно рушится человек.

А. Коллонтай

# РАЗРУШЕНИЕ ЛЬДИСТЫХ МОРСКИХ БЕРЕГОВ ЯКУТИИ



М. Н. Григорьев



**Михаил Николаевич Григорьев,**  
кандидат географических наук, заведующий лабораторией криогенных процессов Института мерзлотоведения ЯНЦ СО РАН.

Все течет, все меняется. Известно, что и природа - среда динамичная, ее трансформация подчинена сложным закономерностям. Еще очень много физических законов динамики геосфера, связанных, в том числе, с формированием береговой зоны морей, не объяснено. На севере, в области вечной мерзлоты, берега развиваются совершенно иначе, чем в других климатических зонах. Темпы преобразования берегов Арктики, особенно в азиатском секторе, - самые быстрые, в сравнении со скоростью развития других известных геолого-геоморфологических процессов. Мы попытаемся осветить лишь небольшую часть этой проблемы, находящуюся в буквальном смысле на поверхности, а именно, что и почему происходит с арктическими берегами Якутии, а также каковы основные последствия их разрушения.

Институт мерзлотоведения СО РАН в последние годы активизировал исследования, связанные с эволюци-

ей вечной мерзлоты в прибрежно-шельфовой зоне арктических морей. Поддержка научных фондов и государственных программ позволила проводить небольшие самостоятельные экспедиции на побережье и острова Северной Якутии. Однако крупномасштабные полевые работы с использованием вертолетов и больших кораблей, требующие колossalных материальных затрат, стали возможны только при сотрудничестве с учеными из Института полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (Германия). Они начались в 1998 г. и довольно успешно продолжаются по сей день. Одним из основных направлений мерзлотных и геоморфологических работ стало изучение динамики криогенных береговых процессов, а также различные аспекты влияния разрушения берегов на экосистему. Под **геологическими криогенными процессами** обычно понимается трансформация горных пород, вызванная фазовыми переходами

*На фотографии вверху: «стена» мощных повторно-жильных льдов. Береговой уступ Ледового Комплекса с буграми-байджарахами в основании (п-ов Широкостан).*



Рис. 1. Отмельный, медленно отступающий берег-осушка на западном побережье дельты р. Лены.

термическим и механическим воздействием воды и атмосферы [2, 3]. При этом в льдистых берегах формируются отвесные уступы (клифы) с волноприбойными нишами в основании (рис. 4). **Термоденудация** берегов - разрушение мерзлых береговых толщ, преимущественно термическими процессами, которое сопровождается гравитационными склоновыми явлениями (рис. 5). Берега арктической Якутии - «чемпионы мира» по скорости разрушения. На отдельных участках они отступают на 5-15 м в год. Дело в том, что в прибрежной зоне Якутии необычайно широко развит так называемый **Ледовый Комплекс** (рис. 6). Это покровные массивы, главным образом, позднеплейстоценовых (возраст от 10 до 100 тыс. лет) супесчано-суглинистых отложений, пронизанных мощными ледяными жилами. Происхождение Ледового Комплекса до сих пор дискутируется. Большинство ученых сходится во мнении, что он сформирован в условиях преобладающего осад-

дами влаги и ведущая к изменению форм рельефа или объемов и масс грунта.

Преобладающая часть береговой зоны морей Лаптевых и Восточно-Сибирского принадлежит Якутии. Ее протяженность, включая острова, составляет около 13 000 км [1]. Берега Якутии весьма разнообразны. Значительная часть их находится на низменные дельтовые побережья (рис. 1) и высокие скалы (рис. 2). Часть берегов, освоенных людьми, в экологическом отношении, выглядит, мягко говоря, безобразно (рис. 3). Однако льдистые берега, занимающие немногим более трети всего побережья, волнуют нас более всего. Именно они в ходе разрушения поставляют на шельф преобладающую массу континентальных наносов.

Почти на 80% береговой зоны рассматриваемых морей развиты абразионные или термоабразионные, а также термоденудационные процессы. **Термоабразия** - это разрушение берега под

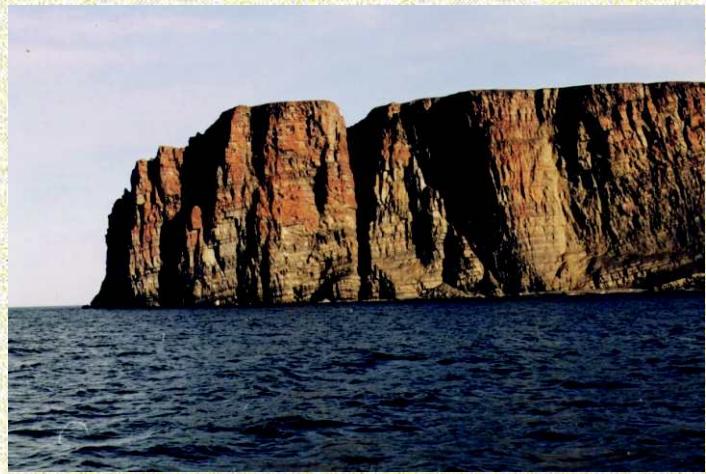


Рис. 2. Абразионный северный мыс скального о-ва Столбового в море Лаптевых.



Рис. 3. Безобразное отношение к природе (берег в районе бывшей полярной станции «Остров Бунге»).

конакопления, периодически обильного обводнения территории и экстремально низких среднегодовых температур воздуха. Тысячелетние процессы ежегодного морозобойного растрескивания грунтов и заполнения трещин тут же замерзающей влагой привели к образованию ледяных жил (повторно-жильных льдов), объем которых часто превышает объем вмещающих отложений. В плане система жил выглядит примерно как решетка. На поверхности она иногда проявляется в виде «шахматных» полигонов - обычного явления в тундре арктической Якутии. Объемная льдистость таких пород варьирует от 40 до 90%. Представьте, как быстро может происходить разрушение столь льдистой береговой породы, да еще в период сильных штормов. Высокие термоабразионные береговые уступы, имеющие облик ледяной стены, - очень частый элемент морских прибрежных ландшафтов Якутии (см. рис. 4).



**Рис. 4. Термоабразионный берег о. Муостах (губа Буор-Хая, море Лаптевых), отступающий на разных участках со средней многолетней скоростью 4-13 м/год.**

Максимальная зафиксированная в последние десятилетия скорость развития таких сезонных процессов, как термоабразия и термоденудация берегов в исследуемом регионе, - 20 м/год [4]. При этом средний темп отступания берегов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского составляет 1,06 м/год [5]. Скорость разрушения морского берега в Арктике зависит от ряда факторов: ветровые и волновые параметры, режим морских льдов, приповерхностный температурный режим, прибрежная батиметрия, конфигурация береговой линии, высота и крутизна берегового уступа, объемная льдистость эродируемых пород и вещественный состав мерзлых толщ, вмещающих повторно-жильные льды. Темпы овражной эрозии и склоновое перемещение влагонасыщенного материала нередко составляют первые десятки метров в год. Столь активное проявление криогенных процессов, развивающихся в льдонасыщенных толщах, часто приводит к катастрофическим последствиям. К ним, в частности, относится деформация и разрушение построенных в береговой зоне жилых, техничес-

ких и коммуникационных сооружений, а также некоторых сооружений навигационного обеспечения Северного морского пути (рис. 7), потеря применяемых в Арктике на гидрографических объектах радиоактивных источников питания и т.д. В пределах таких берегов нарушение тундрowego покрова, даже при разовом проезде гусеничного транспорта, ведет к немедленному образованию провалов, оврагов и болот.

На побережье рассматриваемых морей имеется более 50 ключевых участков, приуроченных к береговым секциям разного типа, где сотрудниками Института мерзлотоведения СО РАН изучается динамика криогенных береговых процессов. Большинство таких участков находится в береговой зоне моря Лаптевых (рис. 8). Обычно изучение трансформации береговой зоны ведется двумя способами. Первый - получение данных по береговым створам (ежегодно или раз в несколько лет), а также на оборудованных реперами опытных площадках. Второй - теодолитная съемка по дошвы и бровки термоабразионных клифов, кон-



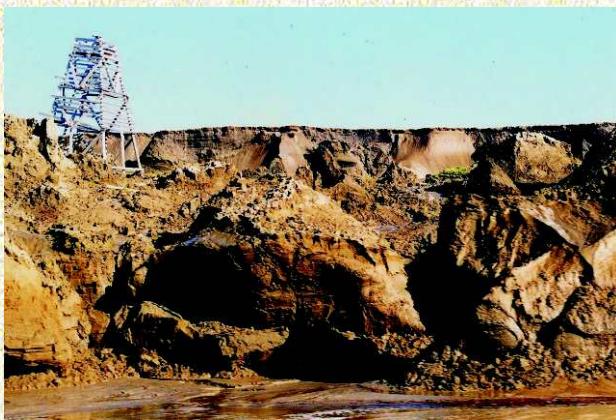
**Рис. 5. Термоденудационный уступ, отступающий со скоростью 4 м/год, и прилегающая к нему термотерраса, формирующиеся в Ледовом Комплексе в береговой зоне (пролив Дмитрия Лаптева, о. Большой Ляховский).**



**Рис. 6. Распространение Ледового Комплекса в Северной Якутии (по материалам П.А. Соловьевича, с дополнениями).**

туров термотеррас, термоденудационных уступов, термоэрзационных оврагов и других, активно развивающихся экзогенных форм мерзлотного рельефа (рис. 9). Данные теодолитной съемки накладываются на аэрофотоснимки прошлых лет (масштаб 1:25 000 - 1:50 000) для расчета многолетних площадных изменений исследуемых форм. Яркий пример такого сравнения, с использованием ГИС-технологий, - о. Муостах в губе Буор-Хая моря Лаптевых. На северном мысу этого острова отмечалась наибольшая скорость термоабразии, достигавшая 20 м в год (рис. 10).

Одно из важнейших следствий термоабразионного разрушения арктических берегов - вынос на арктический шельф с суши большого объема терри-



**Рис. 7. Разрушающийся навигационный маяк, расположенный на льдистых береговых толщах (о. Большой Ляховский, пролив Дмитрия Лаптева).**

генного материала. Как свидетельствуют соответствующие расчеты, его объем оказывается больше объема твердого речного стока [6, 7]. В последние годы в российской и зарубежной научной литературе все большее внимание уделяется балансу наносов на арктическом шельфе.

В связи с прогнозируемым потеплением климата, немалый интерес проявляется и к проблеме поступления в арктический бассейн органического углерода, который является источником парниковых газов. Результаты наших исследований позволяют сделать обоснованные расчеты потока в море терригенного материала, в том числе и органического углерода из береговой зоны. Зная среднюю скорость отступания берега, его протяженность и среднее превышение над уровнем моря, можно определить объем пород, поступающих в море в результате абразии и других денудационных процессов, как для отдельного сектора, так и для всего рассматриваемого побережья. В то же время, имея осредненные данные о плотности и объемной льдистости разрушаемых пород, можно рассчитать массу перерабатываемого абразией терригенного материала. Масса же выносимого из береговых толщ органического углерода оценивается с учетом имеющихся средних данных о весовом содержании углерода в основных типах прибрежных отложений. Проведенные исследования позволили оценить итоговую массу наносов, выносимых в результате абразии из береговой зоны в бассейн морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, а также сравнить ее с массой терригенного материала, поступающего на шельф Северного Ледовитого океана из береговой зоны других арктических морей (таблица).

**Потоки наносов и органического углерода в Арктический бассейн в результате береговой эрозии ( $10^6$  т/год)**

Арктические моря	Поток наносов из берегов	Твердый сток рек	Поток органического углерода из берегов	Вынос органического углерода реками
Белое	60 <sup>1</sup>	17,9 <sup>5</sup> (для двух морей)	0,3 <sup>1</sup>	6,35 <sup>6</sup> (для двух морей)
Баренцево	59 <sup>1</sup>		0,5 <sup>1</sup>	
Карское	109 <sup>1</sup>	30,9 <sup>5</sup>	1 <sup>1</sup>	10,6 <sup>6</sup>
Лаптевых	58,4 <sup>2</sup>	28,6 <sup>5</sup>	1,8 <sup>2</sup>	6,8 <sup>6</sup>
Восточно-Сибирское	66,5 <sup>2</sup>	25,15 <sup>5</sup>	2,2 <sup>2</sup>	1,86 <sup>6</sup>
Чукотское	70 <sup>3</sup>	0,7 <sup>6</sup> (российская часть) 125,1 <sup>5</sup> (для двух морей, Аляска и Канада)	0,8 <sup>3</sup>	0,13 <sup>6</sup> (российская часть) 4,3 <sup>6</sup> (для двух морей, Аляска и Канада)
Бофорта	7,9 <sup>4</sup>		0,09 <sup>4</sup>	
<b>ВСЕГО</b>	<b>430,8</b>	<b>228,35</b>	<b>6,69</b>	<b>30,04</b>

<sup>1</sup> - [8]; <sup>2</sup> - исследования авторов; <sup>3</sup> - для всего Чукотского моря принят удвоенный вынос из его российской части - [8]; <sup>4</sup> - данные по канадской части моря Бофорта - [9], данные по берегам этого моря в США - [10], [11]; <sup>5</sup> - [12]; <sup>6</sup> - [13].

Вследствие активного разрушения Ледового Комплекса на значительной части прилегающего шельфа формируются супензионные водные массы. Это хорошо видно на космических снимках, один из которых приведен на рис. 11.

Другое важное направление наших экспедиционных исследований в Арктике - это изучение распространения и трансформации подводной мерзлоты в прибрежно-шельфовой зоне. «На дворе» XXI век, а мы до сих пор не знаем, в каком фазовом состоянии находятся грунты на гигантской площади под дном шельфа. Считанные и, к сожалению, относительно неглубокие скважины иногда вскрывают подводную мерзлоту, иногда - нет. Эта проблема, как ни странно, тесно связана с динамикой берегов, поскольку подводная мерзлота часто обнаруживается именно на мелководном шельфе, там, где, с геологических позиций, совсем недавно (5-15 тыс. лет назад) была суши с реликтовой мерзлотой, залитая водами последней морской трансгрессии или разрушенная тер-



**Рис. 8. Ключевые участки побережья моря Лаптевых, где проводился мониторинг динамики криогенных береговых процессов (1982-2003 гг.).**

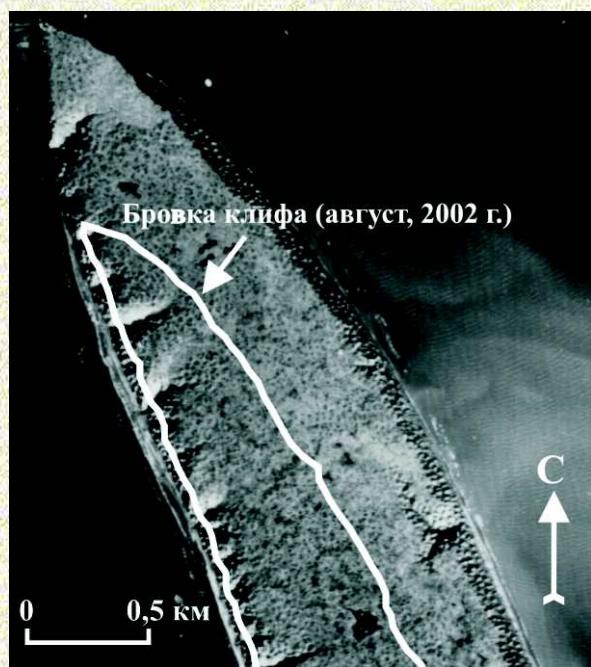
нической абразией. В 2000 г. ученые из Германии (г. Киль, GEOMAR), совместно с российскими исследователями, на специализированном судне «Кимберлит» провели бурение в относительно глубоководной части восточно-лаптевского шельфа и на глубине около 15 м ниже дна моря обнаружили мерзлые породы с кристаллами пресного льда. Все были рады открытию, казалось бы, древней вечной мерзлоты под пятидесятиметровой толщей воды. Однако вскоре проведенный изотопный анализ образцов показал, что эти кристаллы льда образовались в подводных условиях при промерзании донных грунтов вследствие охлаждения дна при отрицательных придонных температурах морской воды.

Подошва ледового комплекса на многих участках побережья часто залегает ниже уровня моря. При этом верхние горизонты вечной мерзлоты, оказавшейся в результате термоабразии в подводном положении, продолжают активно перерабатываться криогенными процессами. В мелководной прибрежной зоне исследуемого региона уклон кровли субаквальных мерзлых пород



**Рис. 9. Съемка бровки и подошвы береговых уступов лазерным теодолитом. За прибором - директор Потсдамского филиала Института Альфреда Вегенера, проф. Х.-В. Хуббертен, слева - М.Н. Григорьев. Ойягосский Яр.**

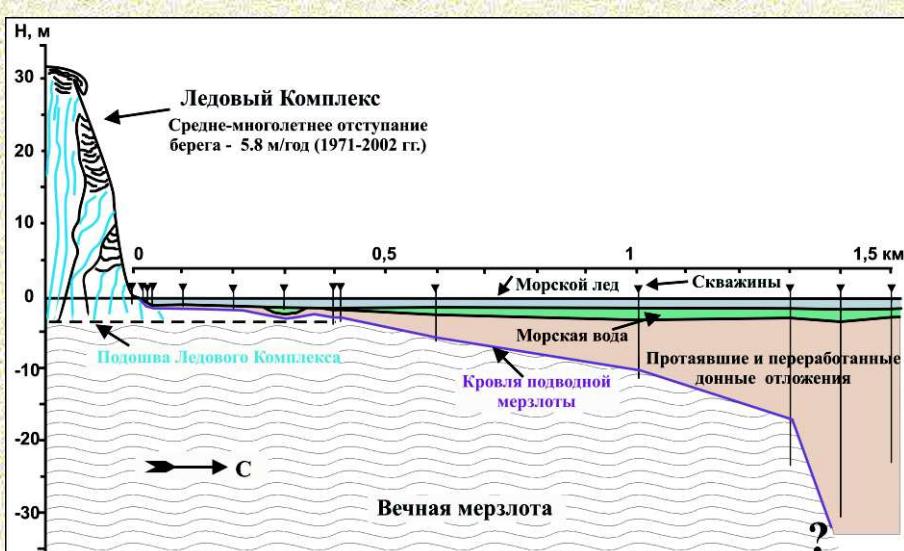
обычно составляет от 0,005 до 0,02 (рис. 12). Таяние верхних горизонтов мерзлых пород, оказавшихся в подводных условиях, может приводить к просадке и общему углублению подводного склона, что косвенно усиливает скорость термоабразионного разрушения берега. Углубленное изучение подводной мерзлоты - задача нашего ближайшего будущего.



**Рис. 10. Аэрофотоснимок северного мыса о. Муостах, губа Буор-Хая (сентябрь, 1951 г.) с контуром современной бровки берегового уступа.**



**Рис. 11.** Суспензионный вынос наносов из береговой зоны Восточно-Сибирского моря, формирующийся в результате разрушения Ледового Комплекса (космический снимок получен: <http://www.visibleearth.nasa.gov>).



**Рис. 12.** Профиль, построенный по результатам зондирования кровли прибрежной подводной мерзлоты буровыми скважинами (Оленекский залив, море Лаптевых).

В заключение следует отметить, что эрозия берегов является важнейшим фактором поступления терригенных наносов в моря Лаптевых и Восточно-Сибирское. Более  $\frac{3}{4}$  всей массы осадков, поступающих на шельф вследствие разрушения берегов этих морей, продуциру-

ется Ледовым Комплексом. Активное проявление криогенных береговых процессов - главная причина столь значительного выноса осадков. Ранее считалось, что северные реки - основной поставщик терригенного материала в арктический водный бассейн. Проведенные расчеты показывают, что в азиатском секторе России, как и во всем арктическом регионе, береговой вынос наносов почти вдвое превышает твердый речной сток. Масса же органического углерода, выносимого реками, значительно больше, чем поступающего из берегов. Лишь в районе Восточно-Сибирского моря береговой вклад органического углерода превышает речной. Ветровой и ледовый вынос терригенного материала в Северный Ледовитый океан почти на два порядка меньше берегового [14]. Такой баланс осадков с континента - одна из важных, исключительных особенностей динамики береговой природной системы в Арктике.

### Литература

1. Воробьев В. И. Длина береговой линии морей СССР // Географический сборник. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. - № 13. - С. 28-34.
2. Леонтьев О. К. Геоморфология морских берегов и дна. - М.: Изд-во МГУ, 1955. - 254 с.
3. Арз Ф. Э. Термоабразия морских берегов. - М.: Наука, 1980. - 160 с.
4. Григорьев Н. Ф. Многолетнемерзлые породы при-морской зоны Якутии. - М.: Наука, 1966. - 180 с.
5. Григорьев М. Н., Куницкий В. В. Ледовый комплекс арктического побережья Якутии как источник наносов на шельфе // Гидрометеорологические и биогеохимические исследования в Арктике: Труды Арктического регионального центра. - Владивосток: ДВО РАН, 2000. - Т. 2. - Ч. 1. - С. 109-116.
6. Grigoriev M. N., Rachold V. The degradation of coastal permafrost and the organic carbon balance of the Laptev and East Siberian Seas. In: Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Conference on Permafrost, 21-25 July 2003, Zurich, Switzerland, vol. 1. - 2003. - P. 319-324.
7. Grigoriev M. N., Rachold V., Schirrmeister L., and H.-W. Hubberten. Organic carbon input to the Arctic Seas through coastal erosion. In: The organic carbon cycle in the Arctic Ocean: present and past. Edited by R. Stein and R.W. Macdonald. Springer Verlag, Berlin, Germany. - 2003. - P. 41-45.
8. Романкевич Е. А., Ветров А. А. Цикл углерода в арктических морях России. - М.: Наука, 2001. - 302 с.
9. MacDonald R. W., Solomon S. M., Cranston R. E., Welch H. E. et al. A sediment and organic carbon budget for the Canadian Beaufort Shelf. Mar. Geol. 144. - 1998. - P. 255-273.
10. Reimnitz E., Graves S. M., Barnes P. W. Beaufort Sea coastal erosion, sediment flux, shoreline evolution and the erosional shelf profile. U.S. Geological Survey. To accompany Map I-1182-G. - 1988. - 22 p.
11. Naidu A.S. Organic carbon, nitrogen, and C/N ratios of deltaic sediments, North Arctic Alaska. In: Degens ET, Kempe S, Herrera R (eds.) Transport of carbon and minerals in major world rivers. SCOPE 58, Mitt. Geol. - Palaeontol. Inst. Univ. Hamburg. - 1985. - P. 311-321.
12. Holmes M. R., McClelland J. W., Peterson B.J., Shiklomanov I. A. et al. Zhulidov A. V., Gordeev V. V., Boborovitskaya N. N. A circumpolar perspective on fluvial sediment flux to the Arctic Ocean. Global biogeochemical cycles. - 2002. - 264 p.
13. Gordeev V. V., Rachold V. River input. In: The organic carbon cycle in the Arctic Ocean: present and past. Edited by R. Stein and R.W. Macdonald. Springer Verlag, Berlin, Germany. - 2003. - P. 33-41.
14. Stein R., Macdonald R. W. (eds.) Organic Carbon Cycle in the Arctic Ocean: Present and Past, Springer Verlag, Berlin. - 2003. - 333 p.

## НОВЫЕ КНИГИ

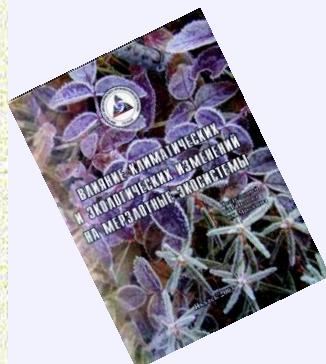


Леевченко Г. П., Макаров В. Н. Методы химического анализа природных вод: Методические указания. - Якутск: Издательство Института мерзлотоведения СО РАН, 2003. - 86 с.

В методическом пособии представлены общепринятые методы химического анализа природных вод. Наряду с методиками лабораторных анализов, включены экспресс-методы оценки основных показателей химического состава вод, не требующие применения сложной аппаратуры, что позволяет использовать их в полевой гидрохимической практике студентов.

Предлагаемое пособие предназначено для студентов геологоразведочного факультета Якутского государственного университета, интересующихся аналитической химией природных вод, вопросами гидрохимических поисков и мониторинга качества воды водных объектов.

Данная брошюра может быть использована преподавателями и учащимися средних школ для работы в геологических и экологических кружках.



Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы: Труды Второй международной конференции «Роль мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата» / Ред.: Б.И. Иванов, Т.Х. Максимов. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. - 444 с.

В сборнике представлены материалы Второй международной конференции «Роль мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата», посвященной 370-летию основания г. Якутска, 50-летию образования Института биологических проблем криолитозоны СО РАН и лесной научной станции «Спасская Падь» (12-17 августа 2002 г., г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия. Рассматриваются проблемы лесоведения и лесоводства, биоразнообразия и мерзлотоведения.

Сборник предназначен для специалистов по экологии и общей биологии, мерзлотоведению, климатологии и микрометеорологии.

# СОВМЕСТНЫЕ САХА-ФИНЛЯНДСКИЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Н. С. Карпов,  
кандидат биологических наук

В 2002 г. Институт биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН принимал делегацию из Финляндии, прибывшую в Якутию для участия в экспедиции по р. Лене. Это мероприятие проводилось в честь 100-летия экспедиции финского ботаника Аимо Каарло Каяндер\* в рамках Договора о научно-техническом сотрудничестве (от 1995 г.), заключенного между Финляндией и Республикой Саха (Якутия). С финляндской стороны участвовало 16 человек, с якутской - 20. Работа экспедиции была очень плодотворной: собраны гербарии мхов, лишайников, высших сосудистых растений, образцы водорослей, в том числе и почвенных, энтомологическая коллекция, сделано описание нескольких участков лесов и лугов в прибрежной (десятикилометровой) зоне р. Лены.

Одновременно состоялась научная конференция, на которой было заслушано 27 докладов по следующим вопросам: сотрудничество науки и высшего образования, лесоведение, флора и фауна Якутии, находки новых видов во время экспедиции Каяндер в 1901 г. Материалы конференции изданы при финансовой поддержке Министерства науки и профессионального образования РС(Я) [1].

В составе финской делегации приехала внучка А.К. Каяндер - Маарит Каалела Брундин (Швеция). Некоторые финские коллеги бывали в Якутии раньше. Так, миколог (ботаник, изучающий грибы) Эстери Охеноя третий раз посетила нашу республику. Впервые она была здесь в 1967 г. и очень тепло отзывалась о ботаниках, с которыми тогда работала - к. б. н. В.М. Михалевой, д. б. н. И.П. Щербакове и д. б. н. В.Н. Андрееве. Во время той экспедиции Эстери Охеноя собрала небольшую коллекцию растений, а также нашла редкий гриб *Poronia punctata* an ascomycete. Второй раз Э. Охено-

яя прибыла в Якутию в августе 1999 г. для изучения грибов в долине р. Лены (в окрестностях г. Якутска и пос. Тикси). На этот раз ее сопровождала Л.Г. Михалева - научный сотрудник ИБПК СО РАН (дочь В.М. Михалевой). Эстери Охеноя побывала в пос. Октёмы, провела исследования на берегах рек Сасабыт, Буотома, Лена и стационаре «Спасская Падь» (рис. 1). Во время своего третьего визита в августе 2003 г. Эстери и ее муж Мартти работали в Верхнеколымском и Среднеколымском улусах республики, где вместе с научным сотрудником ИБПК СО РАН Л.Г. Михалевой исследовали микобиоту и бриофлору, собирали гербарий высших и споровых растений. Тогда же Эстери изъявила желание еще раз посетить Якутию, в основном ее тундровую зону.

Сеппо Коппонен, изучающий пауков, второй раз приехал в Якутию. Во время первого визита его сопровождал заведующий лабораторией энтомологии ИБПК СО РАН Ю.Н. Аммосов, который специально для работы со своим коллегой самостоятельно изучил английский

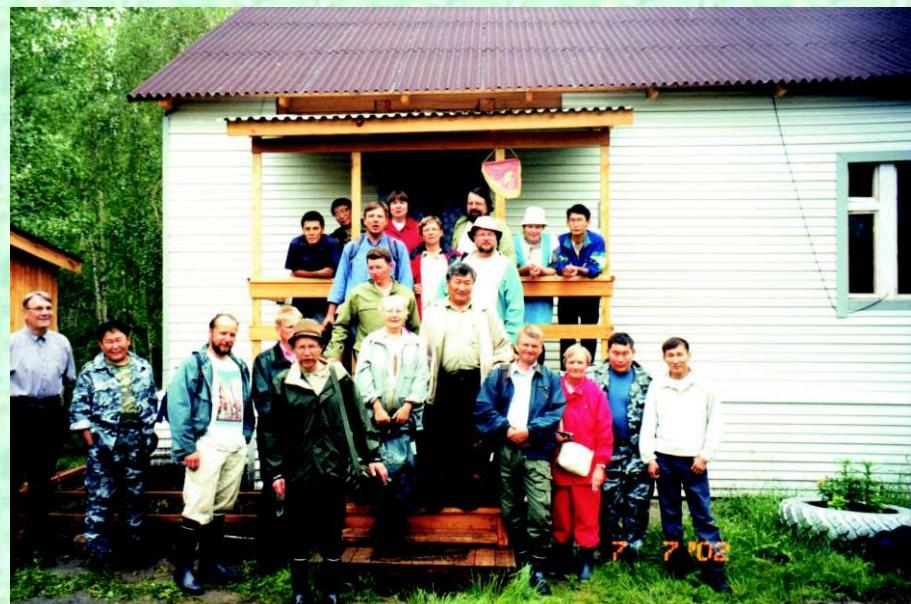


Рис. 1. Финские участники экспедиции на стационаре Института биологических проблем криолитозоны СО РАН «Спасская Падь» (1999 г.).

\* Каарло Каяндер (1879-1943 гг.) - выдающийся финский ботаник и лесовод, профессор лесоводства в Университете Хельсинки, государственный деятель, был генеральным директором Службы лесов Финляндии и трижды (1922, 1924 и 1937-1939 гг.) - премьер-министром Финляндии. Экспедиция под его руководством (1901 г.) положила начало проведению геоботанических и лесоведческих исследований на территории Якутии. Им впервые обобщены сведения о флоре Приленья в виде рукописи «*Flora lenensis*», опубликованной сначала на шведском, а затем на английском языках. Некоторые из растений были названы в честь Каяндер: лиственница Каяндер - *Larix cajanderi* Mayr, береза Каяндер - *Betula cajanderi* Sukashev, осока Каяндер - *Carex cajanderi* Kukenthal и гриб - *Fomes fomitopsis* cajanderi.

язык. Сеппо Коппонен не прерывал связи с энтомологами нашего института. Так, он сделал описание трех новых видов пауков со сборов участника Арктической экспедиции Академии Северного Форума С.Н. Ноговицыной (ИБПК СО РАН) в низовьях р. Яны. Наше сотрудничество с С. Коппоненом продолжается. Второй раз посещал Якутию и Тапани Таасанен - ректор лесной школы в Туомарниеми.

С 3 по 14 июня 2003 г. около 20 человек из Якутии находились с ответным визитом в Финляндии. Это сотрудники ИБПК СО РАН, Якутского государственного университета, Института северного луговодства АН РС(Я) и Департамента биологических ресурсов при Министерстве охраны природы РС(Я). Они посетили три университета (Хельсинки, Оулу и Йоэнсуу), пять биологических станций (Ламми, Ево, Ахтари, Марьяниеми, Мекриярви) и несколько центров Научно-исследовательского института леса Финляндии METLA в Каннусе, Мухосе и Йоэнсуу.

Якутские ученые приняли участие в работе симпозиума «Биоразнообразие и проблемы изучения лесов Якутии и Финляндии», организатором которого являлся Ботанический сад Университета Хельсинки. Часть из них выступила с докладами на Гидробиологической станции в Ламми и исследовательской станции Мекриярви.

По сообщениям финских коллег, большое значение в их стране придается проблеме глобального изменения климата. Особый интерес для якутских ученых представляло ведущееся на станции Мекриярви изучение физиологических процессов роста и развития деревьев, где в шестиметровых фитотронах (рис. 2) при различной концентрации углекислого газа с помощью датчиков измеряется величина поглощения углерода и скорость роста деревьев. Очень важными, с точки зрения эмиссии углерода и круговорота воды, являются проводимые на станции Ламми исследования водных экосистем. Эта проблема очень актуальна и для Якутии, на территории которой более 700 тыс. озер и столько же рек и ручьев. Достигнута договоренность о визите сотрудников этой станции в Якутию и возможном выборе объекта для совместных исследований в таежной зоне республики. Кроме того, в 2004 г. на базе станции Ламми планируется проведение международной конференции по водным экосистемам, в работе которой должны принять участие около



Рис. 2. В таких фитотронах моделируется влияние изменения состава воздуха на климат.  
а - общий вид фитотрона; б - аппаратура, регистрирующая изменение состава воздуха, температуры и др.

2000 ученых, в том числе и из Якутии. При этом большую заинтересованность в сотрудничестве по вопросам изучения растительности и редких растений проявил Университет Оулу.

Финляндия - лесная страна, и широкое использование древесины, вернее отходов деревообрабатывающей промышленности, в качестве энергетического сырья (топлива) поражает. Дело в том, что в Финляндии нет запасов минеральных энергетических источников (газа, нефти, угля), поэтому очень большое внимание уделяется альтернативным видам топлива. Например, отходы целлюлозной и мебельной промышленности здесь превращают в так называемые «пеллети» - мелкие гранулы из опилок, которые пригодны для отопления (в автоматическом режиме) коттеджей и небольших производственных помещений. Финны также проводят исследования по выращиванию ив, использующихся как топливо. Хотя при существующей налоговой системе этот вид топлива пока убыточен, но в будущем, как свидетельствует опыт соседней Швеции, ивовое топливо может стать ощутимым подспорьем. Разрабатывается технология применения в качестве источника тепловой энергии травянистых растений. Считается, что трава (сено) является выгодным видом топлива. Еще одним источником энергии является ветер. На побережье Ботнического залива и на о. Хайлуото нам показали работу современных ветряных электростанций. Их доля в общем энергетическом балансе Финляндии из года в год увеличивается.

Наши северные соседи являются крупнейшим производителем древесины (ежегодно вырубается 57 млн. м<sup>3</sup>), пиломатериалов (7,5 млн. м<sup>3</sup>), целлюлозы (5 млн. т), бумаги и картона (8 млн. т), фанеры и мебели, из которых более 40% идет на экспорт. Однако они очень бережно относятся к своим лесам. В лесном хозяйстве Финляндии учитываются рекреационные возможности, местные промыслы и т.д. Ценные природные объекты ограждаются от ведения на их территории любой деятельности.

В этой стране накоплен огромный опыт организации лесозаготовок. Лесная служба разработала компьютерную геоинформационную систему ПАТИ, позволяющую обрабатывать показатели древостоя по хозяйственным выделам, данные о расположении объектов и различные сочетания показателей. Это легко дополняемая и обновляемая база реальных данных,

служащих основанием для планирования и принятия решений. Оператор харвестера \* (рис. 3) получает задание от заказчиков, находясь в кабине. Машина сама с помощью бортового компьютера разделяет стволы по объему и качеству материала. Так, из комлевых \*\* частей сосен получают оконные блоки, из срединных - бревна, из верхушечных - стеновые панели, из верхушек - качественную бумагу. Таким образом, лес сортируется уже на делянках.

В современном мире борьба с пожарами - одна из трудноразрешимых проблем. Однако в Финляндии пожары случаются редко, и основная заслуга в этом принадлежит лесной охране. Финны считают, что лучше выру-



Рис. 3. Высокопроизводительная лесоповальная машина - харвестер.

\* Харвестер - лесоповальная машина производительностью до 300 м<sup>3</sup> древесины в сутки. Очень подвижна.

\*\* Комель - нижняя, прилегающая к корню часть дерева.

бить лес, чем потерять его в огне без пользы. За период одного оборота \* (в южной Финляндии он составляет 70-100 лет, в Якутии - 120) в лесу накапливается мало опасного для возгорания сухого материала. Одновременно из него удаляется та часть деревьев, которые погибли бы в условиях естественной конкуренции. При прореживании леса оставляют лучшие по качеству деревья, а также лиственные породы и гниющие деревья.

Время сплошных рубок в Финляндии прошло. Ныне их средняя площадь составляет 6,5 га. Среди делянок обязательно оставляют доброточные семенные деревья (от 50 до 120 штук на один гектар), а поверхность разрыхляют так, чтобы семена попадали на почву, а не

го не росло. Лесная служба этой страны с 1994 г. прекратила осушение болот. Сейчас они занимают площадь около 30 тыс. га.

Мы благодарны нашим финским друзьям, при поддержке которых состоялись вышеупомянутые экспедиции. Хочется отметить профессора Хельсинского университета Тево Ахти, с которым были установлены первые научные контакты (рис. 4, 5). Он проявил самое деятельное участие в нашей поездке. Старший научный сотрудник Института METLA Тимо Лейненен вел всю переписку по организации совместной экспедиции и был нашим бессменным переводчиком. Мы выражаем благодарность председателю финляндского лесного общества METLA Маркку Нугрен, профессору Университета Оулу Эстерри Охеноя и всем, кто участвовал в организации экспедиции: Генри Вяре (Университет Хельсинки), Тапани Тасанен (исследовательская станция Ахтари), Танели Кольстром (исследовательская станция Мекриярве), Лаури Арвала (биологическая станция Ламми), Юсси Сарамаки (лесная станция Каннус), Илмари Хаккинен (лесная станция Эво), Ээро Кубину (лесная станция Мухос), Яри Парвиайнену (METLA, Йоэнсуу), Пааво Пелконену, Йорма Тахванайнен (Университет Йоэнсуу) и многим другим.

Автор признателен д. б. н. М.Ю. Игнатову (г. Москва) за помощь в налаживании контактов между финскими и якутскими учеными, дирекции Института биологических проблем криолитозоны СО РАН и Министерству науки и профессионального образования Республики Саха (Якутия) за поддержку в организации экспедиций.

### Литература

1. Проблемы ботанических исследований в Республике Саха (Якутия) и Финляндии. - Якутск: Якутский филиал Изд-ва СО РАН, 2003. - 148 с.



Рис. 4. Во время конференции. Обсуждение выступления финского коллеги.

на лесную подстилку. На участках вырубленного леса сразу и довольно густо сажают нужные породы деревьев. Из-за тесноты деревья растут прямыми, с редкими ветвями, что обеспечивает в будущем получение высококачественной древесины.

По данным работников службы леса Финляндии, интенсивное использование лесных массивов приводит к тому, что в них становится мало валежника - всего 4-6 м<sup>3</sup> на 1 га, вместо 14-16 м<sup>3</sup> - в естественных условиях. Это приводит к уменьшению разнообразия грибов, жуков, птиц и т.д. В связи с этим во многих лесах искусственно вносят валежник.

Немаловажную роль в экосистеме Финляндии играют болота. Были случаи неудачного их осушения, после чего на очень кислых почвах практически ниче-



Рис. 5. Якутскую делегацию принимает профессор Хельсинского университета Тево Ахти (стоит второй справа).

\* Оборот (в лесоводстве) - время от посадки семени до набора деревом промышленной зрелости.

# ЧТО ТАКОЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНА?

И. Н. Секов



**Иван Николаевич Секов,**  
младший научный  
сотрудник ЯНЦ РАМН и  
Правительства РС(Я).

Телемедицина - отнюдь не новая технология, а целая отрасль современной медицины. Она появилась на заре цивилизации и развивалась вместе с наукой о здоровье человека и технологиями передачи информации.

Из дошедших до нас манускриптов известно, что в древнем Китае специалисты могли поставить диагноз пациенту по его пульсу. Менее известно, что часто, в силу культурных традиций того времени, врач не имел права не только прикасаться к пациенту, но и видеть его. Биение пульса в те времена определялось по колебанию нити, привязанной к запястью больного, находившегося в другом помещении. Примеры подобного рода можно отнести, скорее, к «историческим предпосылкам» возникновения телемедицины.

Бытует мнение, что телемедицина возникла с появлением телефона. Действительно, не кто иной, как сам Александр Белл, используя свое изобретение - телефон, впервые вызывал к себе доктора. В начале 1900-х годов стали использовать и такое нововведение для передачи медицинских данных, как телеграф.

В Эйнховен в 1905 г. впервые осуществил передачу электрокардиограммы по телефону. Это случилось за три года до первого документально оформленного случая приобретения клинического электрокардиографа.

В 20-х годах XX столетия в ряде стран (в частности, в Швеции), дистанционно медицинскую помощь оказывали с использованием радио и аппаратов Морзе членам экипажей судов торгового морского флота (рис. 1). Это примеры из области «технологических предпосылок» телемедицинских услуг.

Основной и первоочередной задачей телемедицины является дистанционная диагностика. Медицинская диагностика, в современном понимании, всегда требовала информации, получаемой визуально. Одним словом, для появления телемедицины нужны были современные информационные средства, позволяющие врачу «видеть» пациента. Считается, что доктор Альберт Ютрас из канадского госпиталя «Hotel-Dieu» первым

передал изображение на свой домашний телевизионный приемник в 1959 г.

