

Познавательный журнал для хороших людей

# НАУКА

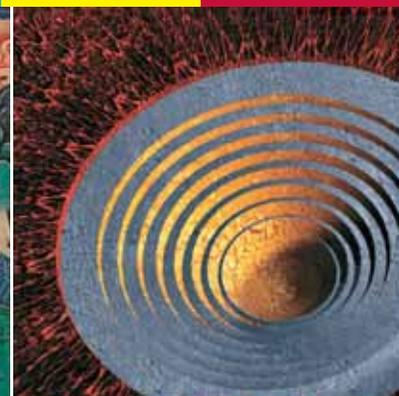
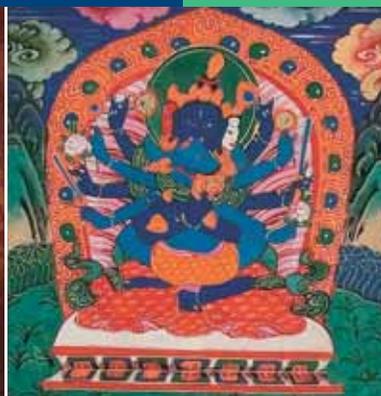
из первых рук

6

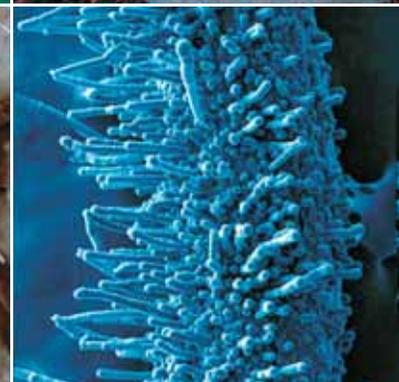
6<sup>(30)</sup>  
● 2009



**СВЕРХИЗОЛЯТОР:  
СВЕРХПРОВОДНИК  
НАОБОРОТ**



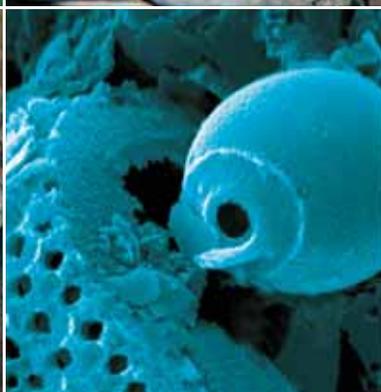
**ТРАКТАТ О НАРОДНОЙ  
МЕДИЦИНЕ**



**ЭСТАФЕТА  
ЖИЗНИ**



**ТЕРРИТОРИЯ  
ПРЕДКОВ**

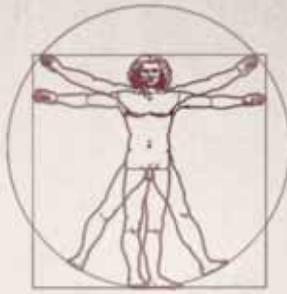


ISSN 18-10-3960



**МИР ГЛАЗАМИ  
НАУКИ**

Познавательный журнал  
для хороших людей



#### Редакционная коллегия

главный редактор  
акад. Н.Л. Добрецов

заместитель главного редактора  
акад. В.В. Власов

заместитель главного редактора  
акад. В.Ф. Шабанов

ответственный секретарь  
Л.М. Панфилова

акад. М.А. Грачев

акад. А.П. Деревянко

чл.-кор. А.В. Латышев

чл.-кор. Н.П. Похиленко

акад. М.И. Эпов

к. ф.-м. н. Н.Г. Никулин

#### Редакционный совет

акад. Л.И. Афтанас

чл.-кор. Б.В. Базаров

чл.-кор. Е.Г. Бережко

акад. В.В. Болдырев

чл.-кор. А.Г. Дегерменджи

д.м.н. М.И. Душкин

проф. Э. Краузе (Германия)

акад. Н.А. Колчанов

акад. А.Э. Конторович

акад. Э.П. Кругляков

акад. М.И. Кузьмин

акад. Г.Н. Кулипанов

д.ф.-м.н. С.С. Кутателадзе

проф. Я. Липковски (Польша)

чл.-кор. Н.Э. Ляхов

акад. Б.Г. Михайленко

акад. В.И. Молодин

д.б.н. М.П. Мошкин

чл.-кор. С.В. Нетесов

чл.-кор. М.Д. Новопашин

д.х.н. А.К. Петров

проф. В. Сойфер (США)

чл.-кор. А.М. Федотов

д.ф.-м.н. М.В. Фокин

д.т.н. А.М. Харитонов

чл.-кор. А.М. Шалагин

акад. В.К. Шумный

д.и.н. А.Х. Элерт

«Естественное желание хороших  
людей — добывать знание»

Леонардо да Винчи

#### Периодический научно-популярный журнал

Издается с января 2004 года

Периодичность: 6 номеров в год

Учредители:

Сибирское отделение Российской  
академии наук (СО РАН)

Институт физики полупроводников  
им. А.В. Ржанова СО РАН

Институт археологии и этнографии  
СО РАН

Лимнологический институт СО РАН

Институт геологии и минералогии  
им. В.С. Соболева СО РАН

Институт химической биологии  
и фундаментальной медицины СО РАН

Институт нефтегазовой геологии  
и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН  
ООО «ИНФОЛИО»

Издатель: ООО «ИНФОЛИО»

Адрес редакции:  
630055, Новосибирск,  
ул. Мусы Джалиля, 15  
Тел.: +7 (383) 332-1540, 332-1448  
Факс: +7 (383) 332-1540  
e-mail: zakaz@info-press.ru  
e-mail: editor@info-press.ru

[www.ScienceFirstHand.ru](http://www.ScienceFirstHand.ru)

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Свидетельство ПИ № ФС77-37577  
от 25 сентября 2009 г.

ISSN 1810-3960

Тираж 2 000 экз.

Отпечатано в типографии  
ООО «ИД "Вояж"» (Новосибирск)

Дата выхода в свет 25.01.2010

Свободная цена

Перепечатка материалов только  
с письменного разрешения редакции

© Сибирское отделение РАН, 2009

© «ИНФОЛИО», 2009

#### Над номером работали

Л. Беляева

А. Владимиров

Е. Капанова

Л. Кондратьева

А. Мистрюкова

Л. Овчинникова

Л. Панфилова

М. Роговая

А. Харкевич

С. Янушко

к.б.н.



Дорогие друзья!

Говорить о науке можно по-разному. Специалисты предпочитают язык сухих цифр и точных графиков. Но есть и другой способ – яркая и выразительная иллюстрация. Научная иллюстрация – один из самых старых и действенных методов популяризации науки, а благодаря развитию технического прогресса у нее появились неведомые ранее, фантастические возможности.

Сегодня визуализировать научный факт можно с помощью электронной микроскопии, высококачественной микро- и макросъемки, а также средствами компьютерного моделирования. Используя эти методы, ученые смогли заглянуть в «святая святых» клетки – ее ядро; рассмотреть сложную и изысканную архитектуру рукотворных нанообъектов и кремнистых панцирей представителей байкальского планктона; построить траектории движения заряженных частиц в циклических ускорителях; получить картину выделения высокоскоростного потока «магматических бомб» из «кипящей магмы» экспериментального вулкана...

С помощью подобных уникальных изображений мы сделали попытку приобщить широкие читательские круги к актуальным и сложным научным вопросам, которыми занимаются сегодня ученые Сибирского отделения РАН.

Замечательные иллюстрации сопровождают и другие материалы нового выпуска, посвященные растительному миру Сибири, в том числе степям и лесам Алтайского края – одного из самых обжитых и одновременно малоизученных с точки зрения ботаников и экологов уголков сибирского региона. Сибирь во многом еще terra incognita для современных исследователей, хотя история ее изучения и насчитывает несколько столетий. Так, в этом

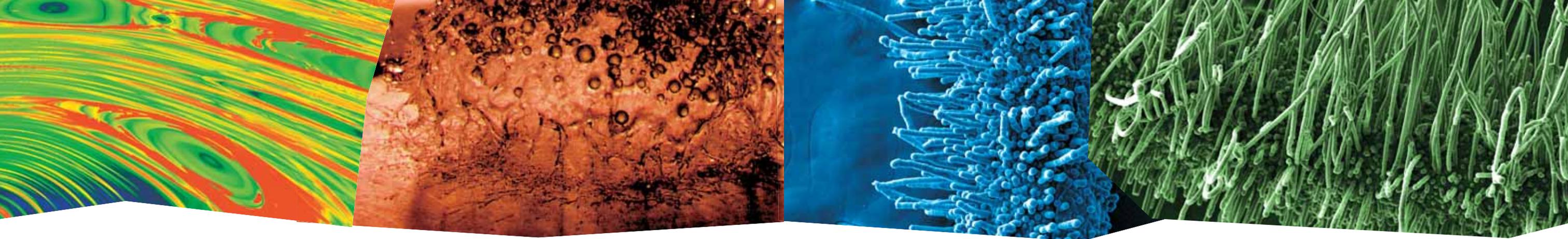
выпуске мы публикуем перевод малоизвестного труда известного ученого и путешественника, участника 2-й Камчатской экспедиции, одного из первых российских академиков Г.В. Стеллера (в 2009 г. отмечался его 300-летний юбилей), посвященный лекарственным растениям Сибири. Он подробно описал целебные снадобья, употребляемые русскими и украинцами, живущими в Сибири, а также, что особенно ценно, коренными жителями – ненцами, коряками, манси, ительменами, хантами, удмуртами, марийцами, эвенками, юкаги-рами, татарами; старался отметить все полезное и важное в народных знаниях о природе. Интересно, что Стеллер уделил много внимания ошибочным и вредным методам лечения, которые применяли местные лекари и знахари.

На первых страницах журнала опубликована статья, посвященная совместным исследованиям молодых ученых из Института физики полупроводников СО РАН с зарубежными коллегами, которые привели к открытию сверхизолирующего состояния вещества, являющегося полным антиподом сверхпроводящего состояния и возникающего благодаря сверхпроводимости.

Любознательный читатель может почерпнуть много полезной информации из этих публикаций, а прекрасные виды сибирских степных и лесных ландшафтов напомнят о тепле и ярких красках лета.

И, конечно, в новом году мне хотелось бы пожелать всем нашим читателям, настоящим и будущим, не только крепкого физического здоровья, но душевного спокойствия (равновесия) и нестандартного взгляда на мир, умения увидеть новое в кругу привычных явлений.

академик Н.Л. Добрецов,  
главный редактор



Сегодня в России более половины больных, стоящих в **ОЧЕРЕДИ** на **ПЕРЕСАДКУ ОРГАНОВ**, не доживают до операции. **С. 6**

Отраженный от леса **ЛАЗЕРНЫЙ СИГНАЛ** несет **ИНФОРМАЦИЮ** о высоте и вертикальной структуре **РАСТИТЕЛЬНОСТИ**. **С. 20**

Шестьдесят гектаров Салаирского кряжа занято уникальным «**ЛИПОВЫМ ОСТРОВОМ**» – участком **РЕЛИКТОВЫХ ЛЕСОВ** юга Сибири. **С. 32**



## .01

### ЧЕЛОВЕК И ОБЩЕСТВО

- 6 Эстафета жизни.  
*Об этических и организационных проблемах трансплантологии в России*

## .02

### ОТКРЫТИЯ

- 12 **Т. И. Батурина, В. М. Винокур, А. Ю. Мионов**  
Сверхизолятор: сверхпроводник наоборот

## .03

### ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

- 20 **В. И. Харук, К. Дж. Рэнсон**  
Тайга под присмотром лидера
- 32 **В. П. Седельников, А. Ю. Королюк, Н. Н. Лазинский**  
Затерянный архипелаг.  
Алтайский край глазами ботаника

«Русские, живущие в Томске, **БОЛЬНЫХ ОСТРОЙ ЛИХОРАДКОЙ** ... зимой раздевают догола и опускают под лед, остудив, как можно больше...». **С. 48**

На теле **ДРЕВНЕЙ КОСТЯНОЙ ФИГУРКИ** сохранились следы «кормления» жиром и кровью. **С. 70**

Яркая и выразительная **ИЛЛЮСТРАЦИЯ** – одно из самых действенных средств **НАУЧНОЙ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ**. **С. 108**



## .04

### ОТКРЫТИЕ СИБИРИ

- 48 **Г. В. Стеллер**  
Трактат о народной медицине.  
*Перевод Т. А. Лукиной*
- 70 **Н. В. Федорова**  
Территория предков.  
*Костяной человек и другие артефакты с древнего святилища*

## .05

### ЗОЛОТАЯ ПОЛКА

- 94 **А. А. Саввин**  
Пища без «души» не насыщает.  
*Социальные и обрядовые аспекты традиционной системы питания якутов*

## .06

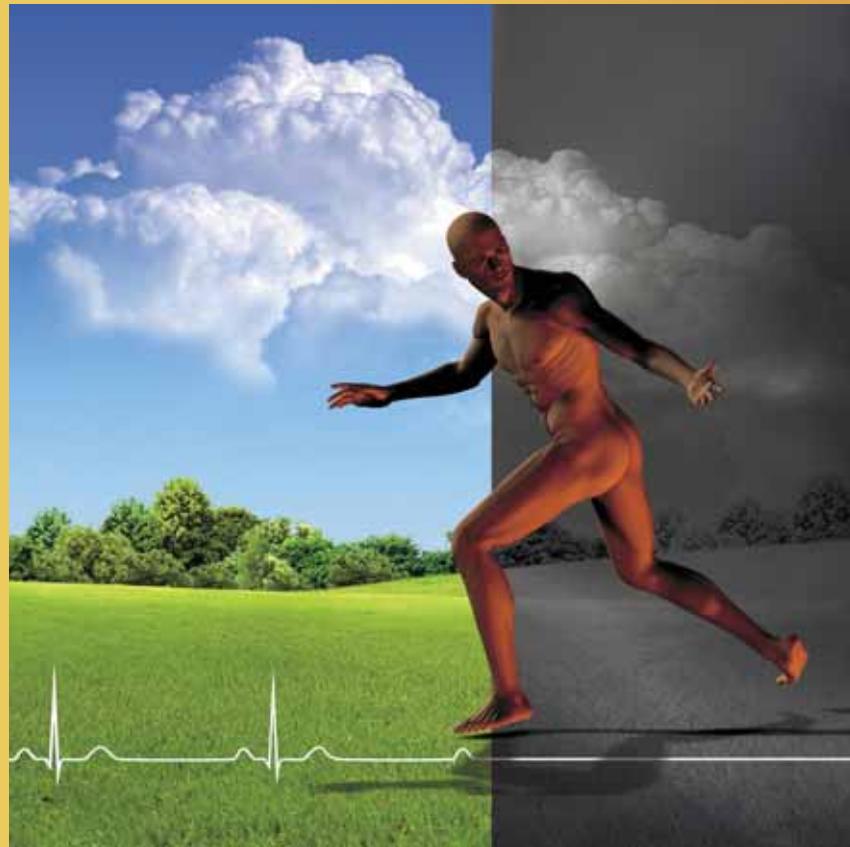
### НАУКА В КАРТИНКАХ

- 108 Мир глазами науки



# Эстафета ЖИЗНИ

Об этических и организационных проблемах трансплантологии в России



Операции по пересадке органов в России исчисляются сотнями в год. Пациентов, остро нуждающихся в донорских органах, – на порядки больше: многие из них не доживут до трансплантации. В ноябре 2009 г. в г. Новосибирске состоялась научно-практическая конференция «Донорство органов как системообразующий фактор трансплантологической помощи», на которой специалисты обсудили вопросы организации органной трансплантации и выработали решения по координации этой деятельности в Сибири. Новосибирск был выбран местом проведения конференции не случайно: на сегодня город лидирует в Сибири по числу операций по пересадке органов



В новосибирской конференции трансплантологов приняли участие пациенты, которым в НИИПК им. акад. Е. Н. Мешалкина (Новосибирск) было пересажено донорское сердце



... Смертные жизнь принимают одни у других,  
в руки из рук отдавая, как в беге,  
светильники жизни...

Тит Лукреций Кар  
«О природе вещей». Книга 2, стих 79

Сегодня в России готовы серийно выполнять операции по трансплантации почки, сердца, печени и поджелудочной железы (единственный возможный метод излечения от сахарного диабета). Эпизодически производятся операции по трансплантации тонкой кишки или ее фрагмента, а также легких у взрослых пациентов. Пересадка сердца и легких детям в нашей стране не производится: врачи не имеют законного права на установление диагноза смерти мозга у детей, без которого подобные операции недопустимы. Операции по пересадке органов детям разрешены только от родственного (живого) донора, поэтому количество их возможных видов ограничено.

В 2008 г. в трансплантации почки нуждались более 7 тыс. российских граждан, печени – около 5 тыс. пациентов, и не менее 1 тыс. – в пересадке сердца. Число же сделанных операций не превысило тысячи. Показательный пример: в Новосибирске в «первой» очереди на пересадку почки сегодня стоят 38 пациентов (а всего заместительную почечную терапию получают более 350 человек!), сердца – 35 и печени – 20 пациентов. «Потенциал» же Новосибирска на сегодня составляет

всего около 50 доноров в год, что означает примерно 80–90 донорских почек и 15 сердец.

Главная проблема развития органной трансплантологии в России – отсутствие организованной системы координации «донор–реаниматолог–реципиент», а ее корень – в пассивном, а зачастую и негативном отношении общества, включая самих врачей, к донорству органов. В западных странах и в США эта тема не вызывает психологического неприятия. Тем, кто согласен стать после смерти органами донорами, выдают специальные вкладыши в водительские права или брелок в форме ключа. В России же даже в медицинском сообществе найдется немало людей, описывающих намерения развивать трансплантологию словами «хотят пустить людей на органы».

**В 2008 г. в России зарегистрировано 364 случая посмертного донорства, благодаря которым удалось осуществить 26 пересадок сердца, 637 – почки, 78 – печени и 9 – поджелудочной железы. Самое большое число трансплантаций было сделано в Москве и Московской области**



Этическую оценку презумпции согласия с точки зрения Русской православной церкви дал протоиерей Вячеслав Наумов. По его словам, во всех мировых религиях в разных формах присутствует идея жертвы, не чуждая и современной культуре. И в этом смысле донорство органов становится новым символом любви, заботы и спасения жизни людей. В православной этической традиции, отметил протоиерей, также никогда не шла речь о том, что нельзя жертвовать собой во имя спасения жизни другого человека. Но такое «самопожертвование» должно быть сознательным.