В нашей стране работы по дистанционной передаче медицинской информации проводятся с конца 60-х годов XX столетия. Проблема создания и эксплуатации универсальных телемедицинских систем исторически была неразрывно связана с космической медициной, имеющей большой опыт в разработке и применении биотелеметрических систем. Встал вопрос о внедрении в практику уникальных технологий, используемых в медицинском обеспечении пилотируемых космических полетов.

Впервые крупномасштабные телемедицинские методы в России применены советско-американской рабочей группой по космической биологии и медицине. С помощью телемедицинских «мостов» было проведено более 300 клинических консультаций для пострадавших от землетрясения в Армении в 1988 г. и взрыва газопровода в Уфе в 1989 г. Этот эксперимент включал одновременную аудио-, видео- и факсимильную связь между зонами бедствия, московскими клиниками и четырьмя ведущими медицинскими центрами США.

Точное определение термина «телемедицина» можно дать, рассмотрев место и роль информатики в современной медицинской науке.

Конечно же, информатика, как отрасль науки, изучающая структуру и общие свойства научной информа-



**Рис. 1. Аппарат Морзе первого серийного образца.**

ции, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах человеческой деятельности, не могла сегодня не повлиять и на медицину.

Передача информации и современные телекоммуникации - относительно новое направление информатики. Медицинская информатика и информационно-коммуникационные технологии послужили основой еще одной отрасли современной медицинской науки - медицинской телематики.

Существует большое число определений различных аспектов телекоммуникаций, связанных с медицинским обслуживанием. Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) предложено следующее определение, считающееся сегодня официальным: «Медицинская телематика» - составной термин, означающий деятельность, услуги и системы, связанные с оказанием медицинской помощи на расстоянии посредством информационно-коммуникационных технологий, направленные на содействие развитию мирового здравоохранения, осуществление эпидемиологического надзора и предоставление медицинской помощи, а также обучение, управление и проведение научных исследований в области медицины».

Концепция медицинской телематики охватывает следующие функциональные направления: телеобучение, телематика в сфере медицинских научно-исследовательских работ, телематика в сфере управления медицинскими услугами и собственно телемедицина. Взаимоотношения между этими составляющими схематично представлены на рис. 2. Остановимся подробнее на каждом из перечисленных направлений.

Телеобучение (телеобразование) медицине - это динамический процесс, способный катализировать изменения социальных установок, представлений информации и навыков в результате использования информационно-коммуникационных технологий абонентами и для абонентов, медицинскими работниками и общественными структурами в целях пропаганды и содействия рас-

пространению передовых медицинских технологий.

Телематика в области медицинских научных исследований предполагает целый ряд разнообразных научных работ, направленных на решение медицинских проблем. Основными из них являются:

- сотрудничество и взаимодействие по электронной сети отдельных лиц и центров с целью обмена идеями, результатами, а также получения доступа к ведущим специалистам, информационным и учебным базам;

- разработка новых телематических технологий и способов их применения;

- экспертиза и апробирование медицинской телематики, оценка ее эффективности применительно к отдельным лицам, обществам и медицинским дисциплинам.

Телематика в области управления медицинскими услугами - это использование информационно-коммуникационных технологий в планировании, реализации, финансировании и оценке эпидемиологического надзора, а также качества, организационно-технического уровня и эффективности оказания услуг. Сюда входит надзор и мониторинг определяющих состояние здравоохранения факторов, а также управление трудовыми и производственными ресурсами.

Телемедицина, по определению ВОЗ, - это метод предоставления медицинских услуг пациентам, находящимся на большом расстоянии от специалистов, с использованием информационно-коммуникационных технологий после получения информации, необходимой для диагностики, лечения и профилактики заболевания.

Телемедицина развивается в настоящее время по следующим основным направлениям.

**Телемедицинские консультации.** Это наиболее известный и распространенный телемедицинский сервис. Объектом телемедицинской консультации может являться клинический случай конкретного пациента либо отдельные данные клинического обследования. В частности, широко практикуется консультирование с использованием данных радиологического обследования. Однако последнее направление имеет свои недостатки, связанные с особенностями принятия медицинского решения в отсутствие полной информации о пациенте.

**Телемедицинские системы динамического наблюдения.** Используются для наблюдения за пациентами, страдающими хроническими заболеваниями, а также за больными в условиях стационара на дому. Часто выделяют самостоятельное направление, получившее название «домашняя телемедицина». Эти же технологии могут применяться на промышленных объектах для контроля над состоянием здоровья операторов (например, на атомных электростанциях).

**Телемедицина ургентных состояний, чрезвычайных ситуаций и катастроф (ургентная телемедицина)** - это внедрение телемедицины в практику оказа-

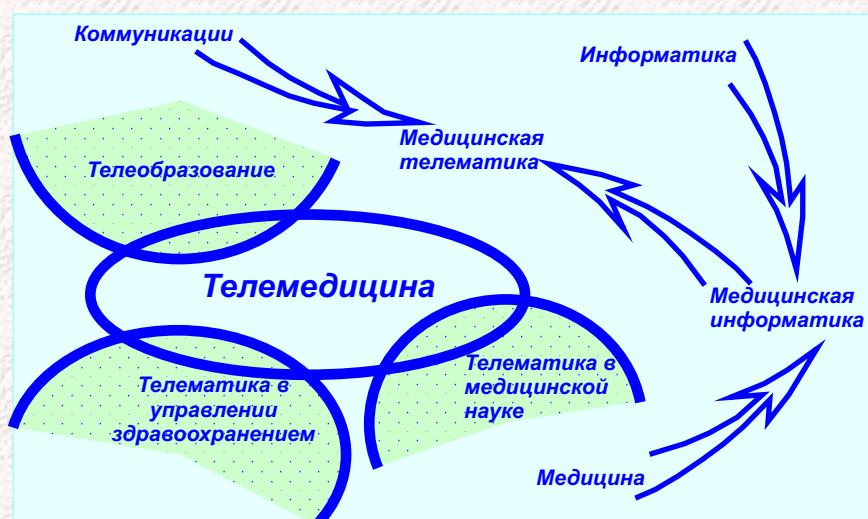


Рис. 2. Различные аспекты применения телемедицины.

ния неотложной медицинской помощи и обеспечения выживания в экстремальных условиях, а также применение телемедицинских технологий при ликвидации последствий техногенных и природных катастроф, при оказании помощи пострадавшим во время боевых действий и террористических актов.

### **Телехирургия и дистанционное обследование.**

Существенным в этом направлении является активное воздействие специалиста, находящегося на расстоянии, на организм пациента. В настоящее время выделяют два методических подхода: дистанционное управление медицинской аппаратурой в интерактивном режиме во время диагностических манипуляций и дистанционное проведение лечебных воздействий, хирургических операций с использованием дистанционно управляемой робототехники.

**Телеобучение (телеобразование)** подразумевает применение телемедицинских методов обучения в непрерывной системе подготовки медицинских кадров (теленаставничество). Особенностью этого направления является внедрение телемедицинских систем тестирующего контроля и сертификации, а также внедрение методов направляемой деятельности обучаемого во время проведения медицинских манипуляций.

В последние годы активно развивается **телефропсвещение пациентов**. Считается, что пациент должен получать в доступной для него форме всю информацию, связанную с его заболеванием, особенностями проведения диагностических процедур и лечебных мероприятий (в первую очередь - хирургических), образом жизни при данном заболевании, знать мнение больных с таким же диагнозом по вышеперечисленным вопросам. Для этого используется весь арсенал современных информационных технологий. Другое направление в телефонпропсвещении - доврачебное обследование и рекомендации по использованию средств, которые принято называть «домашней аптечкой», - реализуется через различные информационные киоски, создаваемые для самостоятельной работы пациента.

**Военная телемедицина** применяется при проведении военных операций. Подготовка и оснащение современного солдата обходится государству очень дорого, поэтому потери рассматриваются еще и с экономической точки зрения, что является причиной активного развития этого направления в ряде стран.

**Космическая телемедицина** существенно обогатилась не только за счет опыта «земных» медиков, но и в результате современных достижений информатики. Поэтому в настоящее время появились предпосылки использования телемедицины, но уже в новом качестве, в системе медицинского обеспечения космических полетов. Ведутся работы по созданию системы телемедицинского сопровождения пилотируемых полетов Международной космической станции. Рассматриваются проекты



**Рис. 3. Мультимедиа-станция для проведения видеоконференций Polycom512.**

обеспечения полета к Марсу и другие перспективные направления.

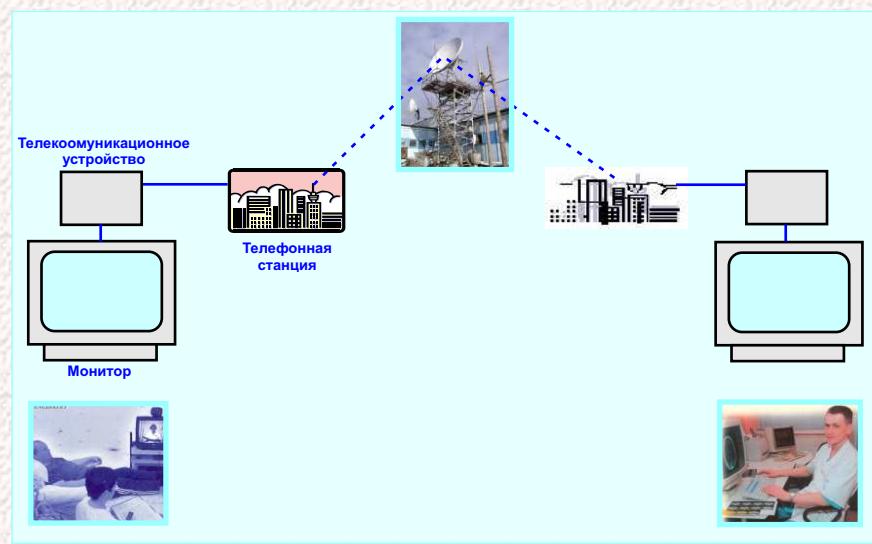
К настоящему времени телемедицина располагает широким набором различных технологических решений, которые могут использоваться для оказания помощи на расстоянии. С точки зрения организации медицинской помощи и используемых технологических приемов, можно рассматривать три основных класса телемедицинских технологий:

1) средства для консультации пациентов в режиме «on-line», т.е. консультант и консультируемый видят друг друга в масштабе реального времени;

2) средства для проведения консультаций не в реальном времени (часто используются термины «off-line», «отсроченные», «отложенные», «заочные консультации»);

3) средства для передачи биологических сигналов (телеметрия), например, для передачи ЭКГ.

Основным инструментом проведения телеконсультаций в режиме реального времени является телемедицинское оборудование (device), состоящее из аппарата, подключенного к линиям связи, и монитора. Понятно, что дополнительно возможно подключение другой медицин-



**Рис. 4. Примерная схема проведения консультации.**

ской техники (аппарата УЗИ, ЭКГ и т.п.). Происходит «до-званивание» одной стороны до другой и устанавливается связь, очень похожая на телемост, но качество видеосигналов сильно ограничено пропускной способностью линий связи. По сути, так же работают уже появившиеся на рынке видеотелефоны. В последнее время ведутся разработки стандартов передачи данных и появились качественно новые возможности передачи сигналов.

В г. Якутске плановую (не экстренную) телемедицинскую помощь в настоящее время пока можно получить только в Национальном центре медицины (РБ № 1) по направлению лечащего врача; здесь «на поток» поставлено оказание подобной помощи населению на платной основе. Кстати, оборудование для проведения телемедицинских консультаций уже планируют закупить несколько городских клиник.

Однако существуют следующие трудности, связанные с внедрением телемедицины.

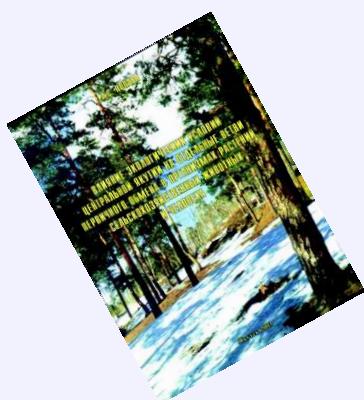
1. Большая стоимость услуг связи. В настоящее время не всякое бюджетное медицинское учреждение может постоянно проводить телеконсультации своих больных.

2. Юридические аспекты. Врач, консультирующий больного на расстоянии, несет такую же ответственность, как и лечащий, однако в российском законодательстве отсутствуют какие-либо четкие критерии определения такого рода услуг.

3. Защита медицинской информации. Существуют технические тонкости в стандартизации и сохранении конфиденциальности информации, которой обмениваются лечащий врач и консультант.

Тем не менее, медицинская отрасль информатики, сформировавшаяся как научно-практическое направление в результате внедрения информационных технологий в одну из древнейших областей человеческой деятельности, сегодня становится ключевым, интеллектуальным прорывом медицины на новые рубежи.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Попова А. С. Влияние экологических условий Центральной Якутии на отдельные ветви первичного обмена в организмах растений, сельскохозяйственных животных и человека / Отв. ред. Б.М. Кершенгольц. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. - 152 с.**

Монография посвящена проблемам установления особенностей и общих закономерностей в отдельных ветвях первичного обмена веществ в организмах растений, животных и человека на примере динамики свободных аминокислот, некоторых витаминов и других биологически активных веществ, а также в организме человека глюкозы и холестерина, при изменении условий обитания в Центральной Якутии. На основе многолетних исследований влияния изменения условий жизнеобеспечения на отдельные биохимические показатели, сделано заключение о том, что в неблагоприятной среде адаптированные и слабоадаптированные организмы реагируют на неблагоприятные изменения по-разному.

Книга представляет интерес для биологов, экологов, биохимиков, специалистов, работающих в области сельского хозяйства и охраны здоровья человека.



**Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (насекомые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие) / Министерство охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов; Редактор: В.Г. Алексеев (пред.) и др. - Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2003. - 208 с.**

Во второе дополненное издание «Красной книги Республики Саха (Якутия)» внесены 112 видов животных, в том числе: 16 - насекомые, 6 - рыбы, 3 - земноводные, 2 - пресмыкающиеся, 68 - птицы, 17 - млекопитающие. Приведены сведения о их статусе, распространении, местах обитания, образе жизни, численности и лимитирующих факторах, принятых и рекомендуемых мерах охраны. Издание иллюстрировано цветными рисунками животных и картами ареалов.

Книга предназначена для специалистов в области охраны природы, учащихся, студентов высших и средних учебных заведений, любителей природы.

# ОХРАНА БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ - ПУТЬ К СОХРАНЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Т. И. Корнилова

*Необходимо как можно быстрее осознать важность экологических проблем, в противном случае благосостояние людей будет подорвано навсегда.*

R. Дажо



Татьяна Ивановна  
Корнилова,  
председатель  
общественного  
экологического центра  
Республики Саха  
(Якутия).

Биологическим разнообразием принято называть совокупность всех разновидностей живых организмов. Оно является одним из условий существования жизни на Земле. В настоящее время описано 1,75 млн. видов растений, животных и микроорганизмов. По мнению ведущих специалистов-систематиков, реальное их количество составляет не менее 10-35 млн., в том числе 1 млн. - микроорганизмы, 10 млн. - насекомые и около 10 млн. - грибы. При этом каждый биологический вид уникален, обладает присущим только ему набором признаков и свойств, позволяющим существовать в неизменном виде достаточно долго.

Самое большое количество видов живых организмов сосредоточено в тропических лесах (на суше) и на коралловых рифах (в море). К полюсам биологическое разнообразие уменьшается, виды распадаются на множество форм, приспособившихся к той или иной экологической нише.

Из доклада Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» следует, что средняя продолжительность существования того или иного вида составляет приблизительно 5 млн. лет [1]. В течение последних 200 млн. лет исчезало в среднем по одному виду в год. В результате антропогенного воздействия эта скорость значительно повысилась. Такие, например, крупные животные, как мамонт, шерстистый носорог, гигантский олень, гигантская лама, чернозубая кошка и некоторые другие исчезли в результате охоты. Археологи назвали этот период «плейстоценовым перепро мыслом». Документально подтверждено исчезновение за последние 400 лет 83 видов млекопитающих, 123 - птиц, 21 - рептилий, 23 - рыб и

384 - высших растений. Этот список не полный, так как многие из них перестали существовать до того, как были описаны.

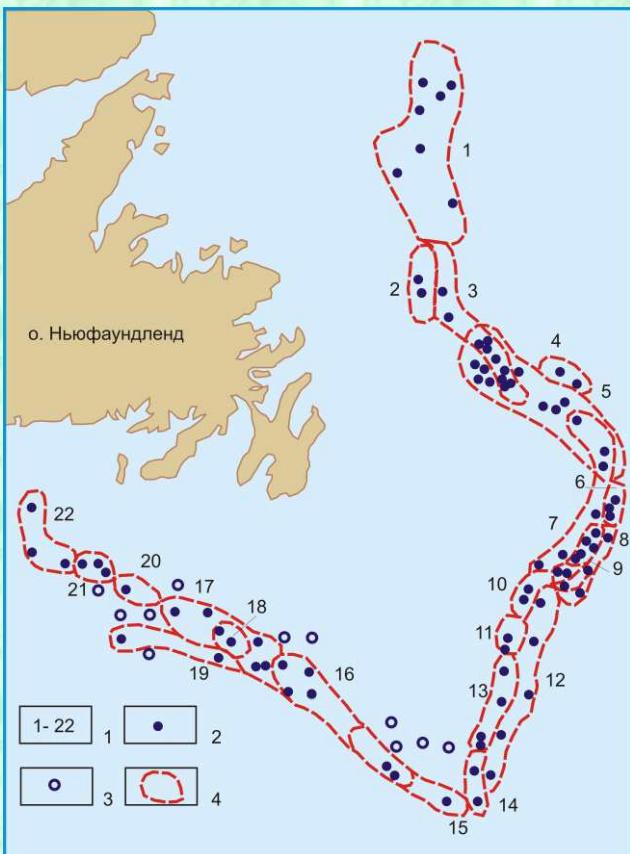
Под угрозой исчезновения в настоящее время находится почти 20 тысяч видов растений, 320 - рыб, 48 - амфибий, 1135 - рептилий, 924 - птиц и 414 млекопитающих [1].

Уменьшение биологического разнообразия постепенно нарушает природное равновесие, которое складывалось в течение сотен и тысяч лет, в результате чего экосистемы становятся менее устойчивыми. В природе нет «лишних» видов, а те, которые ранее считались опасными, хищными и, вообще, сорными, в существующие системы вписаны давно и являются их неотъемлемой частью. Если какой-либо вид истребить совсем, то его экологическую нишу займет другой. И весьма возможно, что «пришелец» окажется агрессивным по отношению к человеку, а человеческий организм будет лишен иммунитета по отношению к «самозванцу».

Исчезновение даже одного вида может повлечь за собой самые тяжелые последствия. В этом на своем печальном опыте убедились в Китае, когда по решению правительства были истреблены все воробы, и посевы на полях уничтожались несметными полчищами насекомых, численность которых более не сдерживалась птицами.

Каждый вид несет огромное количество генетической информации. Так, в ДНК бактерии содержится около 1000 генов, грибов - до 10 000, высших растений - до 400 000. С исчезновением каждого из них уходят тысячи, сотни тысяч генов, свойства которых еще не изучены наукой. Мы теряем огромный генетический материал с неизвестным потенциалом.

Охрана биологического разнооб-



**Гетерогенность стада морского окуня, обитающего в районе о. Ньюфаундленд (Канада).**  
**1-22 - место взятия проб; 2 - место обнаружения морского окуня;**  
**3 - место, где морской окунь не обнаружен; 4 - границы субпопуляций,**  
**слагающих структуру локального стада.**

разия в настоящее время считается одним из приоритетных направлений природоохранной деятельности и заключается главным образом в организации особо охраняемых территорий (заказников, заповедников и т.д.), способствующих сохранению редких видов растений и животных. Такие меры, несомненно, необходимы, но недостаточны для выполнения данной задачи, ибо охраняемых территорий, во-первых, немного, и, во-вторых, они занимают небольшие площади.

В феврале 2004 г. в столице Малайзии г. Куала-Лумпур состоялась Седьмая конференция, обсудившая Конвенцию о биологическом разнообразии. Было решено довести норму площади охраняемых природных территорий (ОПТ) во всех регионах мира до 10-15%. Для наземных ОПТ сделать это предполагается до 2010 г., для морских - до 2012 г. В нашей республике площадь охраняемых природных территорий уже составляет 28,5%.

Важнейшим условием устойчивого и длительного сохранения и нормального функционирования естественных и сельскохозяйственных популяций является поддержание в них оптимального уровня генетического разнообразия. Человек использует не просто мясо и

рыбу, древесину и хлопок. Он эксплуатирует популяции живых организмов, основой стабильности каждой из которых является естественная структура полуизолированных субпопуляционных единиц разной степени сложности, находящихся в тесной зависимости друг от друга. Субпопуляции (их можно назвать элементарными популяциями) характеризуются специфическим, отличающимся друг от друга генофондом. Ни одна из них не охватывает всего генетического разнообразия, присущего популяции. Иначе говоря, естественная популяция состоит из системы генетически различающихся между собой субпопуляций, которые взаимодействуют путем обмена генами [2, 3].

Генетическая разнокачественность субпопуляций, образующая структуру естественных популяций, была открыта отечественным генетиком Ю.П. Алтуховым, (ныне академик и директор Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН) при обобщении результатов проведенных в 60-х годах XX в. исследований тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке, анчоуса в Азовском море, морского окуня в районе о. Ньюфаундленд. Позже это открытие было подтверждено исследованиями популяций других организмов. Вывод таков: для рационального использования популяций необходимо учитывать их генетическую структуру, знать процессы, происходящие в них, и тщательно все это охранять [4].

На практике получается, что при эксплуатации естественных и сельскохозяйственных популяций одни субпопуляции используются не в полной мере, другие чрезмерно изымаются. Все это приводит к деформации естественной генетической структуры и уменьшению генетической изменчивости. Это явление оказывает обычно отрицательное воздействие на соотношение полов, выживаемость, продолжительность жизни и др.

При отлове промысловых рыб, вырубке лесов, отстреле диких и эксплуатации сельскохозяйственных животных мы деформируем популяции из-за отсутствия знаний об их генетической структуре.

Рассмотрим процессы развития популяций при искусственном воспроизводстве, практикующемся в настоящее время. Наиболее наглядно это проявляется на примере популяции рыб, так как они имеют высокую плодовитость и быстро достигают половой зрелости. На инкубацию обычно закладывается икра какой-то части популяции. Согласно методическим указаниям Главрыбвода и ГосНИОРХа разных лет, для инкубации необходимо брать икру одноразмерных особей, причем в сжатые сроки. На дальневосточных рыбозаводах в течение многих лет на инкубацию закладывалась икра в основном от крупных особей, идущих на нерест в начале нерестового хода. Это привело к тому, что в настоящее время получены популяции из особей в среднем более крупного размера, но уменьшилось количество возвращающейся в реки рыбы, так как снизилась общая численность, а значит, и общая биомасса популяций.

При искусственном воспроизводстве балтийских лососей, из-за рекомендованного режима с повышенной, по сравнению с естественной, температурой, время инкубации сокращалось. Из икры выклевывались особи более мелкого размера, но с ускоренным процессом созревания. Средний вес их и плодовитость при этом уменьшались. Следовательно, в искусственных условиях формировалась популяция с пониженной



**Белейкен - озеро в Центральной Якутии с типичной ихтиофауной (карась, голыня). Фото И.И. Жиркова.**

общей плодовитостью. Отсутствие старших возрастных групп, имеющих более высокую плодовитость и иной генофонд, влекло за собой снижение генетического разнообразия. В популяциях повысилась смертность. Все вышеперечисленные факты привели к снижению численности искусственно воспроизводимых популяций лососей европейского Севера страны [5].

Искусственно воспроизводимые популяции без поддержки из маточных водоемов постепенно сокращаются в численности и исчезают. Это можно было наблюдать во многих рыбозах страны в период перестройки, когда прекратилось государственное финансирование данной отрасли.

Приходится признать, что пока искусственное воспроизводство рыбы в нашей стране приводит к деградации популяций, уменьшению количества особей, а следовательно, к снижению продовольственной безопасности страны в целом.

В тех государствах, где при искусственном воспроизводстве учитывается естественная генетическая структура популяций, разведение рыбы проходит очень успешно. Так, в Норвегии вылов благородного лосося (семги) увеличился более чем в 20 раз (не на 20% и не в 2 раза!). Рыбозаводы США и Канады добились хорошего возврата лососевых в нерестовые реки. Там он в несколько раз выше, чем на российском Дальнем Востоке.

Доля кеты искусственного воспроизводства в Японии (нагуливается на севере Берингова моря) увеличилась с 3% в начале XX в. до 60% - в конце [6]. В настоящее время японская кета составляет серьезную конкуренцию этому виду рыб из рек российского побережья, нагуливающихся в этом районе. Например, у кеты в р. Анадырь отмечено депрессивное состояние популяции: разреженная структура и, несмотря на это, низкий темп роста. Естественных кормов для данного вида

рыбы уже недостаточно, и некоторые особи перешли на другое питание, прежде им не свойственное, например, медузами. Из-за этого мышцы рыбы теряют упругость. У рыбаков даже появился термин: «дряблая кета».

В работе Ю.А. Коротаева, исследовавшего состояние анадырской кеты с применением генетических методов, показано, что Россия несет экономические потери из-за крупномасштабных работ Японии по искусственному воспроизводству рыбы [6].

На Каспии мы наблюдаем экологическую катастрофу: крупнейшие стада осетровых - источник стабильных в прошлом валютных поступлений - деградируют. Происходит это по ряду причин: общее загрязнение Волго-Каспийского бассейна; перегораживание нерестовых путей плотинами ГЭС; вселение гребневика Мнемиоп-

сис, уничтожающего молодь рыб; браконьерский лов; искусственное воспроизводство без учета генетической структуры популяций.

При акклиматизационных работах, в которых не учитываются генетические особенности популяций, также происходит их деградация. Рассмотрим это на примере ихтиофауны, так как рыбы высокоплодовиты и быстро достигают половой зрелости.

1. В некий водоем вселяется вид, который ранее отсутствовал в нем. Поскольку состава всей популяции мы не знаем, то берем для воспроизводства одну или несколько субпопуляций. Если этот водоем имеет достаточно корма и находится на территории с более мягким, по сравнению с маточным водоемом, климатом, то возможно резкое увеличение численности нового вида. Через некоторое время большая часть популяции будет состоять из сибсов (сестры и братья) и, как следствие, в дальнейшем начнутся процессы инбридинга (близкородственное скрещивание).

Так, в 50-х годах XX столетия была проведена акклиматизация рипуса (мелкая ряпушка), обитающего в оз. Ладога, к условиям уральских озер [7]. Вначале он удачно прижился: средняя навеска и общие уловы были больше, чем в маточном водоеме. Однако через несколько лет в акклиматизированных популяциях уменьшились средние показатели навески и плодовитости рыб, изменилось соотношение полов не в пользу увеличения воспроизводства, появились уродливые особи, значительно возросло поражение дифиллоботриозом - паразитарным заболеванием, возбудителем которого является лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*). Организм рыбы с нормальным иммунитетом обычно справляется с этим заболеванием, и в здоровой популяции количество зараженных рыб невелико. Широкое распространение дифиллоботриоза свидетельству-

ет об ослаблении иммунитета. В дальнейшем уловы рипуса в уральских озерах практически сошли на нет.

В 60-80-е годы прошлого столетия производилось массовое искусственное разведение пеляди (*Coregonus peled*), обитающей в Иртышском бассейне (в основном в оз. Ендыры). Переселенная в более мягкие климатические условия, рыба быстро росла и набирала вес. В результате акклиматизационных работ пелядь появилась в различных зонах и регионах, например, в ряде областей Черноземья и Нечерноземья, Украины, Белоруссии, Грузии, Армении, а также в Польше и Венгрии. Впоследствии уловы искусственно разводимой пеляди везде резко сократились.

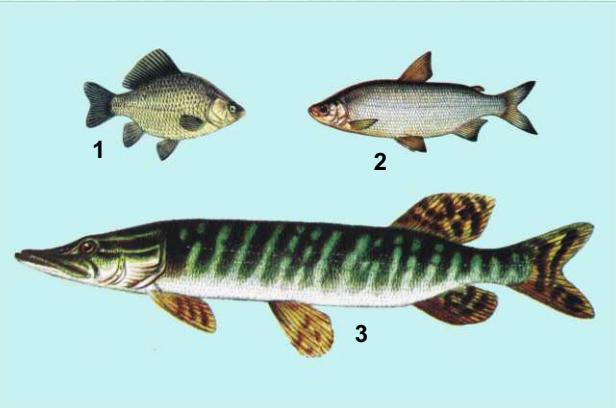
С 1956 г. проводятся работы отечественных ихтиологов по переселению горбуши с Дальнего Востока на европейский Север. На новых местах обитания возврат ее в реки гораздо меньше. Кроме того, возвращение на нерест в родной водоем (хоминг) рыб оказалось нечетким, то есть часть рыбы стала заходить во фьорды Норвегии. В естественных популяциях на Дальнем Востоке хоминг и стрэйнг (заход лососей с моря в чужие реки) имеют соотношение 98:2, т.е. рыбы практически полностью возвращаются в родную реку [3]. Скорее всего, и эта искусственно создаваемая популяция без подпитки с Дальнего Востока прекратит свое существование.

2. Рассмотрим другой пример: в водоем вселяется уже имеющийся там вид. Так как «пришельцы» относятся к тому же виду, что и «аборигены», то они могут производить плодовитое потомство с привнесением нежелательных качеств. Каждая популяция, обитающая в каком-либо водоеме, адаптировалась к нему в течение многих сотен и даже тысяч лет. Переселение такого вида в новый водоем приводит к разбалансировке различных приспособительных систем, в том числе сроков нереста, его продолжительности. Образование гибридных особей крайне нежелательно для естественных популяций. Так, в уральское оз. Сырковое для восстановления запасов пеляди, погибшей в результате заморозкой зимой 1969-1970 гг., была завезена пелядь из другого водоема. На первых порах количество рыбы возросло, средний вес увеличился по сравнению с исходным. Однако впоследствии уловы снизились, средний вес и плодовитость стали меньше, изменилось соотношение полов, повысилась заболеваемость, появились отклонения в развитии [8].

В данном случае при смешении двух популяций наблюдался эффект гетерозиса. Гетерозис, или гибридная сила, - это ускорение роста, увеличение размеров, повышение жизнестойкости и плодовитости гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами растений или животных [9]. В последующих поколениях эти качества не закрепляются, происходит расщепление признаков, снижается иммунитет.

Эффект гетерозиса удачно использовался для иллюстрации своих достижений академик Т.Д. Лысенко, но укрупнение плодов и колосьев в потомстве не закреплялось, поэтому ни одного сорта им создано не было.

3. При межвидовом скрещивании особей одного рода возможен вариант, при котором гетерозисные потомки оказываются стерильными, как мул и лошак при скрещивании осла и лошади, ослицы и жеребца, соответственно. Еще одним примером может служить западно-гренландская популяция золотистого окуня,



**Основные промысловые виды рыб, обитающих в озерах Якутии:**  
1 - карась; 2 - пелядь; 3 - щука.

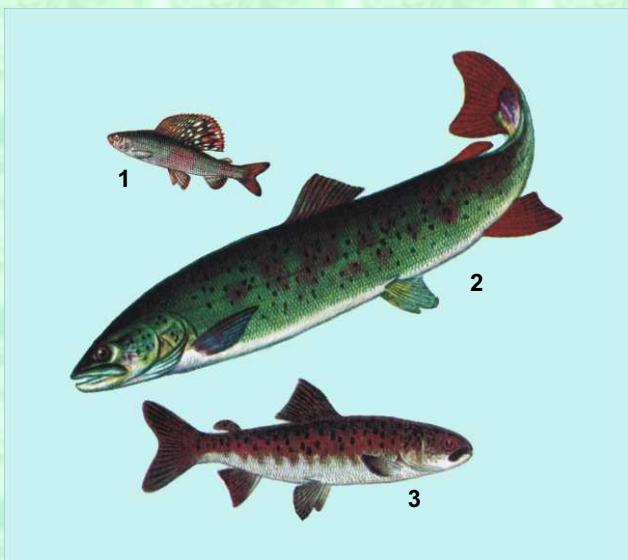
формирование которой произошло за счет гибридизации двух видов окуня (*Sebastes mentella* и *Sebastes marinus*) в водах между Исландией и Западной Гренландией. Она состоит в основном из стерильных особей [10].

При межвидовом скрещивании возможно получение таких крупных и быстрорастущих особей, как бестер (от скрещивания белуги и стерляди) и пелчир (пелядь и чир). Однако эти гибриды могут быть использованы только в товарных хозяйствах, где исключено их попадание в природные условия, так как это может привести к весьма негативным последствиям. Повторное возвратное скрещивание гибридного потомства с родительскими видами в дальнейшем способствует внедрению генов одного вида в генофонд другого. Этот процесс, называемый интровергессивной гибридизацией, может вызвать разрушение генофондов целых видов, подвидов или популяций [11].

Директор Института озероведения РАН, академик РАН Л.А. Кудерский, проанализировав результаты всех акклиматизационных работ по перевозке рыбы в пресноводные водоемы, произведенных на территории бывшего СССР, пришел к выводу, что положительного эффекта такое переселение не принесло [12]. Следует отметить, что ежегодно выполнялось 300-350 таких перевозок. Они финансировались Министерством рыбного хозяйства СССР и имели плановый характер.

К большому сожалению, в Республике Саха (Якутия) акклиматизация рыб получила широкое распространение. В 1997 г. было начато зарыбление Вилуйского водохранилища байкальским омулем. Отрицательные отзывы на проект директора Института биологии при Иркутском государственном университете д. б. н. О.М. Кожовой и заведующего лабораторией рыбоводства СибрыбНИИпроекта к. б. н. И.В. Князева местными специалистами не были приняты во внимание.

С 2000 г. ведется зарыбление озерных водоемов карасем и сиговыми видами рыб. К 2004 г. было зарыблено в общей сложности 6700 озер (следует отметить, что рыбохозяйственный фонд республики составляет 8142 озера) [13]. Хотя наиболее крупные из них (Большое и Малое Морские, Нерпичье и некоторые другие, расположенные на северо-востоке Якутии) остались в



**Ценные объекты спортивно-любительского рыболовства на реках Якутии:**  
1 - хариус; 2 - таймень; 3 - ленок.

неприкосновенности, ихтиофауна большей части водоемов, находящихся в Центральной и Западной Якутии, подверглась процессам инбридинга и аутбридинга.

В 1978 г. Международный союз охраны природы признал акклиматизацию «биологическим загрязнением окружающей среды».

Отечественное природоохранное законодательство не успевает за временем, но некоторый заслон масштабным работам по акклиматизации все же ставит. Так, Федеральный закон «О животном мире» и ведомственный нормативный документ «Положение о порядке проведения работ по акклиматизации ...» запрещают проведение акклиматизации без биологического обоснования и экспертной оценки [14, 15].

Проект на зарыбление был составлен только для Вилюйского водохранилища, потому что невозможно обследовать большое количество водоемов в столь короткие сроки.

Рыбные запасы Якутии невелики по объему и не могут сравниться с богатством Каспия или водоемов Дальнего Востока и европейского Севера. Однако республика обладает запасами уникальных промысловых видов рыб. Нагуливающиеся на естественных кормах рыбы Якутии являются экологически чистым продуктом и имеют высокое содержание жира. Так, ленский осетр почти в два раза жирнее (33,8%) азовско-черноморского (17-18%). И другие виды рыб Якутии имеют более высокую жирность, чем их европейские собратья. Согласно мировым тенденциям, стоимость такого рода продукции будет постоянно возрастать. Высока жирность также и рыб, обитающих в водоемах Тюменской области, севера Красноярского края, на Байкале [16]. Однако рыба в р. Оби в значительной мере поражена описторхозом (паразитарное заболевание, опасное для человека, с возможным летальным исходом). Возбудителем этого заболевания, диагностика которого затруднена, является *Opistorhis felineus*. Именно в Обь-Иртышском бассейне находится древний очаг описторхоза. В рыbach р. Ени-

сея повышенено содержание радионуклидов вследствие сброса в реку вод Красноярским предприятием по переработке радиоактивных отходов [17].

Человеку необходимо употреблять в пищу овощи и фрукты для предотвращения или сокращения количества сердечно-сосудистых заболеваний. Однако эскимосы Гренландии - региона, где фрукты и овощи не растут, находятся на одном из последних мест в мире по количеству случаев сердечно-сосудистых заболеваний (в процентном отношении). Следует отметить, что это наблюдается у тех эскимосов, которые следуют традициям своих предков - питаются мясом и рыбой. У перешедших на более разнообразную (европейскую) пищу, увеличилась частота возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, появились и иные «европейские» болезни. Установлено, что такое отрицательное влияние на организм человека оказывает пища, богатая рафинированными продуктами.

Многочисленные исследования показали, что эйкозапентеновая и докозагексеновая жирные кислоты, содержащиеся в рыбьем жире и относящиеся к типу «омега-3», незаменимы для человека и имеют очень широкий спектр действия [18]. Они сдерживают слипание тромбоцитов и не дают тем самым развиваться инфаркту, предотвращают нарушения сердечного ритма, очищают кровеносные сосуды от склеротических бляшек, нормализуют кровяное давление, тормозят развитие рака груди и толстой кишки, подавляют воспалительные заболевания, улучшают зрение. Использование рыбьего жира постоянно расширяется. В настоящее время жиры типа «омега-3» являются сырьем для фармакологии и косметологии.

Северные виды рыб имеют высокий потенциал роста и могут выращиваться в регионах с более мягким климатом. Так, ленский осетр, разводимый в Подмосковье, растет и размножается в два раза быстрее. Этот же вид, перевезенный в Японию, также показал исключительно высокие результаты: сеголетки достигали через год веса 2095 г и имели длину 73,5 см [19].

С течением времени возобновляемые ресурсы, к которым относится и рыба, приобретают все большую ценность, так как в них обнаруживаются новые свойства. Так, из рыбных молок осетровых в настоящее время получают лекарство - деринат (натриевую соль дезоксирибонуклеиновой кислоты), являющееся иммуномодулятором и имеющее широкий спектр действия.

Отечественный генетик А. Серебровский в 20-х годах прошлого века призывал видеть богатство страны не только в запасах золота, нефти, угля, но и в разнообразии геномов домашних животных (геном - совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма). В XXI в. богатством страны можно считать разнообразие геномов всех живых организмов, обитающих на ее территории.

Нерациональная хозяйственная деятельность, осуществляющаяся без соблюдения принципов охраны биологического разнообразия естественных популяций, уже привела к деградации и значительному сокращению многих рыбных популяций в нашей стране. Настало время изучать, сохранять и восстанавливать (где это еще возможно) генетическую структуру эксплуатируемых популяций таких ценных объектов, какими являются представители северной ихтиофауны, вести мониторинг ее состояния.



**Результаты подледного лова карася - традиционного занятия якутян. Озеро Дяндяга, Кобяйский улус РС(Я).**

Для этого, на наш взгляд, необходимо:

- ввести преподавание популяционной генетики в высших и средних специальных учебных заведениях рыбной, лесной, сельскохозяйственной и природоохранной направленности;
- повышать профессиональный уровень специалистов, работающих в данных отраслях;
- разработать правовую базу для сохранения генетической разнокачественности природных, а также древних сельскохозяйственных популяций.

### Литература

1. Международные документы. Доклад «Наше общее будущее». Международная комиссия по окружающей среде и развитию. - М., 1989.

2. Алтухов Ю. П., Рычков Ю. Г. Популяционные системы и их структурные компоненты. Генетическая стабильность и изменчивость // Журн. общей биологии. - 1970. - Т. 31. - № 5. - С. 507-526.

3. Алтухов Ю. П., Салмакова Е. А., Омельченко В. Т. Популяционная генетика лососевых рыб. - М.: Наука, 1997. - 287 с.

4. Алтухов Ю. П. Генетика природных популяций // Биология. Генетика - продовольственной программе. - М.: Знание, 1987. - С. 14-30.

5. Дирин Д. К. О депрессии популяций и возрастном полиморфизме лососей // Симпозиум по атлантическому лососю. - Сыктывкар: АН СССР, Коми научный центр, 1990. - С. 22-24.

6. Коротаев Ю. А. Популяционная биология и промысловое значение анадырской кеты: Дис... канд. биол. наук. - М.: Росрыбвод-ВНИРО, 2002. - 23 с.

7. Медведев В. И. Сиговые в экосистеме уральского мезотрофного озера // Четвертое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. - Тюмень, 1990. - С. 128-130.

8. Судаков В. М. О росте пеляди из оз. Сырковое // Четвертое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. - Тюмень, 1990. - С. 105.

9. Реймерс Н. Ф. Краткий словарь биологических терминов. М.: Просвещение, 1995. - 367 с.

10. Нефедов Г. Н. О гибридном происхождении западно-гренландской популяции золотистого окуня // Вопросы рыболовства. - М. - 2002. - № 3. - С. 65-72.

11. Риман А., Аттер Ф. Популяционная генетика и управление рыбным хозяйством. - М.: Агропромиздат, 1991. - 200 с.

12. Кудерский Л. А. Акклиматизация рыб в водоемах России: состояние и пути развития // Вопросы рыболовства. - М. - 2001. - Т. 2. - № 1(5). - С. 6-85.

13. Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. - М.: Наука, 1972. - 360 с.

14. Федеральный закон «О животном мире». - М.: Ось-89, 1996. - 48 с.

15. Положение о порядке проведения работ по акклиматизации рыб, других водных организмов и зарыблению водоемов Российской Федерации. - М.: ЦУРЭН, 1993. - 5 с.

16. Иванов Г. И. Рыбные ресурсы северо-востока Якутской АССР и их освоение. - Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1974. - 34 с.

17. <http://spb.ecology.net/eis/coscomec.htm>

18. Аткинс Р. Биодобавки доктора Аткинса. /Пер. с англ. А.П. Киселева. - М.: «РИПОЛ КЛАССИК», Трансперсональный институт, 1999. - 474 с.

19. Гербильский Н. Л. Экспериментальные обоснования осетрового хозяйства в северо-западной части СССР // Тезисы докладов на отчетной сессии ЦНИОРХ. - Астрахань, 1966. - С. 21.

# 160-ЛЕТИЕ ЯКУТСКО-АЯНСКОГО ТРАКТА

П. Л. Казарян

По распоряжению Правительства РС(Я) в октябре 2004 г. будет отмечаться 160-летний юбилей Якутско-Аянского тракта, открытие которого означало для Российского государства второй выход на Тихоокеанское побережье. Исторический опыт строительства и использования этого тракта имеет большое значение для развития Северо-Востока России и на современном этапе.

Спустя несколько десятилетий после учреждения в 1731 г. Охотского морского порта стали очевидными его неудобства: мелководье не позволяло судам швартоваться к берегу ближе 3-5 миль; открытый рейд при наличии сильных отливов и приливов представлял опасность для стоянки судов. К тому же, до этого порта трудно было добраться и по суше. Путь пролегал по учрежденному в 1733 г. Якутско-Охотскому тракту. Особенно сложным был участок в малонаселенной местности от р. Алдан до г. Охотска.

Вопрос о переносе Охотского порта время от времени ставился, но не решался. Положение дел изменилось, когда управляющим Охотской факторией Российской-Американской компании в 1840 г. стал лейтенант флота Василий Степанович Завойко. Он предложил Главному правлению компании перенести порт в более удобное место на Охотском побережье. Получив одобрение, Завойко, вместе со служащим компании Дмитрием Ивановичем Орловым, в 1842-1843 гг. провел гидрографическое обследование побережья от Охотска до залива Аян. В результате этих работ местом строительства новой фактории и морского порта была выбрана удобная и защищенная от ветров бухта Аян. Главное управление Российской-Американской компании одобрило этот вариант [1].

Одновременно с началом строительства в 1844 г. Аянской фактории началась прокладка тракта на участках от с. Амга до пристани Усть-Мая и от местечка Нелькан (через Джугджурский хребет) до порта Аян. Открытый в 1844 г. Якутско-Аянский путь действовал только в летнее время: доставка грузов осуществлялась выручным спо-

собом из Аяна до Нелькана, сплавом по рекам Мая, Алдан и Лена до г. Якутска или от Нелькана сплавом до Усть-Мая и далее - выручным путем через с. Амга до г. Якутска. Зимой перевозка товаров не производилась, а связь с Якутском поддерживалась через нарочных [2].

В 1845 г., по ходатайству Российско-Американской компании, для перевозки почты от Якутска до Аяна в четырех пунктах, на участке от Усть-Мая до Аяна, были поселены якуты, после чего сообщение порта Аян с г. Якутском стало регулярным.

6 сентября 1846 г. в адрес Морского министерства вышел Высочайший именной указ «О присвоении Аянской фактории наименования Аянского порта Российской-Американской компании» [3].

Обустройство самого трудного 199-верстового участка тракта, от Нелькана до Аяна, проводилось в 1844-1847 гг. под руководством служащего Российской-Американской компании, якутского мещанина Алексея Павловича Березина. Ежегодно в улусах Якутского округа нанималось на работу до 100 человек, которые за плату в 20-30 руб. и питание за счет компании работали на тракте с апреля по сентябрь [4].

Аян стал не только торговым портом, но и базой для организации изучения западного побережья Охотского моря, Татарского пролива и устья р. Амура. Эту миссию Российское правительство возложило на Российско-Американскую компанию, и ее служащие (поручик А.М. Гаврилов, подпоручик А.В. Савин и др.) провели гидрографические исследования побережья. В 1849-1853 гг. из порта Аян в города Иркутск и Санкт-Петербург шли донесения Амурской экспедиции, передвигались люди, перевозились грузы.

В истории российского Дальнего Востока важную роль сыграл генерал-губернатор Восточной Сибири Николай Николаевич Муравьев [5]. Он представил министру внутренних дел России Л.А. Перовскому целый пакет предложений по административному пере-



Павел Левонович  
Казарян,  
доктор исторических  
наук, профессор,  
академик РАЕН, главный  
научный сотрудник  
Института  
гуманитарных  
исследований АН РС(Я).

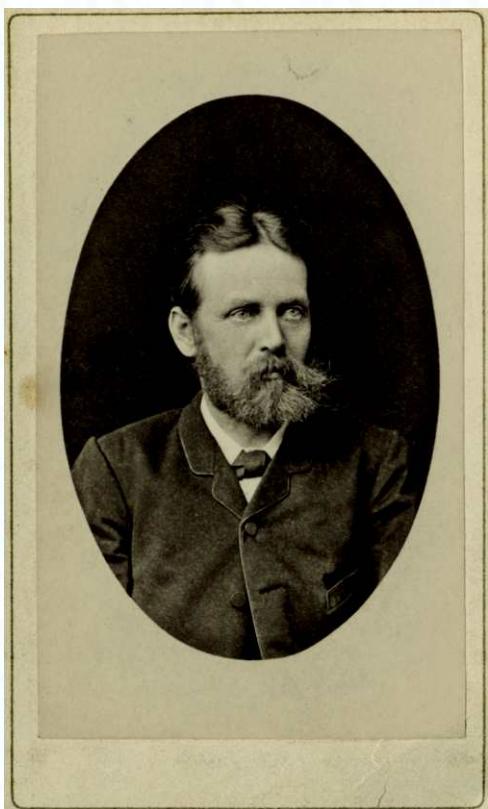


Карта (а) и карта-схема (б) Нелькано-Аянского участка Якутско-Аянского тракта (1889 г.)

устройству Северо-Востока Сибири, в частности, о ликвидации Охотского портового управления и учреждении Камчатской области, с присоединением Охотского округа к Якутской области. Поездка же генерал-губернатора в 1849 г. от Аяна до Якутска убедила его в необходимости учреждения государственного почтового тракта Якутск -

Аян, почтовых станций от пристани Усть-Мая до Аяна, а также заселения тракта переселенцами из Иркутской губернии и Забайкальской области.

По возвращении в г. Иркутск Н.Н. Муравьев представил в Министерство внутренних дел предложения о заселении почтового Якутско-Аянского и закрытии Якутско-



**Якутский купец второй гильдии  
И.И. Силин, впервые  
организовавший в 1880 г. доставку  
грузов из Европейской России через  
порт Аян в Якутскую область.**

Охотского трактов. В 1851 г., после обсуждения доклада в Комитете министров, план был утвержден Николаем I [6].

В июне 1852 г. состоялось переселение 99 семейств (всего 583 чел.) на 27 учрежденных почтовых станций от Усть-Май до порта Аян и, таким образом, 1120-верстовой Якутско-Аянский тракт стал круглогодично действующим: летом и зимой доставка почты от Аяна до Нельканы; летом - от Нельканы сплавом до Усть-Май, зимой - по Мае до Усть-Май и далее - через Амгу в г. Якутск.

Спустя два года после заселения тракта, в августе 1854 г., из Аяна в г. Якутск ехал возвращающийся из кругосветного путешествия на фрегате «Паллада» писатель И.А. Гончаров, который оставил живописные воспоминания о порте Аян и Якутско-Аянском тракте. Он писал: «Нет сомнения, что будет езда и дальше по Аянскому тракту. Все год от году улучшается; расставлены версты; назначе-

но строить станционные дома. И теперь, посмотрите, какие горы скрыты, какие непроходимые болота сделаны проходимыми! Сколько трудов, терпения, внимания - на таких пространствах, куда никто почти не ездит, где никто почти не живет!» [7].

В Аяне находились только служащие Российско-Американской компании, но не было представителей служб охраны общественного порядка и власти. Поэтому по ходатайству компании из состава 4-й сотни Якутского городового казачьего полка была сформирована команда в составе двух десятков казаков во главе с пятидесятником и направлена в порт Аян. Командир Аянской казачьей команды одновременно получил звание полицмейстера Аяна [8].

По Айгунскому (16 мая 1858 г.) и Пекинскому (2 ноября 1860 г.) договорам Китайское правительство признало новые границы с Россией в Приамурском и Уссурийском краях по рекам Амур и Уссури. Если до середины 50-х годов XIX в. порт Аян был единственным транзитным портом для перевозки грузов из Санкт-Петербурга и Иркутска на Камчатку, а также в североамериканские российские владения и обратно, то после начала Амурских сплавов (1854 г.) и присоединения Приамурского края к России, Российско-Американская компания уже направляла поток своих грузов по р. Амур. Так, по мере заселения и обустройства Амурского пути, для Российской-Американской компании стало уменьшаться значение Якутско-Аянского тракта и порта Аян.

Главное правление Российской-Американской компании 23 августа 1865 г. постановило: «Контору из Аяна перевести в Якутск и Якутское и Амурское комиссионерства упразднить. Начальнику же Аянского порта сохранить это звание с присоединением к нему звания правителя Якутской конторы, образуемой из нынешнего комиссионерства, и затем присвоить ему название: начальника Аянского порта и правителя Якутской конто-



**Дом купца первой гильдии, советника коммерции  
А.Ф. Филиппеуса в Аяне. Середина 80-х годов XIX в.**

ры Российской-Американской компании, постоянным местопребыванием которого должен быть Якутск, а временное, только в течение навигации, в Аяне» [9].

После обнародования договора от 30 марта 1867 г. о продаже Россией своих североамериканских владений США (за 7 млн. 200 тыс. долларов) в течение одного года были ликвидированы все учреждения Российской-Американской компании, в том числе Якутская контора и управление в порту Аян, упразднен государственный Якутско-Аянский почтовый тракт. Аянская казачья команда была возвращена в г. Якутск. Порт Аян перешел в ведение правительства. Права на эксплуатацию портового имущества в 1868 г. приобрел петропавловский купец первой гильдии, советник коммерции Александр Федорович Филиппеус [10].

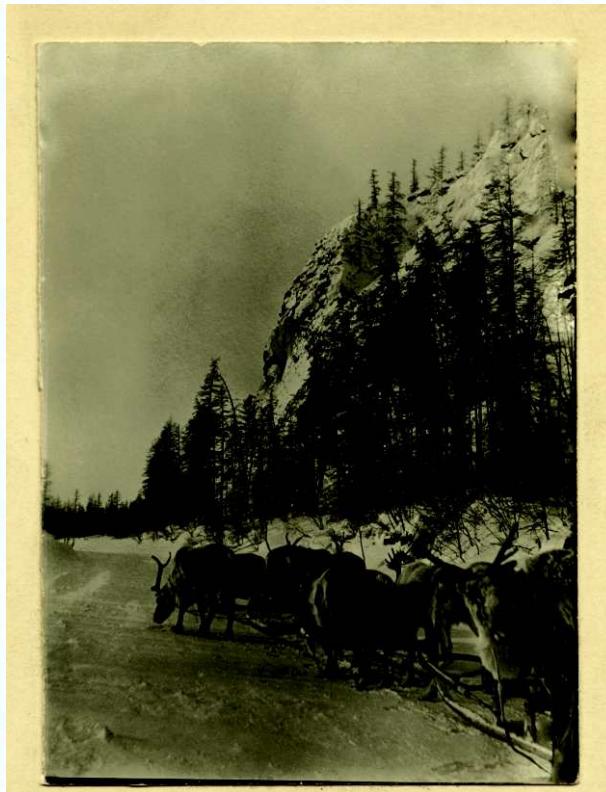
Генерал-губернатору Восточной Сибири М.С. Корсакову удалось добиться от правительства для порта Аян, в целях сохранения завоза сравнительно дешевых товаров в Якутскую область, статуса порта беспошлинного завоза товаров (porto-franko).

Обращение Корсакова в Министерство финансов и Государственный совет нашло поддержку, и 22 декабря 1869 г. Александр II утвердил положение Государственного совета, гласившее: «...разрешить беспошлинный ввоз через Аянский и другие порты Охотского моря в Якутскую область всех вообще иностранных произведений (т.е. товаров. - П.К.), за исключением крепких напитков, хлебного вина и спирта, провоз коих в Приморскую область оставить по-прежнему разрешенным, с уплатой установленной пошлины, только через Николаевский порт (район Аяна согласно указу от 31 октября 1856 г. входил в состав Удского уезда Приморской области, а ближайшим таможенным пунктом являлся город-порт Николаевск-на-Амуре. - П.К.), и с тем, чтобы иностранные товары, в случае их привоза в Иркутск, были оплачены пошлинами по общеевропейскому тарифу» [11].

По распоряжению Министерства финансов, Иркутская таможня в июне 1871 г. учредила таможенный пункт на границе Якутской области с Иркутской губернией, в с. Нохтуйске Олекминского округа [12]. Таким образом, территория всей Якутской области стала зоной беспошлинного ввоза товаров через Аянский порт.

В связи с тем, что после ухода из Аяна администрации Российской-Американской компании и команды Якутского городового казачьего полка в порту не стало государственной власти, для контроля за ввозом товаров и соблюдением законности в 1871 г. (по ходатайству А.Ф. Филиппеуса) исправляющим на должность полицеимейстера Аяна был назначен сотник Якутского городового казачьего полка Василий Говоров, которому в подчинение были предоставлены три казака [13].

Поселенцы Якутско-Аянского тракта были причислены к обществу крестьян Аянского тракта и проживали в одном селении (Усть-Мая) и 24 деревнях. По предложению Главного управления Восточной Сибири и общественному приговору от 21 февраля 1868 г. большинство из них согласились переселиться в Южно-Уссурийский край Приморской области. В 1869-1870 гг., по контракту с правительством, А.Ф. Филиппеус перевез 76 семей до Аяна, а оттуда на пароходах до г. Владивостока. Бывшие аянские крестьяне были поселены на р. Мангуяй Южно-Уссурийского края [14]. Отказавшиеся от переезда семейства, первоначально причисленные к обществу крестьян Аянского тракта, центром которого являлось



Обоз на Нелькано-Аянском участке Якутско-Аянского тракта (начало XX в.).

с. Павловское, впоследствии перешли в другие общества крестьян Якутской области. Часть из них переселилась на р. Амгу и образовала Новопокровскую деревню.

Владелец портового имущества Аянского порта и эксплуатант Аяно-Якутского пути А.Ф. Филиппеус организовал доставку грузов в Якутскую область по следующей схеме: морем через Николаевскую таможню в порт Аян, из Аяна зимним путем до Нельканы, а летом на карбазах сплавом по рекам Мае, Алдану и Лене до г. Якутска. Часть товаров он продавал или обменивал на пушнину в Аяне и Нелькане, а часть сплавом отправлял в Якутск, где они реализовывались по более низким ценам, чем товары, привозимые через Иркутск. Ежегодно фрахтованные Филиппеусом суда совершали рейс из Владивостока в Аян. Его удачная деятельность на этом поприще подтолкнула и других купцов, торгующих в Якутской области, завозить товары по Аяно-Якутскому пути.

Если в 70-х годах XIX в. через Аян в Якутскую область доставлялись товары из азиатских стран, то в 1880 г. первый рейс Добровольного флота из Одессы во Владивосток ознаменовал завоз товаров из Европейской России через Владивосток и Аян в Якутскую область. Осуществил это якутский купец второй гильдии Иван Иванович Силин, который закупил в Европейской России 3 тыс. пудов разных товаров, в Ханькоу - 500 пудов чая и через Владивосток доставил их в Аян, а затем зимним путем (на оленях) - с Аяна в Нелькан. По вскрытии рек Маи, Алдан и Лена груз был сплавлен до Якутска.



Группа участников Аяно-Нельканской экспедиции. В первом ряду третий слева - руководитель экспедиции В.Е. Попов (1903 г.).

При этом доставка пуда груза из Одессы до Якутска обошлась Силину в 4 руб. 85 коп., а с Ханькоу - 4 руб. 40 коп. Если бы товар доставлялся через Иркутск, то пуд обошелся бы в 7-8 руб. Так, на транспортных расходах Силин сэкономил с пуда от 2 руб. 15 коп. до 3 руб. 15 коп., в сравнении с доставкой через Иркутск [15].

В 1881 г. И.И. Силин вновь выписал 3 тыс. пудов товаров через Одессу. Как докладывал военному губернатору Приморской области аянский полицмейстер, «... в зиму 1881/82 гг. через Аянский порт вывезено в Якутскую область иностранных приготовлений: 566 мест чая кирпичного, китайского и японского; до 40 ящиков чая байхового китайского; до 60 ящиков сахара из Гамбурга; до 6 ящиков сухарей американских; до 25 ящиков консервов разных и до 65 кульков риса китайского» [16].

В 1882 г., кроме товаров Силина, через Одессу и Владивосток в Аян были доставлены и товары купцов первой гильдии: Ивана Гавриловича Громова (иркутского) и Николая Дмитриевича Эверстова (якутского). В 1883 и 1884 гг. эти два купца через Аян переправили по 6 тыс. пудов товаров (в год). В целом завоз товаров в Аян в 1885 г. составил 10 тыс. пудов. На зиму 1885/86 гг. из Аяна в Нелькан смогли доставить только 7,5 тыс. пудов товаров, так как наличные средства перевозки были ограничены. Поэтому 2,5 тыс. пудов грузов были оставлены на зиму 1886/87 гг. [17].

Сложившееся положение побудило якутского гражданского губернатора, полковника Константина Николаевича Светлицкого 7 июля 1886 г. обратиться с докладной запиской к прибывшему с ревизией 5 июля в г. Якутск генерал-губернатору Восточной Сибири графу А.П. Игнатьеву, в которой он предложил восстановить Якутско-Аянский тракт в прежнем (т.е. существовавшем до 1867 г.) виде. Для возмещения расходов на прокладку колесного пути на участке Нелькан - Аян он рекомендовал обложить 20-копеечным попудным сбором ввозимые

товары. А.П. Игнатьев, одобрав предложение К.Н. Светлицкого, поручил ему лично обозреть Якутско-Аянский тракт, а «...по возвращении из поездки в порт Аян и по собрании всех необходимых сведений о возможности восстановления Аянского тракта... прибыть по делам службы в г. Иркутск для доклада о результате Вашей командировки» [18].

Поручение генерал-губернатора К.Н. Светлицкого успешно выполнил в августе - сентябре 1886 г. О своей поездке он сообщил в докладе от 6 ноября 1886 г. на имя генерал-губернатора, с приложением 45-страничной «Записки об Аянском тракте» [19]. Находясь в Аяне, Светлицкий ознакомил со своим предложением о 20-копеечном попудном сборе А.Ф. Филиппеуса, который об этом отзывался так: «Я полагал бы справедливым и нисколько не обременительным для заинтересованных в улучшении этого тракта купцов обложить с будущего же года все проходящие по направлению Аян - Нелькан товары попудным сбором в следующих размерах: иностранных товаров по

40 коп. и русских по 20 коп. с каждого пуда, освободив от этого сбора только лишь муку и крупу вообще и такое количество пороха, свинца и соли, которое может быть потребно для Нельканского казенного запасного магазина» [20]. Эти предложения в конце октября 1886 г. поддержали купцы И.И. Силин, Н.Д. Эверстов и И.Г. Громов.

Одновременно К.Н. Светлицкий предложил Филиппеусу взяться за ремонт выючной дороги между Нельканом и Аяном, дабы «... исправление это было сделано настолько капитально, чтобы в случае надобности, впоследствии могло служить как бы основанием для проложения тележного пути». Им были обозначены такие работы, как устройство мостов и гатей, протяженностью в общей сложности от 30 до 35 верст, а также расчистка промоин и рытвин и др. Филиппеус дал согласие взяться за эту работу, оценив ее в 9-10 тыс. руб.

Однако прошло два года, а вопрос так и не был решен. Проводились лишь мелкие работы по поддержанию дороги. Так, например, из собранных за 1887-1888 гг. сумм попудного сбора - 4808 руб. - к сентябрю 1888 г. было использовано 1687 руб. на улучшение пути между Нельканом и Аяном.

Наряду с ремонтом Нелькано-Аянского участка, К.Н. Светлицкий в 1888 г. занимался и обустройством участка Аянского тракта от г. Якутска до с. Усть-Мая. При этом он предложил использовать накопившиеся к 1888 г. в депозитах Якутского областного правления 12 тыс. руб., собранных из трех улусов Якутского округа (Западно- и Восточно-Кангалацких, Батурусскоого) на содержание в исправном состоянии Аянского тракта, а при нехватке этих средств оставшиеся работы выполнить за счет натуральных повинностей. Канцелярия иркутского генерал-губернатора 1 и 21 июля 1888 г. направила К.Н. Светлицкому утвержденную смету и чертежи на исправление дороги от г. Якутска до с. Амга и от Амги до с. Усть-Мая.

Усилия К.Н. Светлицкого, назначенного губернатором Иркутской губернии, продолжил его преемник - действительный статский советник Владимир Захарович Коленко, приступивший к исполнению должности якутского губернатора в августе 1889 г.

Якутское областноеправление 20 декабря 1889 г. подписало годичный контракт с потомственным почетным гражданином И.Е. Охлопковым о том, что он обязуется быть смотрителем и распорядителем работ по исправлению Нелькан-Аянского тракта. В 1890 г. Охлопков произвел расчистку, исправил мосты, грати на 13-верстном участке. Хотя проезд по выючному тракту и улучшился, но все же, как отмечалось, работы «не дали удовлетворительных результатов» [21]. Поэтому общее присутствие Якутского областного управления обратилось к иркутскому генерал-губернатору о командировании инженера для проведения изыскательских работ на участке Нелькан-Аян.

В июне - сентябре 1894 г. по поручению иркутского генерал-губернатора А.Д. Горемыкина дорожный техник Павел Алексеевич Сикорский, в экспедиции которого участвовали и политические ссыльные В.Е. Горинович, А.И. Осипов, Я.В. Стефанович, исследовал Якутско-Аянский тракт, особенно участок Нелькан - Аян [22]. В представленном иркутскому генерал-губернатору 10 января 1895 г. предварительном отчете П.А. Сикорский отмечал, что ежегодно в Аян совершаются три пароходных рейса: Добровольного флота и на зафрахтованных фирмой братьев Уолш (Вальш) (ставшие после смерти Филиппеуса в 1889 г. владельцами всего имущества Аянского порта. - П.К.) и Приамурского товарищества (которое начало свою деятельность на Охотском побережье и в Якутской области с 1890 г. - П.К.) иностранных судов.

Отмечая увеличение ежегодного ввоза чая в Аянский порт и констатируя ограниченные возможности использования оленей (отсутствие кормовиц), П.А. Сикорский констатировал, что «... возрастание подвоза в Аянский порт чайного или иного груза должно встретить затруднение в недостатке перевозных средств для дальнейшей транспортировки до Нельканы. Таким образом, подъем портовой деятельности Аяна тесно связан с заменой оленей, как перевозных животных, т.е. с устройством пути» [23]. Вместо проложенного в 1844 г. Российско-Американской компанией пути через перевал «Казенный» на Джугджурском хребте, П.А Сикорский предложил новое направление грунтовой 206-верстовой дороги - вдоль рек Игникан, Челасин, Одару. Из-за больших затрат на прокладку этой дороги (до 400 тыс. руб.) и отсутствия реального источника финансирования проект временно был заморожен.

Однако проведенные Охотско-Камчатской экспедицией горно-геологические работы в районе Аяна и открытие «... в ста верстах от Аяна очень богатого золота», о чём руководитель экспедиции К.И. Богдано-

вич сообщил 3 февраля 1897 г. якутскому губернатору Владимиру Николаевичу Скрипицыну, вновь поставили вопрос о Нелькано-Аянском пути.

О содержании письма Богдановича и возобновлении вопроса о строительстве дороги В.Н. Скрипицын сообщил в Иркутск. 10 мая 1897 г. А.Д. Горемыкин обратился к министру земледелия и государственного имущества с докладной запиской, где отмечал, что сообщение К.И. Богдановича «... чрезвычайно важно для Якутской области, как обещающее новый и, быть может, обширный рынок для сбыта местных произведений и как новый ходатай за устройство пути от Аяна до Нельканы, пути, к которому экспедиция вынуждена обратиться на первых же порах» [24].

Впервые в 1898 г. пароход «Громов» фирмы А.И. Громовой сделал пробный рейс из г. Якутска до с. Нелькан, что доказало возможность судоходства по рекам Алдан и Мая. В дальнейшем пароходы этой фирмы с прицепленной баржей дважды в сезон совершали рейсы до с. Нелькан и обратно.

На доклад иркутского генерал-губернатора в 1900 г. о важности решения проблемы соединения Ленской речной системы (р. Мая) с Аянской бухтой Николай II наложил резолюцию: «... по сношении с Якутским губернатором подвергнуть вопрос о постройке Аян-Нельканской дороги подробному исследованию как в отношении возможности установления попудного сбора, так и в отношении изыскания на месте других каких-либо источников для устройства дороги».

По этому вопросу якутским губернатором В.Н. Скрипицыным в 1901 г. было проведено совещание, участники которого предложили построить дорогу на средства казны, с последующим возмещением этих затрат из сумм попудного сбора за ввозимые через Аянский порт товары, при условии сохранения его статуса порто-франко. По расчетам эти сборы ежегодно должны были составлять до 50 тыс. руб. [25].

По инициативе В.Н. Скрипицына, с разрешения иркутского генерал-губернатора, в 1903 г. была организо-



Здесь проходил Якутско-Аянский тракт (зимник на участке Амга - Усть-Мая, 2004 г.).



**Современные гати (строительство автодороги на участке Якутск - Усть-Мая, 40-й километр от с. Амга, 2004 г.).**

вана новая экспедиция для изыскательских работ на Нелькано-Аянском пути. Она состояла из политических ссылочных. Возглавлял экспедицию инженер Владимир Евграфович Попов, а ее участниками были В.М. Ионов, В.С. Панкратов, Э.К. Пекарский, П.Ф. Теплов, А.А. Ховрин и И.М. Щеголев. По результатам работы В.Е. Попов представил в Якутское областное управление лишь некоторые общие сведения, указывающие на непригодность проекта П.А. Сикорского и необходимость выбора другого, более удобного, направления.

После августовского (1904 г.) царского манифеста В.Е. Попов получил освобождение от ссылки и 16 ноября 1904 г. выехал из Якутска, не оставив не только отчета о работе экспедиции и проекта нового направления, но и рабочих документов и технических материалов. Попытки разыскать его через московского и санкт-петербургского градоначальников, а также Департамент полиции, не дали результата.

После безуспешных поисков В.Е. Попова якутский губернатор Иван Иванович Крафт обратился с предложением к иркутскому генерал-губернатору А.Н. Селиванову организовать новую экспедицию для выбора вариантов этого пути. По распоряжению генерал-губернатора на эти цели было отпущено 7 тыс. руб. Руководили экспедицией, состоявшей из двух самостоятельных партий, вице-инспектор корпуса лесничих, кандидат агрономии О.В. Маркграф и якутский областной инженер А.И. Кудрявцев. С июня по ноябрь 1907 г. работы проводились «полуинструментально, рекогносцировочно с барометрическим нивелированием».

Партия А.И. Кудрявцева, исследовав пять вариантов перехода через Джугджурский хребет, признала наиболее удобным и дешевым направление Батома - Одара - Аян, определив затраты на 280-верстовую дорогу примерно в 300 тыс. руб. Партия О.В. Маркграфа, изучив три направления, посчитала оптимальным юго-восточный путь, минуя с. Нелькан, параллельно р. Ланталь, и далее

на порт Аян. Одновременно была спроектирована и сплошная грунтовая 1000-верстовая трасса от Якутска до Аяна, с оценкой расходов в 2 млн. руб. Материалы экспедиции в начале 1908 г. были доставлены иркутскому генерал-губернатору.

О результатах работы экспедиции был извещен и приамурский генерал-губернатор П.Ф. Унтербергер, который считал более целесообразным в пределах Приморской области проложить 289-верстовый путь по южному направлению, через Мамаевский перевал. Однако он сообщил своему иркутскому коллеге, что средств на детальные изыскания и составление проекта (26 тыс. руб.) у него нет, и рекомендовал обратиться в Министерство внутренних дел.

19 мая 1908 г. А.Н. Селиванов доложил в Министерство внутренних дел о завершении предварительных работ и необходимости

ассигнования средств на проведение детальных изысканий [26].

23 января 1909 г. Государственной Думой был принят закон, который предоставил право министру путей сообщения вступать в договорные отношения с частными владельцами пароходов и установить почтово-пассажирское сообщение на линии Якутск - Нелькан: по Лене, Алдану и Мае, сроком на 5 лет. 16 мая 1909 г. министерство заключило договор с товариществом «Н.Н.К. Глотовы», которое, начиная с навигации 1909 г., совершило по два рейса [27]. В последующем эти договоры возобновлялись ежегодно, вплоть до навигации 1917 г. Установление регулярного почтово-пассажирского сообщения с с. Нелькан сделало строительство Нелькано-Аянской дороги еще более актуальным.

Комиссия по направлению законодательных предложений Государственной Думы, обсудив представленный министром внутренних дел доклад о неотложных нуждах Дальнего Востока и программу важнейших мероприятий, способных улучшить экономическое положение края, в числе других рассмотрела вопрос о улучшении состояния торгового тракта из Аяна в Якутск. Управляющий строительной и дорожной частями при иркутском генерал-губернаторе 6 февраля 1910 г. потребовал от якутского губернатора обсудить вопрос о тракте и представить свои предложения.

Созванное якутским губернатором И.И. Крафтом 1 апреля 1910 г. совещание, в работе которого приняли участие представители торговых фирм, констатировало, что устройство Аянского пути может не только обеспечить Якутскую область ввозными товарами, но и «...наилучшим образом способствовать обеспечению Приамурья продуктами сельского хозяйства, скотом, пушниной и т.п. Как известно, со времени занятия Амура (1853-1860 гг. - П.К.) Приамурский край приобретал скот на

## Связь времен

мясо из Манчжурии и Кореи; только самая незначительная часть скота покупалась в Забайкалье. Ощущаемый недостаток мясных продуктов вызвал в последнее время даже ввоз мяса в замороженном виде из Австралии [28]. Отметив большое значение Аянского пути для Якутского края, участники совещания предложили проложить 240-верстовую колесную дорогу от порта Аян до устья р. Ватома (Батома), с ассигнованием единовременно 260 тыс. руб. от казны, при сохранении за Аяном в будущем статуса порто-франко.

Иркутский генерал-губернатор Л.М. Князев 21 декабря 1910 г. представил протокол этого совещания в Главное управление по делам местного хозяйства Министерства внутренних дел, добавив, что указанную на постройку дороги сумму в 260 тыс. руб. едва ли можно считать достаточной, а работы вряд ли можно начинать без детальных изысканий и составления проекта и сметы. Такие изыскания были проведены летом 1912 г. командированной Министерством путей сообщения в Аяно-Нельканский район экспедицией, которой завершился 18-летний период изыскательских работ на Нелькано-Аянском участке Якутско-Аянского тракта.

Однако планы многочисленных экспедиций так и остались не реализованными. Нелькано-Аянский тракт до начала 20-х годов XX в. продолжал оставаться выключенным. В 1920 г., по инициативе Восточно-Сибирского управления шоссейных и грунтовых дорог, при участии Якутского совнархоза, началась постройка дороги Нелькан - Аян, но разгоревшаяся на Дальнем Востоке и в Якутской области гражданская война не позволила продолжить эти работы.

Высадка 6 сентября 1922 г. в порту Аян «Сибирской добровольческой дружины» генерал-лейтенанта А.Н. Пепеляева, ее разгром и пленение остатков отряда в июне 1923 г. в Аяне, «тунгусское восстание» в мае 1924 г. - июле 1925 г. нанесли большой урон Аяно-Майскому району. Многие хозяйства были разорены.

После прекращения антисоветских выступлений и становления Алданского золотопромышленного района власти Якутской АССР снова подняли вопрос о Нелькано-Аянской дороге. В связи с проведением гидрографических работ на участке р. Алдан, выше с. Усть-Мая, доказавших возможность судоходства по р. Алдан, в районе золотых промыслов, предлагалось параллельно со строительством грунтовой дороги Невер - Незаметный (р. Алдан) с выходом на Амурскую железную и шоссейную дорогу, проложить и дорогу Аян - Нелькан. Тем самым мог быть задействован второй путь снабжения Алданского золотопромышленного района: доставка грузов по морю в порт Аян, затем по грунтовой дороге в с. Нелькан, а оттуда на пароходах до золотопромышленного района [29].

Но этим планам не суждено было сбыться по политическим причинам. Только в последние годы был поставлен вопрос о соединении территории Якутии с Охотским побережьем шоссейной дорогой [30]. В 2003 г. Правительством Якутии принято решение ликвидировать грунтовый разрыв на участке Амга - Усть-Мая и провести подготовительные работы на участке строительства шоссейной дороги от с. Усть-Мая до с. Нелькан. Это решение получило одобрение на федеральном уровне и стало частью стратегии развития транспортной системы Северо-Востока России.

Фотографии: современные - А.С. Фаламова, исторические - из фондов Якутского государственного объединенного музея истории и культуры народов Севера им. Ем. Ярославского.

### Литература

1. Записки Гидрографического департамента Морского министерства. - СПб., 1846. - Ч. 4. - С. 79-85.
2. Государственный архив Иркутской области (в дальнейшем - ГАИО), ф. 31, оп. 3, д. 488, л. 1-2.
3. Полное собрание законов Российской империи (в дальнейшем - ПСЗРИ). Собр. II. - 1847, т. 21, отд. 2. - С. 273.
4. ГАИО, ф. 31, оп. 3, д. 600, л. 3.
5. Струве Б. В. Воспоминания о Сибири. 1848-1854 г. - СПб., 1889. - С.79.
6. ГАИО, ф. 24, оп. 12, д. 658, л. 15.
7. Гончаров И. А. Собрание сочинений в 8-и томах. - М., 1978. - Т. 3. - С. 362.
8. Российский государственный исторический архив Дальнего Востока (в дальнейшем - РГИА ДВ), ф. 1, оп. 4, д. 1044, л. 49.
9. ГАИО, ф. 24, оп. 7, к. 1843, д. 1318, л. 3-4.
10. Сафонов Ф.Г. Тихоокеанские окна России. - Хабаровск, 1988. - С.103.
11. ПСЗРИ. Собр. II. - 1870, т. 44. - С. 395.
12. Казарян П. Л. Якутия в системе политическойсылки России. 1826-1917 гг. - Якутск, 1998. - С. 98.
13. РГИА ДВ, ф. 1, оп. 4, д. 1044, л. 69.
14. Там же, л. 203.
15. ГАИО, ф. 31, оп. 3, д. 488, л. 4.
16. РГИА ДВ, ф. 1, оп. 4, д. 704, л. 2.
17. ГАИО, ф. 31, оп. 3, д. 488, л. 5.
18. Там же, л. 15-17.
19. Казарян П. Л. К. Н. Светлицкий. Записка об Аянском тракте // Полярная звезда. - Якутск. - 2002. - № 4. - С. 80-96.
20. ГАИО, ф. 31, оп. 3, д. 488, л. 18.
21. Там же, оп. 1, д. 330, л. 11.
22. Более подробно см.: Стефанович Я. В. От Якутска до Аяна. Путевые наблюдения (Аянская экспедиция 1894 года) // Записки ВСОИРГО. - Иркутск, 1896. - Т. 2, вып. 3.
23. ГАИО, ф. 31, оп. 1, д. 127, л. 22.
24. Там же, оп. 3, д. 543, л. 45-46.
25. Там же, оп. 1, д. 330, л. 12.
26. Там же, л. 13.
27. Там же, д. 177, л. 41-43.
28. Там же, д. 330, л. 5-9.
29. Захаренко Н. Н. К статье «Транзитная линия Аян - Нелькан - р. Мая» // Хозяйство Якутии. - Якутск. - 1926. - № 4. - С. 11-12.
30. Казарян П. Л. Аян и Якутско-Аянский тракт // Время и события: Указатель-календарь по Дальнему Востоку на 2004 год. - Хабаровск, 2003. - С. 248-250.

# ПОСТОЯННА ЛИ ГРАВИТАЦИОННАЯ ПОСТОЯННАЯ?

В. В. Шепелёв

В науке есть законы, на которых базируются наши представления о физической картине мира. Закон всемирного тяготения Исаака Ньютона является одним из них. Согласно этому закону, сила гравитационного взаимодействия ( $F_{\text{гр.}}$ ) между двумя телами прямо пропорциональна произведению их масс ( $M \cdot m$ ) и обратно пропорциональна квадрату расстояния ( $R$ ) между ними:

$$F_{\text{гр.}} = \frac{GMm}{R^2}. \quad (1)$$

Поражает простота этого фундаментального закона, но, как справедливо говорят, все гениальное просто. На его основе с большой точностью рассчитывается движение тел в Солнечной системе, в двойных звездах и галактиках, траектории искусственных космических аппаратов, определяются массы небесных тел, периоды их обращения и т.д.

Коэффициент пропорциональности ( $G$ ) в уравнении (1) назван гравитационной постоянной. Величина этой постоянной, полученная И. Ньютоном расчетным путем, составила  $7,35 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$  и считалась весьма приближенной, поскольку не была подтверждена опытными данными.

Впервые экспериментально определил величину гравитационной постоянной английский ученый Генри Кавендиш в 1797 г., то есть через 70 лет после смерти Ньютона. Следует сказать, что лорд Генри Кавендиш был выдающимся ученым-экспериментатором (рис. 1.). Он первым получил в чистом виде водород и углекислый газ, определил состав воздуха, удельную теплопроводность и плотность некоторых газов. Блистательно поставленным экспериментом он предвосхитил закон Кулона о взаимодействии точечных зарядов. Именем Кавендиша названа в 1871 г. знаменитая физическая лаборатория Кембриджского университета.

Не все знают, что эксперимент по определению величины гравитационной постоянной был выполнен Генри

Кавендишем на установке, сконструированной английским физиком Джоном Митчеллом [1]. Однако он рано умер, и установка перешла к Кавендишу, который ее существенно усовершенствовал. Для определения величины  $G$ , согласно уравнению (1), необходимо измерить силу притяжения между двумя телами с известной массой, расположеннымными на небольшом расстоянии друг от друга. Точно измерить эту силу сложно, поскольку она очень мала. Однако Кавендиш придумал удачный способ ее измерения с помощью крутильных весов. Откалибровав кварцевую нить, он подвесил к ней легкий металлический стержень, на концах которого закрепил два небольших свинцовых шара (СВ) массой по 0,73 кг (рис. 2). Вблизи них Кавендиш поместил два больших свинцовых шара (Р) массой по 158 кг. Под влиянием гравитационного взаимодействия малых и больших шаров стержень поворачивается и закручивает кварцевую нить. Чтобы исключ-

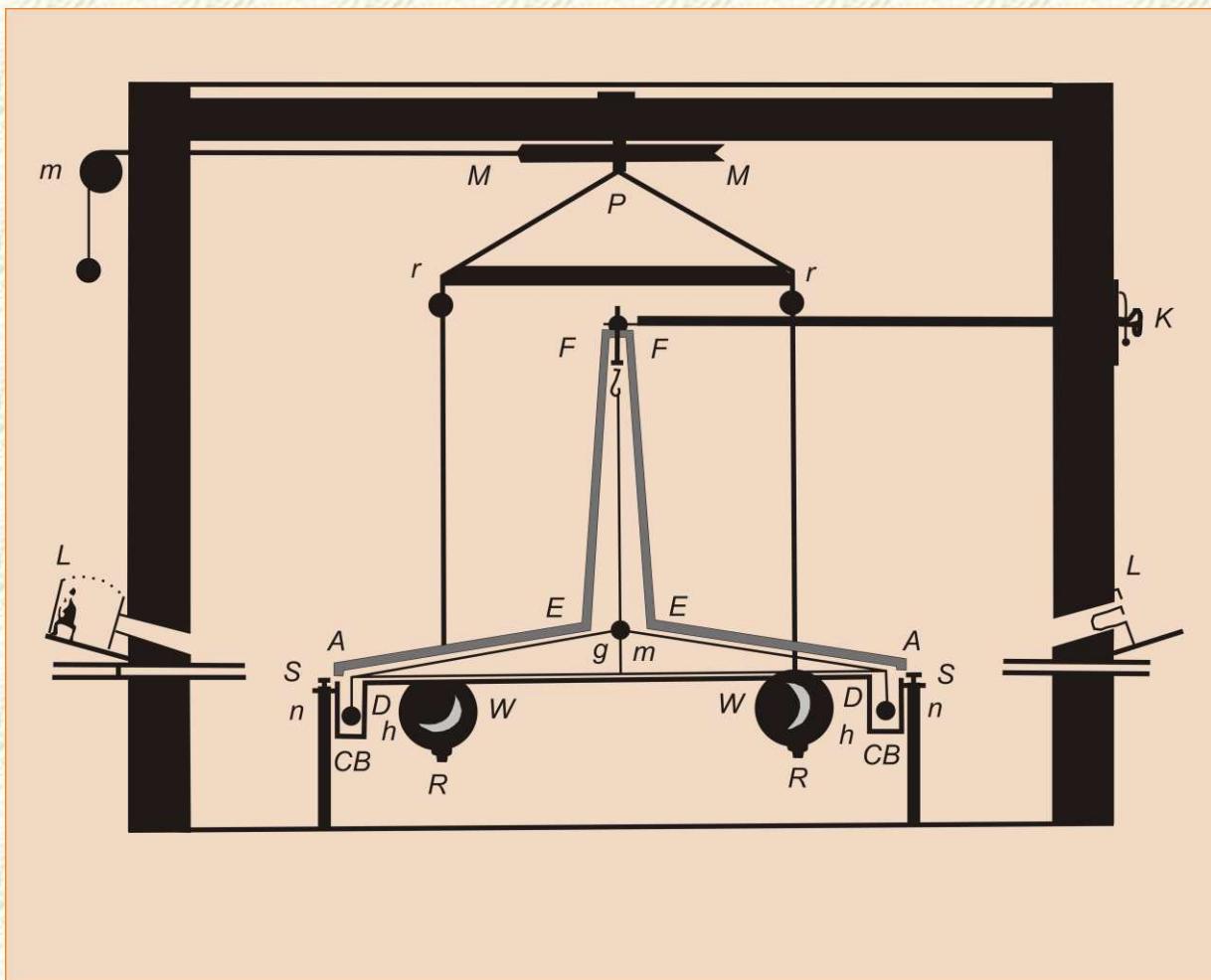


Виктор Васильевич Шепелёв,  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, заместитель директора Института  
мерзлотоведения СО РАН,  
главный редактор журнала.