Христианская церковь проповедует телесное воскрешение умерших, и в обряде погребения выражается почтение скончавшемуся, напрямую связанное с уважением к живущему.

Презумпция согласия, закрепленная в законодательстве многих стран, включая Россию, по мнению представителя Русской православной церкви, нарушает свободу человека и влечет угрозу идентичности реципиента, затрагивает его уникальность как личности и как представителя своего рода. И в этом смысле изъятие органов без согласия покойного в завещании приравнивается к надругательству.

Кроме того, прагматичное отношение к использованию трупов в медицине, по мнению протоиерея, влечет за собой рост потребительского отношения к человеку, проявляющегося в устойчивой тенденции коммерциализации медицины

## Презумпция согласия

В российском законодательстве по вопросу органного донорства сегодня работает презумпция согласия: согласным передать свой орган после смерти считается любой человек, относительно которого не предоставлено устного или письменного отказа его или его родственников. Практически все операции по трансплантации органов в России сегодня могут осуществляться только благодаря этому положению. Ведь большинство доноров – это не плановые пациенты стационаров, у которых можно заранее узнать, согласны ли они передать свой орган после смерти, а жертвы внезапных аварий и травм, которые не оставили на этот счет никаких распоряжений.

Во многих странах давно существует и успешно работает отлаженная система трансплантационной координации. В Испании – мировом лидере в области трансплантологии – в 146 госпиталях работает свыше пятисот трансплантационных координаторов, задача которых – быть связующим звеном между анестезиологами-реаниматологами и специалистами по трансплантологии. Подобная система в нашей стране отсутствует: из-за недостатка донорских органов страдают не только больные, но и медицинское направление в целом, ведь от количества операций зависит уровень квалификации практикующих трансплантологов.

Участник конференции, руководитель Государственной Новосибирской областной клинической больницы, д. м. н, профессор В. Кохно привел данные статистического опроса анестезиологов-реаниматологов, которые на вопрос о причинах отсутствия у них мотивации в предоставлении информации о появлении потенциальных доноров зачастую отвечали: «Эта работа не приносит ни славы, ни денег, а для сохранения органов донора требуется много усилий».

Кроме того, при недостаточно отработанной системе «донор–врач–реципиент» никто из реаниматологов не может быть уверен, что их действия не сочтут противозаконными, как это уже случалось. Ведь за потерянного донора российское законодательство не предусматривает никакого наказания, так зачем же рисковать?

Выход из этой ситуации, во-первых, в консолидации усилий, а во-вторых, и это главное – работать только в жестких рамках правового поля. «Если эксплантацию органов осуществлять только после диагностики смерти мозга потенциального донора и только тогда, когда исчерпаны все усилия реаниматологии, то никакого конфликта профессиональных интересов трансплантологов и анестезиологов быть не может», – процитировал профессор слова президента федерации анестезиологов-реаниматологов России Ю. С. Полушина.

## Географическое неравенство

Однако проблемы отечественной трансплантологии не ограничиваются этическими вопросами. Сегодня центры трансплантации работают лишь в 14 российских регионах из 84. Туда поступают пациенты со всей страны, получая органы из тех же 14 регионов, где проживает менее 30% населения РФ, составляющего сегодня 142 млн человек.

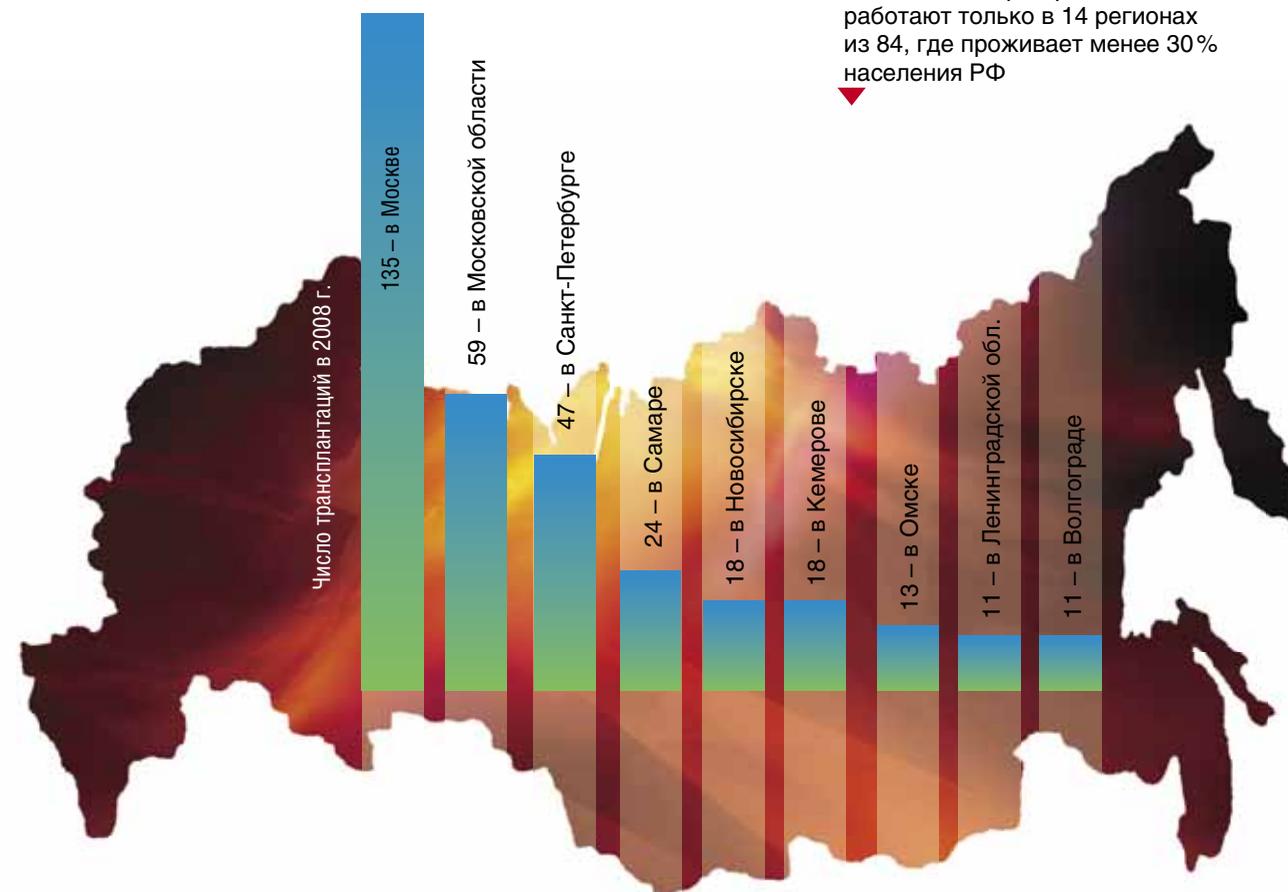
Географическое «неравенство» в донорстве органов увеличивает время ожидания реципиентов до нескольких лет. В течение всего этого времени медицинская отрасль затрачивает на поддержание их жизни примерно полмиллиона рублей в год на каждого. После операции годовые затраты сокращаются до 70 тыс. руб. Но дело не только в деньгах: многие наши соотечественники из скорбного «листа ожидания» просто не доживают до спасительной операции.

«Либо мы, зная все свои возможности, не оказываем помощи пациенту, нуждающемуся в трансплантации, и отправляем его на кладбище, либо преодолеваем все финансовые и организационные сложности и спасаем

Председатель Российского трансплантологического общества, чл.-кор. РАМН, профессор С.В. Готьё в 1990 г. выполнил первую в России трансплантацию печени. Сегодня он возглавляет ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. В.И. Шумакова – единственное в России учреждение, лицензированное Минздравом и уполномоченное выдавать медицинским учреждениям разрешения на трансплантацию органов



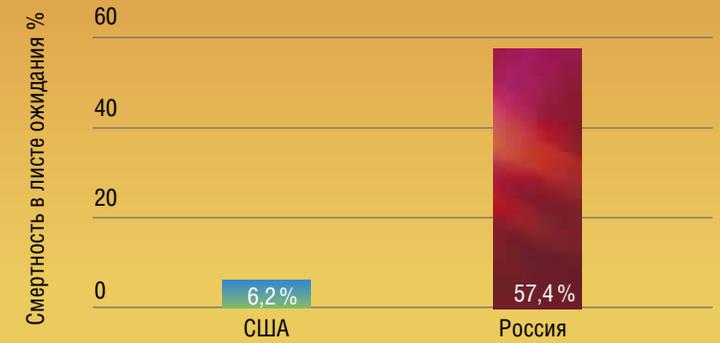
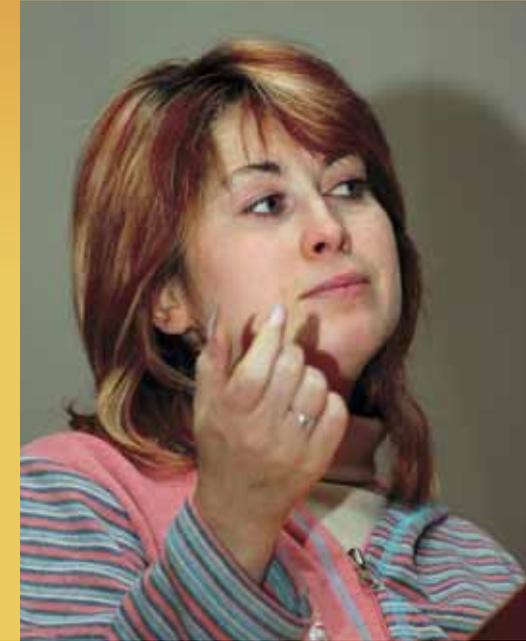
В России центры трансплантации работают только в 14 регионах из 84, где проживает менее 30% населения РФ





**Доктор медицинских наук, профессор А. М. Чернявский, заместитель директора НИИПК им. акад. Е. Н. Мешалкина:**

«Наши специалисты сегодня перенимают опыт со всего мира – Америки, Германии, Франции... Там всегда есть чему поучиться. Так, в США и Германии пересаживают легкое, чего в России пока никто еще не делал. У отечественных хирургов также есть успешный опыт пересадки как трупных, так и родственных донорских органов, в том числе детских. Пациенты, перенесшие некогда такие операции, живут уже по 15—20 лет. Безусловно, мы всеми силами должны тиражировать подобные технологии. И мешает этому только неподготовленное общественное сознание. Более того: даже многие анестезиологи и реаниматологи уверены, что трансплантация противозаконна. В принципе, организовать доставку и подготовку донорских органов несложно: вопреки распространенному мнению, время от констатации смерти мозга донора до пересадки органа составляет не минуты, а 12—14 ч.»



Из-за несовершенства правовой базы и организации донорства в России более половины больных, стоящие в листе ожидания на донорские органы, не доживают до операции. Светлане Митрохиной повезло – она стала одной из 15 пациентов, которым была проведена трансплантация сердца в НИИПК им. акад. Е. Н. Мешалкина (Новосибирск)

ему жизнь, – подчеркнул в своем выступлении на новосибирской конференции председатель Российского трансплантологического общества, чл.-кор. РАМН С. В. Готье. – Такие вопросы можно решать на уровне каждого региона, но если местные власти считают, что в регионе существует много куда более важных проблем, донорство там развиваться не будет. Поэтому будет более логичным организовать федеральную систему донорства с обязательной централизованной отчетностью клиник по использованию донорских ресурсов».

И все же при всей несопоставимости потребности в донорских органах и возможностями трансплантации ситуация в нашей стране понемногу улучшается: за последние три года количество органных трансплантаций за счет посмертных доноров выросло у нас в полтора раза. Это означает, что необходимая система координации медленно, но верно развивается: все большее число врачей начинает фиксировать смерть мозга пациентов и передавать эту информацию и самих доноров в центры трансплантации.

### Чтоб не погас светильник жизни

Пересадка сердца до сих пор остается одной из самых сложных и поражающих воображение операций, хотя ежегодно в мире проводится свыше двух тысяч подобных трансплантаций. В России пересадку сердца делают только в четырех клиниках, две из которых находятся в Москве, одна – в Екатеринбурге и одна – в Новосибирске.

В 2009 г. в Москве пересадили 32 сердца, а в остальных клиниках – по 4. Такая разница не случайна. Столичные клиники, безусловно, имеют лучшую донорскую базу; кроме того, московские специалисты провели исследования, позволившие снять ряд ограничений, предъявляемых обычно к органам донорам. В частности, было принято решение об использовании сердец умерших пациентов старше 40 лет, а также «субоптимальных» (переставших биться) и гипертрофированных сердец.

Первая пересадка человеческого сердца в новосибирском Научно-исследовательском институте патологии кровообращения (НИИПК) была сделана в 2007 г. Но серия экспериментальных исследований на животных началась еще в конце 1960-х по инициативе основателя института Е. Н. Мешалкина. В 1998 г. эксперименты по трансплантации сердца возобновились на базе Института цитологии и генетики СО РАН, а затем продолжились в экспериментальной лаборатории НИИПК. В серии опытов на лабораторных мини-свиньях была отработана техника и методика сохранения донорского органа.

На сегодня в НИИПК им. акад. Е. Н. Мешалкина проведена трансплантация сердца 15 пациентам. Одна из таких пациенток, Светлана Митрохина из Красноярска, лично приняла участие в новосибирской конференции.

**В Сибирском регионе трансплантацией органов занимаются только два специализированных медучреждения – Научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. акад. Е. Н. Мешалкина и Государственная Новосибирская областная клиническая больница**

**Из доклада д. м. н. С. В. Астракова – руководителя Городского научно-практического центра трансплантационных координаторов (Новосибирск):**

- Развитие трансплантологии зависит от общественного согласия
- Органное донорство – самый сложный вид медицинской деятельности, опережающий изменения в общественном сознании
- Сотрудники, обеспечивающие органное донорство, остро чувствуют свою уязвимость и должны быть защищены
- Профессиональные решения трансплантационных координаторов лежат не только в медицинской, но и в организационно-административной сфере и сфере права

Случай со Светланой показывает, насколько никто из нас не застрахован от проблем со здоровьем, решить которые нельзя с помощью обычного терапевтического и хирургического лечения: до 15 лет девушка была абсолютно здорова, пока не переболела обычным сезонным гриппом – легко, практически «на ногах». После этого и появились зловещие симптомы: одышка, затем отеки... Потерявшую сознание Светлану отвезли сразу в реанимацию: приговор врачей был однозначен – медицина бессильна.

Но в Новосибирске девушка получила второй шанс на жизнь. Сначала в 2007 г. ей имплантировали искусственное сердце – немецкий аппарат вспомогательного кровообращения «Berlin Heart» стоимостью 220 тыс. евро, который позволил пациентке дождаться донорского органа. Сейчас Светлана ведет полноценную жизнь: не в инвалидном кресле, с бесконечными медицинскими процедурами и регулярной госпитализацией, а с возможностью заниматься спортом и совершать дальние путешествия.

Новосибирская конференция завершилась учреждением Сибирской межрегиональной ассоциации трансплантационных координаторов. Ассоциация планирует взять на себя не только организационные функции по развитию в Сибири органного донорства, но и образовательные: в планах – ежегодные обучающие конференции для всех членов Ассоциации, а также стажировки в наиболее известных зарубежных центрах трансплантации.

И, конечно, одна из главных задач новой ассоциации – информировать само общество о возможностях и значении этого самого сложного по организационным и этическим сторонам вида врачебной помощи, без которой невозможно представить себе медицину XXI века. «Жизнь должна продолжаться» – именно такие слова выбрали себе девизом люди, от которых зависит, чтобы не погас «светильник жизни» многих сотен безнадежных больных.

В публикации использованы фотографии М. Роговой

Т. И. БАТУРИНА, В. М. ВИНОКУР, А. Ю. МИРОНОВ

# С В Е Р Х И З О Л Я Т О Р :

«Чтобы сделать экспериментальное открытие, мало наблюдать какой-то эффект, нужно также понимать смысл и значение этого наблюдения»

И. Гиавер



БАТУРИНА Татьяна Ивановна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института физики полупроводников СО РАН (ИФП СО РАН). Область научных интересов: квантовые явления в процессах переноса заряда в низкоразмерных и гибридных сверхпроводящих системах. Автор более 40 научных работ

ВИНОКУР Валерий Маркович – директор Института теоретической физики Отделения материаловедения Аргонской национальной лаборатории (США). Область научных интересов: физика конденсированного состояния, физика неупорядоченных и неравновесных систем. Лауреат международной премии Дж. Бардина за вклад в теорию сверхпроводимости (2003). Автор обзоров и более 300 научных работ

МИРОНОВ Алексей Юрьевич – младший научный сотрудник ИФП СО РАН. Область научных интересов: сверхпроводимость, поверхность и тонкие пленки, нано- и микроструктуры. Автор 10 научных работ

# СВЕРХПРОВОДНИК НАОБОРОТ

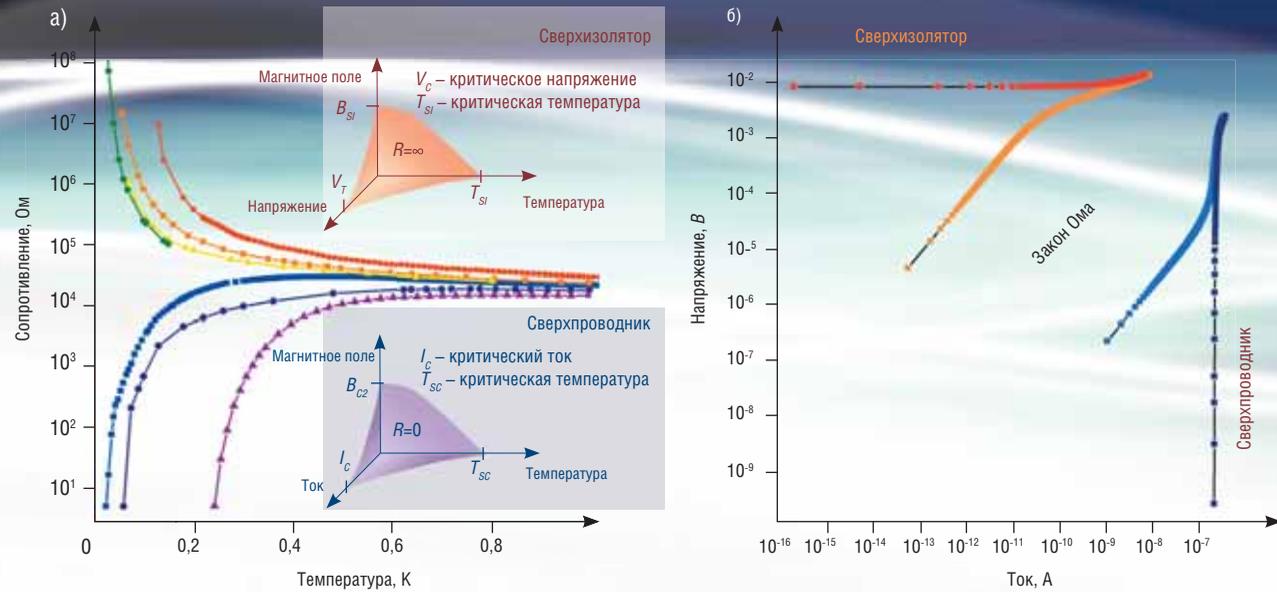


На этой установке в ИФП СО РАН (и еще одной – в Германии) исследовалось сверхизолирующее состояние вещества, возникающее в тонких пленках TiN

Совместные работы сотрудников Института физики полупроводников СО РАН (Новосибирск) с исследователями из Аргонской национальной лаборатории (США), Университета Регенсбурга (Германия) и Межуниверситетского центра по микроэлектронике (Бельгия) привели к открытию сверхизолирующего состояния вещества, являющегося полным антиподом сверхпроводящего состояния и возникающего благодаря сверхпроводимости. Сообщение об этом открытии было опубликовано в журнале Nature в апреле 2008 г.

Сверхпроводимость, то есть способность некоторых веществ проводить ток без тепловых потерь, возникает вследствие взаимодействия электронов с колебаниями атомов в решетке. В результате этого опосредованного взаимодействия, электроны, которые будучи одинаково заряженными частицами должны были бы отталкиваться, начинают притягиваться и образовывать связанные пары. Эти пары электронов называют куперовскими парами. В то время как отдельные электроны являются ферми-частицами, и каждый из них требует для себя индивиду-

ального квантового состояния, куперовские пары ведут себя как бозе-частицы. Это значит, что при достаточно низкой температуре куперовские пары соберутся или, как говорят, сконденсируются в одном наименьшем по энергии квантовом состоянии, образуя куперовский конденсат. Чтобы вырвать куперовскую пару из этого конденсата и превратить ее в два не связанных электрона, необходимо затратить некоторую энергию. Минимальное значение энергии  $E_{\min} = 2\Delta$ , где  $\Delta$ , называемая сверхпроводящей щелью, и есть энергия, отделяющая наименьшее квантовое состояние от состояний, которые



Зеркально симметричные графики показывают дуальность сверхпроводника и сверхизолятора:

а) веерные температурные зависимости сопротивления нескольких экспериментальных образцов, демонстрирующие прямой переход сверхпроводник–изолятор. Пленки нитрида титана (TiN), практически не отличающиеся ни по толщине, ни по температурному поведению сопротивления при температуре выше 0,5 К, при низких температурах однозначно выбирают, быть им сверхпроводником или изолятором. На вставках схематично показаны фазовые диаграммы;

б) зеркальные вольтамперные характеристики для сверхпроводника и сверхизолятора. При температуре выше критической сверхпроводник и сверхизолятор демонстрируют линейную зависимость между током и напряжением, отвечающую закону Ома. При температуре ниже критической падение напряжения в сверхпроводнике появляется скачком при значении тока, равном критическому. В сверхизоляторе скачком появляется ток при напряжении, большем критического

могут заниматься отдельными, не связанными электронами. Куперовский конденсат описывается единой волновой функцией для всего объема вещества. При протекании тока весь конденсат движется как единое целое, при этом составляющие его пары остаются в наинизшем энергетическом состоянии.

Напомним, что протекание тока в обычном проводнике, обусловлено ускорением электронов электрическим полем. При этом электроны приобретают энергию и поднимаются на более высокие энергетические уровни. Этот процесс не бесконечен, и через некоторое время, называемое временем энергетической релаксации, электрон отдает излишек энергии кристаллической решетке. Такая перекачка энергии приложенного электрического поля в кристаллическую решетку и есть механизм электросопротивления и источник тепловых (джоулевых) потерь, что проявляется как нагрев проводника.

В сверхпроводнике, из-за наличия сверхпроводящей щели, куперовские пары, входящие в сверхпроводящий конденсат, могут двигаться с постоянной скоростью до тех пор, пока их кинетическая энергия не превосхо-

дит  $E_{\min} = 2\Delta$ , оставаясь при этом в наинизшем энергетическом состоянии. Другими словами, электрический ток в сверхпроводнике может течь без приложения электрического поля, то есть без затрат энергии. Например, если свернуть сверхпроводящий провод в кольцо, то ток будет течь бесконечно долго, что и является иллюстрацией отсутствия сопротивления.

Понятно, что слишком большой ток, при котором кинетическая энергия пары электронов в конденсате становится равной  $2\Delta$ , разрушает сверхпроводимость. К такому же результату приводит значительное повышение температуры или помещение вещества в сильное магнитное поле. То есть, область существования сверхпроводимости ограничена максимальными значениями плотности тока, температуры и магнитного поля, что принято изображать в виде фазовых диаграмм. Критические значения плотности тока, температуры и магнитного поля по сути являются паспортными данными конкретного материала.

Многочисленными экспериментами было показано, что в тонких пленках критическая температура, как правило, значительно меньше, чем в объемном материале,

а достаточно тонкие пленки могут вообще оказаться несверхпроводящими. Таким образом, в дополнение к критическим значениям плотности тока, температуры и магнитного поля существует еще и критическая толщина пленки. При этом выяснилось, что влияние этого параметра может принципиально отличаться от привычного действия всех остальных. А именно, при уменьшении толщины ниже критической пленка может стать не только металлом (что было бы вполне ожидаемым эффектом), но и изолятором. Исследование двумерной сверхпроводимости и этого необычного перехода сверхпроводник–изолятор, происходящего в пленках толщиной несколько нанометров, стало одной из ключевых проблем в физике конденсированного состояния в последние 20 лет.

## В зеркале низких температур

Занимаясь в Институте физики полупроводников СО РАН изучением сверхпроводящих свойств тонких пленок нитрида титана, изготовленных в Бельгии в Межуниверситетском центре по микроэлектронике, мы обнаружили, что они претерпевают очень резкий переход сверхпроводник–изолятор без промежуточной металлической фазы: пленки, практически не отличающиеся ни по толщине, ни по температурному поведению сопротивления при температуре выше 0,5 К, при низких температурах однозначно выбирают, быть им сверхпроводником или изолятором. Именно на этой узкой критической области перехода сверхпроводник–изолятор сосредоточились наши исследования, часть которых мы проводили в университете города Регенсбург в Германии, где были доступны более низкие температуры. Главной задачей стало выяснение природы изолирующего состояния, формирующегося в пленках, которые, казалось бы, имели все шансы быть сверхпроводящими. Довольно быстро выяснилось, что свойства этих изоляторов принципиально отличаются от свойств обычных изоляторов с запрещенной зоной в электронном спектре. Например, ширина запрещенной зоны в наших изоляторах оказалась сильно зависящей от магнитного поля: вначале, при приложении внешнего магнитного поля, она возрастает почти вдвое, затем уменьшается до нуля, и в сильном магнитном поле изолятор превращается в металл. Свойства сверхпроводников в критической области также оказались весьма необычными: приложение относительно слабого внешнего магнитного поля тут же переводило сверхпроводящие пленки в изолирующее состояние, а при усилении поля происходил переход в металлическое состояние.

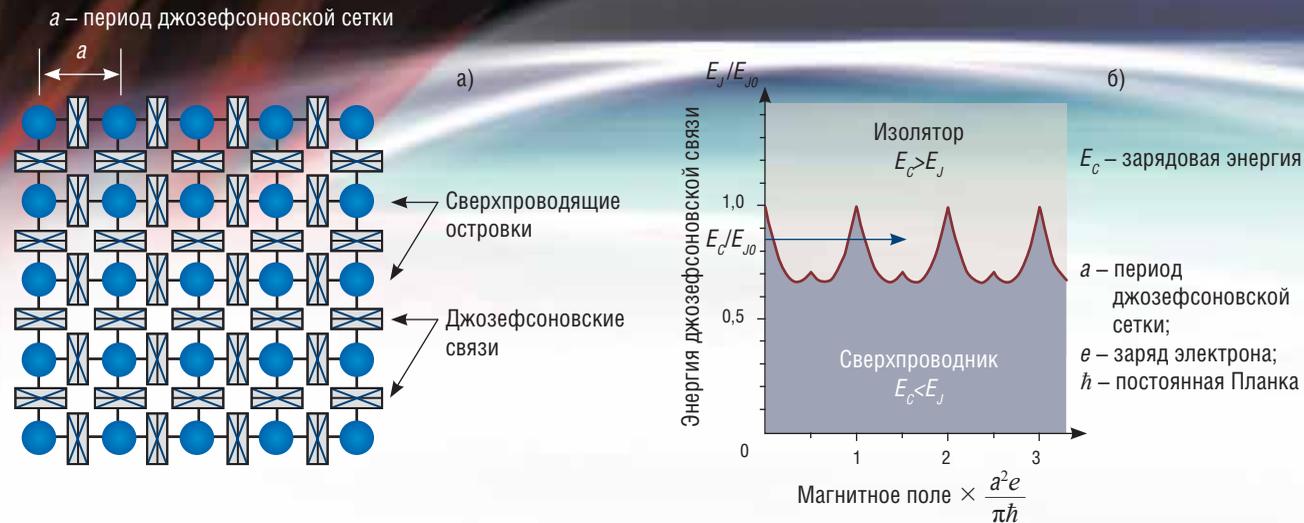
Еще более интригующим оказалось поведение изоляторов при приложении напряжения. При умеренных температурах, величина тока была пропорциональна

приложенному напряжению, то есть следовала закону Ома. Однако при уменьшении температуры эта зависимость внезапно становилась пороговой: до тех пор пока приложенное напряжение оставалось меньше некоторой критической величины, ток не протекал, то есть сопротивление пленки было практически бесконечно; при достижении критического напряжения ток скачком возрастал на много порядков. Удивительным образом, вольт-амперные характеристики наших изоляторов и сверхпроводников оказались зеркальными.

Весь комплекс исследований, включающий также и данные, полученные методом сканирующей электронной микроскопии при температурах вплоть до 0,05 К, привел нас к заключению, что в изоляторах, формирующихся в критической области, куперовский конденсат продолжает существовать: он присутствует в виде отдельных сверхпроводящих капель. Такой изолятор мы назвали куперовским. Таким образом, критические пленки можно рассматривать как джозефсоновскую сетку – систему сверхпроводящих островков, соединенных джозефсоновскими связями. В критической области эта система находится в равновесии, которое очень легко разрушить. Достаточно крошечного усиления джозефсоновских связей при понижении температуры и независимые островки сольются в сверхпроводящий материк – пленка станет сверхпроводящей. Если же структурные неоднородности пленки окажутся чуть большими и приведут к рассогласованию реакции связей между островками, то при понижении температуры сверхпроводящие островки станут еще более изолированными – пленка превратится в еще более сильный изолятор. Концепция джозефсоновской сетки замечательно объясняет приведенные в начале статьи веерные кривые – два пути, которыми следуют тонкие пленки при понижении температуры. Но это еще не вся история.

## Парадоксы двумерного мира

Оказывается, если параметры системы островков приближаются к порогу перехода между сверхпроводником и изолятором, то в такой пленке развивается огромная диэлектрическая проницаемость – это хорошо известный специалистам по двухфазным системам факт называется «диэлектрической катастрофой». В результате этого процесса электрическое поле зарядов в пленке оказывается полностью захваченным самой пленкой, и кулоновское взаимодействие в пленке становится двумерным: в отличие от привычного нам трехмерного закона Кулона, где энергия взаимодействия двух зарядов уменьшается обратно пропорционально расстоянию между ними, в двумерном мире кулоновская энергия взаимодействия увеличивается пропорционально логарифму расстояния между зарядами.



### ЭФФЕКТ ДЖОЗЕФСОНА И ДЖОЗЕФСОНОВСКАЯ СЕТКА

Стационарный эффект Джозефсона заключается в протекании сверхпроводящего тока через тонкий слой обычного материала (диэлектрик, вакуум, металл), разделяющий два сверхпроводника (так называемый *контакт Джозефсона*). Этот эффект был предсказан английским физиком Б. Джозефсоном в 1962 г., обнаружен американскими физиками П. Андерсоном и Дж. Роузллом в 1963 г.

Двумерные сетки джозефсоновских переходов, представляющие массив сверхпроводящих островков, разделенных несверхпроводящим материалом, являются модельными системами для изучения перехода сверхпроводник–изолятор. Свойства таких сеток определяются конкуренцией двух характерных энергий: энергии джозефсоновской связи между двумя соседними островками,  $E_J$  и зарядовой энергией  $E_c$ , то есть энергией, необходимой для переноса заряда  $2e$  с одного островка на соседний. В зависимости от соотношения этих энергий  $E_J/E_c$ , сетка джозефсоновских переходов, может находиться в сверхпроводящем состоянии,  $E_J > E_c$ , или в изолирующем,  $E_J < E_c$ .

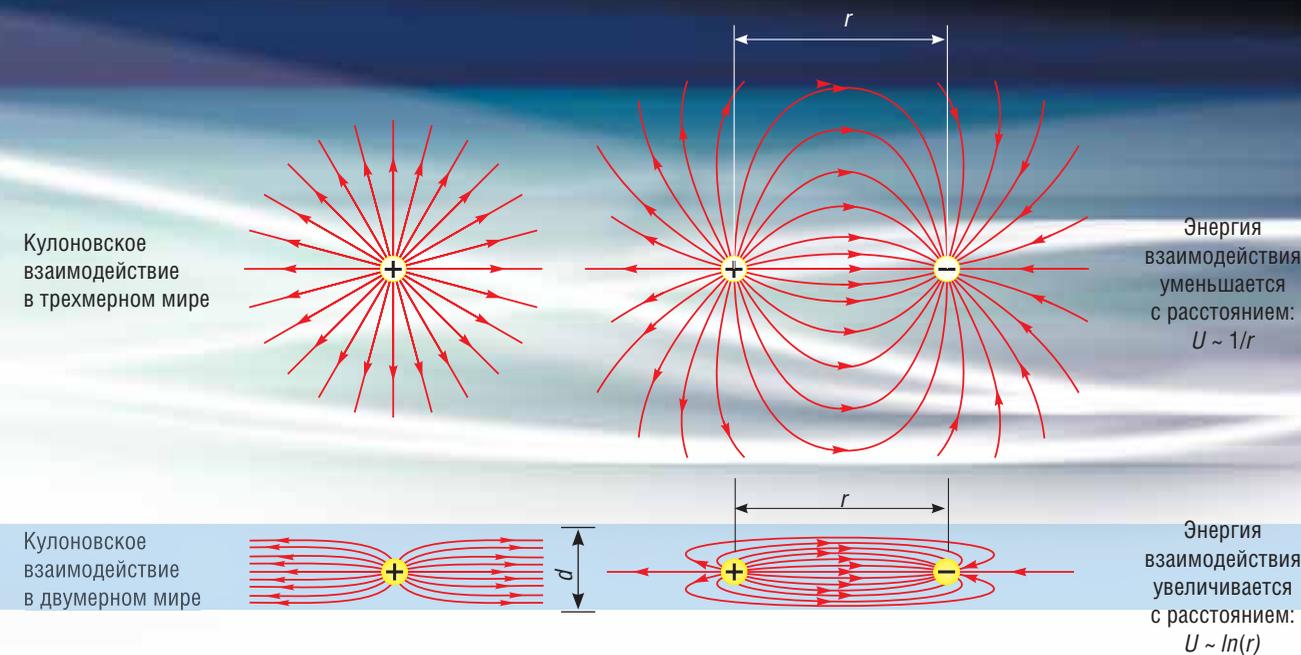
Заметим, что обе энергии фактически задаются используемыми материалами, геометрическими размерами островков и промежутков между ними.

Однако величиной энергии джозефсоновской связи можно управлять с помощью магнитного поля, что и позволяет наблюдать переход сверхпроводник–изолятор под влиянием магнитного поля при соответственно подобранных параметрах.