Рис. 1. Генри Кавендиш (1731-1810 гг.) - выдающийся английский ученый в области экспериментальной физики и химии.

## Гипотезы и предположения



**Рис. 2. Конструкция прибора Кавендиша для определения гравитационной постоянной  $G$ .**

чить влияние движения воздуха на крутильные весы, Кавендиш поместил их в закрытую со всех сторон камеру. Наблюдения за отклонением стержня он вел с помощью зрительных труб ( $L$ ), вставленных в стенки камеры.

Измерив угол поворота стержня и зная упругие свойства кварцевой нити, Кавендиш определил силу гравитационного взаимодействия между шарами и, подставив полученное значение в уравнение (1), вычислил величину гравитационной постоянной  $G$ . Она получилась равной  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ .

Опытное определение величины  $G$  привело к целому ряду замечательных научных достижений (вычисление массы Солнца, плотности и массы Земли, а также других планет, открытие планеты Нептуна и др.).

После опыта Г. Кавендиша экспериментальное определение величины гравитационной постоянной проводилось неоднократно на установках разной конструкции. Значение  $G$  в большинстве случаев получалось близким к величине, полученной Кавендишем. В 1995 г. на конференции Американского физического общества (г. Вашингтон) были доложены результаты многолетних экспе-

риментальных исследований по определению величины  $G$ , выполненных независимо тремя группами ученых [2]. Полученные значения гравитационной постоянной несколько различались, но в небольших пределах ( $6,6659-6,7154 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ ).

Гравитационную постоянную относят к универсальным физическим константам, наряду со скоростью света в вакууме ( $c$ ), постоянной Планка ( $\hbar$ ), постоянной Больцмана ( $K_B$ ) и другими. Величина  $G$  используется в законе тяготения А. Эйнштейна, а также в других уравнениях теоретической физики [3, 4]. В 1906 г. выдающийся немецкий физик Макс Планк предложил естественную систему единиц, составленную им на основе таких фундаментальных физических постоянных, как  $G$ ,  $c$ ,  $\hbar$  и других. По мнению М. Планка, подобная система единиц применима не только в земных условиях, но и в любых других местах и временах Вселенной [5]. Единицы длины ( $l_{pl}$ ), массы ( $m_{pl}$ ), времени ( $t_{pl}$ ), плотности ( $\rho_{pl}$ ) и температуры ( $T_{pl}$ ) определяются по предложенными М. Планком соотношениям фундаментальных констант и, соответственно, равны:

## Гипотезы и предположения

$$l_{pl} = \sqrt{\frac{Gh}{c^2}} = 4,05 \cdot 10^{-35} \text{ м};$$

$$m_{pl} = \sqrt{\frac{hc}{G}} = 5,46 \cdot 10^{-8} \text{ кг};$$

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{Gh}{c^5}} = 1,35 \cdot 10^{-43} \text{ с};$$

$$\rho_{pl} = \frac{c^5}{G^2 h} = 8,21 \cdot 10^{95} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3};$$

$$T_{pl} = \frac{2}{3K_B} \sqrt{\frac{hc^5}{G}} = 2,37 \cdot 10^{32} \text{ К.}$$

Необходимо отметить очень большое значение единиц плотности и температуры в этой системе по сравнению с чрезвычайно малым значением единиц длины и времени. Подобная несопоставимость получаемых физических единиц в системе М. Планка может быть следствием того, что некоторые из констант, взятых за основу ее построения, не являются универсальными, то есть сфера их применения ограничена. Это относится, прежде всего, к величине гравитационной постоянной. Так, имеются сведения о значительном увеличении  $G$  в микромире [6]. Существует также мнение, что значение этого коэффициента должно изменяться во времени [7].

Для ответа на вопрос, сохраняется или изменяется величина  $G$  в микромире, обратимся к принципу эквивалентности, который выражает фундаментальный закон природы, подтвержденный экспериментально с очень высокой точностью [8]. Данный принцип применим для всех материальных систем и являлся основополагающим, в частности, при разработке А.Эйнштейном общей теории относительности [3, 9].

Из принципа эквивалентности следует, что силы тяготения тождественны силам инерции:

$$\frac{GM_o m_L}{R_i^2} = \frac{m_i V_i^2}{R_i}. \quad (2)$$

Если это соотношение применить для любой из планет Солнечной системы, получим общепринятое значение гравитационной постоянной:

$$G = \frac{V_i^2 R_i}{M_o} = \frac{13,25 \cdot 10^{19}}{1,989 \cdot 10^{30}} = 6,670 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2},$$

где  $V_i$  и  $R_i$  - соответственно скорость обращения и расстояние планеты до Солнца;  $M_o$  - масса Солнца.

Если же в соотношение (2) подставить значение средней скорости обращения электрона на невозмущенной орбите атома водорода ( $V_e$ ), величину боровского радиуса ( $R_e$ ) и массу покоя протона ( $M_p$ ), то:

$$G = \frac{V_e^2 R_e}{M_p} = \frac{4,786 \cdot 10^{12} \cdot 5,292 \cdot 10^{-11}}{1,672 \cdot 10^{-27}} = 1,514 \cdot 10^{29} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}.$$

Следовательно, применив принцип эквивалентности для атомных систем, мы получаем другую величину гравитационной постоянной, которая в  $10^{40}$  раз превышает ее общепринятое значение. Это радикальное увеличение величины  $G$  свидетельствует о существенной роли гравитационных сил в ультрамальных пространствах. Отсюда напрашивается вывод о том, что гравитационное взаимодействие обладает не только дальнодействием, но и близкодействием, то есть является универсальным типом физических взаимодействий.

Попытаемся обосновать полученное значение гравитационной постоянной на следующих примерах.

1. Плотность сферы радиуса  $r_i$ , обладающей массой  $m_i$ , определяется по известному выражению:

$$\rho_i = \frac{3m_i}{4\pi r_i^3}. \quad (3)$$

Однако для сферы, радиус которой ограничен телом, обращающимся вокруг центра ее массы со скоростью  $V_i$ , среднюю плотность можно определить по выражению:

$$\rho_i = \frac{3V_i^2}{4\pi G r_i^2}. \quad (4)$$

Так, плотность атома водорода ( $\rho_H$ ), рассчитанная по выражению (3), составляет:

$$\rho_H = \frac{3 \cdot 1,672 \cdot 10^{-27}}{12,566 \cdot (5,292 \cdot 10^{-11})^3} = 2,695 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}.$$

Расчет по формуле (4), при подстановке полученной нами величины  $G$ , дает аналогичное значение плотности атома водорода:

$$\rho_H = \frac{3 \cdot 4,786 \cdot 10^{12}}{12,566 \cdot 5,14 \cdot 10^{29} \cdot (5,292 \cdot 10^{-11})^2} = 2,695 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}.$$

2. Известно, что гиromагнитное отношение ( $\gamma_e$ ), характеризующее соотношение магнитного ( $P_e$ ) и механического ( $L_e$ ) орбитальных моментов электрона в атоме водорода, равно [8]:

$$\gamma_e = \frac{P_e}{L_e} = 1,759 \cdot 10^{11} \text{ кп} \cdot \text{кг}^{-1}.$$

Аналогичное значение гиromагнитного отношения электрона в атоме водорода получается, если использовать полученную нами величину гравитационной постоянной для микрочастиц:

$$\gamma_y = \sqrt{\frac{4\pi\xi_0 GM_p}{m_e}} = \sqrt{\frac{1,112 \cdot 10^{-10} \cdot 5,14 \cdot 10^{29} \cdot 6,672 \cdot 10^{-27}}{9,11 \cdot 10^{-31}}} = 1,759 \cdot 10^{11} \text{ кп} \cdot \text{кг}^{-1}.$$

## Гипотезы и предположения

3. Система естественных физических единиц М. Планка при использовании полученной величины  $G$  приобретает непротиворечивую и вполне приемлемую для атомных частиц соразмерность:

$$l_{pl} = \sqrt{\frac{Gh}{c^3}} = 1,93 \cdot 10^{-15} \text{ м};$$

$$m_{pl} = \sqrt{\frac{hc}{G}} = 1,14 \cdot 10^{-27} \text{ кг};$$

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{Gh}{c^5}} = 6,44 \cdot 10^{-24} \text{ с};$$

$$\rho_{pl} = \frac{c^5}{G^2 h} = 1,59 \cdot 10^{17} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3};$$

$$T_{pl} = \frac{2}{3K_B} \sqrt{\frac{hc^5}{G}} = 4,97 \cdot 10^{12} \text{ К.}$$

Необходимо отметить, что в последнее время интенсивно проводятся экспериментальные исследования гравитационного взаимодействия на субмиллиметровых расстояниях [10, 11, 12]. Однако получаемые в этих экспериментах значения гравитационных сил не соответствуют закону Ньютона. Объясняют эти отклонения воздействием дополнительных сил, которые компенсируются введением различных поправок в закон Ньютона (поправки Юкавы, Рэнделла и др.). Если подобные отклоне-

ния от ньютоновского закона гравитации объяснить не влиянием дополнительных сил, а изменением коэффициента пропорциональности  $G$ , то, используя последние экспериментальные данные [12], получим, что на расстоянии  $10^{-7}$  м величина  $G$  увеличивается в  $10^{14}$  раз по сравнению с общепринятым значением. Учитывая эти данные, автором был построен график, на котором отражены опытные и расчетные значения коэффициента  $G$  в зависимости от расстояния между взаимодействующими объектами (рис. 3).

Из представленного графика следует, что в микромире значение коэффициента  $G$  неуклонно повышается с уменьшением расстояния между взаимодействующими частицами. В макромире величина этого коэффициента является относительно постоянной.

Таким образом, ответ на вопрос, поставленный в названии данной статьи, напрашивается однозначный: коэффициент пропорциональности в законе тяготения Ньютона не является величиной постоянной. Это свидетельствует о разном характере проявления гравитационных сил в объектах макро- и микромира.

### Литература

1. Lipson H. *The great experiment in physics*. - Edinburg, 1968. - 214 p.
2. New Scientific. - V. 146. - 1995. - 18 p.
3. Эйнштейн А. *Физика и реальность*. - М.: Наука, 1968. - 359 с.
4. Вихман Э. *Квантовая физика*. - М.: Наука, 1974. - 414 с.
5. Планк М. *Единство физической картины мира*. - М.: Мир, 1966. - 256.
6. Барашенков В.С. *Законы общей теории относительности и микромир* // Эйнштейн и философские проблемы физики XX века. - М.: Наука, 1979. - С. 372-407.
7. Тредер Г. *Теория гравитации и принцип эквивалентности* - М.: Атомиздат, 1973. - 168 с.
8. Физический энциклопедический словарь. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1995. - 928 с.
9. Фредерикс В.К., Фридман А.А. *Основы теории относительности*. - Л.: Akademia, 1924. - Вып. 1. - С. 5-27.
10. Randall L. and Sundrum R. // *Physical Review letters*, 1999. - №83. - P. 3370.
11. Kchagias A. and Sfetsos K. *Physical letters*. B 472. - P. 39.
12. Fishbach E., Krause D. et al. // *Physical Review D*, V. 075010, 2001. - P. 1-7.

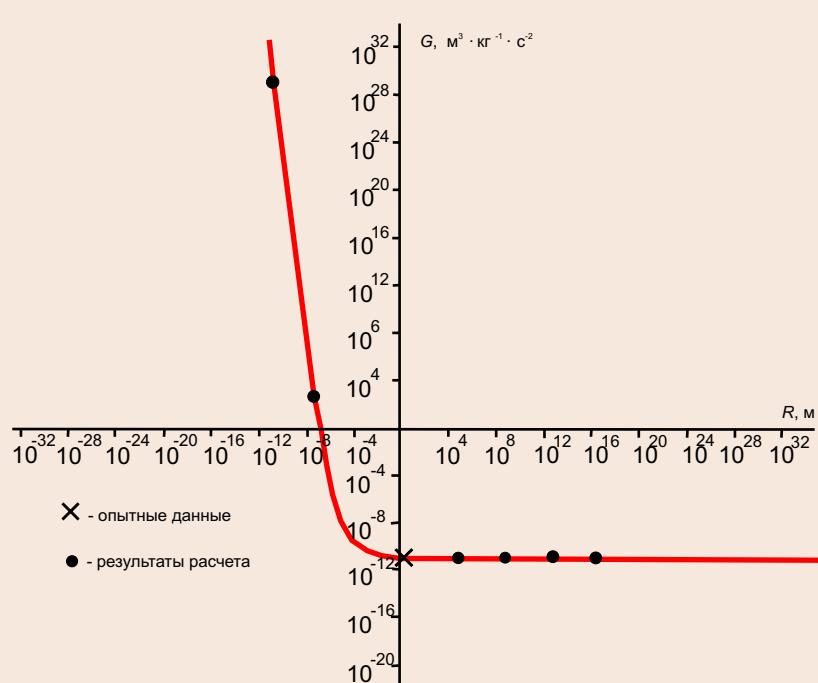


Рис. 3. Изменение величины гравитационной постоянной ( $G$ ) в зависимости от расстояния ( $R$ ).



М. Н. Максимова

25-27 ноября 2003 г. в Якутске состоялась Вторая республиканская научно-практическая конференция «Информационные технологии в науке, образовании и экономике», в которой приняли участие 180 специалистов из городов и улусов республики, а также из Москвы, Перми и Рыбинска. Большую активность проявили студенты и преподаватели вузов республики. Среди делегатов конференции были академик Российской академии наук, 15 докторов наук. Главным тезисом этого форума, по замыслу его устроителей, стали слова Президента России В.В. Путина: «Информационные технологии определяют и меняют на наших глазах характер современного общества и современной экономики».

Организаторами конференции выступили Министерство науки и профессионального образования РС(Я), Министерство образования РС(Я), Министерство экономического развития РС(Я), Якутский государственный университет им. М.К. Амосова, Республикаансое информационно-консалтинговое агентство при Правительстве РС(Я) и Якутский научный центр СО РАН.

Конференцию открыл ректор Якутского госуниверситета (зам. председателя программного комитета конференции), д. и. н., профессор, академик АН РС(Я) А.Н. Алексеев.

На пленарном заседании приветственное слово произнес один из первых выпускников Якутского госунивер-

ситета, ныне академик РАН, д. ф.-м. н., главный научный сотрудник Института космофизических исследований и аэрономии СО РАН Г.Ф. Крымский. В своей короткой, но емкой речи он сказал несколько слов о роли ЭВМ «Сетунь», которые впервые в Якутии были установлены в объединенной лаборатории Якутского государственного университета и Института космофизических исследований и аэрономии (ИКФИА) СО РАН. В 1963 г. эти машины стали первыми носителями новых информационных технологий, которые теперь широко используются в науке и образовании.

С программным докладом «Информационные технологии в науке, образовании и экономике» на пленарном заседании выступил первый заместитель председателя Правительства РС(Я), к. т. н. Г.Г. Алексеев. Он остановился на содержании федеральной программы «Электронная Россия», в рамках которой в республике реализуется целевая республиканская программа информатизации. Достижением в этой области можно считать использование информационных технологий в программах «Северный завод», «Бюджет», «Социально-экономические показатели развития РС(Я)».

Большие успехи достигнуты в компьютеризации школ Якутии. Сегодня в республике один компьютер приходится на 23 ученика, а в сфере высшего образования - на 16 студентов. Из 671 школы одна треть имеет

## Совещания, конференции, заседания



С приветственным словом к участникам конференции обратился академик РАН Г.Ф. Крымский.

собственные локальные сети с выходом в Интернет. В Якутском госуниверситете создан центр дистанционного образования «Ситим», который призван помочь студентам-заочникам получить высшее образование, не выезжая за пределы республики. Широко используются информационные технологии в области здравоохранения, примером чему служит Национальный центр медицины МЗ РС(Я).



Выступление министра образования РС(Я), д. п. н. Ф.В. Габышевой.

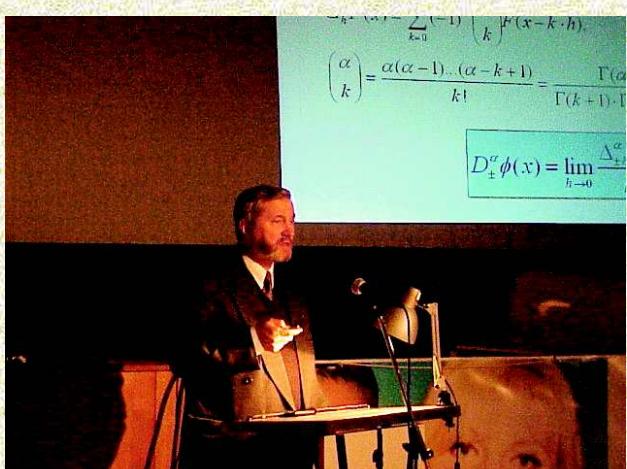
По словам Г.Г. Алексеева, в век технического прогресса высокие информационные технологии становятся одним из основных богатств республики, в преимуществе которых активно участвуют такие крупные бюджетообразующие организации, как АК «АЛРОСА» и «Саханефтегаз». Вице-премьер Правительства РС(Я) обозначил проблемы, которые мешают осуществлению намеченных планов по информатизации. Главными из них являются финансовая, кадровая и межведомственная разобщенность.

С интересным докладом выступил гость конференции, профессор Ю.А. Михеев (ВНИИ проблем вычислительной техники и информатизации Министерства по связи и информатизации РФ, г. Москва). Как сказал нам в беседе председатель оргкомитета конференции, директор Института математики и информатики ЯГУ, д. ф.-м. н. В.И. Васильев, Ю.А. Михеев является «главным конструктором» региональных систем информатизации. Доклад гостя был посвящен проблемам региональной информатизации и Федеральной целевой программе «Электронная Россия». «Для того, чтобы реформы в России были успешны, - отметил он, - нами должна быть создана единая информационная база для их проведе-



С основным докладом на конференции выступил первый зам. председателя Правительства РС(Я) Г.Г. Алексеев.

ния». Юрий Александрович хорошо отзывался о работах по информатизации таких республиканских министерств, как МЧС, имущественных отношений, сельского хозяйства, социальной защиты и трудовой занятости



Профессор В.М. Головизнин (г. Москва) рассказал о новых подходах к оценке безопасности захоронений радиоактивных отходов.

## Совещания, конференции, заседания



Доклад зам. генерального директора ГП «Сахателеком» В.Ю. Алфеева.

населения. Он сказал, что будет пропагандировать опыт нашего Министерства социальной защиты по программе «Льготы». Ю.А. Михеев считает, что успешному осуществлению программ по информатизации мешают межведомственные разногласия на федеральном уровне.

С предложениями по реформированию системы управления информатизацией органов государственной власти выступил к. ф. н., руководитель Республиканского информационно-консалтингового агентства при Правительстве РС(Я) А.Д. Бравин. Он сослался на опыт передовых регионов по информатизации органов государственной власти в Московской и Саратовской областях, Ханты-Мансийском автономном округе, г. Санкт-Петербурге.

О развитии информационно-образовательного пространства в Якутии рассказала участникам конференции д. п. н., министр образования РС(Я) Ф.В. Габышева. Она отметила, что сегодня электронное общение школьников является нормой. Теперь задачей министерства станет компьютеризация школьных библиотек республики.

Об использовании современных информационных технологий в науке сообщили московские гости - П.Н. Вабищевич («Математическое моделирование технологических процессов») из Института математического моделирования РАН и В.М. Головизнин, представлявший Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. Кстати, В.М. Головизнин - наш земляк, он родился в г. Алдане.

По словам зам. генерального директора ГП «Сахателеком», к. т. н. В.Ю. Алфеева, в Якутии организован 31 узел доступа в сеть Интернет. Сегодня насчитывается 13 425 пользователей Интернет в республике. Работа осуществляется через пять магистральных провайдеров с общей скоростью 13 Мбит/сек.

С результатами использования высоких технологий в медицине республики ознакомил присутствующих д. м. н., зам. ген. директора Национального центра медицины МЗ РС (Я) М.И. Томский. Он сообщил о том, что в центре проведены первые операции на сердце, успешно осуществлены уникальные операции по пересадке родственной почки. По его мнению, благоприятные исходы этих операций во многом являются результатом внедрения в медицинскую практику высоких технологий.

С заключительным докладом на пленарном заседании конференции выступил к. ф.-м. н., директор Центра дистанционного образования ЯГУ «Ситим» В.Б. Максимов. Он остановился на проблемах и перспективах развития республиканской системы повышения квалификации и переподготовки специалистов по информационным технологиям.

После завершения пленарного заседания работа конференции проходила по следующим секциям: информационные технологии в научных исследованиях (председатель - академик РАН Г.Ф. Крымский); математическое моделирование и вычислительный эксперимент (д. ф.-м. н. В.И. Васильев, д. ф.-м. н. П.Н. Вабищевич); информационные технологии в образовании (к. ф.-м. н. В.В. Максимов); информационные технологии в государственном управлении (к. ф. н. А.Д. Бравин); информа-



Выступление к. ф.-м. н., директора Центра дистанционного образования ЯГУ «Ситим» В.Б. Максимова - председателя будущей конференции и одного из создателей республиканской программы информатизации.

ционные технологии в производственной и общественной практике (к. ф.-м. н. Н.Н. Габышев).

26 ноября состоялось закрытие выставки «ИТНОЭ-2003», в которой приняли участие ЗАО «Прогноз» (г. Пермь), НПО «Криста» (г. Рыбинск, Ярославская обл.), компании «Электронные офисные системы» (г. Москва), «Находка-Киров» (г. Киров), «КопирТехСервис», «Дисплей», «Саха-Парус», «СахаИнтернет» и представители физико-математического форума «Ленский край» при Президенте РС(Я), Республиканская межвузовская библиотека ЯГУ, центр дистанционного образования ЯГУ «Ситим» и др.

27 ноября конференция завершила свою работу. Руководители и участники секций внесли предложения, послужившие основой проекта решений Второй республиканской научно-практической конференции «ИТНОЭ-2003».

Председателем следующей республиканской конференции по информатизации (2005 г.) назначен В.В. Максимов, который является одним из создателей республиканской программы информатизации.



**Н. Е. Егоров, С. С. Красильникова**

12-13 февраля 2004 г. в Якутске состоялась региональная научно-практическая конференция «Новые технологии и проблемы инновационной политики в Республике Саха (Якутия)». В ее работе приняли участие представители министерств и научно-производственных предприятий республики, сотрудники Якутского научного центра СО РАН, Академии наук РС(Я), Якутского госуниверситета, секретариата Северного Форума в г. Якутске, а также гости из Новосибирска, Томска, Барнаула.

На конференции было представлено 32 доклада по трем разделам («Инновационная политика», «Новые технологии» и «Инновации в образовании»), а также проведены выставка «Новые технологии» и круглый стол «Управление экономикой инновационной деятельности».

Конференцию открыл министр науки и профессионального образования Республики Саха (Якутия) Г.В. Толстых.

С докладом «О развитии инновационной деятельности в России» выступил академик РАН В.П. Ларионов, который констатировал, что сегодня все основные

сфера жизнедеятельности общества развиваются за счет инновационных технологий, причем, чем дальше, тем зависимость экономики от науки становится сильнее и очевиднее. По мнению выступившего, развитие инновационной деятельности в Республике Саха (Якутия) должно идти по пути создания единого инновационно-инвестиционного климата. Самой ближайшей задачей научного сообщества Якутии должно быть выделение таких технологий, которые конкурентоспособны не только в России, но и в мире.

С докладом «Об инновационной деятельности и политике Республики Саха (Якутия)» выступил директор Института региональной экономики АН РС(Я), д.э.н., профессор, академик АН РС(Я) Е.Г. Егоров. Докладчик указал, что стратегическая цель государственной инновационной политики республики заключается в постепенном переходе экономики на преимущественно инновационный путь развития, обеспечивающий устойчивые темпы экономического роста, повышение уровня и качества жизни населения. Автор отметил, что в 2002 г. в республике около 6,7% предприятий осуществляли те

*На фотографии вверху: выступление с докладом директора Института региональной экономики АН РС(Я), д. э. н., академика АН РС(Я) Е.Г. Егорова. В президиуме (слева направо): министр науки и профессионального образования д. и. н. Г.В. Толстых, зам. министра д. ф.-м. н. И.Е. Егоров.*

## Совещания, конференции, заседания



**В зале заседаний конференции. На переднем плане - приглашенные участники (слева направо): академик РАН В.М. Бузник (г. Новосибирск); к. т. н. С.Н. Симонцев (г. Томск); к. т. н. Ю.В. Лысенко (г. Новосибирск).**

или иные виды инновационной деятельности, но общий объем инновационной продукции составил только 0,1% от общего объема. Сдерживают инновационную активность предприятий экономические и производственные факторы, а также отсутствие полноценной законодательной базы. Выступающий подчеркнул, что приоритетными должны быть следующие направления развития инновационной политики РС(Я): создание условий для повышения инновационной активности предпринимательской среды; ориентация науки на решение задач инновационного развития республики; развитие кооперации между научно-исследовательской и предпринимательской средой; совершенствование механизмов распространения и передачи знаний; поддержка прорывных направлений технологического развития на основе организации партнерства государства и промышленности.

С обзором проблем формирования и развития научно-инновационных систем регионов выступил д. э. н., профессор финансово-экономического институ-

та ЯГУ Н.В. Бекетов, который отметил, что процессы регионализации науки и инновационных структур сложны и многообразны. По его мнению, в переходный период формируются новые модели научно-инновационной политики и политической культуры. В частности, создаются политические институты и меняется роль и функции структур власти, разрабатывается новый порядок координации действий различных субъектов инновационной деятельности. «Осуществление единой государственной научно-инновационной политики для экономики переходного периода, - сказал Н.В. Бекетов, - задача крайне сложная, вследствие высокой степени неопределенности, неразработанности моделей принятия решений и отсутствия соответствующей информационной базы». Он сообщил, что в современных условиях развития научно-инновационных систем не обеспечивается методический инструментарий таких важных процессов, как освоение технологических инноваций, поступление зарубежных технологий на внут-



**Свое мнение о привлечении молодежи к инновационной деятельности излагает старший научный сотрудник Института региональной экономики АН РС(Я) Е.О. Котова.  
Председательствует д. э. н. профессор Н.В. Бекетов (ЯГУ).**

## Совещания, конференции, заседания

ренний рынок и учет их качественных характеристик, соотношение импорта-экспорта лицензий, взаимосвязи между промышленными разработками и различными секторами науки. «Это значит, - подчеркнул Н.В. Бекетов, - что институты власти и политического руководства не располагают необходимым минимумом информации для принятия адекватных решений в сфере научно-инновационной деятельности».

В последующих выступлениях были освещены проблемно-ориентированные вопросы и роль инновационной политики и инноваций во внешнеэкономических связях РС(Я), в управлении региональными финансами и бюджетным процессом, менеджменте и предпринимательстве.

По вопросам охраны, принципам и методам защиты интеллектуальной собственности выступила ведущий специалист Регионального агентства межотраслевой информации «Приоритет» Л.М. Яковleva. По ее мнению, современное управление объектами интеллектуальной собственности тесно связано с общей тактикой и стратегией политики ведения бизнеса, поэтому некомпетентное управление ведет к снижению доходности и даже потере прав на уже имеющиеся результаты интеллектуальной деятельности. «Законодательство в области интеллектуальной собственности, - отметила Л.М. Яковleva, - предоставило участникам рыночных отношений широкие возможности повышения своих доходов путем защиты монопольных прав, ограничения деятельности конкурентов, формирования привлекательного образа на рынке, оптимизации налогообложения и проведения иных стратегических и тактических действий».

Об инновационной деятельности ЯНЦ СО РАН рассказал в своем выступлении академик АН РС(Я), заместитель председателя Президиума Якутского научного центра СО РАН А.М. Ишков. Он сообщил, что в целях формирования и реализации инновационной научно-технической политики и повышения эффективности внедрения результатов научных исследований институтов, в Якутском научном центре СО РАН создана Комиссия по инновационной и инвестиционной деятельности. Докладчик отметил, что отсутствие закона РС(Я) об инновационной деятельности требует поиска неординарных путей решения этой проблемы.

Огромный интерес участников конференции вызвали выступления гостей.

Академик РАН, директор Центра трансфера технологий (ЦТТ) Сибирского отделения РАН В.М. Бузник очень интересно и подробно рассказал об организации и деятельности новосибирского ЦТТ. Он также поделился собственным опытом реализации проекта по организации произ-

водства высокотехнологичного товарного продукта «ФОРУМ» в рамках академической структуры, где этот продукт был разработан. Достоинством организации малого высокотехнологичного производства в научном учреждении, по мнению автора, является то, что разработчик и сама разработка не отрываются от alma mater. Это позволяет обеспечивать совершенствование продукта и его производство. Однако, по мнению В.М. Бузника, далеко не все можно реализовать в стенах научного института по техническим, организационным и экономическим соображениям. Кроме того, факторами, сдерживающими расширение и развитие малого высокотехнологичного производства в научных организациях, является психологическая и ментальная неготовность работников академических институтов к инновационной деятельности, а также отсутствие унифицированных правил, регулирующих взаимоотношения производителей и лабораторий института. Тем не менее, считает автор, инновационная деятельность и высокотехнологичное производство должны иметь право на существование в государственных, научных организациях, включая академические. Иначе может случиться так, что заложенный академией «фундамент» не будет использован и превратится в «нулевой цикл».

Заместитель генерального директора ОАО ТМДЦ «Технопарк» (г. Томск) к.т.н. С.Н. Симонцев рассказал об опыте создания и функционирования Томского технопарка и его месте в региональной инновационной инфраструктуре. Представитель Новосибирского технопарка к.т.н. Ю.В. Лысенко познакомил участников конференции с деятельностью своего учреждения.

Доцент Алтайского госуниверситета П.И. Кузьмин сделал интересный доклад о применении имитационной моде-



Выставку «Новые технологии» посетили (слева направо):  
академик РАН В.М. Бузник (г. Новосибирск), заместитель министра  
науки и профессионального образования РС(Я)  
д. ф. -м. н. И.Е. Егоров и декан горного факультета ЯГУ  
д. т. н. Б.В. Заровняев.

## Совещания, конференции, заседания



**Большой интерес участники конференции проявили к термоэлектрическому генератору «Чолбон», разработанному якутскими учеными.**  
На снимке слева направо: представитель Новосибирского технопарка к. т. н. Ю.В. Лысенко и Президент Академии Северного Форума к. б. н. В.Н. Васильев.

ли Клейна для анализа экономики региона. В поставленной задаче авторы моделировали влияние правительственной финансовой политики на функционирование экономики Алтайского региона. Результаты расчета показали повышение прогнозируемой величины валового регионального продукта примерно на 7%.

В разделе «Инновационные технологии» были представлены доклады якутских ученых, разрабатывающих новую технику и технологии для эксплуатации в экстремальных условиях северного региона. Большой интерес участников и гостей конференции вызвала разработка В.А. Кулагина, В.А. Петрова, Н.В. Шалавея, Н.А. Находкина - термоэлектрический генератор «Чолбон», а также технология выращивания земляники и грибов в условиях Якутии, предложенные Якутским НИИ сельского хозяйства СО РАСХН.

О деятельности Секретариата Северного Форума в г. Якутске по проекту «Новые технологии для Севера» рассказал его исполнительный директор к.б.н. Н.А. Находкин. Директор ООО НПФ «Дедал» А.И. Голубицкий поделился опытом по поиску и внедрению в производство новых технологий, проведения совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В разделе «Инновации в образовании» были обсуждены вопросы привлечения молодежи к инновационному процессу, а также опыт организации научных исследований молодых ученых и студентов в Республике Саха (Якутия).

Конференция прошла на высоком научном уровне. Выступления сопровождались хорошим наглядным материалом, что позволило всем заинтересованным принять активное участие в дискуссиях и обмене мнениями. По материалам конференции выпущен сборник трудов «Новые технологии и проблемы инновационной политики в Республике Саха (Якутия)» и приняты соответствующие рекомендации.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Молодежь и экономика Республики Саха (Якутия): Материалы научн. конф.** - Якутск, 2003. - Вып. 2. - 212 с.

Во втором выпуске материалов научной конференции молодых ученых «Молодежь и экономика Республики Саха (Якутия)» представлены статьи аспирантов и соискателей Института региональной экономики, а также вузов России.



**Проблемы и перспективы подготовки специалистов для промышленно-хозяйственного комплекса Республики Саха (Якутия): Тезисы докладов научно-практической конференции**, г. Якутск, 24 января, 2003 г. - Якутск, 2003. - 320 с.

В сборнике представлены материалы и тезисы докладов научно-практической конференции «Проблемы и перспективы подготовки специалистов для промышленно-хозяйственного комплекса Республики Саха (Якутия)», проведенной Якутским государственным инженерно-техническим институтом 24 января 2003 г. в г. Якутске. Рассматриваются и обсуждаются состояние, перспективы и пути развития профессионального образования в Республике Саха (Якутия).



## УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЯМИ БУРОГО МЕДВЕДЯ

В. Н. Васильев,  
кандидат биологических наук,  
Президент Академии Северного Форума

24-27 марта 2004 г. в г. Якутске состоялся VII семинар по приоритетному проекту Северного Форума «Управление популяциями бурого медведя». Почему именно бурые медведи стали объектом внимания международной организации, объединяющей 26 северных регионов мира?

Еще при создании Северного Форума в 1991 г. губернаторы одиннадцати северных регионов, собравшиеся в г. Анкоридже (Аляска, США) на учредительную конференцию, продекларировали, что основным в его деятельности будет являться охрана окружающей среды, сохранение и обогащение биоразнообразия, проведение мониторинга. Одним из первых был утвержден проект «Управление дикой природой», в рамках которого постановили создать рабочие группы по изучению разных видов животных. В первые годы по этому проекту был подготовлен прекрасный обзор о состоянии растительного и животного мира в северных регионах, а также сформирован ряд рабочих групп, однако многие из них просуществовали недолгое время по разным причинам: отсутствие должного финансирования, недостаток квалифицированных специалистов и др. Наиболее

устойчивой и работоспособной оказалась группа по управлению популяциями бурого медведя. Определенную роль в этом сыграло включение в данную группу энтузиастов своего дела. Многие из них приехали в Якутск для участия в семинаре. Это Ларри Ван Дейл, много лет изучающий медведей на о. Кодьяк (Аляска); Дэвид Клейн, возглавляющий фонд содействия охраны бурого медведя на о. Кодьяк; Тсутому Мано - ведущий специалист по этому виду на о. Хоккайдо (Япония); Александр Костин, являющийся в течение последних 14 лет начальником охотуправления Сахалинской области и по долгу службы имеющий самое непосредственное отношение к состоянию популяций бурого медведя на острове; Тимофей Дахно, занимающийся охраной бурого медведя в Южно-Камчатском государственном заповеднике; Натали Новик, курирующая данный проект от Центрального секретариата Северного Форума, расположенного в г. Анкоридже.

С якутской стороны в работе семинара приняли участие представители практически всех природоохранных организаций и научно-исследовательских институтов, имеющих то или иное отношение к обсужда-

## Совещания, конференции, заседания



Обсуждение устава рабочей группы.

емым вопросам. Организаторами семинара являлись Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия) и его Департамент по биологическим ресурсам, которые приложили немало усилий, чтобы семинар прошел эффективно и на высоком уровне.

Какова основная цель работы семинара? Казалось бы, состояние бурых медведей ни на Аляске, ни в Якутии, ни в указанных регионах нашей страны не вызывает опасений. Так, например, на Аляске обитает около 35 тыс. бурых и более 100 тыс. черных медведей. И это в штате, где живет около 600 тыс. человек. На о. Кодьяк, протяженностью всего 200 км, насчитывается более трех тысяч медведей, которые к тому же считаются одними из самых крупных. Можете себе представить плотность их существования? На о. Хоккайдо, по разным оценкам, обитает от трех до пяти тысяч медведей. На Сахалине и Камчатке также достаточно высокая их численность. В Якутии «хозяин тайги» чувствует себя относительно вольготно, учитывая обширность территории нашей республики. Однако не все отрадно в «королевстве» медведей, живущих в разных точках планеты. Спрос на внутренние органы, лапы и шкуры этого зверя привел к чрезмерной охоте на него и браконьерству. Бу-

рые медведи внесены в Приложение II Конвенции по международной торговле исчезающими видами дикой фауны и флоры, а международная торговля животными этого вида регулируется.

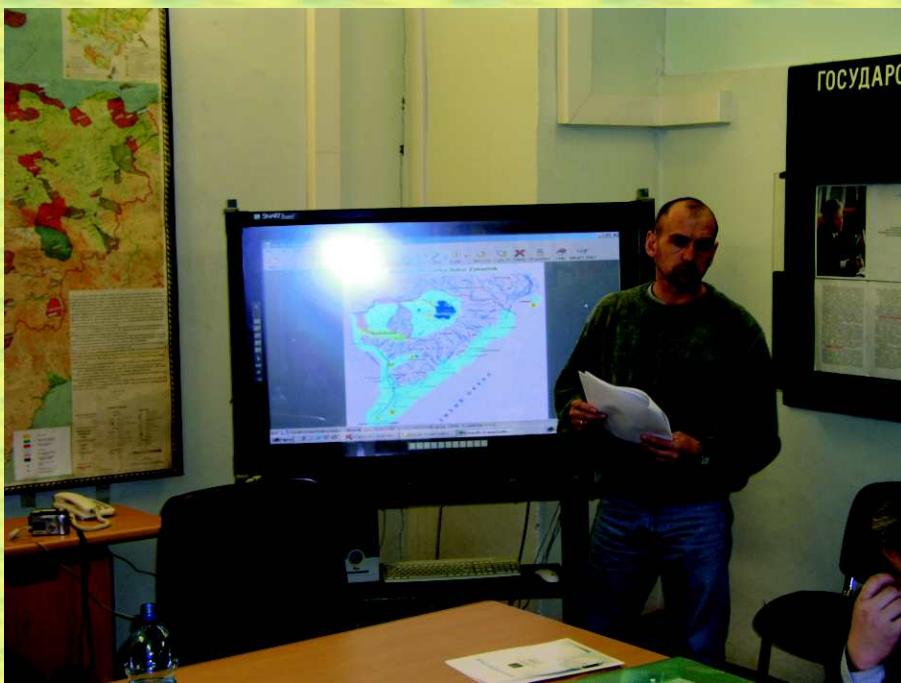
Нам кажется, что увидеть медведя вживую удается лишь тем, кто много времени проводит в тайге. Отчасти это верно, хотя в последнее время лесные пожары все чаще выгоняют «косолапых» из леса, и они появляются вблизи населенных пунктов. В зарубежных странах вопрос о взаимоотношении человека и медведя стоит особо остро. Нередко люди сталкиваются с этим грозным зверем не только в природной обстановке, но и в городах! Так, доктор Мано упомянул в своем сообщении о том, что в г. Сапоро постоянно обитает 25 медведей. Они ходят по улицам, роются в мусорных

ящиках и представляют реальную угрозу для людей. Одна интересная деталь: в Японии продают лицензии на отстрел сразу всех видов животных. На наш недоверчивый вопрос, можно ли, встретив 100 медведей, добить их, имея только одну лицензию, доктор Мано с улыбкой ответил: «Нет проблем, если сможете осилить столько». Эта информация вызвала самый неподдельный инте-



Выступление Лари Ван Дейла (Аляска, США).

## Совещания, конференции, заседания



Выступает Тимофей Дахно.

рес. На о. Кодьяк ежегодно выдается 500 лицензий, и все они отрабатываются. Примерно столько же лицензий на отстрел выделяется на о. Хоккайдо. В российских регионах квота на отстрел медведя практически не выполняется ввиду сложности добычи этого грозного зверя.