К примеру, для квадратной решетки с периодом  $a$ , на графике красной линией показана теоретическая зависимость энергии джозефсоновской связи от магнитного поля  $E_J$ , приложенного перпендикулярно плоскости решетки в приведенных координатах. Видно, что при некоторых значениях  $E_c$ , попадающих в область изменения  $E_J$ , возможен переход от условия  $E_J > E_c$ , отвечающего сверхпроводящему состоянию, к выполнению условия  $E_J < E_c$ , то есть, переход в изолирующее состояние

Двумерность кулоновского взаимодействия позволяет понять аномально большую величину ширины запрещенной зоны, наблюдаемую в наших экспериментах на изолирующих пленках, близких к переходу. Для протекания электрического тока необходимо преодолеть энергию, необходимую для разделение зарядов, – положительный заряд должен двигаться к отрицательному электроду и наоборот. А эта энергия увеличивается в двумерном мире вместе с размерами системы. Но са-

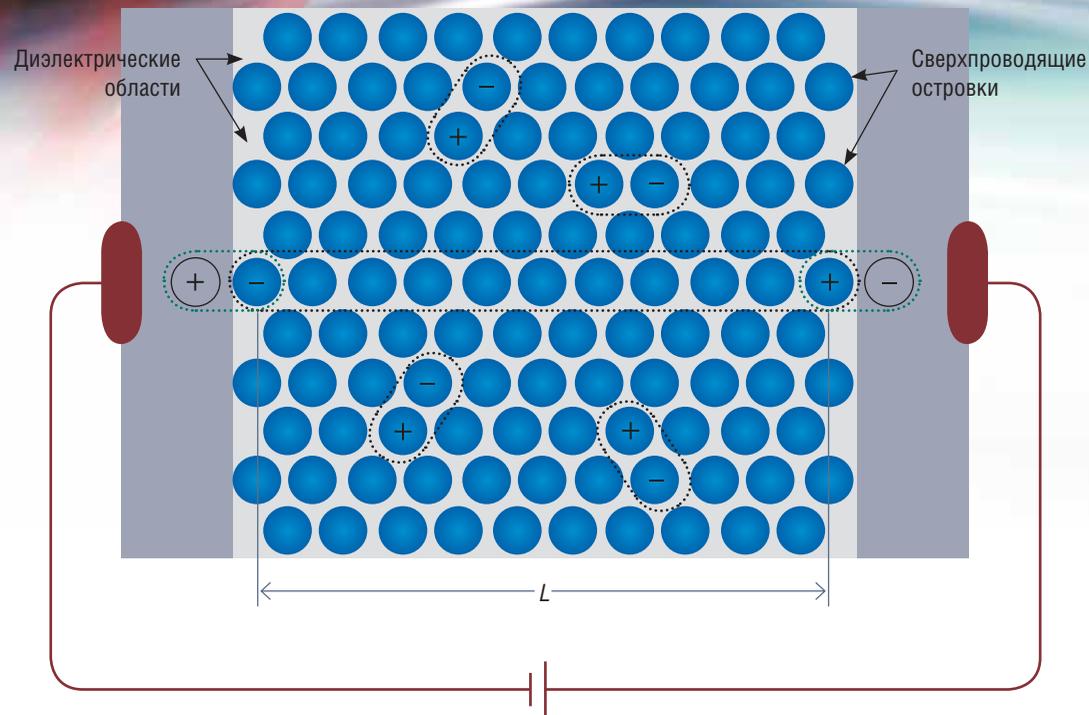
мым удивительным в критических пленках является то, что двумерная кулоновская система претерпевает так называемый переход Березинского–Костерлица–Таулеса (или, как его сокращенно называют, БКТ): при понижении температуры ниже температуры этого перехода положительные и отрицательные заряды связываются в нейтральные диполи, которые не могут двигаться под действием электрического поля. Таким образом, разделение зарядов становится практически



### КУЛОНОВСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ТРЕХМЕРНОМ И ДВУМЕРНОМ МИРАХ

Из школьного курса физики мы знаем, что вокруг электрического заряда существует электрическое поле, являющееся векторным. Обычно его изображают в виде силовых линий, которые сферически расходятся от положительного заряда и сходятся к отрицательному. При этом сила электрического поля пропорциональна густоте силовых линий. Более строго – число линий на единицу площади, расположенной поперек линий, пропорционально напряженности электрического поля. Заметим, что если мы возьмем некую поверхность определенной площади, то число линий, пересекающих ее, будет убывать при удалении от заряда – источника поля по закону  $1/r^2$ . Сферическая расходимость силовых линий в трехмерном мире приводит к тому, что энергия взаимодействия двух зарядов ( $U$ ) тоже уменьшается с увеличением расстояния между зарядами как  $1/r$ .

В двумерном мире все меняется кардинально. Представим себе, что все линии электрического поля зажаты в плоскости и не могут ее покинуть. Очевидно, что густота линий увеличится по сравнению с трехмерным миром. Можно строго показать, что в этом случае сила электрического поля будет уменьшаться при удалении от заряда по закону  $1/r$ , то есть значительно медленнее, чем в трехмерном мире. Энергия взаимодействия двух зарядов при этом будет увеличиваться (!) по закону  $\ln(r)$ . На первый взгляд это выглядит парадоксально, но, на самом деле просто непривычно. Главный же вопрос, который здесь возникает: а может ли в принципе реализоваться такая ситуация в нашем трехмерном мире? Ответ: да может, но при весьма специфических условиях. Если заряд помещен в пленку толщиной  $d$  с большой диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ , то линии электрического поля оказываются зажаты в пленке вплоть до расстояний  $r \sim \epsilon d$ , и, соответственно, вплоть до этих расстояний реализуется двумерный закон Кулона и логарифмическое увеличение энергии взаимодействия зарядов. На больших расстояниях линии электрического поля начинают выходить на пределы пленки и восстанавливается обычный трехмерный закон Кулона. Таким образом, до тех пор пока размер пленки не превышает  $\epsilon d$ , энергия, необходимая для растаскивания к краям пленки двух зарядов противоположного знака при протекании тока логарифмически увеличивается с размером пленки



**ПРОТЕКАНИЕ ТОКА ЧЕРЕЗ МАССИВ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ ОСТРОВКОВ, ПОГРУЖЕННЫХ В ИЗОЛИРУЮЩУЮ СРЕДУ**

Рассмотрим протекание тока через всю систему, состоящую из источника напряжения, подводящих металлических проводов, контактов к пленке и собственно пленки, представляющей собой массив разделенных сверхпроводящих островков. Будем предполагать, что выполнено условие  $E_J < E_c$ , и температура ниже температуры зарядового перехода Березинского–Костерлица–Таулеса, то есть все заряды связаны в диполи. Заметим, что в каждый момент времени система является электрически нейтральной. Движение положительного заряда от источника к пленке должно сопровождаться движением навстречу отрицательного заряда внутри пленки и одновременно движением отрицательного заряда от пленки к источнику на другой стороне образца. Такой перенос заряда может происходить только путем расщепления связанных пар положительных и отрицательных зарядов внутри пленки и их разделению к противоположным краям, где заряды аннигилируют со своими зеркальными изображениями в металлических электродах. В силу двумерности кулоновского взаимодействия энергия, необходимая для разделения каждой пары, пропорциональна логарифму размера образца. Можно показать, что в образце размером  $L$  эта энергия есть  $\Delta_c = E_c \ln(L/a)$ , где  $a$  – размер элементарной ячейки массива. Квантовомеханическая формула, описывающая такой туннельный ток заряда гласит  $I \sim \exp(-\Delta_c/W)$ , где  $W$  – есть величина, характеризующая потери энергии частицы при туннелировании. Если бы этого процесса (так называемого процесса релаксации энергии) не было, туннелирование было бы невозможно, так как в разных островках энергетические уровни для электронов различны. В массивах островков релаксация происходит путем рождения электронно-дырочных пар, и величина  $W$  пропорциональна их количеству. При сравнительно высоких температурах  $W = T$ . При низких температурах в двумерных системах электроны и дырки связаны вместе, и создание «свободных» пар, способных поглощать и отдавать любую энергию, становится практически невозможным. Величина  $W$  становится экспоненциально большой. Это и есть микроскопический механизм подавления туннельного тока в сверхизолирующем состоянии

невозможным и сопротивление пленки оказывается бесконечно большим, то есть куперовский изолятор с экспоненциально маленькой проводимостью превращается в сверхизолятор.

Сверхизолятор оказывается зеркальным образом сверхпроводника. Так как двумерное кулоновское поведение обусловлено наличием сверхпроводящих островков, сверхизолятор также разрушается при температурах и магнитных полях выше критических. Критическое напряжение для сверхизолятора является аналогом критического тока для сверхпроводника. Область существования сверхизолятора изображается фазовой диаграммой дуальной фазовой диаграммы сверхпроводника, а вольт-амперные характеристики сверхпроводника и сверхизолятора являются зеркальными отображениями друг друга. Как и в сверхпроводнике, в сверхизоляторе отсутствуют тепловые потери из-за полной блокировки электрического тока.

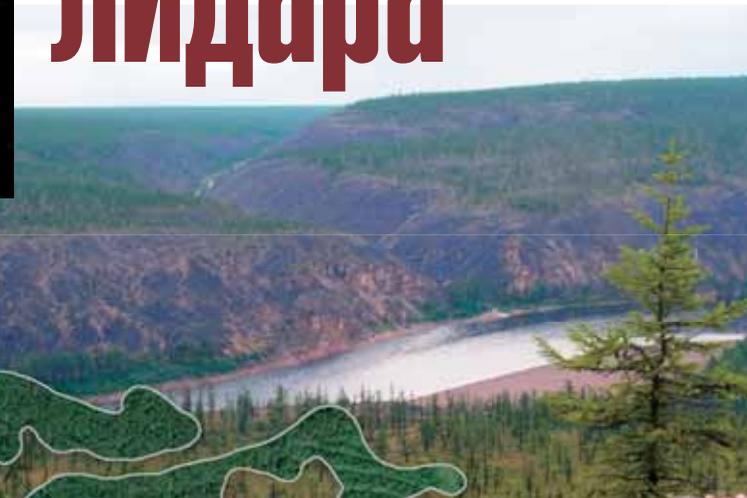
Мы пришли к замечательному результату: куперовское спаривание может создавать не только сверхпроводящее состояние, но и его полную противоположность – сверхизолирующее состояние.

*Литература*  
 Эдельман В. С. Вблизи абсолютного нуля. Москва: Физматлит, 2001.  
 Казанов М. И., Лифшиц И. М. Квазичастицы. Москва: Наука, 1989.  
 Baturina T. I., Strunk C., Baklanov M. R. et al. Quantum Metallicity on the High-Field Side of the Superconductor-Insulator transition // *Phys. Rev. Lett.* 2007. V. 98, 127003.  
 Baturina T. I., Mironov A. Yu., Vinokur V. M. et al. Localized Superconductivity in the Quantum-Critical Region of the Disorder-Driven Superconductor-Insulator Transition in TiN Thin Films // *Phys. Rev. Lett.* 2007. V. 99, 257003.  
 Vinokur V. M., Baturina T. I., Fistul M. V. et al. Superinsulator and quantum synchronization // *Nature*. 2008. № 452, P. 613–615.  
 Sacépé B., Chapelier C., Baturina T. I. et al. Disorder-Induced Inhomogeneities of the Superconducting State Close to the Superconductor-Insulator Transition, // *Phys. Rev. Lett.* 2008. V. 101, 157006.  
 Chtchelkatchev N. M., Vinokur V. M., Baturina T. I. Hierarchical energy relaxation in mesoscopic tunnel junctions: Effect of a nonequilibrium environment on low-temperature transport // *Phys. Rev. Lett.* 2009. V. 103, 247003.

В. И. ХАРУК, К. ДЖ. РЭНСОН

# Тайга под прищмотром

# лидара



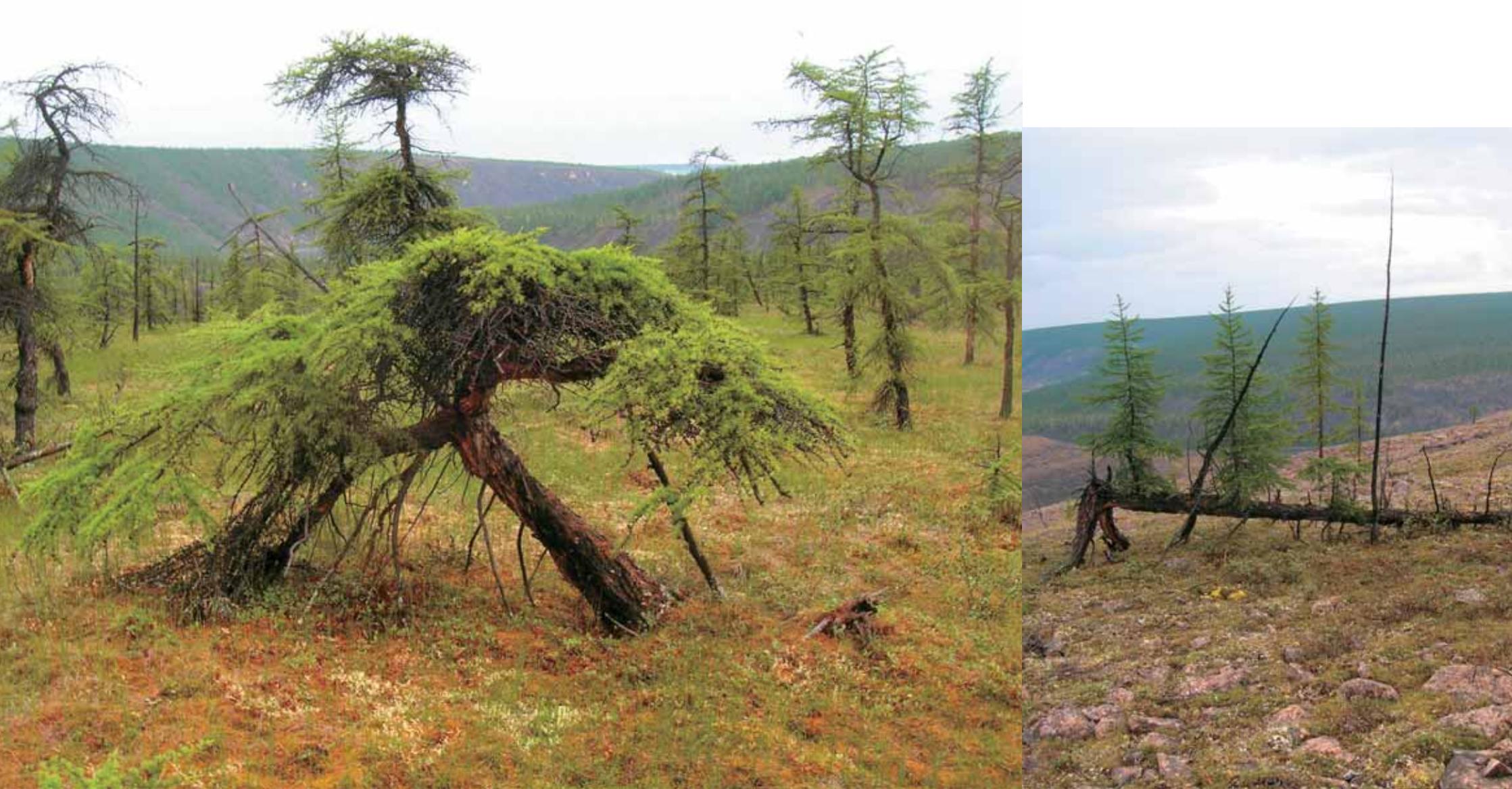
*Леса бореальной зоны – это одна треть всех лесов планеты, включая более двух третей хвойных. В Азии их южная граница доходит до Китая и Монголии, в Америке – опускается до Великих Озер; самый северный «лесной остров» Ары-Мас расположен на п-ове Таймыр. В бореальных лесах, около 60% которых приходится на долю России, сосредоточена почти половина мировых запасов древесины. Цифры впечатляют, но они приблизительны, так как получены на основе неполных и устаревших сведений. Традиционные методы мониторинга лесов очень трудоемки, а экстраполяция данных космоснимков приводит к большим ошибкам при инвентаризации лесов. Но метод прямой оценки биомассы древостоев сегодня существует – это лазерное (лидарное) зондирование*

**С**ибирские леса – большая и лучшая часть не только российских лесов, но и всего бореального пояса Земли. Но проводить наземный мониторинг лесных массивов Сибири непросто из-за больших размеров, удаленности и труднодоступности многих из них.

Однако «следить» за лесами необходимо, ведь наши леса, в отличие от тропических, являются зоной «стока» углерода, его аккумуляции. Углерод накапливается здесь в стволах, почве, корнях, торфяниках... В этом смысле сибирские леса служат для биосферы настоящей «буферной емкостью», смягчающей рост концентрации углекислого газа – одного из основных «парниковых» газов.

ХАРУК Вячеслав Иванович — доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом экологии и мониторинга леса Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Красноярск), заведующий кафедрой ГИС в Сибирском федеральном университете (Красноярск). Научные интересы: природная и антропогенная динамика лесных экосистем

РЭНСОН К. Джон – руководитель отдела биосферных исследований Годдардовского космического центра NASA. Научные интересы: применение дистанционного зондирования для моделирования лесных экосистем, в том числе бореальных лесов. Научный руководитель проектов Terra и LiDAR (программа DESDynI)



Однако уже в текущем столетии северные ландшафты могут превратиться из зоны стока углерода в его источник: таежные леса – та часть планеты Земля, где наблюдается (и прогнозируется) максимальное потепление (IPCC, 2007). Региональные модели климата предсказывают дальнейшее повышение температуры «на северах», что повлечет таяние вечной мерзлоты, увеличение выбросов «законсервированных» в мерзлотном слое парниковых газов. В лесах высоких широт прогнозируется и уже наблюдается возрастание частоты лесных пожаров (Khaguk et al., 2008); возрастает вероятность возникновения новых очагов массового размножения насекомых-вредителей (численность, например, сибирского шелкопряда, на многих территориях пока лимитируется недостатком тепла).

Очевидно, что отслеживать явления, происходящие в наших лесах, включая контроль пула углерода и его составную часть – надземную биомассу древостоев, необходимо. Вот только как это сделать?

## Мониторинг лесов

Мониторинг лесов предполагает проведение регулярных обследований. Однако на деле большая часть наших лесов ревизовалась десять и более лет назад. Для этих целей и сегодня используются известные еще с петровских времен наземные методы. Но они настолько трудоемки, что, например, в азиатской части России наземными методами учета лесного фонда охвачено не более половины всех лесов.

### В ЛЕСУ РУБЯТ, А В МИР ЩЕПЫ ЛЕТЯТ

Лесной фонд России сегодня включает собственно леса (776,1 млн га), временно не покрытые лесом территории (вырубки, гари, редины и т. д. – 107 млн га), а также лесные болота, пески, тундры и ряд других объектов, общая площадь которых составляет 296 млн га. Общая территория лесного фонда составляет примерно 70% всей территории России (Леса России, 2004). Преобладают хвойные породы (70%), самые распространенные из которых лиственница и сосна; на долю кедра приходится около 6% территории. Запас древесины в наших лесах составляет более 80 млрд м<sup>3</sup>, включая свыше половины мировых запасов древесины хвойных пород. Годичное депонирование углерода лесной растительностью России оценивается в 250 Мт при общем запасе примерно 35 Гт (Замолодчиков, 2004). Наши леса подвергаются различным нарушениям: рубкам, пожарам, воздействию насекомых-вредителей

и болезней и т. д. Так, заготовка древесины составляет 130–150 млн м<sup>3</sup>/год; причем доля незаконных рубок достигает 10–25%.

В целом ежегодно леса гибнут на территории от 0,2–1,0 млн га; причем основная причина гибели – пожары (50–70% площади погибших насаждений). Даже на охраняемой территории лесного фонда (это примерно 2/3 всех лесов) каждый год регистрируется от 15 до 35 тыс. лесных пожаров. Ущерб от пожаров (в «кубометрах» древесины) оценивается в половину объема рубок, однако в некоторые годы он может существенно превышать последний.

Площадь лесов, пораженных вредителями и болезнями, оценивается в 1–10 млн га/год. К счастью, как и в случае с пожарами, далеко не все пораженные леса погибают (Леса России, 2004)

На севере непогода корежит даже стойкую и неприхотливую лиственницу Гмелина. Но какова воля к жизни: наша лиственница падает, но не гибнет

Крона этой лиственницы помнит метели малого ледникового периода





В зоне Полярного круга под разреженным пологом лиственничников раскинулись заросли северного «винограда» – голубики

В 1970-х годах был разработан так называемый *фото-статистический метод* таксации лесов, предназначенный для обследования преимущественно отдаленных лесов. В основе его лежало использование аэрофотосъемки и снимков с отечественных спутников. Космоснимки дешифрировались по материалам спектральной аэрофотосъемки ключевых участков, площадь которых не превышала 5% от всей обследуемой территории. Это позволяло ограничиться небольшим объемом наземных обследований.

Арсенал дистанционного зондирования, применимый для исследований лесов, продолжал расширяться, хотя, к сожалению, не за счет отечественных разработок. Приборы, установленные на космических платформах, позволяли проводить зондирование поверхности в видимой, инфракрасной и микроволновой частях спектра с высоким разрешением. Однако полученные космоснимки обладали и серьезным недостатком: с помощью последних невозможно определить вертикальную структуру и высоту древостоев – ключевых параметров, необходимых для оценки наземной биомассы.

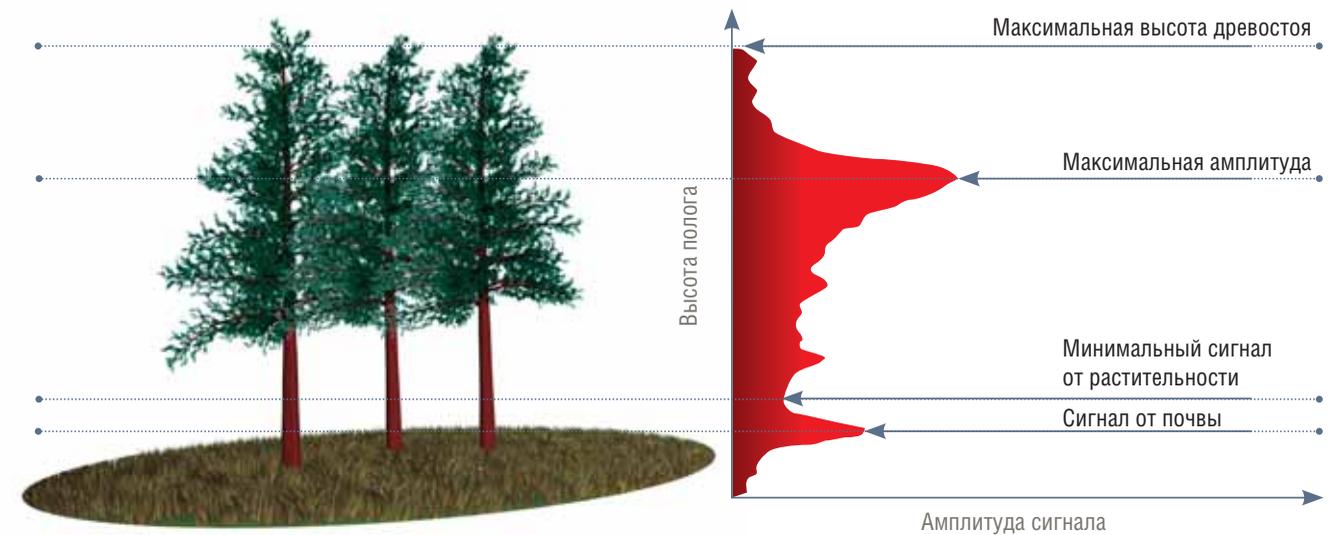
Эту задачу удалось решить лишь с помощью лазерного (лидарного) зондирования.

Основы лазерного зондирования лесов с борта самолета были заложены еще в СССР (Солодухин и др., 1977). Однако аэрофотосъемка стоит недорого; поэтому современное дистанционное зондирование выполняется с космических платформ.

### Всевидящее око

С помощью лазерного зондирования системой GLAS удастся напрямую измерять морфологические признаки древостоев: отраженный лазерный сигнал несет информацию о вертикальной структуре леса. Затем, используя аллометрические соотношения, можно вычислить средние диаметры стволов. На основе всех этих данных определяют запас древесины и величину наземной биомассы.

Но полученные результаты имеют характер точечных оценок. Для интерполяции на большую лесную территорию необходима карта, на которой отображены



Типичная форма отраженного лазерного импульса («волновая форма»), полученная с помощью лазерной системы GLAS. Параметры этой «волновой формы» позволяют установить вертикальную структуру древостоя

**Система GLAS (Geosciences Laser Altimeter System), установленная на борту спутника ICESat (НАСА), изначально была предназначена для измерений высоты ледового покрова Земли. Однако технические характеристики GLAS позволили применить ее и для решения «лесных» задач (Lefsky et al., 2005; Nelson et al., 2009).**

**Основа GLAS – лазеры, работающие в зеленой (532 нм) и ближней инфракрасной (1064 нм) частях спектра. Лазеры периодически посылают импульсы продолжительностью 5 наносекунд вдоль траектории полета спутника. «Отпечатки» лидара на земной поверхности представляют пятна диаметром около 70 м, расстояние между которыми ~170 м.**

**Энтузиасты утверждают, что если прилечь на лужайку и терпеливо смотреть в небо, то можно увидеть зеленый импульс лидара. Впрочем, «зеленый луч» используется для исследований атмосферы; для изучения земной поверхности применяется ближнее инфракрасное излучение: в этом диапазоне меньше помех для зондирующего луча.**

**Данные GLAS – «волновые формы» – позволяют измерять объекты высотой до 80 м; очевидно, что в этот интервал укладываются все древостои бореальной зоны. Периодичность лидарной съемки заданной территории – около трех месяцев (Nelson et al., 2009). Основная задача исследователей заключается в том, чтобы связать показатели волновых форм с различными параметрами древостоев – высотой, вертикальной структурой, запасом древесины и биомассой**

основные классы древостоев. Однако существующие на сегодня карты лесов устарели: так, наиболее цитируемая карта лесов СССР датируется 1991 г., а сами материалы, на основе которых она составлена, еще более «древние». Поэтому для обновления карты лесов была использована система Terra/MODIS – этот вид дистанционного зондирования специально ориентирован на исследования растительного покрова (Justice et al., 1998).

Сканер MODIS, установленный на космической платформе Terra, имеет 36 каналов, расположенных в видимой и инфракрасной частях спектра. Данные со спутника получают ежедневно (единственное ограничение – высокая облачность). Наземное разрешение (величина пикселя) составляет от 250 до 1000 м, полоса обзора – более 2300 км. Это позволяет использовать информацию с Terra/MODIS как для мониторинга, так и для обзорного картирования лесных территорий.

Снимки дешифрируют, используя данные по сравнительно небольшому числу «ключевых участков», на которых выполняются наземные обследования. В принципе для этой цели можно было бы использовать и данные инвентаризации лесов, периодичность которых должна составлять, согласно существующим нормативам, 10–20 лет. Однако по причинам экономического характера эти сроки не выдерживаются. Поэтому исследователям даже в наш космический век приходится самим восполнять пробелы в таксационных описаниях.

### Сверху видно не все

Суть наземных исследований – сбор информации для калибровки данных космической съемки, для интерпретации «волновых форм» в терминах наземной биомассы. Задача «полевиков» – найти «отпечаток» лидара на лесной территории и определить в этом



Мониторинг лесов с помощью лидарного зондирования проводится по всему Енисейскому меридиану. На карте отмечена территория, о которой идет речь в данной статье

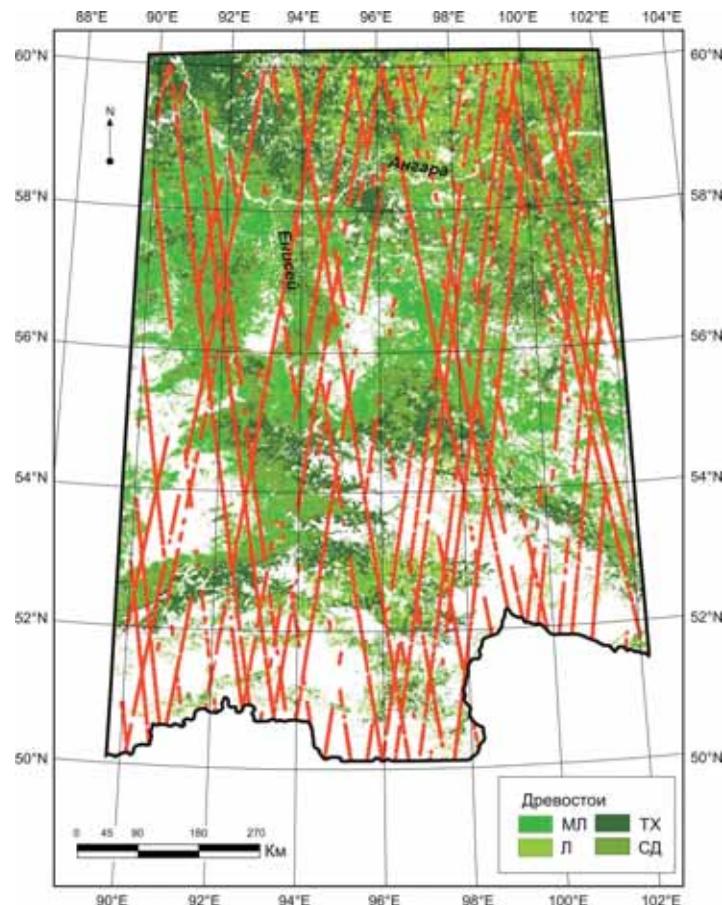
«Отпечатки лидара» (n = 114940) на фоне карты лесов, генерированной по снимкам MODIS с разрешением 500 м. СД – смешанные древостои, ТХ – «вечнозеленые» (сосна, кедр, ель, пихта) хвойные древостои, Л – лиственничники, МЛ – лиственные (береза, осина) древостои

месте основные параметры древостоя (средний возраст, породный состав, высоту и диаметры стволов и т. д.). Эти измерения необходимо дополнить описанием травяно-кустарничкового яруса и напочвенного покрова, общей характеристикой почв.

Поскольку каждый «след» лидарного импульса имеет конкретную координатную привязку, то отыскать «след» лидара в древостое, войти в него и произвести необходимые измерения можно, используя приборы геопозиционирования (GPS). Такие наземные работы и были проведены по всему Енисейскому меридиану – от «хребтов Саянских» до заполярной лесотундры – учеными Института леса им. Сукачева в рамках программы Сибирского отделения РАН и совместного проекта с NASA.

### Строим карту

Чтобы закартировать надземную биомассу древостоев, нужно было установить взаимосвязи между параметрами волновых форм (отраженного лазерного излучения), полученных с помощью системы



GLAS, и характеристиками древостоев в пределах «следов» лидара, прежде всего, – с их средними высотами.

Для этого было использовано более 50 параметров лидарного сигнала (высота пиков, крутизна фронта, медиана сигнала и др.), из которых были выбраны шесть наиболее информативных. Всего в расчетах было использовано свыше 66 тыс. «следов» лидара!

В результате стало возможно оценивать запасы древесины, максимальные значения которых составляют около 600 м<sup>3</sup>/га. Отметим, что в этот диапазон «укладываются» практически все древостои Сибири (средний объем составляет около 100 м<sup>3</sup>/га). Конечно, в прежние времена можно было найти древостои с запасом до 900 м<sup>3</sup>/га (например, в кедровниках Западного Саяна), но сейчас запас даже в 150–200 м<sup>3</sup>/га считается достаточным для лесозаготовок.

Но получить локальные значения биомассы в пределах каждого следа лидара недостаточно для создания карты. Следующий этап – интерполяция этих «точечных» оценок на большие лесные территории, для чего требуется карта, отображающая основные типы леса и значения так называемого проективного покрытия («процента» лесистости).

И такая карта была создана на основе материалов съемки в видимой и ближней инфракрасной частях спектра, выполненной спектрорадиометром MODIS, а также цифровой модели рельефа. На карте отображены лиственные (береза, осина), «вечнозеленые» (сосна, кедр, ель, пихта), смешанные и лиственничные леса, представленные четырьмя градациями сомкнутости древостоя.

В итоге для каждого отпечатка лидара, наряду с надземной биомассой деревьев, были определены тип леса и лесистость (процент покрытой лесом территории).

Средние величины запаса, полученные по данным GLAS/MODIS, примерно на 12% превышают величины, полученные с помощью обычного наземного мониторинга (Shepashenko et al., 1998). Однако если пересчитать эти цифры на всю закартированную площадь лесов, то расхождение составит менее 2%.

Это свидетельствует, что лидарное зондирование можно с успехом применять для картирования надземной биомассы древостоев на субконтинентальном уровне, а также для оценки лесных ресурсов удаленных и труднодоступных регионов.



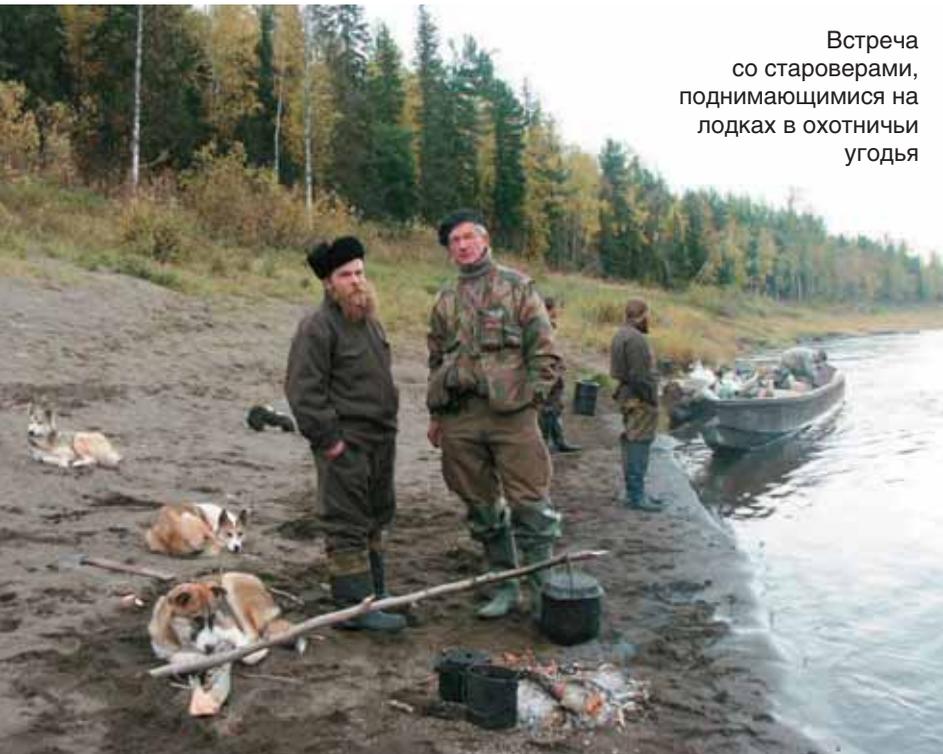
Кочечум – настоящая Угрюм-река эвенкийского севера

### Из дневника экспедиции

28 июля. День «заброски» из Туры в лиственничники Заполярья. В отряде нас «напополам»: трое американцев и трое россиян. Это не первая совместная экспедиция: сотрудничество с Отделом биосферных исследований НАСА в Гринбелте началось в 90-х годах прошлого столетия.

...Ми-8 берет курс на верховья Кочечума. Над «точкой» – пелена облаков. Сквозь фонарь кабины просачиваются капли дождя. Второй пилот выбрасывает дымовую шашку – для ориентировки посадки.

30 июля. Дождь лил всю ночь. Особенность северных рек – резкое «гуляние» уровня воды. «Вечная мерзлота» не впитывает дождевую влагу, и она скатывается в реку, как в ванну. Уровень реки за сутки может подняться на 1–2 метра. Порю проснешься – а палатка в воде.



**Встреча со староверами, поднимающимися на лодках в охотничьи угодья**

09 августа. Дичи немного. Встречаются улелеты-ващие от лодки выводки уток, да попискивают разнокалиберные кулички. Вразвалочку, с достоинством из воды вылезают на берег северные гуси.

10 августа. Паша чистит карабин образца 1943 года. Тот не стреляет, т.е. стреляет, но однократно, и гильзы не выбрасывает. Глядя на старания Паши, Джон фаталистично замечает: «Ешьте меня, дикие звери. Я здесь, я один, и я безоружный».

А следы волков действительно встречаются. Впрочем, людоедов среди них не водится.

31 июля. При работе «на северах» оптимальный транспорт – лодка и вертолет. Для экономии горючего связали все три лодки «гуськом». До пункта возврата – Туры – верст 500.

01 августа. Кочечум в верховьях – река быстрая, дикая. Приходилось «нырять» в бурлящие воды, зажатые щеками утесов. По красе своей скалы просятся на полотно художника, по строению – напрашиваются на молоток геолога. На отмелях, на косах – разноцветье минералов.

02 августа. Находим по GPS «отпечатки» лидера. Измеряем высоты, диаметры, сомкнутость лиственниц. Другие виды здесь не выживают. Ольховник и выморочные березки не в счет. Да и лиственница здесь не простая, а Гмелина, превосходящая сибирскую по устойчивости к вымораживающим метелям. Красота лиственничников несравненна. Особенно по весне, накрывающей корявые ветки нежно-зеленым мазком, и еще – после первых заморозков, когда лиственничники становятся золотистыми. Не береза, а лиственница – вот символ России!

03 августа. Прошли заброшенное стойбище. Навесной мостик через ложок, покосившиеся остовы жилищ, обветшавший загон для оленей; люди и олени куда-то ушли вслед за «перестройкой».

05 августа. Донимает гнус. Наша «Дэта», по признанию американцев, покруче заморских спреев. Наши «энцефалит-



**Вечером палатка стояла метра на полтора выше уреза воды...**

ки» тоже на высоте: вся команда в этой таежной униформе. Благо, что не жарко, а то в июле хочется спрятаться куда-то от незаходящего солнца. Уровень ФАР (фотосинтетически активной радиации) – как в Амазонии.

06 августа. Прошли Полярный круг. Джон пытается выйти в Интернет, где на блоге НАСА висят оперативные сводки о нашей экспедиции. Батарея компьютера безнадежно села, подпитка от солнечных батарей заблокирована завесой облаков.

07 августа. Холодный, вспученный дождями Кочечум. «Все перекаты, да перекаты...». Вон впереди опять вздымаются валы, летят пена и брызги. Течение реки усиливается. Идем по основному сливу, на буксире – еще две лодки. Перед перекатом река «проваливается»: основная струя, прихватывая прибрежные, резко уходит «под горку», бьется в скалу – и круто поворачивает влево. В зажатой скалами теснине – гребни стоячих волн.