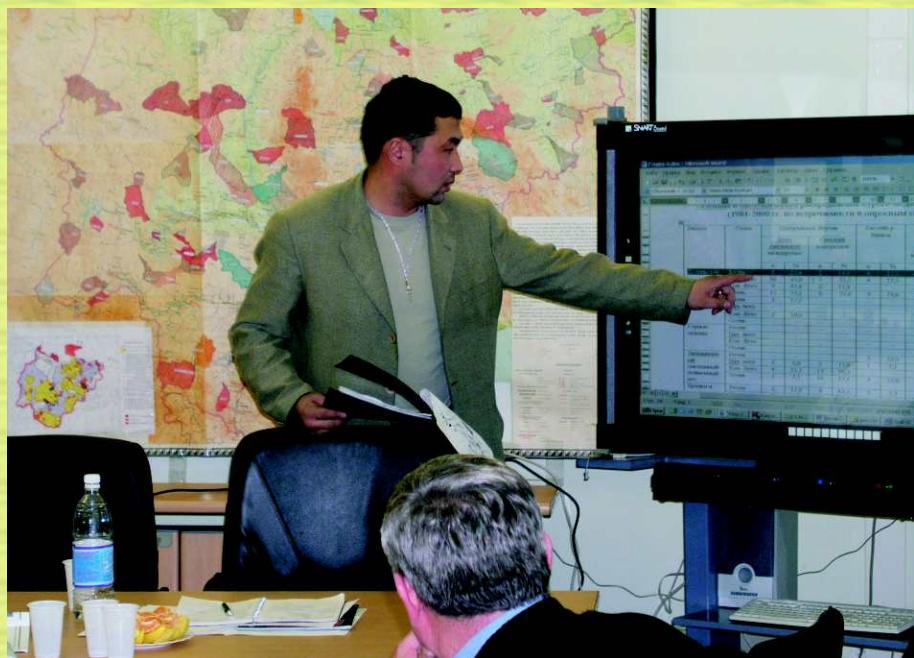
Первый день работы семинара прошел очень продуктивно. Много интересного узнали его участники из прекрасных сообщений Ларри Ван Дейла, Тсутому Мано, Тимофея Дахно и Александра Костина. А. Костин, например, рассказал о том, что на Сахалине встречаются медведи двух типов окраски: темные и светлые. И что самое любопытное, они не смешиваются между собой, хотя и обитают совместно. Удивил наших гостей своим выступлением научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН Айыы уола Айан, много лет изучающий медведей в природных условиях и прошедший многие километры по якутской тайге. Более 700 встреч с медведями на таежных тропах - таков его послужной список, которым может заставить гордиться любого исследователя, охотника и мужчину, наконец.

Участники семинара имели возможность познакомить-

ся с системой контроля над природоохранной деятельностью в нашей республике. На семинаре выступили первый заместитель министра охраны природы РС(Я) Валентин Архипов, депутат Ил Тумэн Дмитрий Горохов, представители федеральных управлений природных ресурсов, контролю и регулированию использования охотничьих животных, республиканского союза охотников и рыболовов, научно-исследовательских институтов, туристических фирм, журнала для охотников и рыболовов «Байанай».

Второй день работы семинара был посвящен обсуждению устава и определению задач рабочей группы. Основными задачами группы приняты следующие:

- создать неформальный орган с целью разработки программы по охране бурых медведей в северных областях Тихоокеанского региона, координируемой на международном уровне;
- способствовать обмену информацией через образовательные органы и средства просвещения о биологических особенностях, местах обитания и управлении популяциями бурых медведей;



Айыы уола Айан рассказывает о своих многочисленных встречах с медведями.

## Совещания, конференции, заседания



Гости семинара на р. Келе в Центральном Верхоянье.

- обеспечить участие местного и коренного населения в обсуждениях и принятии решений по вопросам охраны бурых медведей;

- организовать обучение местного населения по вопросам, связанным с охраной жизни бурых медведей;

- активизировать участие представителей Аляски, западной Канады, северной Японии и Дальнего Востока России в разработке международных соглашений по управлению популяциями бурых медведей в этих регионах.

При избрании председателя группы собравшиеся были абсолютно единодушны. Им стал Ларри Ван Дейл - поистине энтузиаст и знаток бурых медведей. В состав группы вошли: Федор Яковлев (Республика Саха (Якутия)), Зоя Ревякина (Сахалинская область), Тсутому Мано (Хоккайдо, Япония). Представитель от Камчатской области будет определен в ближайшее время.

Далее обсуждались планы на ближайшие два года. Думаю, читателям будет интересно узнать, чем же собираются заниматься «медвежатники». Вот некоторые пункты этого плана, которые еще предстоит обсудить в регионах и принять в окончательном виде:

1) обмен информацией о поведении медведей;

2) разработка полного списка организаций (как государственных, так и негосударственных), непосредственно занимающихся изучением бурых медведей или финансированием таких исследований;

3) составление полного списка существующих международных или межрегиональных мероприятий по исследованию и управлению популяциями бурых медведей;

4) организация и проведение семинаров по бурым медведям;

5) изыскание возможностей организации морского круиза от о. Хоккайдо до Аляски с посещением прибрежных мест обитания бурого медведя и проведением конференции по бурым медведям;

6) подготовка и издание буклета о бурых медведях и местах их обитания в Тихоокеанском регионе;

7) обмен информацией о болезнях, которыми страдают бурые медведи;

8) сбор сведений об изменениях в популяциях бурого медведя, которые не являются непосредственным результатом антропогенных воздействий (солнечные вспышки, глобальное изменение климата и т.д.);



Знакомство с жизнью оленеводов.

## Совещания, конференции, заседания



*Медведи тоже улыбаются.*

9) обмен информацией и рекомендациями по проблеме осиротевших медвежат;

10) поиск средств для финансирования изданий на русском и японском языках буклета «Жизнь в гармонии с медведями» (США, Аляска).

После семинара гости имели возможность побывать в Центральном Верхоянье, познакомиться с жизнью оленеводов, ощутить величие гор, всю красоту и прелест первозданной природы. Искреннее восхищение гостей вызвали самобытные традиции коренных народов, обряд очищения народа саха, бережное отношение людей к верованиям разных народов, а также наличие множества музеев и театров.

Гости уехали, получив самые яркие впечатления, и до сих пор продолжают присыпать восторженные письма о прекрасной подготовке семинара, обо всем увиденном и услышанном на нем.



*Медвежий завтрак.*



Одна из самых крупных общественных женских организаций республики - Лига «Женщины-ученые Якутии» - 15 апреля 2004 г. собралась на свою ежегодную ассамблею в конференц-зале Академии наук РС(Я). Сегодня Лига насчитывает в своих рядах около 500 членов (из них 64 - доктора наук), а в год своего создания (6 марта 1995 г.) в ней состояло чуть более 200 человек. Напомню, что первым руководителем этой организации была Екатерина Семеновна Никитина - ныне вице-спикер Государственного собрания (Ил Тумэн) РС(Я).

Сегодняшний президент лиги, д. п. н., зам. директора по учебной работе пединститута ЯГУ А.В. Мордовская поздравила собравшихся с началом работы ассамблеи и ознакомила с повесткой дня. Если ранее звучал отчет о проделанной работе за год, то ныне форма проведения этого ежегодного мероприятия изменилась. На этот раз участникам было представлено пять докладов докторов наук, академиков различных российских и международных академий.

Первой выступила д. т. н., зав. кафедрой «Электроснабжение» ФТИ ЯГУ, академик Международной академии экологии и природопользования Н.С. Бурянина. Она подробно рассказала об учебно-научной лаборатории, где ее студенты овладевают навыками самостоятельной работы, готовятся стать профессионалами в своей области. Многие из них добились значительных успехов:

среди студентов есть отличники, именные стипендиаты, а один из них проходит стажировку в Канаде. Обучаются этой редкой мужской специальности и две девушки - это отличницы учебы Валентина Олесова и Татьяна Тихонова.

Заведующая лабораторией Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства РАСХН д. с.-х. н. Н.В. Барашкова обратила внимание слушателей на тот факт, что более 60% научных сотрудников института составляют женщины, с особой гордостью отметив их научные достижения в области кормопроизводства, животноводства, ветеринарии. Она назвала фамилии женщин-ученых, среди которых - первый доктор наук из женщин саха в аграрном секторе экономики республики Н.П. Тарабукина, автор знаменитого препарата «Сахабактилсубтил».

Доктор биологических наук, зам. директора по учебной работе мединститута ЯГУ О.Н. Колесова ознакомила присутствующих с научными данными по мотивации здорового образа жизни среди студентов. Она привела интересные сведения о японских студентах, среди которых был очень развит алкоголизм. Оказалось, что молодые японцы пили от скуки, от того, что им нечем было заняться. Сегодня, как отметила Ольга Николаевна, эта проблема решена. Теперь для молодежи построено множество музыкальных и спортивных залов, кафе, дискотек и т.д.,

## Совещания, конференции, заседания

где они могут проводить свое свободное время, общаться со сверстниками, снимать эмоциональное напряжение.

С большим интересом был заслушан доклад академика Международной академии образования, д. п. н., проректора по учебной работе ЯГУ, профессора А.А. Гри-

С заключительным докладом выступила почетный председатель лиги Е.С. Никитина. Она отметила, что за девять лет организация сделала немало полезных дел, среди которых наиболее значительные: учреждение Союза женских организаций РС(Я); разработка Концепции улучшения положения женщин республики, на основе которой были приняты государственная программа и план мероприятий; создание женского общественного университета; проведение различных научно-практических конференций по образованию и здоровью женщин. Среди шести женщин-депутатов Ил Тумэна, подчеркнула Екатерина Семеновна, пятеро являются членами лиги. Совместно с секретариатами женщины-депутаты приступили к разработке проекта Закона о продвижении женщин в структуры власти.

Далее состоялась церемония награждения юбиляров, новых докторов и кандидатов наук. Более двадцати «ученым мамам» были вручены удостоверения членов лиги. Впервые были учреждены номинации: «Руководитель года», «За вклад в развитие науки», «Многодетная мама». В последней было представлено наибольшее количество участниц. Удивительно, как наши женщины умеют совмещать свою научную работу с воспитанием детей! Я считаю, что в наше время это является подвигом, за который нужно

вручать правительственные награды, а не дипломы общественной организации.

Дипломы номинантам и памятные сувениры вручала самая красивая женщина в силовой структуре власти, лейтенант милиции, «Мисс МВД-2003» Екатерина Чумакова. Кстати, надо отметить, что в последнее время состав лиги пополнил большой отряд ученых-юристов, поэтому не случайно с праздничным концертом перед участниками выступили курсанты Якутского филиала МВД РФ.

Вторая часть культурной программы проходила в балагане Института гуманитарных исследований АН РС(Я), где члены Лиги «Женщины-ученые Якутии» продемонстрировали гостям свои незаурядные музыкальные способности. Многие из них поют в хоровых коллективах г. Якутска, являются ветеранами художественной самодеятельности.

Символично, что ассамблея Лиги «Женщины-ученые Якутии» проходит весной, когда просыпается природа, а вместе с ней светлое чувство ожидания нового и прекрасного. Пусть эти надежды и мечты осуществляются у наших милых дам!



**Выступление президента Лиги «Женщины-ученые Якутии»  
А.В. Мордовской.**

горьевой. Она рассказала о проводимой в России модернизации образования и связанном с ней Болонском процессе. Результатом должен стать переход российских вузов к двухступенчатому высшему образованию. Антонина Афанасьевна поделилась с членами лиги интересным фактом из своей общественной деятельности. Будучи ученым секретарем комиссии Правительства РС(Я) по присуждению государственных премий в области науки, она обнаружила, что за всю их историю ни одна женщина не была представлена к этой высокой награде.

С проблемами экологии в республике познакомила присутствующих д. б. н. старший научный сотрудник Института прикладной экологии Севера (ИПЭС) АН РС(Я) С.И. Миронова. В частности, она рассказала об одной из ключевых проблем прикладной экологии - рекультивации (восстановлении) земель, нарушенных при добыве полезных ископаемых или при их разведке. Докладчик отметила, что в этом вопросе наблюдаются некоторые позитивные изменения. Около 10 лет ИПЭС АН РС(Я) занимается комплексными экологическими исследованиями в Южной Якутии, изучая способность северных экосистем к самовосстановлению. Составлены рекомендации по этому вопросу. Однако территории республики нанесен огромный ущерб (более чем на 130 тыс. га), а на промышленную рекультивацию нет денег, поэтому ученые изыскивают другие способы, например, ускорение самозарастания почвы.

# РАЗВИВАЯ ДВИЖЕНИЕ НАУЧНОЙ МОЛОДЕЖИ ЯКУТИИ

Е. О. Котова, А. А. Мартынов, А. Д. Сафонов



Елена Олеговна Котова,  
старший научный сотрудник  
Института региональной экономики  
Академии наук Республики Саха  
(Якутия), секретарь Координационного  
совета молодых ученых и специалистов РС(Я).



Андрей Андреевич Мартынов,  
помощник директора Якутского  
НИИСХ СО РАСХН по молодежной  
политике, президент Якутского  
филиала Малой сельскохозяйственной  
академии СО РАСХН, председатель  
Координационного совета  
молодых ученых и специалистов  
РС(Я).



Александр Дмитриевич Сафонов,  
кандидат экономических наук,  
ученый секретарь ИРЭ АН РС(Я),  
заместитель председателя  
Координационного совета молодых  
ученых и специалистов РС(Я).

Стало добродой традицией в преддверии празднования Дня российской науки проводить мероприятия, инициированные молодыми учеными нашей республики. В январе - феврале 2003 г. Координационный совет молодых ученых и специалистов (КСМУиС) РС(Я) при Министерстве науки и профессионального образования РС(Я) организовал Декаду научной молодежи Якутии. Научная молодежь представила для всестороннего публичного обсуждения свои научно-инновационные проекты, направленные на разрешение конкретных народнохозяйственных проблем.

За период проведения Декады молодые ученые получили большой заряд энергии для дальнейшей плодотворной деятельности. После завершени яработы в г. Якутске мероприятия продолжались в улусах республики. Молодые ученые АН РС(Я), ЯНЦ СО РАН, ЯНИИСХ СО РАСХН, ЯГУ им. М.К. Аммосова, ЯНЦ РАМН и Правительства РС(Я), ЯГСХА, ЯГИТИ, СГПА, АГИКИ провели Дни научной молодежи в улусах Заречья и Вилюйской группе улусов. В течение 2003 г., а также в феврале - апреле 2004 г. велась работа по профессиональной ориентации более чем с 1000 учащихся старших классов. Во время выезда в улусы состоялись встречи с главами муниципальных образований, руководителями улусных управлений экономики, сельского хозяйства, образования и т.д. Подписаны соглашения о сотрудничестве между КСМУиС РС(Я) и муниципальными образованиями улусов.

В настоящее время разрабатывается концепция и программа «Научная молодежь Якутии и муниципальные образования (районы) Республики Саха (Якутия)». Основной целью данного проекта является привлечение интеллектуального потенциала молодых ученых и специалистов к процессу всестороннего комплексного развития муниципальных образований. Проект апробируется на примере МО «Амгинский улус».

Главным событием нынешнего года для молодых ученых республи-

ки, несомненно, является **Форум научной молодежи Якутии**, посвященный Дню российской науки, организатором которого выступил КСМУиС РС(Я) (2-10 февраля 2004 г.). Торжественное его открытие состоялось в Культурном центре ЯГУ им. М.К. Аммосова. Гостей и участников Форума приветствовали Вице-президент РС(Я) А.К. Акимов, министр науки и профессионального образования РС(Я) Г.В. Толстых, председатель президиума ЯНЦ СО РАН В.П. Ларионов, зам. председателя Госсобрания (Ил Тумэн) РС(Я) Е.С. Никитина и другие. За значительные результаты в научной и общественной деятельности молодые ученые к. б. н. К.К. Кривошапкин (ЯГУ им. М.К. Аммосова) и к. г.-м. н. Р.В. Кутыгин (ИГАБМ СО РАН) отмечены наградами.

Впервые на открытии форума широкой общественности был представлен Гимн научной молодежи Якутии (текст гимна см. далее) в исполнении хора Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

Учащиеся, студенты, аспиранты, молодые ученые и специалисты имели возможность показать результаты своей учебной, научной и практической деятельности на выставке «Молодые ученые Якутии - российской науке и технике» в Культурном центре ЯГУ. Всего было представлено более 50 стендов.

Одним из наиболее ярких и значимых событий форума стал круглый стол «Научная молодежь и промышленность Якутии». Это мероприятие было подготовлено при поддержке Министерства науки и профессионального образования РС(Я) (министр Г.В. Толстых), Министерства промышленности РС(Я) (министр А.А. Оглы), Государственного комитета РС(Я) по геологии и недропользованию (председатель Л.Н. Ковалев), Акционерной компании «Алмазы-России-Саха» (президент В.Т. Калитин). Развитие отраслей промышленности республики, решение актуальных проблем промышленного производства - ключевые задачи улучше-



**Руслан  
Владимирович  
Кутыгин, к. г.-м. н.  
(ИГАБМ СО РАН),  
награжден медалью  
РАН за лучшую  
работу в конкурсе  
молодых ученых  
2003 г. и нагрудным  
знаком  
«Гражданская  
доброта».**

ГРЭ и ЯкутНИИПРОАЛМАЗа. Эта беседа за круглым столом позволила молодым специалистам высказать свое видение о назревших проблемах, привлечь внимание руководителей крупных промышленных предприятий к разработкам молодых ученых.

Впервые был проведен республиканский конкурс проектов молодых специалистов «Я и село XXI века». Он проходил на базе физико-математического форума «Ленский край» (с. Октябрьцы) по семи направлениям: аграрный сектор экономики села; промышленность в сельской местности; образование и наука на селе; здравоохранение и медицина в сельской местности; инфраструктура села (архитектура, строительство, связь, транспорт, информатизация и т.д.); духовное наследие; предпринимательство, туризм и занятость на селе. Ценным подарком была отмечена работа Е.С. Сивцева (Усть-Алданский улус) «Содействие занятости населения в сельской местности на основе развития форм малого предпринимательства». Сегодня для скончайшего преодоления многочисленных проблем якутского села необходимо использовать все имеющиеся ресурсы, в том

числе и научный потенциал молодых граждан республики.

На высоком организационном и научном уровне прошли Вторые республиканские аспирантские чтения. В этом году работала новая секция - «Искусствоведение, архитектура, мода и дизайн». Около 400 аспирантов, молодых ученых и специалистов учреждений науки и профессионального образования республики представили свои доклады по 12 направлениям.

Ярмарка молодежных инновационных проектов «Молодежь. Наука. Бизнес» познакомила посетителей с новыми разработками молодых ученых, направленными на решение актуальных проблем развития отраслей народного хозяйства Якутии. В современном обществе инновации - наиболее важный фактор развития экономики, поэтому проведение данной выставки способствовало вовлечению молодых исследователей, специалистов в инновационные процессы, зарождающиеся сегодня в республике. Представленные проекты были довольно разнообразны: «Проведение корпоративных семинаров для сотрудников предприятий по вопросам делового этикета и протокола» (О.С. Яковлева, ФЭИ ЯГУ); «Электронное учебное пособие “Алгебра” и “Геометрия» (А.Е. Тимофеева, Т.К. Неустроева, ИМИ ЯГУ); «Малые архитектурные формы в жилых группах северного города» (М.Г. Угальева, ЯГИТИ) и т.д. Грант Министерства по делам предпринимательства, развития туризма и занятости РС(Я) был присужден проекту «Обеспечение безопасности студгородка на основе ГИС» (А.И. Васильев, А.И. Прохоров - студенты 5 курса ИТФ ЯГУ).

Координационным советом молодых ученых и специалистов РС(Я) с 2003 г. учрежден ежегодный республиканский общественный конкурс «Молодой ученый



*Гимн научной молодежи Якутии исполняет хор Якутской государственной сельскохозяйственной академии.*



*Переполненный зал Культурного центра ЯГУ во время открытия Форума научной молодежи.*

С 2003 г. КСМУиС РС(Я) принимает участие в организации Лаврентьевских чтений\*, которые регулярно проводятся в Республике Саха (Якутия). Чтения являются своеобразным подведением итогов работы научной молодежи: олимпиады среди школьников, студентов и молодых ученых по математике, физике, информатике; научные конференции студентов и молодых ученых и др. С 12 по 16 апреля 2004 г. состоялись VIII Лаврентьевские чтения. Из года в год растет число молодых исследователей, желающих принять участие в этом мероприятии. Если говорить о научных конференциях, то для выступления с докладом на секции нужно пройти достаточно строгий отбор. При этом экспертные советы учитывают научную активность за прошедший год, уровень представленных тезисов и т.д. Следует сказать, что география самих участников также постоянно расширяется. Так, в олимпиаде по программированию в этом году, наряду с командами

года» (для кандидатов наук в возрасте до 35 лет) и «Аспирант года» (для аспирантов очной формы обучения). Конкурс направлен на активизацию учебной, научной и общественной деятельности, повышение профессионального мастерства. В каждой номинации присуждается премия по естественным и гуманитарным направлениям науки. Первые победители (по итогам 2003 г.) были названы на торжественном закрытии Форума. В номинации «Молодой ученый года» ими стали Н.Р. Максимова (к. м. н., ЯНЦ РАН) и Л.А. Сивцева (к. п. н., БГФ ЯГУ), а в номинации «Аспирант года» - Г. Дьячковский (аспирант БГФ ЯГУ) и В. Тимофеева (аспирант ИГИ АН РС(Я)).

Особую благодарность хотелось бы выразить ОАО «Нижне-Ленское», оказавшему финансовую поддержку в организации и проведении мероприятий форума.



*Выступление вице-президента АК «АЛРОСА» В.М. Власова за круглым столом «Научная молодежь и промышленность Якутии».*

\* Михаил Алексеевич Лаврентьев - выдающийся ученый и организатор науки, основатель Сибирского отделения Академии наук СССР и Российской академии наук.

## Научная смена

Вилюйского педагогического колледжа им. Н.Г. Чернышевского, Вилюйской гимназии и Нюрбинского политехнического лицея, приняла участие команда Университета г. Акурейри (Исландия). Надеемся, что и в дальнейшем все мероприятия чтений, включая впервые состоявшуюся в этом году олимпиаду по WEB-дизайну, будут вызывать такой же неослабевающий интерес.

Общеизвестно, что сегодня существуют определенные трудности, связанные с привлечением и, самое главное, с закреплением в науке молодежи. Средний возраст «остепененных» научных сотрудников все еще остается довольно высоким из-за низкой заработной платы ученых и острых социально-бытовых проблем. Однако 2003 г. и первая половина 2004 г. были насыщены различными мероприятиями, организованными молодыми учеными на общественных началах. Мы надеемся, что их энергия и дальше будет направлена на реализацию важнейших задач социально-экономического, научно-технического и духовного развития Республики Саха (Якутия). Только там, где гармонично сочетается опыт старшего поколения с энергичностью и нестандартностью мышления молодых, можно добиться больших научных результатов, предложить новые разработки и оригинальные инновационные проекты.

### К сведению молодых ученых и специалистов РС(Я)!

Конкурсы в номинациях «Молодой ученый года» (для кандидатов наук в возрасте до 35 лет) и «Аспирант года» (для аспирантов очной формы обучения) проводятся в республике ежегодно по следующим критериям:

- участие в научных конференциях;
- публикации научных трудов (статьи, в том числе в реферируемых изданиях, препринты, монографии), выигранные гранты;
- руководство учебно-исследовательской деятельностью учащихся и студентов;
- научно-практическая деятельность (отзывы, акты о внедрении);

- педагогическая деятельность, участие в подготовке научных кадров;
- межрегиональные, международные связи и стажировки;
- владение иностранными языками;
- общественная работа.

### Гимн научной молодежи Якутии

Слова М. Дьячковской  
Музыка Р. Очирова

Богата земли Олонхо кладовая,  
Но краше алмазов ее молодежь.  
Пройди хоть полсвета, по миру шагая, -  
Лучше ее ты нигде не найдешь!

Припев:  
Сплотим же усилия во имя Отчизны!  
Да здравствует мысли полет!  
Звучи, наша песня, гимном науке!  
Тот, кто ищет, всегда обретет!

Мы - юность якутской науки -  
С надеждою смотрим вперед.  
Трудности нам не помехи -  
Радость успеха нас ждет.

Припев.

Откроем все тайны Вселенной,  
Научный Олимп покорим!  
В стремлении к цели заветной  
Отвагою юных горим.

Припев.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Научно-практическая конференция аспирантов и студентов:** Сборник тезисов докладов VI научно-практической конференции аспирантов и студентов / Федерация независимых профсоюзов Рос. Федерации и др.; Сост. З.В. Корзукова. - Якутск: Сахаполиграфиздат, 2004. - 48 с.

В данном сборнике представлены тезисы докладов, сделанные преподавателями - аспирантами и студентами Якутского экономико-правового института и других вузов г. Якутска на VI ежегодной научно-практической конференции, состоявшейся в октябре 2003 года.

Проблематика представленных на конференции докладов достаточно разнообразна: исследования в области гражданского и трудового права, уголовного права и процесса, конституционного и муниципального права, административного и финансового права; рассмотрение актуальных вопросов учета и налогообложения, а также проблем и направлений экономического развития РС(Я) и др.

Сборник представляет интерес для специалистов, студентов, аспирантов и адресован всем тем, кто занимается изучением проблем в области гуманитарных наук.

# ОСНОВОПОЛОЖНИК НАУКИ О ПОЧВАХ ЯКУТИИ

Р. В. Десяткин,  
кандидат биологических наук

У агрономов есть понятие «зона рискованного земледелия». То, что земледелие в Центральной Якутии - дело очень рискованное, испытали на себе еще в далеком XVII в. предки амгинских и олекминских крестьян, обрабатывающих незаливаемые луговые участки по долинам рек. Позже из-за частых заморозков в долинных участках, нередко оставлявших крестьян без полновесного каравая, пашни стали закладывать посреди леса, применяя подсечно-огневую систему земледелия\*. Темпы расширения пахотных земель в дореволюционное время были очень медленными. Так, к 1913 г. площадь обрабатываемых угодий в Якутии достигала всего 16 тыс. га. Резкое расширение пахотного клина республики произошло в 30-е годы XX столетия. Это было связано с коллективизацией и созданием машинно-тракторных станций. К началу Великой Отечественной войны в Якутии имелось уже 115 тыс. га пашни. Однако, несмотря на значительное увеличение ее площади, устойчивые урожаи получать не удавалось. Строители первого в мире социалистического государства наступили на те же грабли, что и первопроходцы XVII в. - распахали долинные и алассные земли. Только с середины 50-х годов прошлого века пашни в республике стали давать более или менее стабильные урожаи, и в этом решающую роль сыграл основатель якутской школы почвоведения Василий Георгиевич Зольников.

Изучив особенности почвообразования в мерзлотной зоне, состав, режим и свойства почв сельскохозяйственных угодий, он заложил на территории Центральной Якутии основы научной организации земледелия. В одной из его работ есть такие слова: «Природа любого естественно-исторического района представляет собой сложный орга-

низм, в котором все составные части - водораздел, склон, долина, таежные речки, лес, луг, аласс, озеро - взаимно связаны друг с другом, зависят один от другого и, при наличии своей особенной жизни, они в то же время живут общей единой жизнью» [1, стр. 5]. Глубоко понимая принципы взаимоотношений человека и природы, он указывал, что, воздействуя на какой-либо отдельный

природный участок, человек неизбежно влияет на все компоненты окружающей среды, поэтому при освоении любой территории необходим дифференцированный подход, учитывающий особенности природы и наносящий наименьший вред ее экосистеме. В результате обобщения большого фактического материала В.Г. Зольниковым были разработаны рекомендации по научному обоснованию правильного расположения и выбору оптимальных размеров пашен при раскорчевках тайги. Так, он указывал, что максимальный размер одного массива раскорчеванного поля должен быть не более 15-25 га, при ширине пашни, не превышающей 200-250 м. Между массивами раскорчевок и на границах с алассами и долинами рек Василий Георгиевич рекомендовал оставлять полосы нетронутого леса шириной не менее 200-250 м. Только при выполнении этих требований создание пахотных угодий не будет оказывать негативного влияния на состояние других компонентов криогенных ландшафтов и не приведет к иссушению деятельного слоя близлежащих территорий, пересыханию озер и гибели леса. К сожалению, эти глубоко экологичные меры оптимизации ландшафтов не были широко внедрены в сельскохозяйственную практику. Однако главное было сделано - пахотные земли переносились на безопасные места и давали более устойчивые урожаи.



Доктор биологических наук,  
профессор, заслуженный деятель  
науки ЯАССР Василий Георгиевич  
Зольников (1904-1996 гг.).

\* Подсечно-огневая система земледелия - примитивная система земледелия, при которой сельскохозяйственные культуры несколько лет выращивали на землях, освобожденных от леса путем его вырубки или выжигания. После утраты плодородия участок забрасывали и осваивали новый.

## Выдающиеся деятели науки и техники Якутии

Василий Георгиевич Зольников родился 14 января 1904 г. в д. Старые Горяши Краснослободского района Мордовской АССР (бывшей Пензенской губернии) в многодетной семье крестьянина-середняка. С малых лет он вместе с семьей много трудился по хозяйству и в поле. После окончания сельской церковно-приходской школы В.Г. Зольников продолжил обучение в Краснослободском городском училище, а в 1925 г. поступил на агромелиоративное отделение Саратовского института сельского хозяйства. Выбор специальности был случайным, но еще во время учебы в институте, слушая лекции профессора И.Л. Щеглова по почвоведению и работая с ним в

опытной станции. В эти годы маршруты начинающего почвоведа пролегали по пойменным землям Волго-Ахтубинской долины и по «сыртовым» равнинам Заволжья. При станции, под руководством академика Б.Б. Поплынова, он организовал почвенную лабораторию, в которой проводил исследования генезиса и гидрологического режима почв, а также экспериментальные работы по химической мелиорации солонцов. В 1936 г. В.Г. Зольниковым впервые была доказана эффективность гипсования солонцов при орошении. Опубликованы и первые его научные труды в изданиях Бузенчукской станции, ВАСХНИЛ и Почвенного института АН СССР.



Комплексная экспедиция отдела биологии Якутской базы АН СССР на Лено-Амгинском междуречье, 1949 г. Во втором ряду: слева вторая - лесовед, д. б. н. Л.Н. Тюлина, третий - почвовед, д. с.-х. н., проф. В.Г. Зольников, четвертый - геоботаник к. б. н. М.Н. Караваев. В первом ряду первый слева - сын В.Г. Зольникова - Георгий.

летние каникулы в Заволжье и Донской области, Василий Георгиевич заинтересовался почвоведением и полюбил эту науку на всю жизнь.

До приезда в Якутию он прошел основательную научную школу, накопив огромный практический опыт. Начав трудовую деятельность в 1930 г. почвоведом опытной сельскохозяйственной станции Почвенного института им. В.В. Докучаева АН СССР, Василий Георгиевич в 1932 г. стал старшим научным сотрудником Бузенчукской

В 1938 г. Василия Георгиевича как опытного специалиста и организатора науки назначили начальником отряда Якутской экспедиции СОПС АН СССР. С этой поры начинается самый плодотворный период его научной деятельности, посвященный изучению почв области многолетней мерзлоты. В первые годы войны, в связи со свертыванием работ экспедиции АН СССР, В.Г. Зольников выехал в г. Ашхабад, где заведовал отделом почвоведения в Туркменском филиале АН СССР. За короткий пери-

## Выдающиеся деятели науки и техники Якутии

од под его руководством был составлен первый вариант почвенной карты Туркмении, которая позже была доработана и издана. Находясь в каменистых предгорьях Копетдага или в сыпучих песках Кара-Кум, он не мог забыть Якутию, ее удивительно красивую природу. Используя материалы своих экспедиционных исследований в Якутии, Василий Георгиевич опубликовал ряд статей и подготовил кандидатскую диссертацию на тему «Почвы Центральной Якутии», которую успешно защитил в 1942 г. в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. В 1942-1945 гг. он служил в Красной Армии. Находясь в группе Советских войск в Иране, Василий Георгиевич продолжал заниматься наукой, изучая физико-географические условия и почвенный покров северо-восточной части Персии. Результаты исследования почв Ирана в 1945 г. были доложены им на ученом совете Почвенного института АН СССР и опубликованы в «Известиях Туркменского филиала АН СССР». В 1945-1947 гг. В.Г. Зольников руководил отрядом Кура-Араксинской экспедиции лаборатории засоленных почв Почвенного института АН СССР.

В 1947 г., после организации Якутской научно-исследовательской базы АН СССР, В.Г. Зольникова привлекли туда в качестве заведующего сектором почвоведения и ботаники. Для организации почвенных исследований в республике Василий Георгиевич основал аналитическую лабораторию и занялся подготовкой кадров. За короткий период он сумел создать сильную группу аналитиков. Первыми его учениками стали Л.Г. Еловская, Л.В. Тетерина, А.И. Попова. Василий Георгиевич был очень принципиальным и преданным делу человеком. Об этом красноречиво говорит такой факт: чтобы принять в лабораторию почвоведения перспективного молодого специалиста Л.Г. Еловскую, он уволил с работы свою жену. Лия Григорьевна полностью оправдала надежды своего руководителя, стала известным ученым - доктором наук, профессором. Под руководством В.Г. Зольникова лаборатория почвоведения в 1949-1960 гг. провела исследования почв и почвенного покрова в Центральной и Юго-Западной Якутии, в бассейне р. Вилюй.

Эти работы позволили Василию Георгиевичу установить ошибочность выводов всех предыдущих исследователей, относивших почвы Центральной Якутии к подзолистому ряду, и доказать, что многие почвы этой территории не имеют аналогов среди известных почв земного шара. Анализ материалов, собранных почвоведами и ботаниками Института биологии ЯФ АН СССР, позволил установить, что для Центральной Якутии характерна своя почвенная зона дерново-лесных (мерзлотных палевых) почв, формирование которой связано с резко континентальным засушливым климатом и сплошной мерзлотой. В этих условиях большую роль играет почвенный климат (тепловой, водный и воздушный режимы почв), коренным образом отличающийся от областей, в которых многолетнемерзлые породы отсутствуют. Василий Георгиевич указывал, что в условиях близкого залегания вечной мерзлоты на ровных пространствах равнины происходит ограничение сферы действия большого геологического круговорота веществ в пределах сезоннопротаивающего слоя и совмещение его со сферой действия малого биологического круговорота. Эта особенность обуславливает многие специфические черты круговорота веществ и энергии в криогенных ландшафтах, ограни-

чивая продуктивность луговых и лесных экосистем. Многие вопросы почвоведения и физической географии, разработанные В.Г. Зольниковым, имеют не только региональное, но и мировое значение.

На основе оригинального материала по Центральной Якутии В.Г. Зольников написал диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук «Почвы восточной половины Центральной Якутии и их использование». Защита ее состоялась в мае 1955 г. в Почвенном институте им. В.В. Докучаева АН СССР. Позднее свою докторскую диссертацию Василий Георгиевич представил в виде монографии, за которую ему была присуждена Премия АН СССР им. В.В. Докучаева (этот престиж считается самой престижной среди почвоведов нашей страны).

В.Г. Зольников отличался большим трудолюбием, принципиальностью и требовательностью к себе. Он был очень простым в общении, имел веселый нрав и любил юмор. Часто ездил в экспедиции, стремился везде побывать и многое узнать.

Талантливый ученый и умелый организатор науки, В.Г. Зольников в 1957-1960 гг. был директором Института биологии ЯФ АН СССР и внес существенный вклад в изучение биологических ресурсов республики. По окончании трудового договора (1960 г.) Василий Георгиевич уехал в Ленинград, где работал директором Центрального почвенного музея ВАСХНИЛ. Затем он перешел на работу в Саратовский государственный университет, а выйдя на пенсию, жил в г. Пушкин Ленинградской области. Именно в этот период его жизни мне посчастливилось несколько раз видеться с ним. В 1980 г. мы встречались для обсуждения основных положений моей кандидатской диссертации по почвам алосов. Василий Георгиевич запомнился нам как большой знаток природы и почв нашего края, очень внимательный и доброжелательный собеседник, крупный ученый. Умер В.Г. Зольников 5 марта 1996 г.

Научные труды профессора В.Г. Зольникова печатались в журналах «Почвоведение», «Известия Сибирского отделения АН СССР» и в трудах Якутского филиала АН СССР. Научная и научно-организаторская деятельность В.Г. Зольникова высоко оценена. За большие заслуги в развитии науки в Якутии и подготовке научных кадров Указом Президиума Верховного Совета ЯАССР ему присуждено звание «Заслуженный деятель науки ЯАССР», а Президиумом АН СССР - ученое звание профессора в области почвоведения и географии.

Основанная В.Г. Зольниковым якутская школа почвоведов стала одной из ведущих в Сибири и на Дальнем Востоке по изучению почвенного покрова мерзлотных областей и внесла существенный вклад в развитие народного хозяйства республики. Сегодня якутские почвоведы с успехом продолжают дело своего основателя.

### Литература

1. Зольников В. Г. За рациональное использование земель в сельском хозяйстве Центральной Якутии. - Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1954. - С. 5.

# ЖИЗНЬ, ОТДАННАЯ НАУКЕ

П. Л. Казарян,

доктор исторических наук,  
профессор, академик РАЕН

Исполнилось 90 лет со дня рождения одного из выдающихся исследователей Северо-Востока России, доктора исторических наук, профессора Федота Григорьевича Сафронова. Он был в числе тех немногочисленных ученых, которые обратили свой взор на прошлое российского Дальнего Востока.

Ф.Г. Сафронов занимает уникальное место в историографии Сибири. Ни одна научная работа в мире, посвященная истории Северо-Востока Азии XVII-XIX вв., не обходится без ссылок на труды этого российского ученого. Его по праву можно считать основоположником якутской школы по изучению истории российского Северо-Востока Азии. Достаточно отметить, что в круг научных изысканий представителей этой научной школы, учеников Сафронова, входят самые разные темы - от истории городов до христианизации края, от промыслов до становления транспортной системы, от земледелия до торговли, от казачества до ссылки.

Ф.Г. Сафронов отличался широким кругозором. Ход исторического развития и явлений он рассматривал не в узкорегиональном, а в общероссийском масштабах. Вот почему и сегодня остаются востребованными многие его выводы и размышления об историческом прошлом Северо-Востока Азиатского континента.

Родился Федот Григорьевич Сафронов 22 февраля 1914 г. во 2-м Мальжегарском наслеге Мархинского улуса (ныне территория Нюрбинского района) Вилуйского округа Якутской области в семье крестьянина-бедняка. Дитя своего времени, он с ранних лет приобщился к тяжелому крестьянскому труду, постиг премудрости хлебопашства. Может быть, поэтому он выбрал первой тематикой своих исследований историю крестьянства в крае. Федот Григорьевич принадлежал к тому поколению, для которого социализм, действительно, открыл ворота в мир знаний. Сев за школьную парту в возрасте 12 лет и окончив через четыре года начальную

школу в родном наслеге, он, как активист-общественник и пионервожатый, получил возможность поехать в 1930 г. в столицу республики - г. Якутск.

В 1930/31 учебном году Ф.Г. Сафронов успешно прошел курс подготовительного отделения Якутского педагогического техникума (курс семилетки) и стал учиться. Окончив техникум в 1933 г., он в течение шести лет трудился в системе народного образования в Сунтарском, Нюрбинском и Анабарском районах республики, пройдя путь от завуча начальной школы до заведующего районным отделом народного образования.

В 1939-1942 гг. Ф.Г. Сафронов работал в Чурапчинском педучилище, Институте усовершенствования учителей, преподавал историю в школе № 8 г. Якутска. Он не только учил детей, но и учился сам. В 1940 г. Федот Григорьевич поступил на заочное отделение исторического факультета Якутского педагогического института, которое через два года успешно окончил.

В 1942 г. молодого, но уже опытного педагога с высшим образованием назначили директором Чурапчинского педагогического училища. В тяжелые военные годы, несмотря на скучные средства, молодому директору удавалось не только на высоком уровне организовывать учебно-методическую работу, но и укреплять материальную базу училища.

Где бы ни трудился Ф.Г. Сафронов, он активно участвовал в общественно-политической жизни, избирался членом бюро районных комитетов ВЛКСМ, вел большую пропагандистскую и лекторскую работу.

Жажда знаний никогда не покидала Федота Григорьевича. Получив высшее образование, он стремился продолжить учебу в Москве. Это стало возможно только после войны. В июле 1946 г. он был освобожден от должности директора Чурапчинского педучилища и командирован в Москву в аспирантуру Института истории АН СССР, куда и был зачислен после вступительных экзаме-



Доктор исторических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки Якутской  
АССР и РСФСР Федот Григорьевич  
Сафронов (1914-1995 гг.).

## Выдающиеся деятели науки и техники Якутии



Ф.Г. Сафонов (слева) с академиком А.П. Окладниковым, г. Якутск, 1974 г.

нов в декабре 1946 г. по специальности «история СССР до XIX в.». Его научным руководителем являлся один из крупнейших историков страны того времени, автор многих работ по истории Сибири, член-корреспондент АН СССР Сергей Владимирович Бахрушин.

Становление Федота Григорьевича как ученого-исследователя проходило в стенах института, где трудились такие выдающиеся ученые XX столетия, как академики АН СССР Б.Д. Греков, В.П. Волгин, Е.А. Косминский, И.И. Минц, С.Д. Сказкин, С.Б. Веселовский, М.В. Нечкина, Н.М. Дружинин, Л.В. Черепнин и др.