Стараюсь поймать гребни основного слива, приглушая мотор на спуске и прибавляя обороты на подъеме волны. Мельком оборачиваюсь: задние лодки встречают волны носами, прихватывая воду с гребней. Когда водный хаос остался позади, Пол, самый молодой из американцев, блестя восторгом глаз, выпалил: «“5Б” категория сложности!». А Джон меланхолично поинтересовался: «И много еще такого впереди?» Что ему ответить? Аборигены вообще не обещали особых неприятностей на Кочечуме.

12 августа. Гари по берегам. И старые, и свежие: в прошлом году сушь стояла. На горяч валим деревья с пожарными подсушинами, делаем спилы. Подсушины – это летопись пожаров. Впрочем, лиственница – пиррофит, т.е. вид, «любящий пожары». Пожары гонят вниз мерзлоту, а освобожденные от мхов и лишайников почвогрунты вновь готовы для заселения лиственницей. Как, впрочем, и пришлыми видами, двигающимися на север под влиянием потепления климата. Например, кедром. Но это – южнее, ближе к Туре. А здесь кедр пока не выжить.

13 августа. По берегам на солнечных склонах – россыпи голубики. Крупная, сочная с кис-



Джон Рэнсон пытается войти в контакт с цивилизацией через «таежный Интернет»

линкой ягода. Джон напевает популярное у них: «I had a thrill on the blueberry hill...»

16 августа. Холодно, сыро, дождливо. Ставим палатки на косе среди нагромождения валунов. Американцы безропотно ворочают камни, обустряиваясь. Припасы на пределе, а «крокодил не ловится».

18 августа. Темным августовским вечером добираемся до Туры. На базе ждет натопленная баня, домик с весело гудящей печкой и холодильником, наполненным всем, чем полагается. Плюс нелетная погода.

Через два дня прорвавшийся сквозь зависшую морось циклона «Антон» доставил нас в Красноярск. Успели: рано поутру у наших американских товарищей рейс на Москву. Прощайте, северные лиственничники. Прощай, Угрюм-Кочечум!

Сегодня с помощью лидарного зондирования проводятся обследования не только сибирских лесов, но и бореальных лесов Европы и Северной Америки.

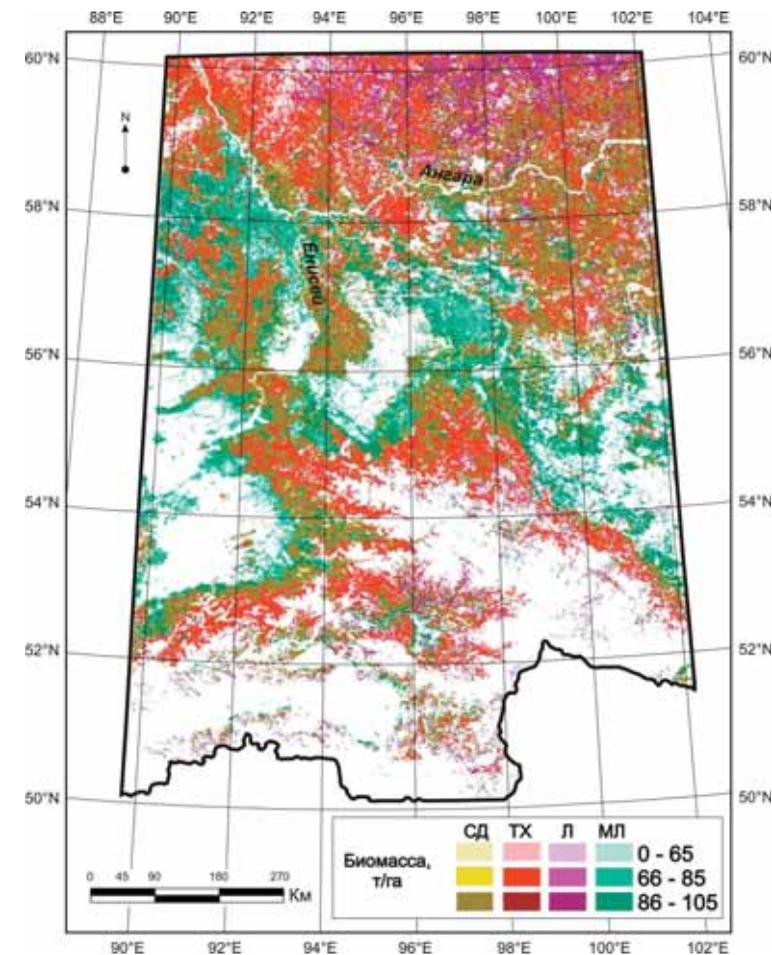
Следующая ступень в развитии методов мониторинга биомассы суши – проект «DESDynI», согласно которому планируется вывести на орбиту два взаимно дополняющих исследовательских инструмента – лидара и радара InSAR. В результате пространственное разрешение лидара увеличится примерно до 25 м, а InSAR обеспечит «всепогодное» получение «картинки» в полосе обзора 340 км с наземным разрешением около 35 м.

Достоинством радарной съемки является возможность прямых измерений биомассы суши – древостоев, кустарников и напочвенного покрова. Кроме того, с ее помощью можно будет оценить гидрологический режим лесных территорий. Лидарная съемка послужит для калибровки данных InSAR, обеспечивая измерения высоты деревьев и их распределение в лесном пологе.

В итоге реализация проекта DESDynI позволит резко сократить наземные обследования лесов, что даст возможность оперативно картировать запасы древесины, а также отслеживать баланс углерода не только в бореальных лесах, но и на всей поверхности суши планеты Земля.

Один из главных результатов исследований «земных и небесных» – карта надземной биомассы лесов юга Енисейского меридиана, полученная при «гибридизации» данных точечных лидарных измерений (система GLAS) и карты растительности, полученной с помощью спектрорадиометра MODIS. СД – смешанные древостои, ТХ – «вечнозеленые» (сосна, кедр, ель, пихта) хвойные древостои, Л – лиственничники, МЛ – лиственные (береза, осина) древостои

Литература  
Лесной фонд России. М.: ВНИИЦ лесресурс, 2004. 633 с.  
Солодухин В.И., Жуков А.Я., Мажугин И.Н. Возможности лазерной аэрофотосъемки профилей леса // Лесн. хоз-во, 1977. Т. 10. С. 53–58  
Харук В.И., Рэнсон К.Дж., Федотова Е.В. и др. Радиолокационное зондирование таежных лесов // Лесо-ведение. 2000. № 5. С. 29–34.  
<http://icesat.gsfc.nasa.gov>  
<http://www.csr.utexas.edu/glas/>  
<http://desdyni.jpl.nasa.gov>



Благодаря потеплению молодая поросль лиственницы продвигается все выше по склонам саянских хребтов

В. П. СЕДЕЛЬНИКОВ, А. Ю. КОРОЛЮК, Н. Н. ЛАЩИНСКИЙ

# Затерянный АРХИПЕЛАГ:

Алтайский край  
глазами ботаника

*Там, где крупнейшая в мире Западно-Сибирская равнина граничит с грандиозными горными сооружениями Центральной Азии, практически в центре Евразии находится Алтайский край. Вряд ли в Азиатской России найдется другой регион, природа которого была бы так давно и глубоко преобразована человеком. Парадоксально, но факт: этот один из наиболее населенных и освоенных сибирских регионов, территориально близкий к Новосибирскому научному центру, во многом остается для ученых «белым пятном»*

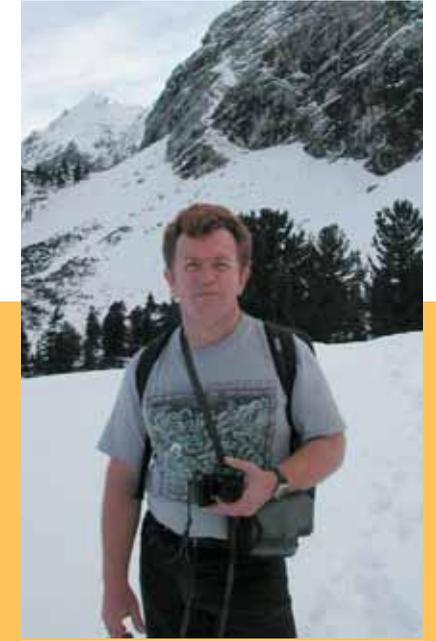
Вблизи многочисленных малых речек предгорий Алтая обычен девясил высокий (*Inula helenium* L.) – известное лекарственное растение. Фото А. Королюка



СЕДЕЛЬНИКОВ Вячеслав Петрович – член-корреспондент РАН, профессор, директор и заведующий лабораторией экологии и геоботаники Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС СО РАН, Новосибирск)



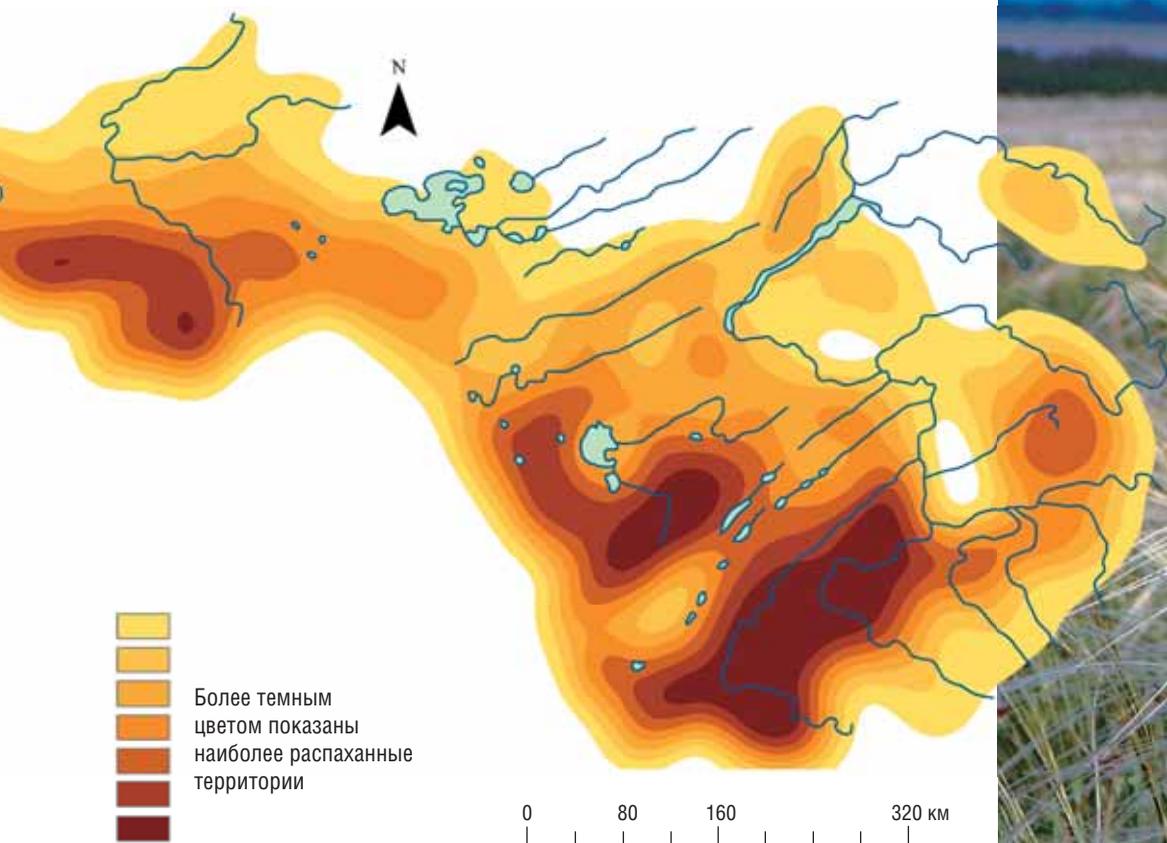
КОРОЛЮК Андрей Юрьевич – доктор биологических наук, заведующий лабораторией геосистемных исследований ЦСБС СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор 112 научных публикаций



ЛАЩИНСКИЙ Николай Николаевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник ЦСБС СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор 88 научных публикаций

В настоящее время представить себе исходный облик ландшафтов Алтайского края, каким он был до освоения его человеком, довольно трудно, а подчас и невозможно. Монотонный пейзаж сельскохозяйственных полей, с унылой однообразностью прерываемый рукотворными лесополосами, – вот картина, открывающаяся взору путешественника. Ближе к горам Алтая и Салаира пейзаж оживляется, появляются холмы и горы, нередко покрытые хвойным или лиственным лесом. Но большая часть этих лесных массивов неоднократно вырубалась и страдала от многочисленных пожаров. Современная структура и состав сохранившихся лесов отражают в большей степени историю хозяйствования, нежели естественно-исторические условия их формирования. И лишь сравнительно небольшие изолированные участки леса, по разным причинам избежавшие антропогенного воздействия, все еще хранят ценнейшую информацию о естественных лесных экосистемах этого края.

Вероятно, именно эстетическая непривлекательность и кажущаяся простота равнинного Алтая и есть одна из основных причин, по которой исследователи-натуралисты прошлых времен торопились пересечь эти однообразные ландшафты в стремлении добраться как можно быстрее до загадочных гор Алтая и Казахстана. Большинство современных ученых-естествоиспытателей в этом смысле с ними солидарны.



По плотностной модели распаханности юга Западной Сибири видно, что Алтайский край более всего пострадал в этом плане

В то же время данные об экосистемах юго-востока Западной Сибири важны для понимания закономерностей устройства и функционирования растительного покрова всей Сибири в целом, а также динамики биосферы в глобальных климатических изменениях. Ведь именно здесь мы встречаем, по крайней мере, два явления планетарного уровня, что хорошо просматривается на космических снимках и мелкомасштабных географических картах территории края. Во-первых, здесь находится значительная часть контактной полосы между Западно-Сибирской равниной и Алтае-Саянской горной областью, во-вторых – самый большой в Азиатской России барьер на пути западного переноса воздушных масс. Эти факты заставляют обратить более пристальное внимание на данный регион, во многом остающийся для ботаников и экологов настоящей «terra incognita».

На сегодняшний день растительный мир Алтайского края, несмотря на мощный антропогенный пресс, сохранил свое базовое биологическое разнообразие. Так, местная флора высших сосудистых растений насчитывает около двух тысяч видов (где-то 40% от флоры всей Сибири), не считая около 300 заносных видов. Многообразие ландшафтов края определило и разнообразие его растительности: вы встретите здесь практически весь спектр сибирских экосистем – от опустыненных степей до субальпийских лугов и высокогорных тундр. Все это побудило ученых Центрального сибирского ботанического сада СО РАН начать в этом регионе планомерные ботанико-географические исследования.



Степные ценозы сохраняют в своем составе многие красно-книжные виды растений, среди которых нельзя не заметить доминирующие ковыли.  
Фото А. Королюка

Зверобой большой (*Hypericum ascyron* L.) отличается размерами своего цветка, достигающего семи сантиметров в диаметре.  
Фото А. Королюка

### Степь да степь...

Несмотря на то что западная часть Алтайского края гордо называется Степным Алтаем, степи здесь отнюдь не господствуют. Обычно они располагаются вблизи деревень со всеми вытекающими отсюда последствиями. Найти на равнине настоящую степь и при этом находящуюся под слабым влиянием человека, да еще площадью более гектара, – сложная, а зачастую неразрешимая задача. Тем не менее поиск таких экосистем



Пустынные сообщества вблизи оз. Большой Тассор (Алтайский край)

исключительно важен: сохранившиеся массивы целинных степей служат эталонами, по которым можно оценить масштаб антропогенного воздействия в историческом прошлом и организовать систему мониторинга в настоящем.

Обычно среди агроландшафтов исследователи обнаруживают лишь остатки полноценных биоценозов, которые редко сохраняют все основные черты базовых экосистем. В этом отношении работа ботаников на степных равнинах сходна работе криминалистов, пытающихся по разрозненным уликам восстановить полную картину недавнего прошлого. Уцелевшие от антропогенной трансформации участки природных экосистем похожи на разрозненные островки в «море» сельскохозяйственных земель: они образуют своеобразный «архипелаг», невидимый глазу стороннего наблюдателя, но не менее интересный и разнообразный, чем далекие тропические острова.

В Алтайском крае на относительно небольшой территории мы можем найти сообщества от сухих, бедных злаковников казахстанского облика до богатых и кра-

сочных луговых степей, равнинные и горные степи, а также их многочисленные варианты на песчаных, засоленных и каменистых местообитаниях. Эти уцелевшие участки естественных биоценозов хотя и могут быть схожи по типу растительности и составу флоры, но, как и острова в океане, обладают своеобразием, которое нельзя определить по космическим снимкам и тематическим картам. При полевых исследованиях ученый ощущает себя первооткрывателем, находится в предвкушении пусть небольшого, но открытия или сюрприза в виде находки нового или редкого для этой территории растения. И зачастую эти ожидания оправдываются.

Так, все участники ботанической экспедиции ЦСБС СО РАН в 1995 г. испытали несказанное удивление,

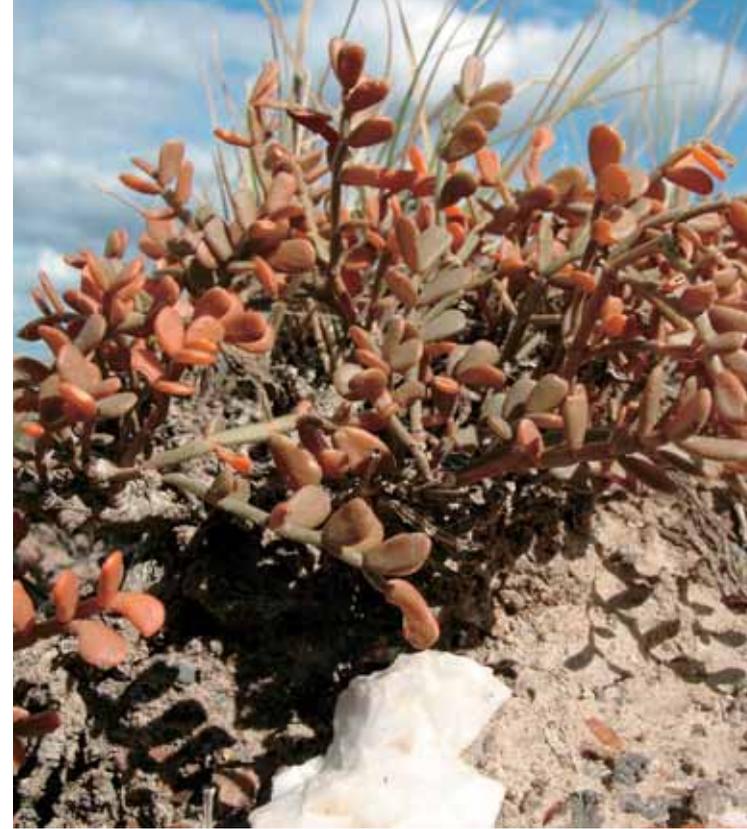
Южная часть Касмалинского бора характеризуется разнообразием и контрастностью растительного покрова. Здесь на небольших пространствах соседствуют сухие боры и заболоченные березовые леса, степи, солончаки и травяные болота.

Фото А. Королюка

Парнолистник перистый (*Zygophyllum pinnatum* Cham.) – растение из «Красной книги Алтайского края», встречающееся только в пустынных сообществах Угловского р-на Алтайского края. Фото А. Королюка

когда на границе Алтайского края и Казахстана, на берегу ничем не примечательного оз. Большой Тассор (Угловский р-он) обнаружили красочные ландшафты пустынного облика. Изучение флоры этого небольшого участка повергло в еще большее изумление: здесь была обнаружена большая группа ирано-туранских видов растений, для которых котловина озера явилась северо-восточной границей ареала.

Учитывая небольшие размеры этой территории, ее можно считать местом наибольшей концентрации редких видов растений в пределах Алтайского края или даже всей Сибири. Уникальность, интересная история развития и ранность этого биоценоза позволили ученым выступить с предложением о создании в окрестности оз. Большой Тассор заповедной территории. И в 1999 г. здесь был организован комплексный заказник.

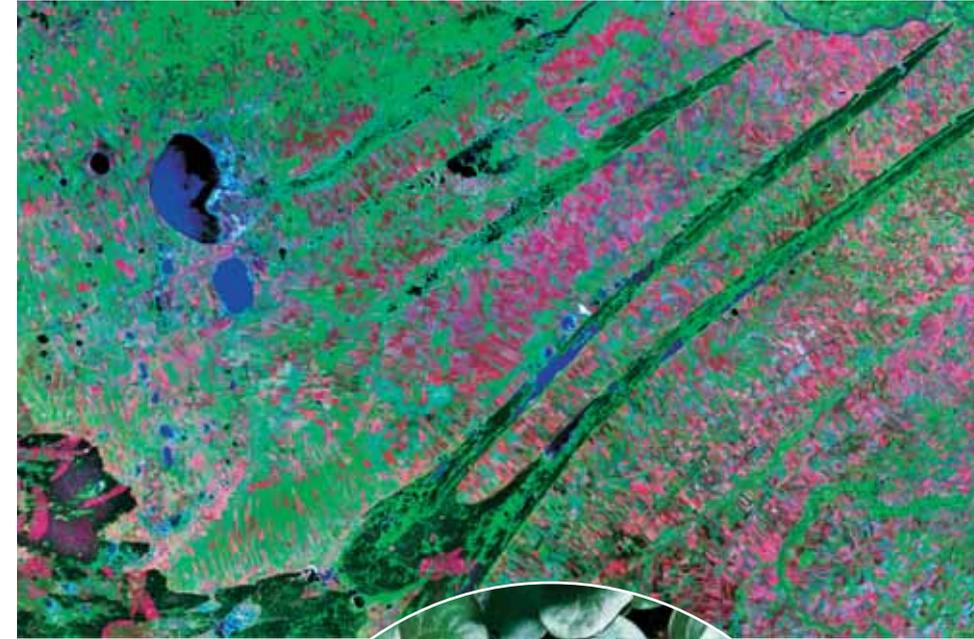




Алтайский «Липовый остров» — уникальный участок реликтовых лесов с липой сибирской (*Tilia sibirica* Fischer ex Bayer), эндемиком юга Сибири. Фото Н. Лащинского

На космическом снимке хорошо видны ленточные боры Алтайского края в виде серии параллельных ложбин, занятых естественными сосновыми лесами — географический феномен, не имеющий аналогов в мире

Успешности геосистемных исследований во многом способствовала возросшая доступность данных космической съемки вместе с развитием технологий зондирования Земли и возможностей Интернета. На снимках земной поверхности Алтайского края можно увидеть все сохранившиеся участки природных комплексов, разбросанные среди бескрайних полей



### Ковыли под соснами

Самой заметной и удивительной природной достопримечательностью края являются, наверное, ленточные сосновые боры. На физико-географической карте или космоснимке взгляд невольно притягивается к серии взаимно параллельных полос, наискось пересекающих равнинные территории. Когда-то эти полосы были сплошными лентами травяных сосновых боров, служивших источником древесины и древесного угля для жителей края. Несколько веков хозяйствования в этих лесах не могли не оставить следа. Сейчас это, скорее, не ленты, а цепочки вытянутых в линию островков относительно малонарушенных лесных массивов, где все еще можно полюбоваться на вековые сосны, под пологом которых укрываются степные ковыли.

При движении вдоль такой полосы с северо-востока на юго-запад, от «острова» к «острову» можно заметить закономерную смену растительного покрова от типично лесных трав и зимне-зеленых кустарничков до степных засухоустойчивых видов. Если сосновые боры с их обильным брусничком и сплошным моховым покровом на севере края напоминают таежные леса, то южные боры сходны с сосновыми лесами Северного Казахстана.

Древний дюнный рельеф, сохранившийся под пологом этих лесов, создает пестрый узор местообитаний, которые подчас занимают очень контрастные по своей экологии виды растений: в близком соседстве здесь могут расти степной астрагал, таежный папоротник и болотная осока. На этих территориях бедные песчаные почвы соседствуют с переувлажненными



Копытень европейский (*Asarum europaeum* L.) — реликт доледниковой флоры Сибири, единственный сибирский представитель тропическо-субтропического семейства кирказоновых. Фото Н. Лащинского

и сильно засоленными землями. Иногда кажется, что напряженность и динамичность природных процессов в этой естественной лаборатории ощущается буквально физически.

Всем хорошо известен уникальный липовый остров, расположенный в Горной Шории, а вот о том, что свой липовый остров есть и на территории Алтайского края, знают далеко не все. Примерно 60 га в Удинском

лесничестве Аламбайского лесхоза на территории Салаирского кряжа занято уникальными липовыми лесами из сибирской липы – единственного сибирского широколиственного дерева. Деревья липы достигают здесь 20–22 метров в высоту и 34–36 сантиметров по диаметру, хорошо цветут и плодоносят. Всходы липы постоянно обильно появляются под пологом леса, но, по-видимому, они массово гибнут после первой перезимовки.

Особое своеобразие сибирским липовым лесам придает присутствие здесь ряда видов растений и грибов, не встречающихся в других частях Сибири, но обычных для широколиственных лесов Европы и Дальнего Востока. Согласно современным представлениям, эти виды в Сибири рассматриваются как реликты предшествующих

геологических эпох. Наличие таких неморальных реликтов (от лат. *netorum* – дуб) давно будоражит умы сибирских ботаников. Леса, где реликтовые растения и грибы встречаются в больших количествах, рассматривают как уникальные остатки хвойно-широколиственных лесов плейстоцена, пережившие в особых убежищах эпохи похолоданий.

Казалось бы, само присутствие типичного широколиственного дерева должно неопровержимо свидетельствовать о наличии в прошлом соответствующей лесной среды. Однако если обратиться к биологическим особенностям липы, то оказывается, что это дерево – единственное среди широколиственных деревьев России, способное формировать специализированные подземные корневища (*ксилоризомы*). Поэтому липа



Аллея Фролова (*Alcea froloviana* (Litv.) Iljin) – дикий родственник садовых мальв – также занесена в «Красную книгу Алтайского края». Фото А. Королюка



Редкие естественные сообщества из караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.), до сих пор неизвестные в ботанической литературе – промежуточное звено между лесами Сибири и степями Казахстана. Фото Н. Лащинского

может эффективно размножаться вегетативным путем и неограниченно долго существовать в лесных сообществах в качестве ползучего кустарника.

Такая способность к вегетативному размножению в полной мере присуща и липе сибирской. В окрестностях алтайского «липового острова» можно неоднократно наблюдать липу под пологом осиново-пихтового леса, где она представлена низкорослыми кустами вегетативного происхождения высотой до полуметра, иногда соединенными длинными подземными ксилоризомами. Сама же роща, по свидетельствам местного населения, возникла на месте сплошных предвоенных рубок, то есть имеет вторичный характер. Можно предположить, что способность к образованию жизненной формы низкорослого кустарника и, особенно, способность к вегетативному разрастанию сыграли решающую роль в выживании этого вида в неблагоприятной для него обстановке. И все же вопрос о происхождении и генетическом родстве этих удивительных лесов все еще остается открытым.

## Алтайское Средиземноморье

Из всей лесной растительности края более всего название «архипелаг» подходит для березовых колков. В силу особенностей рельефа и климата территории березовые леса, расположенные на равнинах Кулунды и Приобского плато, всегда, даже в доисторическую эпоху, представляли собой небольшие участки, вкрапленные в степное окружение.

Вот тут-то в полной мере и проявляются эффекты островной биогеографии! Почти каждый колкок уникален и неповторим по своей структуре и составу. В зависимости от особенностей рельефа березовые колки располагаются либо в центре неглубоких блюдцеобразных западин, либо по северным склонам глубоко врезанных балок. В обоих случаях они представляют собой типичные градиентные экосистемы, когда внутри относительно однородного лесного массива имеется выраженный градиент условий вдоль склона или от центра западины к ее периферии.

Благодаря этому в колках подерживается очень высокий уровень видового разнообразия: число видов высших сосудистых растений достигает 80–100 на 100 м<sup>2</sup>. Периферия колка играет роль буфера по отношению к его внутренней части, существенно сглаживая колебания внешних экологических условий. Именно поэтому в центральной части колков высока вероятность обнаружения необычных видов растений – свидетелей иных, отличных от современных, условий формирования этих ландшафтов.

Удивительная находка была сделана сравнительно недавно на островах и в приозерной равнине Кулундинского озера: *караганники* – естественные кустарниковые сообщества с доминированием караганы древовидной, расположенные на подветренных склонах невысоких продолговатых повышений, сложенных опесчаненными грунтами.

Вообще кустарниковый тип растительности Западной Сибири в пределах лесной, лесостепной и степной зон до сих пор остается наименее изученным. Оказалось, что в караганниках Центрально-Кулундинской низменности полностью отсутствуют виды лесной флоры. По своему флористическому составу эти сообщества тяготеют к растительности настоящих и луговых степей, однако по структуре сообществ и экологическому составу флоры караганники резко отличаются от степных сообществ.

Алтайские сообщества с доминированием караганы можно рассматривать как аналоги *шибляков* – своеобразного типа растительности, возникшего еще в Древнем Средиземноморье и представленного засухоустойчивыми и теплолюбивыми кустарниками и низкорослыми деревьями. Подобно тому как шибляки являются экологически связующим звеном между дубравами Южной Европы и вечнозелеными кустарниками засушливого Средиземноморья, караганники на юге Западной Сибири представляют ранее неизвестное промежуточное звено между наиболее сухими травяными сосновыми и березовыми лесами и кустарниковыми вариантами луговых и настоящих степей.



Жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.) обычна в предгорьях Алтая, где порой формирует непроходимые заросли по вогнутым склонам сопок.  
Фото А. Королюка

И, конечно, наиболее известными и привлекательными для туристов являются горные и высокогорные ландшафты юга Алтайского края, представляющие северо-западный «фас» Алтае-Саянской горной области. Здесь мы наблюдаем классическую высотную смену растительности, где по мере набора высоты степной пояс сменяется лесостепным, затем лесным, субальпийским и, наконец, поясом горных тундр.

В двух последних поясах часто встречаются разнообразные представители группы аркто-альпийских видов, являющихся свидетелями прошлых ледниковых периодов, когда растительность равнинных тундр контактировала с растительностью горных тундр, «спустившихся» на равнину благодаря похолоданию климата.



Предгорья Алтая – богатые и красочные места с сохранившимися участками лесостепных ландшафтов.  
Фото А. Королюка

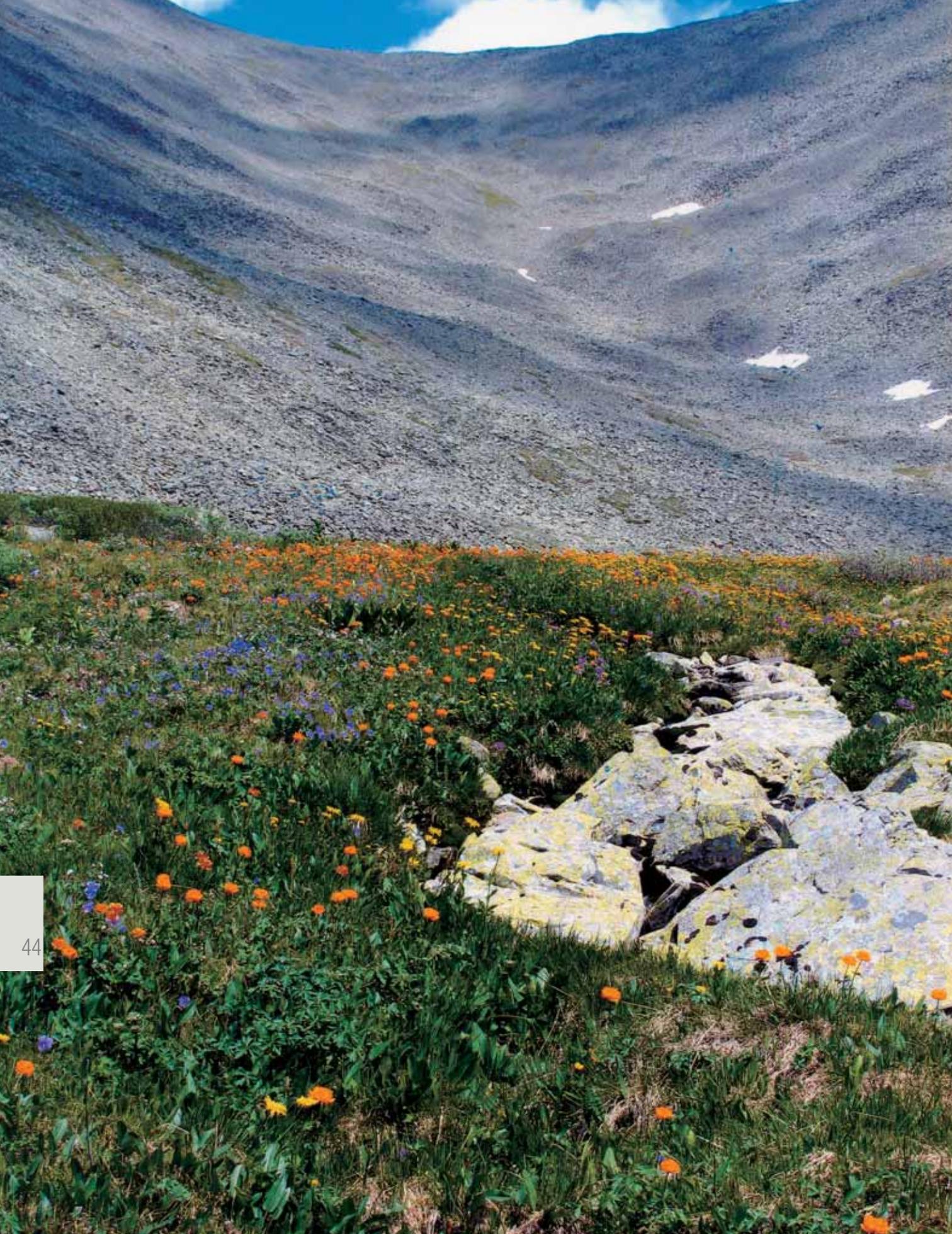


Сгоревший сосновый бор

Следует отметить, что по теории замечательного российского ботаника А. И. Толмачева и наша сибирская темнохвойная тайга первоначально сформировалась также в горах, а затем «спустилась» на равнину. В этом отношении растительность Алтайского края предоставляет нам неоценимый материал для воссоздания истории формирования всего живого мира Сибири.

### Иммигранты под прицелом

За последнее столетие флора края обогатилась многими новыми видами – можно сказать, что богатство видов растительного мира постоянно увеличивается благодаря разнообразной хозяйственной деятельности человека. Но вот вопрос – действительно ли это «богатство»? Многие из вновь появляющихся видов ведут себя агрессивно: они встраиваются в естественные сообщества и меняют их структуру и состав.



Эти прекрасные цветы – обычные обитатели высокогорных лугов Алтайского края: водосбор железистый (*Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link), фиалка алтайская (*Viola altaica* Ker-Gawl) и краснокнижная левзея сафлоровидная (*Rhaponicum carthamoides* D. C.), более известная как «маралий корень».  
Фото В. Седельникова



Альпийский луг – один из прекраснейших природных ландшафтов.  
Фото В. Седельникова



«Ягодами» степного вечнозеленного кустарничка эфедры двухколосковой (*Ephedra distachya* L.), широко известного лекарственного растения, не стоит злоупотреблять: оно содержит ядовитые алкалоиды. Фото А. Королюка

Наиболее ярким примером может служить американский клен, активно возобновляющийся под пологом естественных сосновых лесов и создающий условия, не приемлемые для нормального возобновления сосны. Многие виды-иммигранты с удивительной скоростью завоевывают участки, на которых человек уничтожает естественную растительность. Так, за два последних десятилетия мы наблюдаем активное продвижение на восток такого сорного растения, как циклахена (*Iva xanthifolia* Nutt.). Для сельских жителей оно становится проблемой не только как новый сорняк, с которым необходимо бороться в своих огородах, но и как высокоаллергенное растение.

Эффективность дальнейшей борьбы с агрессивными иммигрантами напрямую зависит от длительности их существования в данных ландшафтах. Важно держать процесс появления новых видов растений под контролем и проводить работу по оценкам возможных рисков в связи с внедрением каждого нового вида.

Система мониторинга за природными явлениями с каждым годом становится все более актуальной. Растительное сообщество составляет живую и динамичную подсистему биосферы, чутко реагирующую

на изменения природных условий. Во многих местах мы наблюдаем замену одних растительных сообществ другими. Наиболее ярко это проявляется в смене лесов лугами и степями, обсыхании озер и зарастании освобожденных пространств галофитными растениями.

Помимо таких очевидных индикаторов можно исследовать менее явные изменения, например преобразования в возрастной структуре популяций ключевых видов растений, — это позволяет обнаружить сдвиг экологических режимов на начальных стадиях. В этом отношении растительный покров может предоставить нам комплекс индикаторов, процессов опустынивания, глобальных изменений климата.