С.В. Бахрушин порекомендовал своему ученику разрабатывать тему крестьянской колонизации Сибири. Эта тема положила начало целому направлению исследований в российской исторической науке.

В декабре 1949 г. Федот Григорьевич окончил аспирантуру с представлением диссертации «Крестьянская колонизация бассейнов рек Лены и Илама в XVII в.», которую блестяще защитил 22 мая 1950 г. в Институте истории АН СССР.

По возвращении в г. Якутск 19 июля 1950 г. он был принят на работу младшим научным сотрудником в Институт языка, литературы и истории Якутского филиала АН СССР. Однако новоиспеченному кандидату наук недолго пришлось пребывать в стенах академического института. Спустя два года он был переведен в Якутский педагогический институт.

Многие годы своей жизни Федот Григорьевич посвятил высшей школе Якутии: с 1952 по 1953 гг. он являлся старшим преподавателем, с 1954 г. - доцентом, в 1954 г. - заведующим кафедрой Истории СССР, а в 1955 г. - заведующим объединенной кафедрой Истории СССР и всеобщей истории. После открытия Якутского государственного университета (1956 г.) он также заведовал объединенной кафедрой, а после ее разделения (1959 г.) - кафедрой Истории СССР. Одновременно с декабря 1961 г. по декабрь 1964 г. Ф.Г. Сафонов являлся деканом историко-филологического факультета ЯГУ.

Во время работы в Якутском педагогическом институте, а затем в университете, он успешно сочетал преподавательскую работу с научно-исследовательской. За период 1952-1964 гг. им было опубликовано около 25 научных трудов, в том числе монографии: «Декабристы в якутской ссылке» (Якутск, 1955), «Крестьянская колонизация бассейнов рек Лены и Илама в XVII в.» (Якутск, 1956), «Охотско-Камчатский край» (Якутск, 1958); брошюры: «Н.Г. Чернышевский в Якутии» (Якутск, 1954, в соавторстве); «Ерофея Павловича Хабарова» (Хабаровск, 1956); «Город Якутск в XVII - начале XIX вв.» (Якутск, 1957); две главы 2-го тома «История Якутской АССР» (М.-Л., 1957).



С профессором А.В. Ополовниковым во время реставрации башни Якутского острога, 1982 г.

## Выдающиеся деятели науки и техники Якутии



**Выставка в Музее истории науки Якутии, посвященная 90-летию Ф.Г. Сафронова.**

Но самой значимой среди трудов Ф.Г. Сафронова этого периода является монография «Русские крестьяне в Якутии (XVII - начало XX вв.)» (Якутск, 1961). Эта работа, ставшая классической, поднявшая научную проблему изучения истории земледелия на Северо-Востоке России, и сегодня остается одной из наиболее цитируемых.

По этой теме Ф.Г. Сафронов 28 июня 1963 г. на диссертационном совете Ленинградского отделения Института истории АН СССР защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора исторических наук. В 1964 г. Высшая аттестационная комиссия СССР присудила ему искомую степень, а 30 сентября того же года утвердила в ученом звании профессора кафедры Истории СССР.

По решению бюро Якутского обкома КПСС в декабре 1964 г. Ф.Г. Сафронов был переведен в Институт языка, литературы и истории ЯФ СО АН СССР заведующим сектором истории. После преобразования в 1972 г. этого сектора в отдел истории он стал руководителем отдела и сектора дореволюционной истории.

С середины 60-х до середины 80-х годов XX столетия в научных поисках Ф.Г. Сафронова ведущей оставалась тематика русского населения Северо-Востока Азии. В этот период из печати вышли его монографии: «Ссылка в Восточную Сибирь в XVII в.» (Якутск, 1967); второе издание «Декабристы в якутской ссылке» (Якутск, 1975); «Русские на Северо-Востоке Азии в XVII - середине XIX вв.» (М., 1978); «Русские промыслы и торги на Северо-Востоке Азии в XVII - середине XIX вв.» (М., 1980); «Дохристианские личные имена народов Северо-Востока Сибири» (Якутск, 1985).

Независимый характер Ф.Г. Сафронова, его объективность и честность не всем приходились по нраву. Это и стало причиной освобождения в 1986 г. Федота Григорьевича от должности заведующего сектором и назначения его ведущим научным сотрудником.

В марте 1991 г. аттестационная комиссия Института языка, литературы и истории ЯФ АН СССР (11 - «за», 3 - «против») рекомендовала «прекратить трудовые отношения» с Ф.Г. Сафроновым. 25 апреля 1991 г. вышел приказ дирекции института об увольнении Ф.Г. Сафронова

«... в связи с достижением пенсионного возраста и наличием права на полную пенсию по старости».

Однако подобные действия не способны были отлучить истинного ученого от науки. Свидетельством тому стали как вышедшие из печати новые работы Федота Григорьевича, так и его деятельность с апреля 1991 г. при Президиуме ЯНЦ СО РАН по созданию «Энциклопедии Якутии». Ему, как главному редактору этого фундаментального труда, удалось внести правки только в верстку первого тома. 12 декабря 1995 г. его сердце перестало биться ...

Ф.Г. Сафронов оставил богатое научное наследие: 22 монографии и брошюры, более 250 научных и научно-популярных статей. Он был редактором около 40 монографий и сборников статей, 15 его учеников стали докторами и кандидатами наук.

Вклад Федота Григорьевича в науку был высоко оценен. Ему присвоены почетные звания заслуженного деятеля науки Якутской АССР (1962 г.) и РСФСР (1974 г.). Главный памятник себе он создал при жизни сам - это его научные труды, ставшие достоянием времени и страны.

### Литература о Ф.Г. Сафронове

1. Жизнь прожитая... в общем полезная: для себя, для общества. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. - 180 с. + илл.
2. Ученые-исследователи Института языка, литературы и истории (Библиографический справочник). - Якутск: ИГИАН РС(Я), 1995. - С. 189-191.
3. Федот Григорьевич Сафронов: Библиографический указатель. - Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. - 30 с.
4. Заслуженный деятель науки Якутской АССР, профессор Ф.Г. Сафронов: Библиографический указатель. - Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1974. - 22 с.
5. Советские историки-якутоведы: Библиографический указатель. - Якутск: Якуткнигоиздат, 1973. - С. 65-69.



**Эти труды Ф.Г. Сафронова известны всему научному миру.**

# ВЫДАЮЩИЙСЯ КЛИМАТОЛОГ И МЕРЗЛОТОВЕД

А. А. Мандаров,

кандидат технических наук

В 2003 г. исполнилось 75 лет доктору географических наук, академику Академии наук Республики Саха (Якутия), Российской академии естественных наук, международной Академии Северного Форума, Нью-Йоркской академии наук, главному научному сотруднику Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, советнику Академии наук РС(Я) Марии Кузьминичне Гавриловой.

М.К. Гаврилова родилась 7 декабря 1928 г. в г. Якутске в семье служащих. Счастливое детство ее прошло в г. Москве, где отец работал экономистом в системе «Союззолото». Однако в 1938 г. оно было омрачено арестом и расстрелом Кузьмы Осиповича - видного общественно-го и государственного деятеля Якутии, организатора и первого руководителя торгово-потребительского союза «Холбос». Отец обвинялся в «троцкистской» деятельности, вредительстве и шпионаже (только в 1957 г. Кузьма Осипович Гаврилов был посмертно реабилитирован). Семью выселили из квартиры, и Мария с матерью Марией Федоровной - активисткой женского движения в Якутии, вынуждены были вернуться на родину.

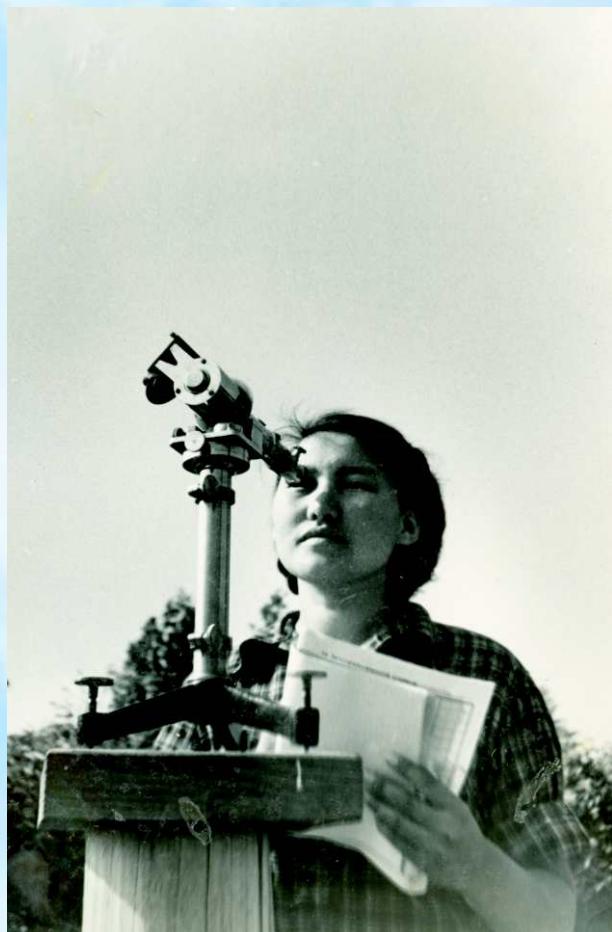
Почти 20 лет семья «врага народа» ютилась у родственников и знакомых. За годы ученичества Мария Кузьминична сменила десять школ. Несмотря на все жизненные трудности и мытарства, она была отличницей и из класса в класс переходила с похвальной грамотой. В 1947 г. Мария окончила школу № 2 г. Якутска с золотой медалью. Однако из-за того, что отец был репрессирован, эту медаль вручили Марии Кузьминичне только в 1989 г., т.е. через 42 года.

В 1954 г. М.К. Гаврилова с отличием окончила географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «климатология и метеорология» и была рекомендована в аспирантуру Главной геофизической обсерватории им. А.И. Войкова (г. Ленинград). В 1960 г. в Ленинградском гидрометеорологическом институте она блестяще защитила диссертацию на тему «Радиационный климат Арктики» и стала кандидатом географических наук. В 1963 г. эта работа была опубликована Гидрометеоиздатом (г. Ленинград) в виде книги, а в 1966 г. издана на английском языке в США.

По окончании аспирантуры (1958 г.) Мария Кузьминична приехала в г. Якутск и поступила на работу в Институт мерзлотоведения СО АН СССР. Первые годы она проводила климатические и теплобалансовые исследования в горах Сунтар-Хаята (Южное Верхоянье) в составе экспедиции, работающей по программе Третьего международного геофизического года. В результате обобщения своих наблюдений и опубликованных данных по ледникам Средней Азии, Северной Америки и Северной Европы Мария Кузьминична подготовила доклад «Радиационный и тепловой баланс таяния ледников Северного полушария» на XXI Международный географический конгресс, проходивший в Индии в 1968 г. Ее

доклад, в числе 30 лучших (всего было представлено около 1500 докладов), был опубликован в трудах этого форума.

После «горно-ледниковой эпопеи» М.К. Гаврилова руководила микроклиматическими и теплобалансовыми исследованиями на стационарах, находящихся в различных физико-географических условиях криолитозоны: в Центральной, Южной и Северной Якутии, Красноярском крае (Средняя Сибирь), Читинской (Забайкалье), Иркутской (Прибайкалье) и Амурской (Дальний Восток) областях. В 1968-1970 гг. она организовала три круглогодичных теплобалансовых стационара в Северной, Центральной и Южной Монголии, наблюдения на которых



Студентка геофака МГУ Мария Гаврилова на метеорологической практике. Наблюдение за солнечной радиацией. Географическая станция МГУ «Красновидово», 1951 г.



**Кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института мерзлотоведения СО АН СССР М.К. Гаврилова с З.Я. Киренской - женой первого академика АН СССР из Якутии Л.В. Киренского, уроженца с. Амга. Санаторий «Десна» в Подмосковье, 1976 г.**

велись совместно с Академией наук Монголии и Управлением гидрометеослужбы этой страны.

За годы работы в Институте мерзлотоведения М.К. Гаврилова организовала 10 круглогодичных и более 40 сезонных комплексных микроклиматических и тепло-балансовых стационаров.

В результате многолетних исследований ею выявлены основные количественные закономерности развития процессов промерзания и протаивания грунтов в зависимости от метеорологических условий года, а также изменений климата и микроклимата. Мария Кузминична выдвинула идею о типизации связи «климат - вечная мерзлота», которую в дальнейшем разносторонне разработала в книге «Климат и многолетнее промерзание горных пород», опубликованной в 1978 г.

В последующем, обобщив и проанализировав данные 7000 метеостанций мира, она впервые составила карту фактической средней годовой температуры воздуха на земном шаре и увязала закономерности формирования и распространения многолетнемерзлых пород с изотермами воздуха. На основе этих исследований М.К. Гаврилова написала фундаментальную монографию «Современный климат и вечная мерзлота на континентах», которая в 1985 г. была отмечена золотой медалью им. Ф.П. Литке Географического общества СССР. В этом же году по материалам монографии Мария Кузминична защитила докторскую диссертацию, представленную в форме научного доклада в Институте географии АН СССР (г. Москва).

Дальнейшие исследования М.К. Гавриловой связаны с прогнозом изменения температурного режима и протаивания вечномерзлых грунтов в связи с глобаль-

ным потеплением климата. В результате анализа данных по температуре воздуха метеостанций Якутии, Прибайкалья и Монголии за период инструментальных наблюдений она показала, что в конце XX в. (по сравнению с концом XIX в.) средняя температура воздуха в январе повысилась в Северной Азии на 7°-10°C, в Центральной Азии - на 3°-5°C, а многолетняя годовая температура воздуха возросла на 2,0°-3,5°C. При этом на юге этого региона последняя перешла через 0°C, что предполагает оттаивание мерзлых грунтов с возможными негативными последствиями.

Мария Кузминична рассчитала и построила прогнозные карты температур воздуха для самого холодного и теплого месяцев, а также средних годовых для середины XXI в. при двух предполагаемых сценариях повышения температуры на земном шаре - на 2° и 4°C. Такие карты были составлены ею для территории Евразии и Северной Америки. Они демонстрировались в



**Доктор географических наук, почётный член Русского географического общества М.К. Гаврилова на XI съезде географов России, г. Архангельск, 2000 г. Слева - российский гляциолог И.А. Зотиков, справа - норвежский учёный Тур Хейердал.**

## Выдающиеся деятели науки и техники Якутии

России, а летом 1998 г. - в Канаде (г. Йеллоунайф) на VII Международной конференции по мерзлотоведению, где вызвали большой интерес среди зарубежных ученых.

Всего М.К. Гавриловой опубликовано более 250 научных работ на русском, английском и монгольском языках, в том числе 14 монографий: 7 - личных и 7 - в соавторстве.

Кроме большой научно-исследовательской работы, М.К. Гаврилова много сил и времени отдает научно-организационной, педагогической и просветительской деятельности. В Институте мерзлотоведения СО РАН она долгое время возглавляла группу теплобалансовых исследований, руководила лабораторией водной и тепловой мелиорации почв и грунтов, в дальнейшем переименованной в мерзлотно-климатическую лабораторию. После создания Академии наук РС(Я) Мария Кузьминична была избрана ее главным ученым секретарем и с 1994 по 1999 гг. успешно трудилась на этом посту, перейдя затем на должность советника АН РС(Я). При этом она продолжает работать главным научным сотрудником Института мерзлотоведения СО РАН.

В настоящее время М.К. Гаврилова является председателем Якутского отделения Российской академии естественных наук, заместителем председателя Якутского отделения Русского географического общества. Она входит в состав двух советов по защите докторских диссертаций, активно участвует в работах Президиума АН РС(Я), Научного совета РАН по криологии Земли, редколлегии журнала «Криосфера Земли». Кроме того, М.К. Гаврилова состоит в рабочих группах при Правительстве РС(Я) по проблеме районирования Российского Севера, а также изменения климата и его последствий.

Много времени и сил М.К. Гаврилова уделяет педагогической деятельности, являясь профессором Якутского госуниверситета, участвуя в работе государственной аттестационной комиссии по специальности «география». Ее учебное пособие «Климаты холодных регионов Земли» выдержало уже два издания (1998, 2003 гг.). Под научным руководством М.К. Гавриловой защищены несколько кандидатских и одна докторская диссертации.

Мария Кузьминична является активным членом общества «Знание». Она часто выступает с лекциями в г. Якутске и во многих улусах республики. По ее инициативе в 1986 г. в с. Усть-Оленёк был создан памятный мемориал полярным исследователям Марии (Татьяне) и Василию Прончищевым в год 250-летия их гибели в дальней арктической Якутии. Сейчас М.К. Гаврилова работает над материалами, которые позволяют восстановить доброе имя выдающегося полярного исследователя, первооткрывателя подводной мерзлоты, адмирала А.В. Колчака. Мария Кузьминична - почетный член Русского географического общества.

В 90-х годах М.К. Гаврилова являлась экспертом Всеобщей метеорологической организации по проблеме «Климат и криосфера» и участвовала в подготовке доклада ООН по разделу изменения климата и его последствий в области вечной мерзлоты.

Мария Кузьминична и ее муж, заслуженный деятель культуры Российской Федерации и РС(Я), ректор Высшей школы музыки РС(Я) Василий Афанасьевич Босиков занимаются активной благотворительной деятельностью. В 1993 г. Бютейдяхской средней школе Мегино-Кангаласского улуса было присвоено имя отца



Академик АН РС(Я) и РАН М.К. Гаврилова с мужем В.А. Босиковым - ректором Высшей школы музыки РС(Я), заслуженным работником культуры РФ и РС(Я), лауреатом Государственной премии им. П.А. Ойунского РС(Я), г. Якутск, 1998 г.

М.К. Гавриловой - Кузьмы Осиповича Гаврилова. С этого времени Мария Кузьминична ежегодно премирует из своих личных средств лучших учащихся этой школы. В сохранившемся доме ее бабушки был организован Музей народного образования, которому она оказывает финансовую поддержку и передает различные экспонаты, в том числе несколько картин якутских художников, красочные альбомы и различные книги для пополнения школьной библиотеки.

Заслуги М.К. Гавриловой в научной, научно-организационной и педагогической деятельности достойно оценены. Она награждена пятью медалями СССР, двумя почетными грамотами Верховного Совета ЯАССР, Почетной грамотой Президента РС(Я), медалью им. П.Л. Капицы РАН, медалью «Эрдэм» («Знание») АН Монголии. Ей присвоены звания заслуженного деятеля науки Российской Федерации и Республики Саха (Якутия), почетного работника Гидрометеослужбы России.

В год своего юбилея (2003 г.) М. К. Гаврилова стала победителем конкурса «Золотая медаль АН РС(Я)» по номинации «Науки о Земле».

У Марии Кузьминичны большие творческие планы и замыслы, поэтому хочется пожелать ей здоровья и сил для их исполнения.



В ноябре 2003 г. по приглашению зам. Председателя Совета Федерации первого Президента РС(Я) М.Е. Николаева г. Якутск посетил ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, президент Российской союза ректоров, академик Российской академии наук Виктор Антонович Садовничий. В день прибытия В.А. Садовничий побывал на открытии учебного корпуса физико-математического форума «Ленский край», посетил Высшую школу музыки, выступил на пленарном заседании конференции «Перспективы физико-математического образования в Республике Саха (Якутия)». На следующий день гостя принял вице-президент Республики Саха (Якутия) А.К. Акимов. На встрече обсуждались вопросы взаимного сотрудничества между Московским государственным университетом и Правительством РС(Я) в области высшего образования, подготовки высококвалифицированных специалистов для республики и целевого набора выпускников якутских школ в Московский государственный университет.

Очень содержательной была встреча Виктора Антоновича с научной общественностью г. Якутска, состоявшаяся в актовом зале Академии наук РС(Я). Гостя представил М.Е. Николаев, отметив, что Виктор Антонович как попечитель нашей республики оказал зна-

чительную помощь при разработке концепции подготовки инженерных кадров в РС(Я). В своем выступлении В.А. Садовничий сконцентрировал внимание присутствующих на проблемах отечественной науки. «Я считаю, что в Советском Союзе, - сказал он, - был взлет науки. Мы могли соревноваться в этом отношении с любой страной мира. Сегодня наша страна ставит задачу быть мощной державой, но без развития науки и, прежде всего фундаментальной, этого достичь нельзя». Для того, чтобы показать, насколько в настоящее время низок уровень финансирования отечественной науки, Виктор Антонович привел такой пример. В 2002 г. он был в США, где посетил научную лабораторию, сотрудники которой занимаются разработкой универсальной вычислительной техники, а также фундаментальными научными проблемами. Финансирование этой лаборатории - 1 млрд. 200 млн. долларов в год. Годовое же финансирование всей академической науки в России сегодня составляет около 3 млрд. долларов.

Касаясь инновационной составляющей науки, В.А. Садовничий отметил, что сегодня она как никогда важна и актуальна. «Свертывание инновационной деятельности в постсоветский период привело, например, к тому, - сказал он, - что в настоящее время у нас

На фотографии вверху: встреча В.А. Садовничего с представителями законодательной и исполнительной властей РС(Я) в овальном зале Дома правительства республики.

практически нет ни одного электронного прибора, производимого в России». Развивать инновационную деятельность, по его мнению, следует осторожно, избегая ошибок и гармонично сочетая требования рынка с управлением умными решениями.

В заключении встречи Виктор Антонович ответил на многочисленные вопросы, касающиеся отношения Российской правительства к науке, перехода институтов РАН на программно-целевой принцип планирования и финансирования научных исследований, путей развития вузовской науки и др.

Не менее интересной и содержательной была встреча В.А. Садовничего со студентами и профессорско-преподавательским составом Якутского государственного сельскохозяйственной академии и Якутского государственного инженерно-технического института, которая состоялась в Культурном центре ЯГУ. На встрече студенты имели возможность услышать мнение ректора главного вуза страны о современном состоянии науки и высшего образования в России. Виктор Антонович рассказал о достижениях российской науки в области изучения микро- и макромира, расшифровке генома человека, об изучении Вселенной. Он подчеркнул, что привлечение молодых людей в науку становится сегодня актуальным, поскольку молодежь начинает понимать, что без знаний и повышения интеллектуального уровня не может быть дальнейшего саморазвития личности, а значит - перспективы в будущем.

По мнению В.А. Садовничего, для молодежи уже недостаточно одной романтики в науке. Необходимо создавать такие условия обучения, чтобы студенты чувствовали себя комфортно и с удовольствием учились в высших учебных заведениях, с энтузиазмом занимались наукой. Он подчеркнул, что образование является «почвой» науки, а вместе они составляют основу жизни страны, ее экономической и духовной безопасности. Реформировать образование нельзя кардинально и быстро. В настоящее время, по словам ректора МГУ, идет попытка бездумного навязывания западной модели образовательной системы, в частности, переход на плат-

ное высшее образование и рост числа негосударственных вузов. «Меня, - подчеркнул Виктор Антонович, - очень беспокоит этот факт. Наша страна может и должна сохранить бесплатное высшее образование». Весьма категорично он высказался о негосударственных



**Ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, президент Российского союза ректоров, член Президиума РАН, академик РАН Виктор Антонович Садовничий.**



**В.А. Садовничий и зам. Председателя Совета Федерации, первый Президент РС(Я) М.Е. Николаев на встрече с научной общественностью г. Якутска.**



**Вице-президент РС(Я) А.К. Акимов вручает В.А. Садовничему нагрудный знак «Гражданская доблесть».**

вузах: «Где они берут квалифицированных преподавателей? Что мы делаем? Ведь мы просто понижаем престиж высшего образования в стране». Не менее категорично Виктор Антонович говорил о своем негативном отношении к Единому государственному экзамену (ЕГЭ) и Государственным индивидуальным финансовым обязательствам (ГИФО). По его мнению, в ЕГЭ не должны участвовать ведущие университеты страны, а также высшие учебные заведения в области культуры, искусства, спорта. ГИФО же он сравнил по своей сути с ваучером.

В овальном зале Дома правительства РС(Я) состоялась встреча ректора МГУ с представителями законодательной и исполнительной властей республики, на которой В.А. Садовничий подтвердил свое негативное отношение к ЕГЭ и ГИФО. Слушатели поинтересовались, как относится ректор МГУ к Болонской конвенции. Как известно, 19 июля 1999 г. в г. Болонье министры образования 29 ведущих стран Европы подписали декларацию, целью которой является выработка и принятие единых европейских стандартов высшего образования и взаимного признания дипломов высших учебных заведений разных стран, входящих в эту конвенцию. По мнению В.А. Садовничего, «оболонивание» России, переход на европейские

стандарты высшего образования могут понизить планку нашего, пока еще лучшего в мире, высшего образования. Дело не в том, считает ректор МГУ, что вместо пятибалльной системы предлагается ввести стобалльную. Опасение вызывает тот факт, что коренному изменению может быть подвергнута вся система отечественного образования, издавна славящегося глубиной и фундаментальностью своих учебных программ. Тем не менее, он отметил, что интеграция в европейское сообщество - это в целом положительное явление, хотя при этом надо стремиться сохранить наши лучшие образовательные традиции.

В завершение этой встречи вице-президент республики А.К. Акимов вручил Виктору Антоновичу Садовничему нагрудный знак «Гражданская доблесть» за выдающиеся заслуги в научной и педагогической деятельности, подготовку высококвалифицированных специалистов для республики и активную общественную работу по укреплению межнационального мира и согласия.

Фото Афанасия Васильева



## ЫТЫК-КЕЛЬСКИЙ ЛИТЕРАТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК «ТАТТА»

И. Э. Васильев



Илья Эдуардович Васильев,  
научный сотрудник Музея  
истории науки Якутии  
ИГИ АН РС(Я).

В предыдущих номерах журнала мы ознакомили читателей с Черкёхским мемориальным музыенным комплексом «Якутская политическая ссылка XIX - начала XX вв.» и Ленским историко-архитектурным музеем-заповедником «Дружба», созданными по инициативе Народного писателя Якутии Д.К. Сивцева-Суорун Омллона. В 2001 г. под его руководством основан также Ытык-Кельский литературно-художественный музей-заповедник «Татта» (правопреемник Ытык-Кельского краеведческого музея им. И.В. Попова), расположенный на берегу речки Татты, в живописном местечке Хадаайы, близ с. Ытык-Кель - центра Таттинского улуса.

Тематика музея носит местный характер, но это нисколько не умаляет его значения. Таттинская земля, с ее неповторимой природой и живыми традициями, подарившая Якутии так много выдающихся людей, предстает в музее-заповеднике как уникальный

природно-культурный комплекс. Суорун Омллон справедливо отмечает: «По воле истории Таттинский улус стал материнской колыбелью духовной культуры якутского народа ... в силу того, что светлые лучи просветительского движения русского народа (XIX-XX вв.) наиболее благотворно коснулись лона земли Таттинского улуса» [1, стр. 2].

Материалы Музея-заповедника «Татта» посвящены пяти выдающимся представителям Таттинского улуса - основоположникам якутской литературы, известным писателям А.Е. Кулаковскому, А.И. Софонову и Н.Д. Неустроеву; первому Народному художнику Якутии, основателю изобразительного искусства в Якутии И.В. Попову; первой Народной артистке РСФСР из Якутии А.И. Егоровой, исполнявшей партию Туйарымы-Кую в опере М.Н. Жиркова и Г.И. Литинского «Ньюргун Бootур».

С именами этих людей связано многое. Это, прежде всего, получив-

На фотографии вверху: общий вид здания, в котором расположен экспозиционный зал музея.



А.И. Софронов  
(1886-1935)



И.В. Попов  
(1874-1945)



А.Е. Кулаковский  
(1877-1926)



А.И. Егорова  
(1915-1995)



Н.Д. Неустроев  
(1895-1929)

Выдающиеся представители Таттинского улуса.

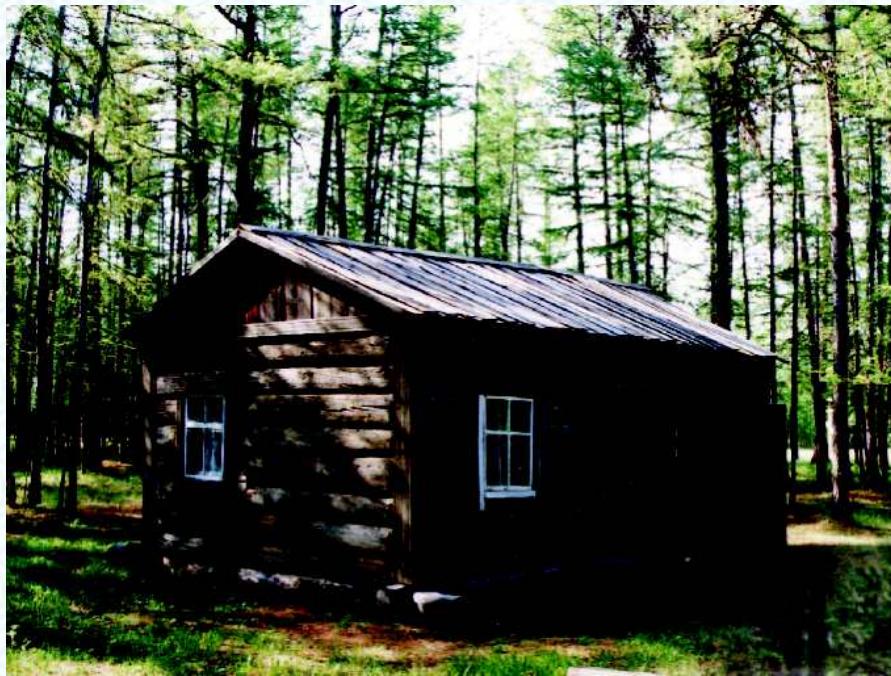


Ітык-Кельская Преображенская церковь. Воссоздана в заповеднике в 1996 г.



Протоиерей Димитриан  
Полов, настоятель церкви,  
просветитель.

шие развитие в Якутии в начале XX в. письменная литература, публицистика, театр. Эти новые в то время формы культуры стали мощным средством выражения духа народа, притягивая к себе лучшие творческие силы. В поэмах и статьях А.Е. Кулаковского проявилось критическое мышление якутов, осознание общности исторических судеб человечества. Непревзойденной по своей силе и мастерству остается лирика А.И. Софронова. Наполненные мягким юмором комедии Н.Д. Неустроева, острогоциальные драмы А.И. Софронова явили собой рождение самобытного, ныне широко известного, якутского драматического театра [2].



Первая школа грамоты, открытая в 1883 г. Д. Поповым.

Славу якутской музыкальной культуре принесла Анна Ивановна Егорова. В декабре 1957 г. в рамках вечеров якутской литературы и искусства она с большим успехом выступала на сцене Московского академического музыкального театра в постановке первой якутской национальной оперы «Ньюргун Боотур» [3].

Иван Васильевич Попов - это целая эпоха в искусстве Якутии. Он всю жизнь прожил в родном селе Ытык-Кель в якутской юрте, построенной его дедом, священником Димитрианом Поповым - знатоком якутского языка, одним из составителей словаря Э.К. Пекарского [4]. Иван Васильевич - первый профессиональный художник Якутии, получивший образование в Петербурге (1903-1905 гг.), один из первых фотографов, знаток, исследователь и пропагандист якутской материальной культуры. Его богатейшее наследие составляют: картины на историко-этнографическую тему, иконы, высокохудожественные и исторически точные зарисовки бытовых предметов, прекрасные копии шедевров мирового и русского искусства. Собранные им экспонаты и фотографии на протяжении вот уже 100 лет представляют культуру якутского народа в российских и европейских музеях.

Таким образом, историко-культурное значение творчества этих людей огромно, с их именами связа-

ны многие исторические события.

Особое место в музее принадлежит эпосу Олонхо - вершине якутской национальной культуры. Перед посетителями музея предстают и архитектурные объекты: юрта-балаган, в которой родился А.Е. Кулаковский; дом-летник родителей А.И. Софонова, перевезенный из с. Боробул; перенесенная из с. Уолба юрта, в которой появилась на свет А.И. Егорова; воссозданный в 2001 г. балаган, в котором жил и работал до последних дней своей жизни художник И.В. Попов; первая в Ытык-Келе школа грамоты, открытая в 1883 г. протоиереем Димитрианом Поповым; Ытык-Кельская Преображенская церковь, воссозданная в заповеднике в 1996 г.; ураса (летнее жилище якутов) «Олонхо» и юрта «Олонхо».

Как и в двух других музеинных комплексах, мы видим здесь синтез природной, архитектурной и историко-этнографической среды. Кроме того, в музее сегодня формируется картинная галерея. В нем специально построен экспозиционный зал, где, наряду с историческим материалом, выставлены картины Ивана Васильевича Попова и других якутских художников (П.П. Романова, А.Н. Оси-



Балаган «Олонхо». Построен в 1999 г.



Экспозиционный зал музея.

пова, П.И. Добрынина, Э.В. Васильева, Т.А. Степанова, Ю. Голикова, И.И. и Г.И. Поповых, И. Пестрякова и др.). Все это призвано полнее раскрыть наследие классиков якутской культуры, зримо воплотить величественную гуманистическую идею эпоса Олонхо, отразить вклад в якутскую культуру лучших сынов русского народа.

В этом заключается новизна и актуальность музея-заповедника «Татта», воплотившего в себе те богатейшие всходы, что взрослели на якутской земле, благодаря русским просветителям. Опираясь на профессиональное изобразительное искусство, музей удивительно тонко соединяет историю и современность.

### Литература

1. Сивцев-Суорун Омоллон Д.К. Ӧтык-Кельский литературно-художественный музей-заповедник «Татта»: Альбом-буклет. - Якутск: Сахаполиграфиздат, 2002. - 16 с.

2. Пестерев В.И. История Якутии в лицах. - Якутск: Изд-во «Бичик», 2001. - 464 с.

3. Культурная жизнь в Якутской АССР: 1917-1975, хроника. - Якутск: Якутское кн. изд-во, 1981. - 170 с.

4. Народный художник Иван Васильевич Полов: Фотоальбом. - Якутск: Изд-во «Бичик», 1995. - 104 с.



Юрта-балаган, в которой родился  
А.Е. Кулаковский.

## АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Если мы закроем дверь перед заблуждением, то как же туда войдет истина?

Тагор

## НОВЫЕ КНИГИ



**Барашкова Н. В., Якушев Д. В. Создание и рациональное использование сеяных травостоев в Центральной Якутии / РАСХН. Сиб. отд.-ние. ГНУ Якут. НИИСХ. - Новосибирск, 2002. - 156 с.**

Рассматриваются вопросы создания и рационального использования злаковых травостоев на пойменных лугах Центральной Якутии с учетом биологических особенностей изучаемых трав, применения сеноконооборотов, снижения норм высева, установления оптимальных соотношений компонентов в травосмесях и различных сроков последнего скашивания трав на мерзлотных почвах.

Монография будет полезна для научных работников, агрономов-луговодов, преподавателей и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, практических работников сельского хозяйства.



**Проблемы развития табунного коневодства в Якутии: Материалы респ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. М.Ф. Габышева (Якутск, 21-22 нояб. 2002 г.) / РАСХН. Сиб. отд.-ние. Якут. НИИСХ. - Новосибирск, 2004. - 132 с.**

В сборнике представлены материалы республиканской научно-практической конференции, на которых обсуждались научно-методические основы и практические аспекты решения проблем по содержанию и кормлению лошадей, ветеринарной медицине, переработке продукции коневодства.

Предназначен для научных сотрудников, студентов и аспирантов, специалистов сельского хозяйства.



**Черткова М. А., Гортовцева Л. П. Плодово-ягодные культуры в Якутии / РАСХН. Сиб. отд.-ние. Якут. НИИСХ. - Новосибирск, 2004. - 160 с.**

В книге обобщен опыт выращивания в условиях Якутии плодово-ягодных культур - яблони, черной и красной смородины, земляники, клубники, малины, облепихи, жимолости, рябины красноплодной, голубики. Представлены данные по питательности и ценности плодовых и ягодных культур, меры борьбы с болезнями и вредителями, советы по переработке и хранению плодов и ягод.

Предназначена для садоводов-любителей, агрономов, учителей и учащихся биологических школ.



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

Монография является обобщением многолетних исследований подземных вод Центральной Якутии как наиболее освоенной части территории республики. На основе анализа современного состояния подземных вод дается общая характеристика условий формирования и распространения подмерзлотных и таликовых водоносных комплексов, приводятся результаты физико-математического моделирования термодинамических и гидродинамических процессов в подмерзлотной зоне. Рассматриваются перспективы использования подземных вод для питьевого водоснабжения, орошения земель и в бальнеологических целях.

Книга предназначена для гидрогеологов, геокриологов, мелиораторов, экологов и других специалистов, работающих в области распространения многолетнемерзлых пород, а также в качестве учебного пособия для студентов геолого-географического профиля.



**«VII Лаврентьевские чтения»: Научная конференция студентов и молодых ученых. Секция - Общественные и гуманитарные науки: Сборник статей. - Якутск, 2003. - Том IV.. - 160 с.**

В сборник включены статьи участников секции «Общественные и гуманитарные науки» научной конференции студентов и молодых ученых, организованной в рамках VII Лаврентьевских чтений.

Доклады участников секции «Общественные и гуманитарные науки» посвящены актуальным проблемам экономики, социологии, юриспруденции и филологии.

Сборник рассчитан на ученых и преподавателей, аспирантов, соискателей и всех интересующихся вопросами общественных и гуманитарных отраслей знания.

# ЦАРЬ КАМНЕЙ НА СЛУЖБЕ ЧЕЛОВЕКА

(Продолжение. Начало в № 1 и № 2 за 2002 г., № 2 за 2003)

В. В. Бескрованов



**Виктор Васильевич  
Бескрованов,**  
доктор геолого-  
минералогических наук,  
профессор кафедры  
физики твердого тела  
Физико-технического  
института ЯГУ,  
заведующий Научно-  
технологическим центром  
алмаза ОИФТПС СО РАН,  
заместитель главного  
редактора журнала.

## 1.5. Алмазные шлифовальные круги

Алмаз используется в абразивных инструментах, применяемых для шлифования разнообразных материалов. Сама проблема шлифования уходит во тьму веков. Необходимость заточки инструментов и оружия появилась на стадии становления человека разумного (*Homo sapiens*) и даже раньше, когда он назывался человеком умелым (*Homo habilis*). В Эфиопии на берегу р. Омо было найдено кварцевое рубило, представляющее собой обтесанный обломок камня. На его режущей кромке остались следы заточки. Ученые полагают, что возраст примитивного каменного инструмента превышает два миллиона лет. Вообразите себе картину тех лет: человек, еще не утративший в облике черты животного, затачивает свое первое каменное оружие, приспособив для этого другой, более твердый камень - примитивный оселок. Уже в глубокой древности человек умел восстанавливать остроту каменных ножей и топоров путем направленной обработки режущей кромки.

Шлифовальные инструменты знакомы всем и каждому. В повседневной жизни приходится постоянно сталкиваться с необходимостью заточки инструментов, работающих эффективно только острыми, например, обычного кухонного ножа. Восстановить остроту тупого ножа можно с помощью любого материала тверже стали, из которой этот нож изготовлен. Задачу заточки кухонных ножей из мягкой стали хозяйки решают просто и остроумно, используя в качестве подручного абразивного материала любой чугунный предмет. На кухне это может быть край чугунной плиты или сковороды. Заостряя таким образом кухонный нож, милые хозяйки не задумываются о причинах восстановления его режущих свойств. А возможно такое точение потому, что абразивные свойства чугуна кухонной плиты превышают такие же свойства металла, из которого изготовлен нож.

Кстати говоря, для изготовления якутских ножей, которые известны не только в республике, как универсальные (за возможность и резать, и сверлить, а также использовать в качестве шила), часто выбирают именно мягкую сталь. Такие ножи легко затачиваются. В тайге для охотника или туриста абразивный бруск - лишняя ноша. Для заточки якутского ножа бывалые люди крепят на поверхность ножен небольшой бруск высокоабразивной углеродистой стали. При его отсутствии такого бруска восстановить остроту ножа из мягкой стали нетрудно обломками кремня или песчаника, которые практически всегда можно отыскать.

На примере заточки ножа удобно охарактеризовать абразивные материалы в целом. Нож из стали высокого качества заточить, тем более на чугунной плите, сложно. Но трудность обработки компенсируется возможностью более длительного его использования без переточки. Это закон сохранения остроты инструмента, если хотите. Легче точится - быстрее тупится, труднее точится - дольше остается острым. Чем тверже режущая часть, тем труднее ее заточить, зато ее технологические свойства сохраняются более длительно. Восстановить режущие способности твердосплавных резцов, в том числе алмазных, можно только с помощью алмазного шлифовального инструмента.

Использование абразивных свойств алмаза - самый, пожалуй, древний способ его технического применения. Обычно под абразивным инструментом понимается устройство, определяющим признаком которого служит способность производить механическую обработку изделия, которую выполняет содержащийся в нем абразивный материал. Мелкие зерна абразива скреплены в инструменте с помощью вещества, именуемого связкой.

Чтобы ориентироваться в многообразии абразивного инструмента, его условно разделяют на три группы по двум признакам: первый - способ-

## Алмазная азбука

ность инструмента сохранять неизменной форму; второй - положение зерен абразива в инструменте (в связке или в свободном состоянии).

В первую группу шлифовальных кругов по исторически сложившейся традиции включают не только диски, но любой абразивный инструмент фиксированной (неизменяемой) геометрической формы. Это круги разнообразной формы, различные кольца, сегменты и шлифовальные головки. Сюда же попадают и шлифовальные бруски, которые, не имеют круглых очертаний, но, тем не менее, отнесены к шлифовальным кругам, поскольку их форма постоянна.

Во второй группе, в отличие от первой, форма шлифовального инструмента не фиксирована, так как он изготавливается на гибкой основе. Это различные шлифовальные шкурки и ленты; гибкие лепестковые круги, представляющие собой совокупность лепестков шлифовальной шкурки, скрепленных между собой в центре или по периферии; сетчатые и фибровые диски, а также щетки, нити которые делаются из синтетического материала, содержащего абразивный материал.

К третьей группе относятся свободные абразивы и пасты. Абразивными пастами называют смесь абразивного материала с материалами различной густоты - от твердых брикетов до жидких составов. При этом трудно провести границу между пастой и суспензией свободного абразива в жидкости.

Из всех видов алмазного инструмента рассмотрим только шлифовальные круги (рис. 1). Они нашли широкое применение еще в 30-х годах прошлого столетия в связи с появлением материалов с высокими абразивными и прочностными свойствами - металлокерамических сплавов и сталей. В настоящее время алмазные круги используются в различных производственных. Ими затачивается и доводится твердосплавный режущий и измерительный инструмент, обрабатываются изделия из твердых сплавов и сталей. Они незаменимы в работе с твердыми и сверхтвердыми материалами, например, когда производится размерная обработка самого алмаза при изготовлении бриллианта или инструмента. В таких случаях шлифовальные круги на основе других абразивных материалов не работают.

Абразивная способность алмазного порошка определяется как отношение массы слоя шлифовального круга, сработавшегося при шлифовании, к массе содержащегося в этом слое алмазного порошка. Практика

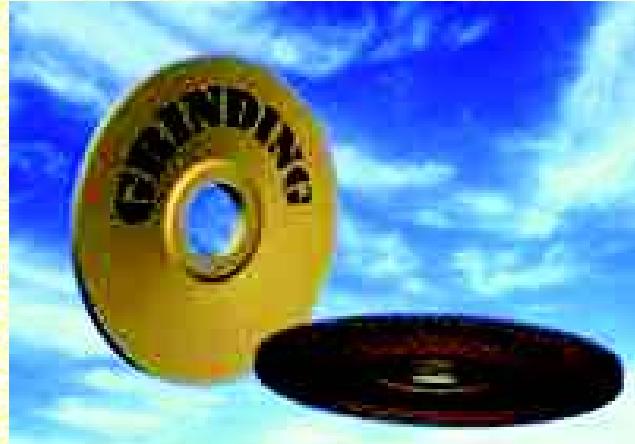


Рис. 1. Алмазные шлифовальные круги прямого профиля.

использования алмазных кругов свидетельствует о том, что по абразивной способности алмазные порошки заметно превышают все известные в природе абразивные материалы, а удельный расход алмазоносного абразива в сотни раз меньше (таблица\*).

Конструкция шлифовальных кругов с алмазным порошком в качестве абразива достаточно проста: основа (круг) с алмазоносным слоем. Корпус круга изготавливается из металлов или пластмасс, а алмазоносный слой наносится на его краевую часть в виде кольца шириной 1,5-3,0 мм.

В зависимости от назначения круга применяется алмазный порошок разной зернистости и разной концентрации. Эффективность работы алмазного круга определяется главным образом скоростью и чистотой обработки изделия. Значение этих параметров зависит во многом от размеров зерен алмаза (в терминах алмазной технологии - зернистостью алмазного порошка) и их концентрации в алмазосодержащем слое. По государственному стандарту алмазные круги должны иметь 25, 50 и 100%-ную концентрацию алмазного порошка. Перечисленные значения стандартов приняты условно. За 100%-ную концентрацию принимается содержание

### Абразивные свойства алмаза и других материалов

Абразивный материал	Абразивная способность (по прибору Миндта)	Расход алмаза на шлифование 1 г твердого сплава, мг
Алмаз	1	2-8
Карбид бора	0,5-0,6	1000-2000
Алмаз	0,25-0,45	3000-18000
Электрокорунд	0,14-0,15	1000-2000
Карбид бора	0,5-0,6	-
Карбид кремния	0,25-0,45	3000-18000
Электрокорунд	0,14-0,15	-

\* По Л.А. Васильеву, З.П. Белых (Алмазы, их свойства и применение. - М.: Недра, 1983. - С.41).

## Алмазная азбука

0,878 мг алмазного порошка в 1 мм<sup>3</sup> алмазосодержащего слоя. Исходя из этого, при концентрации 50 и 25% содержание зерен алмаза в единице объема меньше в 2 и 4 раза. Оно составляет 0,439 и 0,219 мг, соответственно.

Общий вес алмазного порошка в алмазоносном слое шлифовального круга вычисляется по формуле:

$$P = 439(K \cdot V)/10^7,$$

где  $P$  - вес алмаза, караты;  $K$  - концентрация алмаза, %;  $V$  - объем алмазоносного слоя, мм<sup>3</sup>.

При выборе режима алмазной обработки технолог руководствуется тем, что с увеличением зернистости алмазного порошка производительность обработки повышается, но ухудшается чистота обрабатываемой поверхности. И наоборот, с уменьшением зернистости чистота поверхности повышается, но при этом приходится жертвовать скоростью обработки. Поэтому при выборе зернистости алмазных порошков учитывают заданные требования к чистоте поверхности обрабатываемых изделий.

Шлифовальные круги с высокой концентрацией алмаза используются преимущественно на предварительных этапах заточки инструмента, чем обеспечивается высокая производительность труда. Для большинства шлифовальных работ применяются круги со средней концентрацией алмаза, а при окончательной обработке и полировании изделий - с низкой.

Для удержания зерен алмаза в алмазоносном кольце используется связка - вещество, крепко связывающее отдельные зерна друг с другом. Вещественный ее состав может быть металлическим (медь, цинк, олово и др.), керамическим или органическим. К связкам предъявляются определенные требования. Они должны надежно удерживать алмазные зерна, на которые воздействуют громадные центробежные силы, возникающие при быстром вращении шлифовального круга (скорость - до 40 м/с).

Для соединения алмазосодержащего слоя с металлическим корпусом основы применяют диффузионное припекание, а к керамическим и пластиковым кругам его приклеивают эпоксидными смолами. Используются также горячее прессование, пайка и другие методы соединения.

Форма и расположение алмазосодержащего слоя на круге определяются технологическим назначением инструмента. Изготавливаются круги разной формы и размера. Вот только некоторые виды алмазных кругов: плоские прямого профиля (см. рис. 1), двухсторонние, плоские с выточкой, разнообразные чашечные конические и тарельчатые, а также круги другого профиля.

В большом диапазоне изменяются

и размеры алмазных кругов: от крошечных до кругов-гигантов (рис. 2). С помощью круга-малютки диаметром не более миллиметра производится шлифование миниатюрных подшипников, используемых в некоторых точных приборах. Такая пестрота форм и размеров алмазных кругов свидетельствует о многообразии технологических процессов, в которых они находят применение и часто незаменимы.

Эффективность этого алмазного инструмента доказана многолетней практикой его эксплуатации. Трудоемкость обработки изделий из твердых сплавов алмазными кругами снижается в два раза, по сравнению с обработкой кругами с другим абразивным материалом.

Инструменты, заточенные на алмазном круге, работают быстрее и дольше не требуют переточки. Если однолезвийный инструмент с твердосплавной режущей частью заточить на алмазном круге, его стойкость к изнашиванию повысится в 1,5 раза по сравнению с такой же заточкой на каком-то другом шлифовальном круге. Еще больше эта разница для многолезвийного инструмента - в два раза и более.

Значительным достоинством алмазного шлифовального круга является высокое качество обработанной поверхности. При алмазной обработке материалов из твердых сплавов на их поверхности не образуется трещин, сколов и других механических дефектов, снижающих качество готовой продукции.



Рис. 2. В семействе алмазных шлифовальных кругов есть и гиганты, и карлики.

## Алмазная азбука

Сфера использования алмазных шлифовальных кругов многообразны и иногда неожиданы. Например, обувная промышленность. Отделка каблуков производится твердосплавными фрезами с фасонным профилем. Если такую фрезу заточить алмазным кругом, она способна обработать от 30 до 150 тыс. пар модельной обуви. Фреза из быстрорежущей стали справляется всего с 500 парами такой же обуви между переточками.

Известен случай, когда один шлифовальный круг, содержащий в связке 4 тыс. каратов синтетического алмазного порошка, заменил 400 шлифовальных кругов из карбида бора, общий вес которых составил 15 тонн. При этом была автоматизирована заточка твердосплавных буровых долот, что позволило повысить производительность труда в 13 раз.

Алмазный круг широко используется при шлифовке стекла. Один круг способен отшлифовать острые кромки 20 тыс. автомобильных стекол.

Результат работы алмазного инструмента можно найти в предмете на туалетном столике любой женщины - зеркале. Для его изготовления листы стекла разрезаются алмазным стеклорезом. Затем каждая пластина-заготовка проходит стадии обработки острых кромок и шлифования поверхности на алмазных кругах. Таким образом, абразивная способность алмаза проявляется в качественном зеркальном отображении.

Алмазные круги незаменимы при шлифовке линз и других стеклянных деталей для оптических приборов. Здесь особенно ценится чистота алмазной обработки поверхности стекла, на котором после шлифования не остается следов в виде царапин или мелких рисок.

Работает алмазный круг на заводах, выпускающих стеклянную и фарфоровую посуду, сглаживая кромки изделий. Использование алмазного инструмента увеличивает выход готовой продукции с одновременным снижением ее себестоимости. Шлифование изделий из хрусталя с помощью алмазного инструмента позволяет в два раза повысить производительность и улучшить

качество обработанных поверхностей.

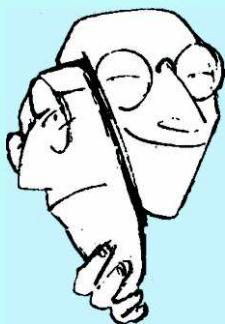
Требуют шлифования и экраны телевизоров. Использование алмазного круга позволяет повысить скорость их обработки (в 2,0-2,5 раза) и гладкость поверхности, по сравнению с результатом использования других абразивных материалов. В научно-популярной книге «Рабочая грань алмаза» Г. Мышкович приводит случай, когда одним шлифовальным кругом, рабочее кольцо которого содержало 124 карата порошка синтетического алмаза, на заводе по изготовлению телевизоров сошлифовали с поверхности кинескопов за один год в общей сложности 7 т стекла. Эти кинескопы были использованы при сборке примерно полутора миллионов телевизоров. Экономический эффект от внедрения алмазного инструмента в данном случае, как говорится, налицо.

Алмазный абразивный инструмент используется для затачивания в медицине скальпелей, инъекционных игл, ножей микротомов. Кому из читателей нашего журнала не знакомы неприятные ощущения при сверлении или обточке зуба? Их испытали многие. Вместе с тем, страдания от зубной боли в стоматологическом кабинете можно уменьшить с помощью алмаза! Зубная эмаль обладает большой твердостью и устойчивостью к изнашиванию. Такой ее сотворила природа. При сверлении и шлифовании зуба другими абразивами приходится прилагать немалые усилия, чтобы превысить прочность эмали. Отсюда и неприятный звук, пронизывающий, кажется, «до мозга костей». Иное дело - алмазные диски и боры. Они позволяют легко преодолеть сопротивление зубной эмали и безболезненно «подремонтировать» больной зуб.

Мы назвали только некоторые сферы применения алмазных шлифовальных кругов. На самом деле, их неизмеримо больше, и этот перечень непрерывно расширяется. За алмазным инструментом будущее!

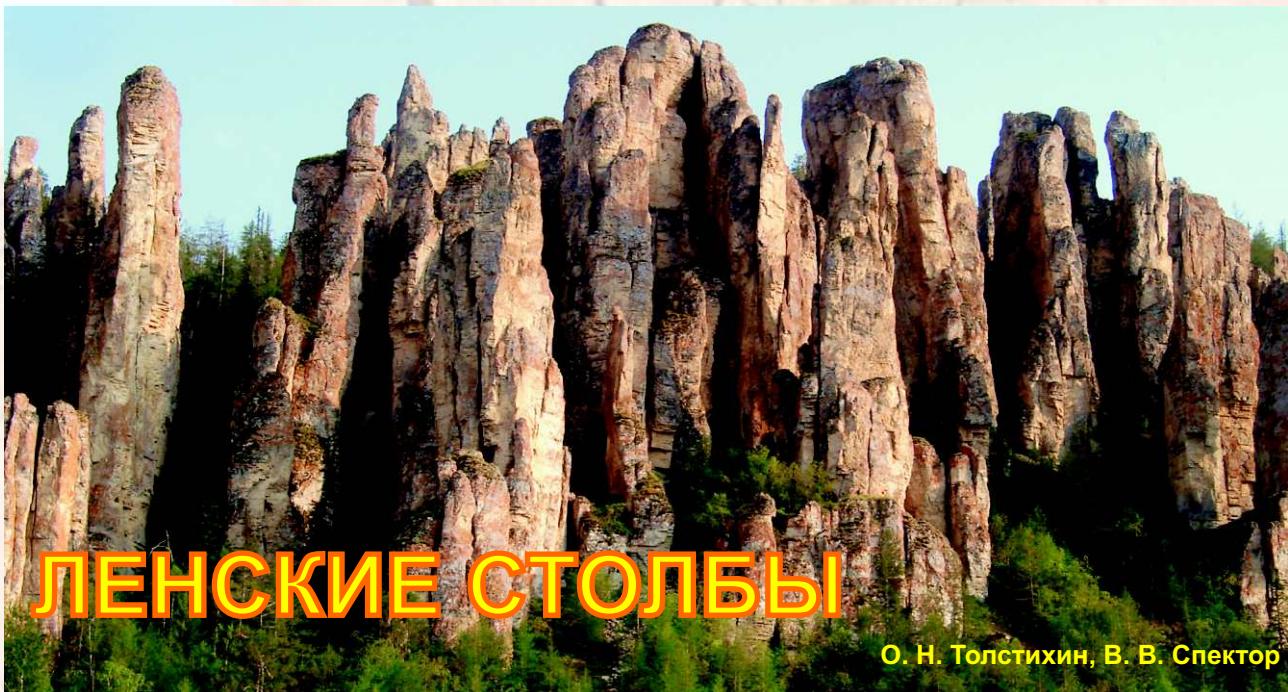
(Продолжение следует)

## Ученые шутят



Выдающийся американский физик Артур Комpton, автор широко известного в физике эффекта упругого рассеяния электромагнитного излучения на свободных электронах, был очень энергичным человеком, прекрасно физически сложенным, отличным спортсменом. В 30-е годы XX столетия Комpton занимался изучением космических лучей. Он измерял интенсивность космического излучения на разных широтах и переезжал со своей аппаратурой из одного американского города в другой, пока не добрался до мексиканской столицы. В Мехико его ящики с аппаратурой выгрузили на перроне. На вид все они были одинаковы, однако в двух ящиках находились полые сферические корпуса, а остальные были нагружены свинцовыми шарами. Носильщики, тронув один из них, заломили огромную сумму за переноску этих тяжестей. Тогда Комpton, подхватив два ящика с полыми корпусами, бодро зашагал по перрону. Пристыженные носильщики, с трудом вдвоем поднимая один ящик со свинцовыми шарами, поплелись за ним следом.

Эта история попала в газеты и наделала много шума. С тех пор о Комптоне заговорили как о человеке, обладающем огромной физической силой.



## ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ

О. Н. Толстихин, В. В. Спектор



Октавий Несторович  
Толстихин,  
доктор геолого-  
минералогических наук,  
профессор ЯГУ.



Валентин  
Владимирович Спектор,  
кандидат  
географических наук,  
научный сотрудник  
Института  
мерзлотоведения  
СО РАН.

Они стоят над Леною-рекой  
Охранниками вечного покоя,  
Застывшим строем, каменной толпой,  
Недвижной монолитностью немою.

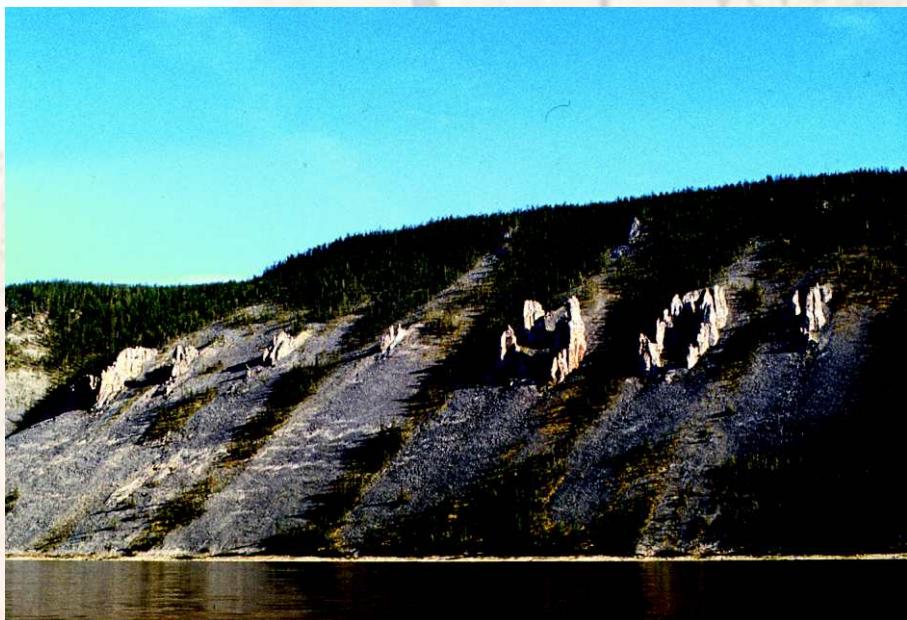
О. Н. Толстихин

Ленские Столбы - уникальный памятник природы и геологической истории Сибирской платформы. Они поражают воображение человека, впервые оказавшегося на великой сибирской реке Лене, врезавшей свою долину в Приленское плато Средней Сибири. Здесь, ниже устья р. Синей, на противоположном берегу, скалистые обнажения правого склона долины р. Лены простираются с небольшими перерывами на 35 км. Однако на протяжении еще около 200 км одиночные утесы располагаются изолированно на фоне осыпей или зеленых склонов, покрытых лесом.

Высота Ленских Столбов определяется глубиной вреза долины р. Лены в Приленское плато и составляет около 200 м.

История возникновения этого природного памятника уходит в глубокое прошлое, и ее можно разделить на два этапа. Первый относится к раннему кембрию и охватывает период от 560 до 540 млн. лет до нашего времени. В раннем кембрии здесь, над Оймуранским барьерным рифом, плескалось сравнительно неглубокое теплое море, на дне которого формировались

карбонатные осадки. Риф отделял более глубоководную область моря на востоке, где накапливались известняки и мергели, от широкой лагуны на западе, в которой образовывались залежи каменной соли. В последующем, по мере отложения донных осадков и их погружения в глубины земной коры, они постепенно превращались в прочные горные породы, которые мы и видим - светло-коричневые, коричневато-серые тонкослоистые и тонкополосчатые известняки, слагающие причудливые по форме скалы. В нижней части склонов, примерно до 40 м над урезом воды, преобладают коричневатые, до темно-серых, битуминозные известняки. Геологи относят их к синской свите нижнего кембрия. Над ними залегают известняки, относящиеся к кутаргиновой свите [1, 2]. Если захватить с собой на экскурсию к Ленским Столбам геологический молоток, набраться терпения и расколоть десяток другой обломков полосчатых известняков, стараясь отколоть кусочек образца по слойку, то на обнажившейся поверхности можно встретить отпечатки древнейших кембрийских организмов - трилобитов. Породы



*Правый берег р. Лены выше урочища «Ленские Столбы». На склоне видны отдельные останцы, воздымающиеся над осипной поверхностью, свидетельствуя о более древнем заложении здесь долины р. Лены. Возможно, это далекое будущее Ленских Столбов.*

обоих свит незначительно, на доли градуса, погружаются на северо-восток.

В тектоническом отношении Ленские Столбы располагаются в пределах Сибирской платформы - наиболее стабильного участка земной коры азиатской части Евразийского континента. Около 2 млн. лет назад, в период, относящийся к неогену, здесь в континентальных условиях, существовала равнина, на поверхность которой, над известняками, отложились речные толщи красноцветных песков.

Как формы рельефа, Ленские Столбы образовались, вероятно, в относительно недавнее геологическое время - около 400 тыс. лет назад. С этого момента начинается второй период их формирования, продолжающийся и поныне. За это время вследствие глубинных тектонических процессов территория Сибирской платформы поднялась на 200 м, в результате чего в земной коре возникли глубокие зоны разломов и началось врезание рек, в том числе и Лены, с образованием крутых обрывистых берегов.

Наличие разлома, по которому в районе Ленских Столбов произошло опускание нынешнего днища Ленской долины, зримо проявляется на обрывистом уступе в виде обратных ступеней, как бы

нависающих друг над другом. Второй разлом, ориентированный поперек долины р. Лены, прослеживается по тем же признакам в долине речки Лабуя.

Этот подъем поверхности и глубокий врез речных долин породил активизацию карстовых процессов, проявляющихся в растворении и выносе карбонатных горных пород поверхностью водами, в первую очередь - дождевыми. Каждая вертикальная трещинка в карбонатном массиве становилась поверхностью растворения (выщелачивания), что приводило к ее непрерывному расширению и отчленению очередного блока от общего породного массива. В последующем на вертикальные поверхности отчленившихся блоков оказывали постоянное воздействие воздушные потоки, циркулирующие в долине р. Лены. Они несли в себе песчаные частицы, оказывающие абразирующее воздействие на поверхности скал. Горизонтальные трещины под

воздействием водных потоков, нередко превращались в пещеры. Поскольку карбонатные породы были изначально слоисты, а слойки отличались различной прочностью, то поверхность их постепенно становилась ребристой.



*Поразительна игра красок скалистых ленских берегов! На закате.*

Сочетание карстовых и эрозионных процессов привело к образованию причудливой и многообразной формы скал.

Когда теплоход только приближается к Ленским Столбам и перед взором находящихся на палубе пассажиров предстают первые скальные утесы, уже они поражают своим величием, незыблемостью, очевидным постоянством. Трудно себе представить, что на месте этих скал в отдаленную от нас эпоху нижнего кембрия плескалось теплое море.

Многообразие и неожиданное сочетание скальных форм Ленских Столбов издавна привлекали и привлекают ныне внимание путешественников и исследователей. Проезжавший здесь в середине XIX в. краевед Н. Щукин так отзывался об этом явлении природы: «Если английские туристы разъезжают по свету только для того, чтобы найти сильные впечатления, я советовал бы посмотреть на Ленские Столбы. Их сплин расколебался бы непременно при взгляде на эти чудеса природы. Идеал возможного человеческого равнодушия почувствовал бы здесь новые потрясения в сердце своем. Эта картина достойна кисти знаменитого живописца. Столбы - одно из примечательных мест на всем

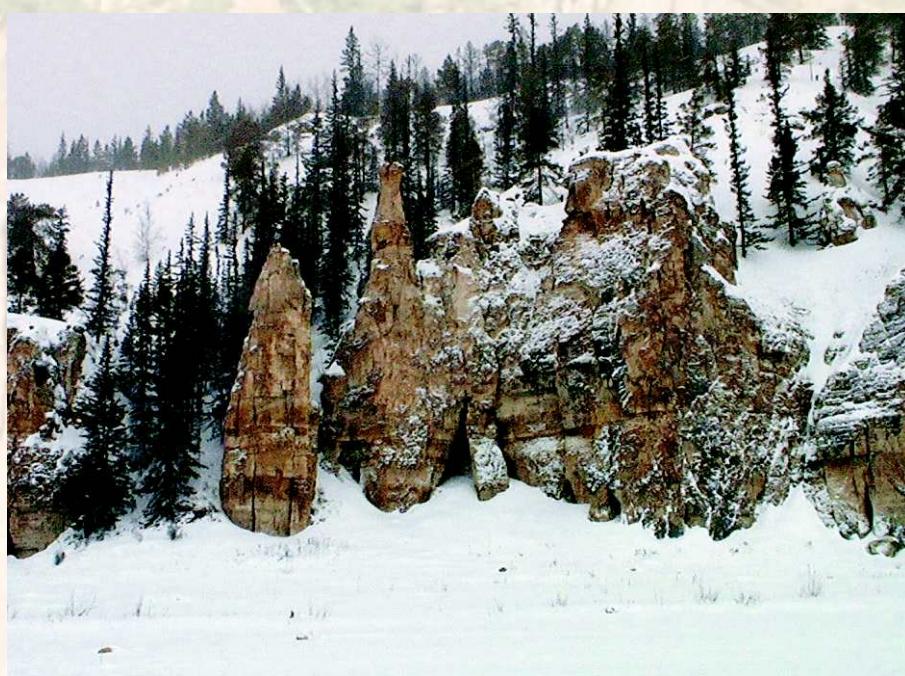


*На практически вертикальных уступах различимы нависающие блоки - свидетельства разрыва слоев горных пород и тектонического опускания долины р. Лены.*

протяжении р. Лены, а может быть и в целом свете» [3, стр.62].

Не менее восторженно, хотя и несколько гротескно, описал Ленские Столбы шведский журналист И. Стандлинг, посетивший Якутию в конце позапрошлого столетия: «Колоссальные скалы из красного песчаника, в перемешку с покрытыми лесом холмами отражаются в водах гигантской реки. Тут возвышаются циклонические стены из глыб песчаника, нагроможденные друг на друга сверхъестественными силами; там висит огромная скала, которая непременно обрушилась бы, если бы ее не поддерживал ряд таких же гигантских колонн.

Здесь под нависшим утесом вечно движется огромный водоворот, а вдали возвышаются, будто бесчисленные шпили храмов и минаретов или развалины колоссальных замков из бледно-серого известняка. Колонны стройных лиственниц и сибирских елей стоят в оврагах подобно армии, готовой идти на приступ к крепостям, грозно возвышающимся над ними, между тем как вдали, на самой вершине, стоят одинокие

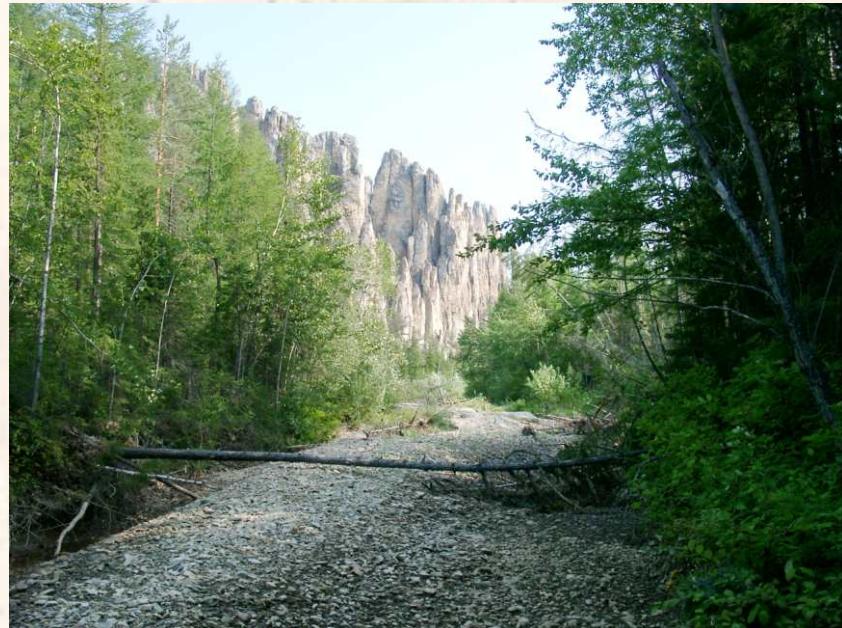


*Столбчатые отдельности на Ленском берегу встречаются и за пределами парка. Левый берег р. Лены выше с. Еланка.*

## Занимательное краеведение

ели, точно солдаты, цепляющиеся вверх по горе к крепости. Далее блестят разноцветные шиферные слои, придающие берегам реки фантастический вид. Кое-где виднеется мрачное отверстие подземного грота, а в некоторых местах из горы бьют теплые серные источники» [3, стр.62].

С исчерпывающей полнотой рассказывают о Ленских Столбах якутские географы Е.Н. Колесов и С.Е. Мостахов: «За Синском... начинаются известные Ленские Столбы. Их фантастически огромные базальтовые скалы из красноцветного песчаника сплошной колоннадой тянутся по правому берегу реки на десятки километров... Издалека Столбы кажутся величественной монолитной стеной, отвесно опускающейся в реку. Однако при приближении кажущаяся стена вдруг начинает превращаться в волшебные изваяния, от которых часами нельзя оторвать глаз. Своей чарующей красотой Столбы завораживают каждого. Однажды повидав их, никогда не вычеркнешь из сердца и памяти эти места...» [4].



*Вертикальные уступы склона карстовой долины р. Лабуя - правого притока р. Лены, в устье которой организована стоянка судов, свидетельствуют о разломе здесь земной коры, ориентированном перпендикулярно долине р. Лены.*



*Вход в пещеру, каких немало на ленских берегах. Хорошо видна плитчатость горных пород, подчеркивающая их осадочное происхождение.*

Потрясенный первозданной красотой и величием Ленских Столбов, сибирский поэт Анатолий Ольхон писал [3, стр. 63]:

Скалы? Нет, не похоже на скалы,  
Допотопные чудища в ряд  
Поднимают крутые оскалы,  
Всеми красками радуг горят.  
Горы? Нет, не похоже на горы.  
Это - башни, дворцы, терема,  
Колоннады, террасы, соборы,  
Минареты, гробницы, дома...  
Ты мне скажешь - утесы? Да что ты,  
Это - стадо летучих коней,  
Носороги, слоны, бегемоты...  
Ты толкуешь: «Причуды камней».  
Так-то, Друг мой! А ты равнодушно  
Бормотал о причудах камней.  
Целый день мы глядим, и не скучно  
Пассажирам речных кораблей.

Если у читателя достало терпенья прочесть эти описания, он не мог не обратить внимания на совершенно необычное восприятие цвета и состава слагающих Ленские Столбы горных пород. Здесь фигурируют и красноцветные песчаники, и светло-серые известняки, и уж вовсе невозможное сочетание «базальтовых скал из красного песчаника». Невозможное потому, что базальт - порода магматическая (застывшая на поверхности земли лава), а песчаник - это осадочная горная порода, состоящая из сцементированных зерен различных минералов. Откуда такое многообразие цвета и материала Ленских Столбов? Случайно ли оно? Попробуем порассуждать на эту тему, не претендую на полноту объяснения причин, определяющих восприятие цвета и материала пород, образующих их.



**Утес, от подножия которого начинается подъем на смотровую площадку.**

Помимо Ленских, хорошо известны из литературы и более доступны для посетителей знаменитые Красноярские Столбы, сложенные действительно массивными красноцветными песчаниками. Их фрагменты возвышаются сейчас в центре города на Енисее. Возможно, что еще более посещаемыми являются красноцветные столбы «Долины памятников», которая протянулась вдоль границы штатов Аризона и Юта в США. Не менее известны столбчатые формы Большого каньона в штате Аризона (США), образованные переслаивающимися песчаниками, сланцами и известняками палеозойской эры (600-250 млн. лет тому назад).

Подобные формы выветривания красноцветных песчаников известны в Калифорнии, в Китае. Цепочка представлений о том, что из всех горных пород столбчатые формы выветривания свойственны именно песчаникам, слагается, вероятно, из сведений, представленных во многих географических изданиях, в которых они упоминаются. Возможно, что по аналогии и Ленские Столбы виделись некоторым авторам сложенными из песчаника.

Что касается их базальтового состава, то его приходится понимать как чисто символическое утверждение прочности Ленских Столбов, их «базальтовой» незыблемости. В действительности они образованы, как уже было сказано выше, породами карбо-

натными, а над их скульптурной формой немало потрудилась вода, растворяя и вынося в Лену породную твердь, давая возможность ветру завершить начатое ей дело. Отсюда - преобладание вертикальных поверхностей, отсюда - пещеры, гроты и арки, поражающие воображение.

Читая записи путешественников, проходивших долиной р. Лены мимо Ленских Столбов, можно обнаружить, что одни и те же скалы показаны ими не только в совершенно разных очертаниях (что понятно), но и в разнообразных красках. Многое здесь зависит от личного восприятия цвета береговых уступов и от характера их освещения. Вспомним «Купание красного коня» художника Петрова-Водкина, контрастно-яркие цвета картин Рериха, неброские цветовые гаммы Левитана. Свое индивидуальное ощущение и воспроизведение цвета и формы отличает каждого истинного художника, делает неповторимыми его произведения. Однако есть еще одно объективное обстоятельство, раскрывающее феномен столь разнообразного восприятия цвета и характера береговых скал людьми. Прибрежные уступы берегов р. Лены, обрывы и скалистые мысы на склонах других речных долин, да и морских побережий, меняют свои цвета и очертания в зависи-



**Высоко поднятый каменный «палец» предупреждает туристов о том, что скалистые берега таят в себе опасность и требуют внимания в маршрутах на этих кручах. Они подчеркивают вечность и незыблемость береговых и заречных ландшафтов.**

мости от времени дня, направления и яркости солнечных лучей, облачности, состояния водной поверхности, места наблюдателя по отношению к плоскостям, ограничивающим скальные выходы. На отрезке средней части долины р. Лены, где расположены Ленские Столбы, в утренние часы скалистые уступы кажутся светлыми, трещины и провалы - почти черными. Днем они же становятся серыми, словно заляпанными пятнами серых, буроватых, до черного, лишайников, а контуры скал подчас сливаются с поверхностью одноцветных каменистых осыпей. Зато во второй половине дня, особенно - под вечер, освещенные низким закатным солнцем, те же самые скалы светлеют, розовеют, словно вырастают из своих отражений при спокойной воде, вдруг оживая, когда ее поверхность волнуется от легкого ветра или от проходящих судов и лодок.

Заход солнца мгновенно меняет этот праздник тепла и света. Только что легкие, словно ажурные, скалистые выступы неожиданно мрачнеют, тяжелеют, наступленно затихают. Так случается, когда много лет не встречаешь какого-то человека и вдруг с трудом узнаешь в постаревшем, согнутом годами и жизненными коллизиями спутнике или собеседнике веселого заводилу своей студенческой группы...

Бывая на Ленских Столбах, оставаясь один на один с этой девственной природой, ловишь себя на мысли, что незыблемость их каменных силузетов, скальных нагромождений невольно успокаивает, возвращает уверенность в своих силах и перспективах завтрашнего дня.

Может быть, это самое главное свойство природы - давать людям хоть краткий, но покой, возвращать их в мир красоты и благополучия, отвращать от скверны и навалившихся на наше общество неподъемных забот. Сохраняя природу, мы тем самым сохраним себя, свою психику, свою душу, а не только ресурсы, необходимые для расширенного воспроизведения...

Над скалистыми вершинами Ленских Столбов плывут облака, и если долго наблюдать их медленное движение, начинает казаться, что это каменные исполины, тронувшиеся с места и отправившиеся куда-то, вдруг снова остановились, и вот - новые впечатления о Ленских Столбах, отраженные в эпиграфе к этой статье.

День, проведенный на скалах Ленских Столбов, восхождение на верхнюю смотровую площадку, любование нетронутостью многоликой природы этого удивительного места - больше, чем просто день отдыха. Это день познания, включая познание самого себя и своих возможностей.

Туристов, прибывающих на Ленские Столбы на теплоходах, обычно торжественно встречают местные жители, работники парка. Они устраивают посвя-



*Прекрасен берег скал и отражений  
В извечной непрерывности движений.*

щение и благословение к подъему на береговые кручи. Место торжественного обряда уникально по своему расположению. Оно находится как раз на пересечении двух упоминавшихся выше разломов земной коры. Результат этого проявления здесь, на поверхности, мощной положительной энергии земных недр, способствующей преодолению детьми и людьми весьма пожилого возраста сложного подъема и спуска практически «на едином дыхании». А если на обратном пути, перед выходом к стоянке судов, молча полежать 10-15 минут на острых камешках осыпей и подумать о чем-то хорошем или просто ни о чем, устойчивое настроение и подъем жизненных сил, равно, как и приятные воспоминания о проведенном дне отдыха, надолго останутся с вами после возвращения домой [5].

### Литература

1. Нужнов С. В., Потапов С. В., Лобанова А. Ф., Спрышкин М. М. Геологические основы стратиграфии кембрия юго-востока Сибирской платформы. - Новосибирск: Наука, 1977. - 173 с.
2. Геология Якутской АССР. - М.: Недра, 1981. - 300 с.
3. По Лене: Путеводитель по реке Лене / Сост. Е. А. Виллахов. - Якутск: Якутское книжн. изд-во, 1970. - 80 с.
4. Мостахов С.Е. Река Лена. - Якутск: Якуткнигоиздат, 1972. - 125 с.
5. Якутия. Круиз по Лене: Путеводитель / Автор-составитель О. Н. Толстухин. - М.: Издательский дом Симон-Пресс, 2002. - 96 с.

Фотографии А.Э. Климова

# ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УЧЕНИЙ

Н. Н. Кожевников

Классическое определение эволюции (от лат. *evolutio* - развертывание) - необратимый процесс исторического изменения неживого и живого. В последнем случае из многочисленных ненаправленных мутаций, формирующих элементарный эволюционный материал, естественный отбор формирует такие комбинации признаков и свойств, которые развиваются адаптацию организмов к условиям внешней среды [1]. Расцвет такого подхода пришелся на XIX в., когда эволюция считалась свойством живого мира, однако в XX в. стало ясно, что неживая природа также активно эволюционирует. В настоящее время эволюцию относят ко всем основным сферам сущего: неживому, живому, духовному и даже ко всей Вселенной (универсальный эволюционизм).

**Эволюция Вселенной** в течение нескольких десятков минут после Большого взрыва привела к формированию предпосылок развития неорганического мира посредством образования ядер некоторых атомов. Этот

период включал в себя различные «эпохи» Вселенной. На самой ранней стадии, до момента  $10^{-43}$  с, существовала «пена» из черных мини-дыр, включавшая в себя «разорванные» (не обладавшие непрерывностью) пространство и время, а также «ничто». Период времени, следующий непосредственно за моментом  $10^{-43}$  с, обычно называют «квантовой эпохой», когда все четыре фундаментальные физические взаимодействия были объединены. Вскоре после момента  $10^{-43}$  с единое поле распалось, и из него по очереди стали выделяться все известные к настоящему времени взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое). Время между  $10^{-35}$  с и  $10^{-32}$  с - самое таинственное. Согласно А. Гутта, Вселенная перешла в состояние «псевдовакуума» с исключительно большой энергией. Это обусловило чрезвычайно быстрое ее расширение со скоростью более высокой, чем по теории Большого взрыва (оно называется раздуванием), приведшее к образованию множества вселенных. Неко-



Николай Николаевич  
Кожевников,  
доктор философских наук,  
профессор



Сpirальная галактика [6, стр. 24].



**Планетарная туманность Улитка - газопылевая оболочка звезды, которая теперь является белым карликом. Общее розовое свечение обусловлено водородом, а сине-зеленая внутренняя часть - кислородом и азотом [6, стр. 110-111].**

торые из них оказались вложенными друг в друга. Возможно, мы живем в одной из таких вселенных, другие же для нашего наблюдения недоступны.

Через  $10^{23}$  с Вселенная вступила в эпоху адронов, или тяжелых частиц, и почти полностью состояла тогда из кварков и антикварков. После того, как температура достаточно понизилась, появились мезоны, нейтроны, протоны, их античастицы и фотоны. Кроме того, могли существовать и более тяжелые частицы. Примерно через сотую долю секунды после Большого взрыва, когда температура упала до 100 млрд. градусов, Вселенная вступила в эпоху лептонов. В это время она представляла собой «густую» смесь из излучения (фотонов) и лептонов (в основном электронов, позитронов, нейтрино и антинейтрино). Кроме того, во Вселенной находились оставшиеся от эпохи адронов в небольших количествах протоны и нейтроны (примерно по одному на миллиард фотонов). В это же время произошло освобождение нейтрино, возникших вместе с антинейтрино. При достаточно высокой температуре все эти частицы были связаны между собой, но, когда температура, понижаясь, достигла определенного критического значения, произошло их разделение, и появились условия для свободного существования частиц в пространстве.

По истечении нескольких секунд после Большого взрыва, когда температура составляла около 10 млрд. градусов, Вселенная вступила в эпоху излучения. При достижении 3 млрд. градусов лептоны быстро исчезли, испустив множество фотонов, и какое-то время Вселенная почти полностью состояла из них, но затем в результате синтеза стали образовываться первые ядра. Примерно через три минуты после начала отсчета времени, при температуре около одного миллиарда градусов, Вселенная уже достаточно остыла для того, чтобы столкнувшиеся протон и нейtron соединились, образовав ядро дейтерия (изотоп водорода). При соударении двух ядер дейтерия образовывались ядра гелия, так что приблизи-

тельно за 200 мин около 25% вещества Вселенной превратилось в гелий. Затем в течение нескольких тысяч лет Вселенная продолжала охлаждаться и расширяться, а составлявшее ее излучение удерживало в себе ряд частиц (нейтронов, протонов, электронов, нейтрино и ядер простых атомов). Эта Вселенная была непрозрачна из-за густого светящегося тумана, и в ней почти ничего не происходило. Непрозрачность вызывалась равновесием между фотонами и веществом, так как фотоны были «привязаны» к этим частицам. Наконец, при температуре 3000 К, в результате объединения электронов и протонов, образовались атомы водорода, поэтому фотоны смогли оторваться от них. Как раньше нейтрино, так теперь и фотоны отделились и унеслись в пространство. Вследствие этого густой туман внезапно рассеялся, и Вселенная стала прозрачной, хотя и ярко-красной, так как температура излучения была еще довольно высока (около 3000 К). Постепенно понижаясь, температура Вселенной достигла нынешнего значения в 3 К.

Затем наступила эпоха галактик, которые возникли из однородной смеси частиц и излучения с дополнением некоторого количества вещества, возникающего благодаря флукутуациям, которые появились практически сразу же после Большого взрыва. По окончании эпохи излучения флукутуации стали расти, приведя со временем к разрыву континуума частиц на отдельные части - облака. Дальше эти части дробились еще больше, до тех пор, пока не остались области размером со звезду. Они уплотнялись и образовывали так называемые протогалактики. Затем стали загораться звезды, и галактики приобрели свой нынешний вид [2]. Существует несколько вариантов возможной эволюции Вселенной. Наиболее признанными из них являются два: Вселенная непрерывно расширяется; расширение и сжатие Вселенной сменяют друг друга.

Среди эволюционных гипотез, посвященных возникновению Солнечной системы, фундаментальными являются гипотезы И. Канта (1755) и П. Лапласа (1796), а наиболее оригинальной - О.Ю. Шмидта (1943). И Кант, и Лаплас предполагали образование планет из рассеянного вещества, поэтому часто говорят о единой гипотезе Канта-Лапласа, согласно которой Солнечная система произошла из раскаленной газовой туманности, вращавшейся вокруг центрального ядра. Под влиянием гравитационных сил туманность превратилась в огромный диск, плотность которого была неравномерной, поэтому в нем произошло расслоение на отдельные кольца, из которых затем последовательно образовались планеты и их спутники. Основная часть туманности, не остывшая до сих пор, превратилась в Солнце. Однако эта гипотеза не может объяснить все особенности Солнечной системы, например, тот факт, что, хотя масса планет в 750 раз меньше массы Солнца, в их орбитальном движении заключено более 98% общего момента количества движения всей Солнечной системы. Кроме того, трудно

объяснить медленность современного вращения Солнца вокруг своей оси (время оборота относительно Земли - 27.275 сут, относительно звезд - 25.38 сут).

Гипотеза О.Ю. Шмидта основывается на идеи аккумуляции планет из холодных твердых тел, когда Солнце в своем вращении вокруг центра Галактики прошло через облако пыли, газа и другой материи. Это облако имело собственный момент количества движения. В результате его взаимодействия с моментом количества движения Солнца произошло их перераспределение, и сформировалась та планетная система, которая существует до сих пор. Но два движущихся объекта не могли обеспечить динамического равновесия, необходимого для захвата звездой облака космической пыли, поэтому О.Ю. Шмидт предположил, что когда Солнце входило в газопылевое облако, в него одновременно вошла еще одна звезда (Немезида). Такой сценарий может объяснить устойчивость осуществленного захвата в нескольких частных случаях и имеет математическое обоснование. По этой концепции планеты изначально были холодными. Разогревание произошло позже в результате их сжатия, а также поступления энергии от Солнца. Большинство ученых, принимавших участие в работе X Международного астрономического съезда (Москва, 1958 г.) пришли к выводу, что «...планеты образовались не из газовых сгущений, а путем постепенной аккумуляции твердых частиц и тел различных размеров» [3, стр. 151]. Далее эволюция шла по нескольким основным направлениям (развитие неживого, возникновение жизни, появление человека), которые включали качественные скачки, катастрофы, формирование разнообразных ее механизмов, их совершенствование, объединение и т.п.

**Среди моделей эволюции неживой природы** можно отметить «катализитическую гипотезу»: образование планет и синтез первичных органических соединений. В химии известна автокаталитическая реакция Бутлерова (1864) - синтез различных сахаров из формальдегидов слабощелочных водных растворов в присутствии ионов кальция. Она является аналогом процесса естественного отбора на химической стадии эволюции. Подобные реакции связывают эволюцию в мире неживого и живого [4]. Эволюцию в сфере, подготавливающей переход из неживого в живое, исследовали И. Пригожин, Г. Хакен, М. Эйген, М. Шустер, В. Эбелинг, А. Энгель, Р. Файстель и другие.

**Среди основных концепций возникновения жизни на Земле (во Вселенной)** следует выделить, прежде всего, следующие три [4].

1. Креационизм, согласно которому жизнь была создана сверхъестественным существом (существами) в определенный момент (промежуток) времени.

2. Концепция панспермии, которая говорит о возмож-

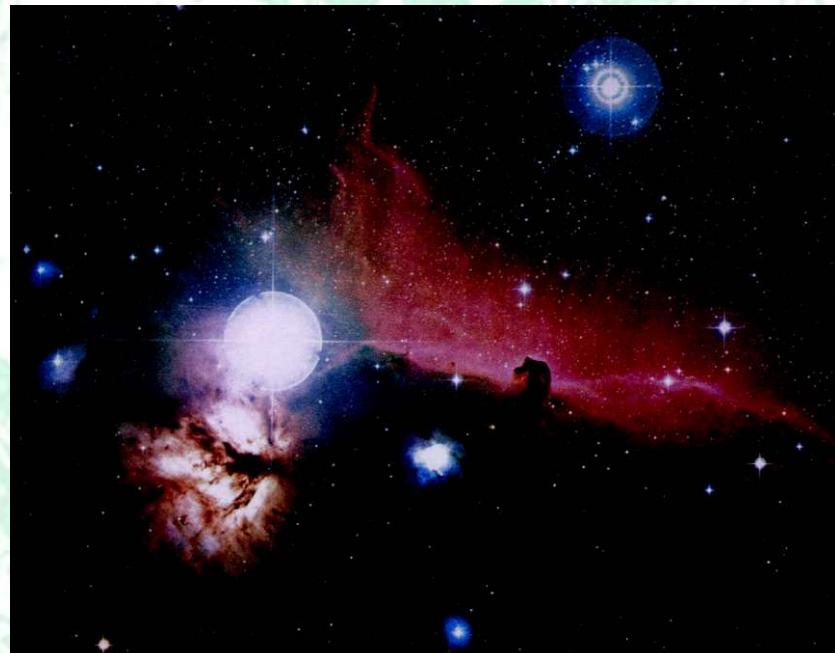
ности переноса жизни в космическом пространстве с одной планеты на другую («заражение» Земли жизнью из космоса).

3. Самопроизвольное возникновение жизни из неживого вещества (неоднократное). Так, Л.С. Миллер (1953) доказал возможность abiогенного (не происходящего от живого) синтеза органических соединений. Пропуская электрические разряды через смесь нагретых газов (водорода, паров воды, аммиака, метана), он получил набор аминокислот, формирующих белки, а также органические кислоты.

**Среди фактов, доказывающих эволюцию в мире живого,** следует отметить следующие:

- данные палеонтологии: а) ископаемые переходные формы организмов, сочетающие в себе признаки более старых и более молодых групп; б) палеонтологические ряды ископаемых форм, эволюционно связанные друг с другом;

- данные биогеографии, которые позволили установить, что чем дальше друг от друга отстоят изолированные участки суши, тем сильнее различия в биологических видах, обитающих на них. В некоторых частях плане-



*Темная туманность Конская Голова - плотное пылевое облако, поглощающее свет, идущий от расположенного позади него светящегося газа [6, стр. 63].*

ты как на поверхности суши, так и в водных глубинах найдены реликты (живые ископаемые): гаттерия (отряд клювоголовых, внешне напоминает ящерицу); кистеперая рыба (латимерия); гингковые растения;

- данные морфологии и анатомии, доказывающие родство сравниваемых таксономических групп. К этим фактам относится существованиеrudиментарных органов, которые выполняли важные функции у предковых форм (ушные мышцы, копчик, слепая кишечка - у челове-

ка), а также атавизмы - возвращениеrudиментарных органов к размерам предковых форм;

- данные эмбриологии, обосновывающие два основных утверждения: а) зародышевое сходство на основе закона К. Бэра; б) принцип рекапитуляции Ч. Дарвина и Э. Геккеля, разработанный далее А.Н. Северцовым (1939);

- данные систематики, выявляющие наличие переходных форм, например, между растениями и животными - эвглена зеленая.

Доказательства эволюции встречаются также в экологии, генетике, селекции, молекулярной биологии и т.п.

**В процессе развития живого ключевыми природными системами** являются популяция (качественный этап процесса эволюции живого) и вид (наименьшая неделимая генетически закрытая система в живой природе). Выделяют три элементарных эволюционных фактора: 1) мутационный процесс - изменение наследственных свойств организмов, возникающих естественным путем или создаваемых искусственными средствами; 2) изоляция (возникновение любых барьеров, ограничивающих панмиксию) - фактор-усилитель генетических различий между группами особей; 3) популяционные волны, которые как бы подставляют под действие естественного отбора редкие мутации, увеличивая их концентрацию, или устраниют уже довольно обычные варианты.

**Среди основных законов эволюции** выделим:

- «правило прогрессирующей специализации» Ш. Деларе (1876), согласно которому группа, вставшая на путь специализации, в дальнейшем развитии будет все больше ее углублять;

- «правило необратимости» Л. Долло - эволюция есть процесс необратимый, и организм не может вернуться к прежнему уровню организации, в котором уже находились его предки;

- «принцип гомеостаза» - поддержание постоянства внутренней среды организма, обеспечивающее способность организма к саморегуляции.

**Основанием эволюционных учений** являются концепции Ж. Ламарка и Ч. Дарвина. В своей «Философии зоологии» (1809) Ламарк сформулировал два закона. Первый гласит, что во всяком животном, не достигшем предела своего развития, более частое и постоянное действие какого-либо органа приводит к усиленному развитию последнего, тогда как постоянное бездействие органа ослабляет его и, в конце концов, он исчезает. Из второго закона следует, что организмы приобретают, под влиянием преобладающего употребления, или утрачивают, вследствие постоянного неупотребления, опреде-

ленные органы, и это в дальнейшем сохраняется в потомстве, если только приобретенные изменения являются общими для обеих родительских особей.

В теории Ч. Дарвина (1859) могут быть выделены три принципа.

1. Изменчивость является неотъемлемым свойством живого.

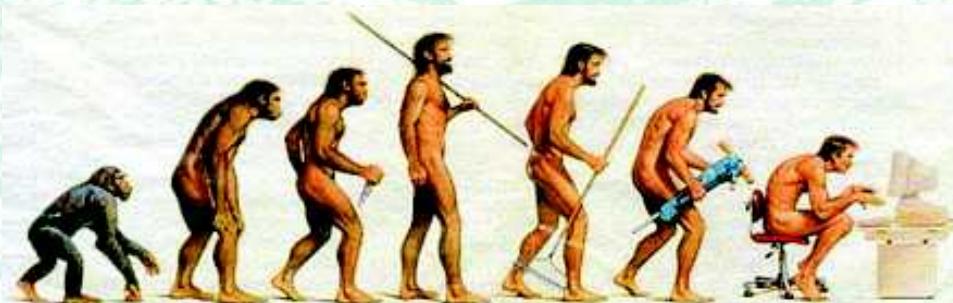
2. Внутреннее противоречие, существующее в живой природе: с одной стороны, все виды организмов имеют тенденцию к размножению в геометрической прогрессии, с другой стороны, зрелыми особями становится незначительная часть потомства.

3. Естественный отбор - основной принцип теории Дарвина.

Все последующие эволюционные теории, признающие принцип «естественного отбора», называются «неодарвинистскими». Важнейшим направлением дальнейшего развития дарвинизма является синтетическая теория эволюции, разработанная в 30-40-х годах XX столетия С.С. Четвериковым, Р. Фишером, С. Райтом, Дж. Холдейном. В ней на основе дарвинизма объединены биологические концепции того времени: генетико-экологическое изучение структуры популяции, модели борьбы за существование и естественного отбора.

Развитием ламаркизма может считаться номогенез Л.С. Берга (1922) на основе параллельных рядов форм животных, растений (Н.И. Вавилов, 1920, Э. Кон, 1968). Главным законом этой теории является «автономический ортогенез», действующий центростремительно и независимо от внешней среды. Все живое, считал Берг, представляет собой ценность и призвано осуществлять идею добра. Он утверждал, что наука, философия, искусство - три равноправные стороны духовной деятельности человека. Следует упомянуть также о теориях прерывистого равновесия, сальватоционизма, телеогенезе. Первая из них, развиваемая Н. Элдреджом и С. Гулдом, предполагает чередование фаз продолжительного застоя с быстрыми скачкообразными периодами формообразования. Вторая основана на внезапном возникновении новых видов в результате крупных мутаций (А. Зюсс, А. Кулликер, 1860-1870) и имеет антидарвиновскую направленность. Телеогенез основан на том, что всякое развитие в мире является осуществлением заранее предустановленных целей.

**Антрапогенез.** В современной классификационной таксономической системе человека можно обозначить следующим образом: тип хордовых, подтип позвоночных, класс млекопитающих, подкласс плацентарных, отряд приматов, семейство людей, род человека, вид разумный. Первым появился *Homo habilis* - «человек уме-



лый» (2 млн. лет назад), затем *Homo faber* - «человек прямоходящий» (1.5 млн. лет назад) и *Homo sapiens* - «человек разумный» (кроманьонец и современный человек). Эволюция человека проходила по следующим наиболее важным ступеням: **австралопитек** - жил 3 млн. лет назад, использовал грубо обитые камни, не умел пользоваться огнем (масса - 50 кг, объем мозга - 500-670 см<sup>3</sup>); **питекантроп** - жил 500 тыс. лет назад, использовал ножи, рубила, скребки, сверла (объем мозга - 900 см<sup>3</sup>); **синантроп** - жил 400 тыс. лет назад, использовал огонь и сосуды, обладал слабо развитой членораздельной речью (объем мозга - 1000 см<sup>3</sup>). Далее, по-видимому, развивались две ветви (вида): неандертальцы и кроманьонский человек. **Неандертальцы** - жили 40-200 тыс. лет назад, носили одежду из шкур, строили жилища, охотились на мамонтов, хоронили предков (объем мозга - 1200-1400 см<sup>3</sup>). **Кроманьонец** - жил 15-70 тыс. лет назад, имел расовые различия (объем мозга - свыше 1400 см<sup>3</sup>). В последние годы ученые обосновали факт мировой войны между этими видами (30-40 тыс. лет назад), в которой неандертальцы были в основном истреблены. Они тяготели к духовности (создавали мифы, хранили память о предках), но были менее общительны, чем кроманьонцы. Последние неандертальцы вымерли 20 тыс. лет назад в Пиренеях и горах Далмации.

Из остального животного мира человека выделяют отличительные особенности: умение производить орудия труда для сознательного воздействия на окружающую среду, вертикальное расположение тела и прямохождение, высокая степень развития руки, членораздельная речь, большой объем черепа и высокая степень развития головного мозга, отсутствие волосистого покрова.

**Идеи универсального эволюционизма** развивали П. Тейяр де Шарден, П. Дэвис, С. Вайнберг, Ф. Капра, Э. Янч, Н.Н. Моисеев, В.В. Казютинский и многие другие. Наиболее полная формулировка этих идей принадлежит Н.Н. Моисееву [5].

1. Вселенная - единая саморазвивающаяся система, что позволяет интерпретировать все процессы развития в качестве составляющих единого мирового эволюционного процесса.

2. Во всех процессах, имеющих место во Вселенной, неизбежно присутствуют случайные факторы, которые обеспечивают некоторую неопределенность их развития.

3. Во Вселенной определяющей тенденцией является наследственность: настоящее и будущее зависят от прошлого.

4. В мире доминируют законы, основывающиеся на принципах отбора. Они выделяют из возможных виртуальных, мысленных состояний некоторое множество допустимых.



5. Принципы отбора допускают существование бифуркационных состояний, из которых даже в отсутствие стохастических факторов возможен переход материального объекта на множество новых уровней организации, то есть направленность дальнейшей эволюции оказывается непредсказуемой.

### Литература

1. Биологический энциклопедический словарь. - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - 864 с.
2. Паркер Б. Мечта Эйнштейна: В поисках единой теории строения Вселенной / Пер. с англ. - СПб.: Амфора, 2001. - 333 с.
3. Данилова В. С., Кожевников Н. Н. Основные концепции современного естествознания. - М.: Аспект Пресс, 2001. - 256 с.
4. Пармон В. Н. Механизм воспроизведения органических молекул // Материалы научной сессии Общего собрания СО РАН и СО РАМН. - Наука в Сибири, 2003. - № 47-48. - С. 2-3.
5. Моисеев Н. Н. Расставание с простотой. - М.: АГРАФ, 1998. - 480 с.
6. Оксфордская иллюстрированная энциклопедия. В 9 томах. Т. 8. Вселенная / Пер. с англ. - М.: Издательский Дом «ИНФРА-М», Издательство «Весь Мир», 2000. - 196 с.

## АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

*Я молюсь за то, чтобы различия умножались, чтобы появилось столько же форм мысли, сколько есть человеческих существ. Вихри и водовороты образуются только в живом потоке. Лишь столкновение мыслей рождает мысль.*

Вивекананда

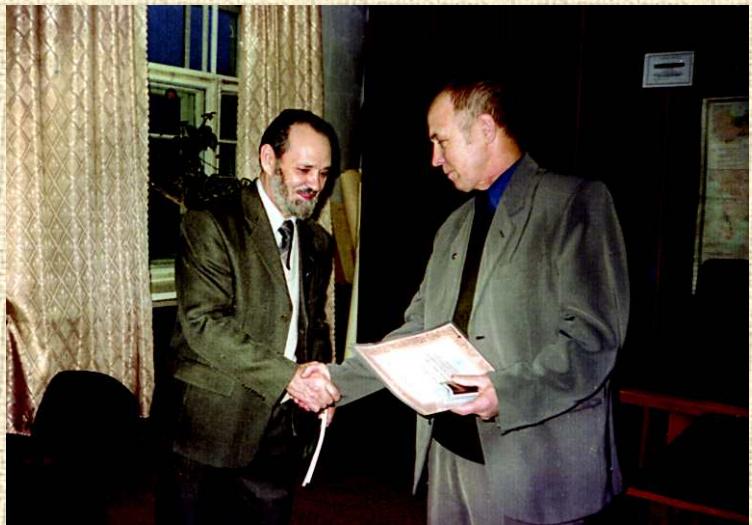
# ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ СТАТЕЙ

В. В. Шепелёв,

главный редактор журнала  
«Наука и техника в Якутии»

В конце 2003 г. редколлегия журнала «Наука и техника в Якутии» подвела итоги очередного конкурса научно-популярных статей, опубликованных в двух последних номерах журнала.

**Первое место занял научный сотрудник Института мерзлотоведения СО РАН Юрий Андреевич Мурzin. Его статья «Кигиляхи Якутии», опубликованная в первом номере журнала за 2003 г. в рубрике «Занимательное краеведение», очень познавательна. Автор знакомит читателей с удивительными формами рельефа - столбообразными скалами, именуемыми в Якутии кигиляхами. Статья иллюстрирована великолепными фотографиями, которые прекрасно дополняют описание этих редких форм рельефа.**



*Вручение грамоты и приза победителю конкурса научно-популярных статей научному сотруднику Института мерзлотоведения СО РАН Юрию Андреевичу Мурзину.*



**Выступление академика АН РС(Я) и РАН, доктора географических наук Марии Кузьминичны Гавриловой с ответным словом от награжденных.**

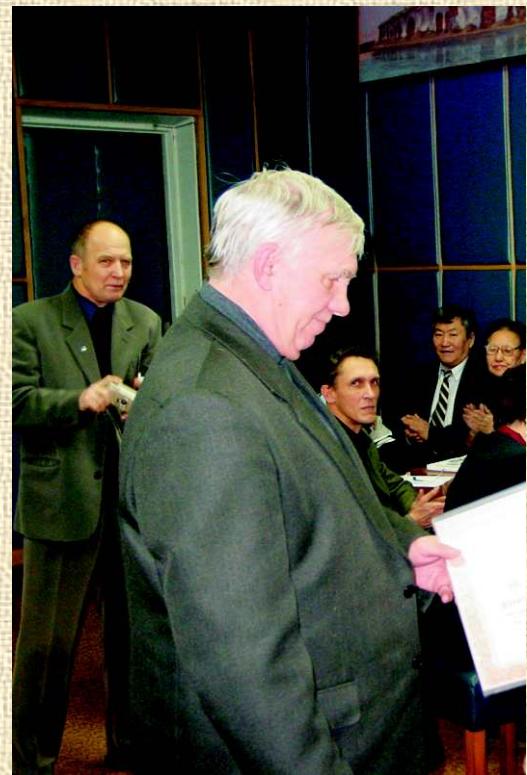
**Второе место присуждено главному научному сотруднику Института мерзлотоведения СО РАН, доктору географических наук, академику АН РС(Я) и РАН, советнику АН РС(Я) Марии Кузьминичне Гавриловой за статью «Полярные исследователи Василий и Мария (Татьяна) Прончищевые». Автор рассказывает об отважных исследователях Севера - супругах Прончищевых, которые являлись активными участниками Великой Северной экспедиции (1733-1743 гг.) и погибли, выполняя исследовательские работы в суровых условиях Арктики. Необходимо отметить, что М.К. Гаврилова и ее муж В.А. Босиков были инициаторами создания памятного мемориала супругам Прончищевым в с. Усть-Оленёк и многое сделали для того, чтобы этот мемориал был воздвигнут.**

## Конкурсы

**Третье место присуждено доктору геолого-минералогических наук Владимиру Алексеевичу Амузинскому (Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН) и геологам из Якутской поисково-съемочной экспедиции - Борису Петровичу Подъячеву и Татьяне Владимировне Бикбаевой за статью «Как мы искали Тамгинский железный завод XVIII века».**



Призер конкурса - Татьяна  
Владимировна Бикбаева.



Призер конкурса - ведущий геолог  
Борис Петрович Подъячев.

**Членам редколлегии журнала понравились как содержательная часть этой статьи, так и иллюстративный материал, представленный авторами.**

Всем победителям конкурса научно-популярных статей были вручены грамоты и ценные призы.

# ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

**Ю. С. Антонов,**

кандидат физико-математических наук,  
доцент ЯГУ

Все логические задачи, которые мы будем здесь рассматривать, можно решать без всяких формул, используя только рассуждения. Стихией сплодившиеся навыки логически совершенного мышления и научная теория такого мышления - разные вещи. Понимание принципов мыслительной деятельности - одно из самых ценных наших достижений, в то же время, изучение законов логики - дело серьезное и довольно трудоемкое. Математическая логика позволяет использовать обычные рассуждения со всей необходимой логической строгостью. Применение математических методов в логике дает возможность автоматизировать решение ряда типичных логических задач.

Рассмотрим два типа логических задач, решаемых математическими методами. Это задачи на логику высказываний (предикатов) и логику классов. Хотя приемы решения этих задач разные, они используют один и тот же математический аппарат.

Любое высказывание в математической логике имеет значение 0 или 1. Если высказывание ложное - 0, если высказывание истинное - 1. Высказывания могут быть простыми и сложными. Простые состоят из одного высказывания, сложные - из нескольких, связанных между собой знаками логических операций. Два высказывания называются эквивалентными, если они при любых значениях одних и тех же высказываний имеют одинаковый смысл.

Мы будем применять всего три логических операции - отрицание, логическое сложение, логическое умножение. Операция отрицания меняет смысл высказывания на противоположный. Будем обозначать операцию отрицания чертой поверх высказывания, к которому применяется отрицание. Например,  $\bar{A}$ . При  $A$ , равном нулю,  $\bar{A}$  равно единице. При  $A$ , равном единице,  $\bar{A}$  равно нулю. Логическое сложение (или) обозначается знаком  $V$ . Для обозначения логического умножения (и) будем применять знак  $\&$ . Для этих операций требуется два операнда\*. Пусть этими операндами будут высказывания  $A$  и  $B$ . Построим таблицу истинности операций логического сложения и умножения.

A	B	$A \vee B$	$A \& B$
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

Приведем некоторые наиболее употребляемые формулы:

1.  $A \vee A = A$ ; 2.  $A \& A = A$ ; 3.  $A \vee B = B \vee A$ ;
4.  $A \& B = B \& A$ ; 5.  $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$ ;
6.  $A \& (B \& C) = (A \& B) \& C$ ; 7.  $\bar{\bar{A}} = A$ ;
8.  $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$ ;
9.  $A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$ ;
10.  $\overline{A \vee B} = \bar{A} \& \bar{B}$ , 11.  $\overline{A \& B} = \bar{A} \vee \bar{B}$ , 12.  $A \vee \bar{A} = 1$ ;
13.  $A \& \bar{A} = 0$ ; 14.  $A \vee 0 = A$ ; 15.  $A \& 1 = A$ ;
16.  $(A = B) = (A \& B) \vee (\bar{A} \& \bar{B})$ .

## Задачи на применение логики высказываний

Студент Лентяев, встретив в конце зачетной недели своих товарищей по группе, спросил их о том, какие экзамены и в какой очередности им придется сдавать? Ребята решили подшутить над Лентяевым и дали ему такие ответы:

Сергей: Математику сдаем вторым, а физику - третьим.

Николай: Нет, третьим сдаем историю, а последним - психологию.

Петр: Психология будет первым экзаменом, а сразу за ней - история.

Федор: Все-таки вторым мы сдаем математику, а четвертым - педагогику.

Леонид: Первым экзаменом у нас - физика, а педагогика, действительно, четвертая.

В своих ответах каждый из ребят лишь наполовину сказал правду, в чем они честно признались Лентяеву. После этого Лентяев, поразмыслив, установил точное расписание экзаменов. Попытайтесь сделать это и вы.

Обозначив предмет, кроме психологии, его первой буквой, а очередность в расписании экзаменов - цифрой, получим следующие высказывания:

- 1)  $m2 \& \phi3$ ;
- 2)  $u3 \& pc5$ ;
- 3)  $pc1 \& u2$ ;
- 4)  $m2 \& p4$ ;
- 5)  $\phi1 \& p4$ .

Объединим четвертое и пятое высказывания:  
 $m2 \& p4 V \phi1 \& p4 = p4 \& (\phi1 V m2)$ .

Умножим это выражение на выражение 3:

$pc1 \& u2 \& (p4 \& (\phi1 V m2)) = pc1 \& u2 \& p4 \& (\phi1 V m2)$ .

Отсюда, используя формулы 4, 6 и 8, получим:

$pc1 \& p4 \& u2 \& (\phi1 V m2) = pc1 \& p4 \& (u2 \& \phi1 V u2 \& m2)$ .

\* Операнд - высказывание, к которому применяется логическая операция.

В выражении  $u_2 \& m_2$ , по крайней мере, одно из двух высказываний ложно. Поэтому это высказывание эквивалентно высказыванию  $p_1 \& p_4 \& u_2 \& f_1$ . Преобразуя его, имеем:  $p_1 \& f_1 \& u_2 \& p_4$ . В высказывании  $p_1 \& f_1$  одно из двух составляющих ложно. Поскольку в высказываниях 3, 4 и 5 из шести простых высказываний три должны быть истинными, получается, что из высказываний  $u_2$  и  $p_4$ , по крайней мере, одно - истинно. Предполагая, что верным является высказывание  $p_4$ , и, анализируя высказывания 1 - 6, получим истинные высказывания  $f_3$ ,  $p_5$ ,  $u_2$ . Предположив, что верным является высказывание  $u_2$ , получим истинные высказывания  $f_3$ ,  $p_5$ ,  $p_4$ .

**Ответ:**  $m_1, u_2, f_3, p_4, p_5$ .

Профессор Зет был так же учен, как и рассеян. У него была большая библиотека, которая помещалась в трех комнатах. В первой были справочники, во второй - труды по его специальности, в третьей - научные журналы. Когда он писал свой знаменитый труд «О бессмертии майских жуков», у него на письменном столе царил невероятный хаос, и он не мог найти трех вещей: словарь эскимосского языка, учебник носологии и памфлет своего заклятого противника доктора Болтунова. Профессор страшно взъярвался и обвинил лаборанта, что тот, по-видимому, поставил словарь где-то среди трудов, а учебник и памфлет - среди журналов. Лаборант отрицал это и говорил, что профессор, как всегда, бросил все эти три вещи куда-нибудь на полку в первой комнате. Супруга профессора высказала предположение, что словарь, вероятно, находится среди журналов, а учебник и памфлет - среди трудов. Каждый настаивал на своем, началась бурная перебранка. Дочь профессора, слушавшая это, сказала: «Все, что вы утверждаете, неверно». Если она была права, куда затерялись эти вещи?

Обозначим словарь буквой « $s$ », памфлет - « $p$ », учебник буквой « $u$ », первую комнату обозначим буквой « $C$ », вторую - « $T$ », третью - « $J$ », стол профессора обозначим буквой « $F$ » и тоже будем считать (условно) комнатой. Слитное написание предмета и комнаты обозначает, что этот предмет принадлежит данной комнате. Например,  $sJ$  обозначает, что справочник находится в комнате с журналами.

Высказывание профессора:  $T \& J \& p$ .

Высказывание лаборанта:  $sC \& uC \& pC$ .

Высказывание жены профессора:  $sJ \& uT \& pT$ .

Высказывание дочки:

$$\overline{cT} \& \overline{yJ} \& \overline{nJ} \& \overline{cC} \& \overline{yC} \& \overline{nC} \& \overline{cJ} \& \overline{yT} \& \overline{nT} .$$

Используя формулы 4 и 6, перепишем высказывание дочки:

$$(\overline{cT} \& \overline{cC} \& \overline{cJ}) \& (\overline{yT} \& \overline{yJ} \& \overline{yC}) \& (\overline{nJ} \& \overline{nT} \& \overline{nC}) .$$

То есть получается, что все предметы находятся на столе у профессора.

### Задачи на применение логики классов

Логика классов применяется в тех случаях, когда мы имеем дело с постоянными, различимыми, не переходящими друг в друга качествами предмета. Качества могут быть простыми и составными. Составное качество содержит ряд простых.

Мы будем пользоваться следующими обозначениями:

- прописные буквы означают наличие некоторых качеств;
- строчная буква подразумевает отсутствие качества, обозначенного этой же, но прописной буквой.

Некоторые правила:

1. Правило противоречия:  $A \vee \bar{a} = 0$ .

2. Правило исключенного третьего:  $A = A \& \bar{A}$ .

Алгоритм решения часто бывает основан на многократном применении правила 2. В итоге получается так называемый «полный логический алфавит». Применяя правило 1 и логические формулы, исключаем некоторые сочетания.

При решении конкретных задач мы будем обходитьсь без знака « $\&$ ». Всюду, где этот знак нужен, мы будем писать символы слитно.

Даны утверждения. 1) Грудные дети нелогичны. 2) Мы не презираем никого, кто способен справиться с крокодилом. 3) Мы презираем тех, кто нелогичен.

Докажите, что из этих утверждений следует вывод: «Грудные дети не способны справиться с крокодилом».

Пусть  $G$  - признак грудных детей;  $L$  - логично мыслящие люди;  $P$  - презираемые лица;  $K$  - люди, способные справиться с крокодилом.

Из первого утверждения получаем уравнение:  $G = \bar{G}L$ . Из второго - уравнение  $K = \bar{K}P$  (уравнение  $P = \bar{P}K$  означало бы, что непрезираемые люди способны справиться с крокодилом, а это утверждение не совпадает со вторым утверждением). Из третьего утверждения получим уравнение  $P = \bar{P}K$ .

Преобразуем второе уравнение. Так как  $P = \bar{P}K \vee P_K$ , то подставляя сюда второе уравнение, получим  $P = P_K$ . Из первого и третьего уравнения имеем  $G = \bar{G}P_K$ . Подставляя сюда полученное выражение, имеем:  $G = \bar{G}P_K$ . Используя третье уравнение, получим:  $G = G_K$ . Наконец, подставляя первое уравнение, имеем:  $G = \bar{G}_K$ .

Рассмотрим второй способ решения этой задачи. Используем полный логический алфавит для буквы  $G$ .

$$G = \bar{G}P_K \vee \bar{G}\bar{P}_K \vee \bar{G}P_K \vee \bar{G}\bar{P}_K \vee G\bar{P}_K \vee G\bar{P}_K \vee \bar{G}P_K \vee \bar{G}\bar{P}_K .$$

Первое уравнение зануляет первое, третье, четвертое и пятое сочетания. Второе уравнение зануляет второе. Третье уравнение - седьмое и восьмое сочетания. В итоге получим:  $G = \bar{G}P_K$ . Используя третье уравнение, получим:  $G = G_K$ . Затем из первого уравнения получим:  $G = \bar{G}_K$ .

Предлагаем решить самостоятельно следующие задачи:

а) Семья состоит из отца Алексея, матери Веры и трех детей, Глеба, Даши и Жени. Перед просмотром субботней передачи «Последний герой» сложилась следующая ситуация: 1) Если смотрят Алексей, смотрят и его жена. 2) Сматрят либо Даша, либо Женя, либо оба вместе. 3) Сматрят либо Вера, либо Глеб, но не вмес-

## Занимательная наука

те. 4) Даша и Глеб вместе либо смотрят, либо не смотрят. 5) Если смотрит Женя, то смотрят и Алексей, и Даша.

Кто будет смотреть субботнюю передачу?

б) В популярной лекции лектор сказал «Количество железа в нашем организме незначительно, однако это железо совершенно необходимо для поддержания жизни». В местной газете было помещено сообщение о лекции, и в нем упомянутое предложение было передано так: «Незначительное количество железа, содержащееся в нашем организме, это то железо, которое совершенно необходимо для поддержания жизни».

Имеют ли оба предложения одинаковый смысл?

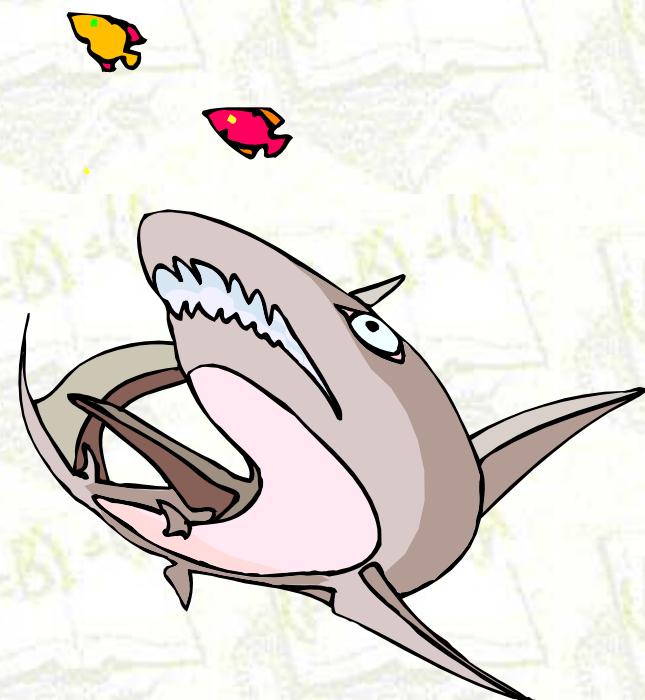
в) Жили в древней Греции четыре молодые девушки - Альфа, Бета, Гамма и Омега. Они готовились стать прорицательницами и часто практиковались в предсказаниях. Однажды Альфа предсказала, что Бета никогда не станет танцовщицей; Бета предсказала, что Гамма станет прорицательницей; Гамма, в свою очередь, обещала, что Омега никогда не будет арфисткой; Омега же убеждала всех, что она непременно выйдет замуж за Артаксеркса. Лишь одно из всех предсказаний сбылось. Это было предсказание той, которая и стала единственной из всех четырех прорицательницей. Оставшимся же троим жизнь уготовила другую судьбу: одна из них стала танцовщицей, другая - арфисткой, а третья не приобрела никакой профессии, оставшись домохозяйкой.

Кто же и кем из них стал, и вышла ли Омега замуж за Артаксеркса?

г) 1) Ни одна акула не сомневается в том, что она хорошо вооружена. 2) Рыба, которая не умеет танцевать кадриль, заслуживает сострадания. 3) Ни одна рыба не уверена в своем вооружении, если она не имеет хотя бы три ряда зубов. 4) Все рыбы, за исключением акул, ласковы с детьми. 5) Тяжелые рыбы не умеют

танцевать кадриль. 6) Рыба, имеющая три ряда зубов, не заслуживает сострадания.

Оцените правильность вывода: «Тяжелые рыбы не являются неласковыми с детьми».



### Литература

1. Кальман Э., Зих О. Занимательная логика. - М.: Наука, 1966. - 128 с.
2. Яшин Б. Л. Задачи и упражнения по логике. - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1996. - 220 с.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Федосеева В. И. Физико-химические закономерности миграции химических элементов в мерзлых грунтах и снеге / Отв. ред. А.В. Виноградов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова. - Якутск: Издательство Института мерзлотоведения СО РАН, 2003. - 140 с.**

Работа посвящена актуальной фундаментальной проблеме поведения химических элементов в сложной дисперсной криогенной системе. Рассматривается механизм взаимодействия химических соединений некоторых индикаторных элементов с поверхностью оксидов, глин, дисперсных органических включений грунтов и льда. Показана тенденция влияния температуры на миграцию элементов в природных средах. Охарактеризованы физико-химические свойства поверхности пленки дисперсного льда, ее роль в накоплении и миграции растворимых химических веществ в мерзлых системах. Обоснован и предложен новый способ опробования снежного покрова, проводимого для тех или иных целей.

Книга предназначена для физико-химиков, геохимиков, экологов, геологов, мерзлотоведов и других специалистов, занимающихся теоретическими и практическими вопросами освоения северных регионов.

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРИСЫЛАЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОГО ЖУРНАЛА “НАУКА И ТЕХНИКА В ЯКУТИИ”**

1. Статьи, направляемые в редакцию журнала “Наука и техника в Якутии”, представляются в одном экземпляре на русском языке в печатном и электронном виде в программе Winword 97 или Winword 2000.
2. Рукопись должна быть напечатана на отдельных листах (шрифт Arial, размер - 14) формата А4 через 1,5 интервала с полями (снизу, сверху и слева - не менее 3 см, справа - не менее 1,5 см). Переносы и автоформат в статьях не допускаются.
3. Статьи, представленные в редакцию, должны быть окончательно проверены.
4. Объем статьи не должен превышать 10-12 страниц машинописного текста, включая рисунки и фотографии. На обратной стороне рисунка или фотографии следует указать название статьи, номер иллюстрации и подпись к ней.
5. Рисунки необходимо оформлять в программе Corel Draw или файлами с расширением jpg. Не допускается представление рисунков, выполненных в программах Word и Excel. Фотографии должны быть представлены в оригинале (лучше цветные, хорошего качества). Разрешение изображения на цифровых и отсканированных фотографиях должно быть не менее 600 dpi.
6. Таблицы следует набирать в книжном формате, шрифтом Arial размером не более 10 и не менее 8. Объем таблицы не должен превышать одной страницы (вместе с заголовком, возможными сносками и примечаниями).
7. Подрисуточные подписи не должны входить в рисунок. Они набираются после основного текста статьи отдельным списком.
8. Литература, использованная при написании статьи, указывается в конце текста отдельным списком. Ссылка на литературу в тексте должна даваться в квадратных скобках, начинаться с №1 и соответствовать номеру в списке литературы.
9. Учитывая научно-популярный характер журнала, статьи должны быть написаны простым и доступным для широкого круга читателей языком. Специальные термины и обозначения поясняются в сноске или в тексте статьи.
10. На последней странице статьи авторы обязаны указать следующие сведения: фамилия, имя, отчество, адрес для переписки, электронный адрес, место работы, занимаемая должность, ученая степень, ученое звание, номер телефона (служебный и домашний), а также название рубрики журнала. Обязательно предоставлять качественные фотографии авторов статей.
11. Статья должна быть подписана всеми авторами.
12. Редакция имеет право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
13. Все статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Оригиналы статей авторам не возвращаются.

В случае невыполнения настоящих правил рукописи рассматриваться не будут.

По всем вопросам оформления статей и сдачи их в редакцию журнала обращаться к секретарям редколлегии: Ольге Валерьевне Королевой (раб. тел. 44-56-59) и Марку Михайловичу Шацу (раб. тел. 33-44-23).

### **Редакторы:**

Л. А. Максименко, М. И. Турбина, Н. А. Устюжина.  
Компьютерная верстка и дизайн - Л. Ю. Федорова.

Фото на 2-й странице обложки - Я. И. Торговкин.

Фото на 4-й странице обложки Ю. А. Мурзина - скалистый берег реки Лены.

ИД 05324 от 9 июля 2001 г. Подписано в печать 11.06.04 г. Формат 60x84 1/8.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 14,5. Тираж 1000. Заказ № 136.

Издательство Института мерзлотоведения СО РАН.  
677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, ИМЗ СО РАН.

Отпечатано в типографии Якутского филиала Издательства СО РАН.  
677891, г. Якутск, ул. Петровского, д. 2.