**М**ожно ли сохранить для будущих поколений уникальную природу Алтайского края и неповторимую красоту его естественных ландшафтов? Для ответа на этот вопрос необходимо междисциплинарное изучение экосистем Алтайского края, неотъемлемой частью которых являются ботанические исследования.

В рамках таких исследований нужно оценить, какая часть биологического разнообразия края уже безвозв-



Один из участков уцелевшей черневой тайги на Салаирском кряже. Фото А. Королюка

ратно потеряна, и что нужно сделать, чтобы сохранить уцелевшее. Для этого необходимо провести зонирование территории с выделением участков, имеющих различный режим охраны (заповедники, заказники, памятники природы и т.п.), зон контролируемого использования ресурсов и традиционного землепользования; участков миграционных путей животных и растений; зон водонакопления и водосборных территорий верховий рек, водоохраных и противоэрозионных земель; активно используемых территорий, в том числе населенных пунктов с прилегающими рекреационными территориями и сельскохозяйственных земель.

Возвращая читателя к началу статьи, хочется снова вспомнить о большой фрагментированности природы Алтайского края. Изучение островных систем — особое направление в экологии, центральным моментом которого является проблема устойчивости таких образований в зависимости от их площади и степени антропогенной нагрузки. В связи с этим возникает интересный вопрос: можно ли применить методы изучения биологического разнообразия, разработанные для изучения островов и архипелагов, для сухопутных ландшафтов, которые приобрели островной облик

в результате антропогенной деятельности? Возможно, теория островной биогеографии позволит нам найти ответ на вопрос о причинах столь существенных различий во флоре и типе растительности изолированных массивов естественных экосистем.

Работа предстоит большая: ведь несмотря на то что природа Алтайского края уже многие годы изучается специалистами различных направлений, многие из ее объектов все еще ждут своих исследователей.

#### Литература

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. Барнаул, 2006. 262 с.

Лазинский Н.Н. Растительность Салаирского кряжа. Новосибирск, 2009. 263 с.

Королюк А.Ю., Пристяжнюк С.А., Платонова С.Г. Сообщества пустынного типа на юго-востоке Западной Сибири // Бот. журн. 2000. Т. 85, № 2. С. 97—105.

Зеленая Книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск, 1996. 396 с.

Королюк А.Ю. Охрана биоразнообразия растительности степного биотопа Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 1994. Т.1, № 6. С. 589—594.

Г. В. СТЕЛЛЕР

# ТРАКТАТ

Перевод Т. А. Лукиной



## О НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ

*Перечень целебных снадобий, собранных с 1737 по 1738 год, как простых, так и сложных, часто применяемых русскими, татарами, остяками, чулимскими татарами наружно и внутрь при различных болезнях, а также многих способов лечения*

Юбилейные даты в истории науки дают возможность оглянуться назад и вспомнить о далеких наших предшественниках. В 2009 г. исполнилось триста лет со дня рождения Георга Вильгельма Стеллера и Иоганна Георга Гмелина, принявших участие во Второй Камчатской экспедиции. Когда исследователи пишут об этом грандиозном исследовательском проекте XVIII в., то вполне справедливо с уважением и особым пиететом отмечают вклад всех членов «академического» отряда в комплексное изучение Сибири.

Ровесником Гмелина и Стеллера был еще один участник экспедиции – художник Иоганн Христиан Беркхан. В год отправления экспедиции из Петербурга им всем не исполнилось еще и 25 лет. Всех троих связывала и профессиональная направленность: Гмелин и Стеллер призваны были изучать природу Сибири, а Беркхан – зарисовывать животных и растения. Изучение планировалось вести не только «в поле»: ученые должны были собирать естественно-научные коллекции и отправлять их в Петербург, в академический музей для дальнейших исследований. То, что нельзя было отправить или было необходимо зафиксировать как еще «неизвестные» природные объекты, художники зарисовывали «на месте», и рисунки отправлялись в Академию наук. Сборы ученых, так же как число рисунков художников, поражают воображение. Многие из этих наблюдений, исследований и зарисовок уже опубликовано, но не менее важное и интересное еще ждет своего часа в архивах.



## Предисловие переводчика

...Начиная с самых первых дней своего путешествия, по пути от Москвы до Енисейска, Стеллер делал заметки о быте и обычаях населения, перечни и описания растений и животных, собирал материалы по народной медицине. По прибытии в Енисейск он все это отправил в Академию. Одна из этих рукописей – трактат, посвященный целебным снадобьям и способам лечения.

Неудивительно, что Стеллер в Сибири интересовался медициной. Это естественно и для врача, и для путешественника того времени. В XVIII в. вошло в моду изучение лекарственных свойств растений. Стеллер собирал сведения о полезных дикорастущих травах, о способах лечения болезней, и иногда испытывал их на себе. Он подробно описал целебные снадобья, употребляемые русскими и украинцами, живущими в Сибири, а также, что особенно ценно, ненцами, коряками, манси, ительменами, хантами, удмуртами, марийцами, эвенами, юкагирами, татарами, старался отметить все полезное и важное в народных знаниях о природе. Многие растения, упомянутые в трактате, и в наше время принадлежат к известным лекарственным растениям; о некоторых знали в России еще до XVIII в.; но Стеллер, безусловно, явился первооткрывателем многих лекарственных растений Сибири.

Одной из самых распространенных болезней была цинга и люди в то время редко от нее излечивались. Даже в экспедиции В. Беринга моряки, больные цингой, не склонны были следовать советам Стеллера.

Полезные знания о лечении цинги, отмеченные Стеллером у малых народов Сибири, интересны в плане сравнительно-историческом; подобные снадобья, приготовленные

из растений, например, и позднее употребляли ненцы.

В трактате указаны средства, улучшающие деятельность сердца, противоглистные, против кожных заболеваний, противоревматические. Стеллер считал особенно эффективными средствами при лечении карбункулов и нарывов настои трав, пивные дрожжи.

Однако в практике народной медицины существовали и неверные представления о целительных свойствах того или иного растения. Случалось, что приготовленные из них снадобья были бесполезны, а иногда и опасны. Стеллер уделил много внимания ошибочным и вредным методам лечения, применявшимся местными врачами и знахарями, которые давали детям принимать внутрь порошок медного купороса, поили больных отваром ядовитой чемерицы, отчего многие умирали, опускали больных лихорадкой в холодную воду рек или колодцев. Он упоминал о псевдолекарствах – несуществующих «муравьином» и «водяном» маслах, о печеном луке как средстве от зубной боли, о будто бы целебных свойствах сушеных лягушек, отмечал случаи, когда эти средства помогали; Стеллер, как правило, не осуждал явные нелепости и ошибки, допущенные невежественными врачами.

В трактате много говорится о суевериях и о всевозможных магических средствах. Например, по наблюдениям Стеллера, настоем трав лютика и морозника татары отгоняли злых духов, а русские спасались от дурного глаза; мясо из лошадиного копыта употреблялось в качестве амулета. Упомянул он и о шуточных обычаях – одурманиться беленой в бане, поить гостей отваром калины, похаживать на простую воду, но вызывающим



ЛУКИНА Татьяна Аркадьевна (1917–1999), кандидат филологических наук, ученица Н. Я. Марра, с 1953 г. и до конца жизни – сотрудница Ленинградского отделения Института истории естествознания и техники АН СССР. Представительница научной школы Б. Е. Райкова. Историк науки, автор книг о М. С. Мериан, А. П. Протасове, И. И. Лепехине, К. М. Бэре, И. Ф. Эшшольце, Б. Е. Райкове

опьянение. В конце трактата автор повествует о существовавшем у хантов и других сибирских народов обычае – есть сырые ядовитые грибы, чтобы вызвать наркотическое состояние.

Трактат Стеллера, публикуемый ниже в переводе с латинского языка, – одна из ранних работ по этнографии Крайнего Севера и Дальнего Востока. Его ценность в том, что он дает представление о рациональных знаниях окружающего растительного мира, которыми уже в те далекие времена располагали народы Сибири; трактат знакомит с приемами и способами лечения, основанными на положительном знании лекарственного воздействия различных растений.



Предположительно портрет  
Г. В. Стеллера

об отправлении Стеллера в Камчатскую экспедицию был подписан в августе 1737 г., и в декабре начался долгий путь ученого на Камчатку. Его сопровождал художник И. Х. Беркхан.

Путешественник проехал через Казань на Урал, остановился в Тобольске, далее отправился вниз по Иртышу до Оби и вверх по Оби до Томска. В декабре 1738 г. он достиг Енисейска. Дальнейший путь Стеллера лежал через Иркутск. Он путешествовал по берегам оз. Байкал, исследовал флору и фауну Баргузинских гор. В течение восьми месяцев Стеллер исследовал Камчатку, затем принял предложение В. Беринга участвовать в его путешествии к берегам Америки.

Во время путешествия с Берингом Стеллеру удалось совершить много этнографических наблюдений, найти новые виды растений, особенно лекарственных. В октябре 1741 г. произошло кораблекрушение. Во время вынужденной зимовки Стеллер путешествовал по острову и составил первое его описание. Он собирал коллекции, анатомировал животных, но главное — описал редкое животное из отряда сирен — морскую корову (*Phytina stelleri*), вскоре вымершую.

Оставшиеся в живых спутники Беринга построили из остатков пакетбота новое судно и покинули остров в августе 1742 г. После высадки в Авачинской бухте Стеллер пошел пешком из Петропавловска в Большерецк. Там его считали погибшим и об этом уже сообщили в Петербург. Все его имущество было продано.

В марте 1745 г. исследователь получил приказ Академии о возвращении в Петербург. На обратном пути в Тобольске Стеллер почувствовал недомогание, но не придал этому значения и продолжал свой путь. В ноябре 1746 г. он умер в Тюмени в возрасте 37 лет.

Стеллер успел обработать меньшую часть собранных им материалов. Среди многочисленных работ Стеллера, по большей части оставшихся в рукописи, для этнографии Сибири особенно интересны созданные в 1742—1743 гг. «Описание всего того, что в морском вояже видеть и наблюдать случилось» и «Гистория Камчатская». Обе работы были использованы С. П. Крашенинниковым в его печатном труде, опубликованном раньше, чем эти произведения. А «Сибирская флора» И. Г. Гмелина полна ссылок на неизданные работы Стеллера, особенно на его «Иркутскую флору», включавшую описание до 1100 растений.

Главным событием в недолгой жизни выдающегося натуралиста Георга Вильгельма Стеллера было путешествие по неизученным просторам Сибири и Камчатки. Только незаурядный и мужественный человек мог вынести тяготы многолетних странствий на Севере в условиях XVIII в.

Стеллер родился в 1709 г. в Виндсхейме, небольшом франконском городке, в семье органиста. Уже в школьные годы он выделялся исключительными способностями, трудолюбием и интересом к естественным наукам. В 1729 г. он стал студентом теологического факультета в Виттенбергском университете, а в 1731 г. поступил в университет г. Галле, где изучал анатомию и естественные науки, главным образом ботанику.

По окончании курса в университете Стеллеру не удалось найти работу в Германии. В Данциге молодой врач получил место хирурга в русском военном госпитале. Сопровождая в Кронштадт раненых солдат, он осуществил свою мечту — оказался в столице России. Стеллер был одним из первых организаторов Ботанического сада Петербургской академии наук. Он обратился к президенту Академии с просьбой отправить его в Камчатскую экспедицию и получил согласие.

Таким образом, Стеллер стал участником второго этапа Великой Северной экспедиции, задуманной Петром Великим и осуществленной в 1725—1743 гг. Первый отряд Второй Камчатской экспедиции обогнул берега Северного Ледовитого океана, второй совершил плавание от Камчатки до Америки; Стеллер был присоединен к третьему ее отряду — академическому. Указ Сената

**А** Москве и повсюду в окрестных селах из березовых прутьев, очищенных от листьев и расщепленных с добавлением такой же части настроганных кусочков дерева, называемого по-русски «ясень», помещенных в горшок, готовят способом перегонки с помощью нагревания едкий прозрачный красноватый спирт, которым снаружи натирают члены при цинготно-ревматических болях, называемых «костяная ломь», а также при грыже. Внутри принимают от сорока до ста капель в течение нескольких дней почти совсем такой же спирт татары. Как стало известно позднее, таким же пользуются выборгские финны.

Также вплоть до Нижнего Новгорода из дерева *Xylosteum* готовится посредством перегонки фильтрованное купоросное масло, черное, тяжелое, с сильным запахом. Его употребляют наружно при невоспаленных опухолях, по большей части с хорошим результатом. Внутри его принимают при лечении французской болезни всех стадий, цинги, чесотки. Во всех названных местностях оно продается в лавках как «жимолостное масло». Это одно из самых ходких русских лекарств.

Красная китайская [мазь] «тен-суи» продается в Москве в лавках. Это суставное лекарство русских жителей Москвы, которое я до сих пор еще не мог получить, готовят таким же способом, как русские в Сибири настоящую, китайскую [мазь]. Они наливают винный спирт в тесто и смазывают им воспаленные места. Это средство очень хвалят.

Москвичи готовят из хохлатки средней (*Fumaria bulbosa*), из травы и корней спирт с помощью пивных дрожжей способом горячего брожения. Им пользуются в народе в весеннее время вместо винного спирта для лечения цинги. Это средство очень советуют.

В окрестностях Москвы и Касимова русские из измельченных корней редьки (*Raphanus rusticanus*) или хрена (*Armoracia*), превращенных в муку, готовят способом перегонки с помощью нагревания масла, называемого «хреновое масло», его принимают внутрь и наружно с большим успехом при ревматизмах цинготного происхождения.

Корни чемерицы (*Veratrum*, или *Elleborum album*) почти все русские в России и Сибири очень хвалят. Кусочки корней глотают в сыром виде, а иногда их добавляют



52 Чемерица Лобеля (*Veratrum lobellianum*) – двухлетнее травянистое растение из семейства лилейных. Виды чемерицы ядовиты: в корневищах этих растений содержатся ядовитые алкалоиды, благодаря чему чемерицу используют как антипаразитарное средство



Белена черная (*Hyoscyamus niger* L.) – двухлетнее или однолетнее травянистое растение из семейства пасленовых — издавна использовалась как сильное болеутоляющее и противоспазматическое средство. Очень ядовита

в русский напиток, получаемый посредством брожения (называется «квас»), долго варят в хлебной печи после того, как вынут хлеб, и необдуманно рискуют, предлагая выпить это питье каким-нибудь больным. В результате от Москвы до Тобольска, как я отметил в своем дневнике, пострадало более 60 человек. Некоторые умерли, некоторые заболели неизлечимыми болезнями с тяжелыми симптомами. От этого сильного средства были случаи выкидышей у женщин легкого поведения. Некоторые из них после употребления этого лекарства стали истеричками, у других началась чахотка, третьи умерли молодыми, у некоторых отнялись ноги. Обычно это страшное растение собирают в апреле. Его помещают в горшок, ждут, чтобы листья увяли и пожелтели. Тогда, как говорят, корень становится более сильным и действенным. Ни от какого лекарства в России и Сибири не погибло и не пострадало столько людей, как от этого, хотя русские без вреда для себя принимают самые сильные лекарства и могут их переносить.

Сельские сибиряки против трехдневной лихорадки вешают на грудь амулет. Он готовится из мяса, вырезанного из лошадиного копыта. Я узнал об этом смешном средстве от одного военного, который тщетно его употреблял и в конце концов обратился ко мне за помощью.

Русские на Волге готовят способом брожения спирт из цветков шиповника. Его применяют для улучшения деятельности сердца, называют «шиповная водка». Русские в Якутске, нарезав и сварив корень шиповника, пьют отвар с той же целью. Его употребляют вместо китайского чая, он приводит человека в веселое расположение духа.

Сильная цинга (*Scharbock*), которая мучает волжан, детей, мальчиков и девочек, нападает на людей как моровое поветрие. Она начинается на лице и на слизистой оболочке. На пальцах, на животе и на ногах появляются зловонные язвы, из них сочится желтый гной, губы краснеют и затвердевают, конечности стгибаются, обезображиваются ужасными опухолями, болезнь продолжается три-четыре года до полного угнетения всего организма. Насколько я мог узнать от окружающих из личного общения и наблюдения симптомов, излечение наступало после широких и часто повторяемых рассечений вен, продолжительного принятия внутрь смолистых отваров, а также в некоторых случаях после употребления отваров дерева сосны и ели. Я наблюдал также, что некоторые применяли терпентинное масло (скипидар).

Крестьяне на Волге и в Сибири лечат переломы костей с помощью липовой коры, называемой «луб». Кора накладывается на палочки, чтобы повязка непосредственно не касалась плеча или голени. Чтобы избежать опухоли и язв, сверху повязки поливают хлебным спиртом, вокруг накладывают липовую кору.

Через тринадцать дней больным дают глотать порошкообразную пыль, получающуюся при скоблении меди, что, по мнению крестьян, способствует быстрому срастанию костей.

Лук, испеченный в золе и затем нарезанный, прикладывают к щеке в той части, где чувствуют зубную боль, держат так долго, как могут терпеть горячее. Те, кто испытали это средство, утверждают, что часто оно тотчас же помогает.

Белену (*Hyoscyamus*) вместе с корнями, листьями и цветками русские в России и в Сибири в банях жгут в печи или в шутку, или из других соображений. Моющиеся в бане от этого впадают на некоторое время в беспамятство или совершают забавные сумасбродства в течение нескольких часов. Русские называют эту траву «белена-травя».

Всевозможные нарывы сибиряки быстро и безопасно побуждают созреть и прорваться. Они применяют повязку, пропитанную пивными дрожжами. Ее накладывают на нарыв. Я считаю, что этим средством не следует пренебрегать, так как оно не лишено смысла. Мучные частицы, окружающие дрожжи, закрывают поры, препятствуют испарению. Это улучшает состояние крови и способствует кровообращению.

Сибиряки в Тобольске в 1736 г. сильно страдали от эпидемии карбункулов. Сначала это поветрие коснулось лошадей, коров, телок, а потом перешло на людей обоего пола и разных возрастов. Внезапно появлялись красные пятна с нестерпимым жжением, иногда под подбородком, или под мышками, или на бедре. Через несколько часов опухоль значительно увеличивалась, это сопровождалось сильным жаром. Начиналась лихорадка, обильное потоотделение, головная боль, краснели глаза.

Старик крестьянин, знахарь, собрав много разных трав и приготовив их способом, описанным ниже, очень многим быстро и удачно восстановил прежнее здоровье. Василек (*Jacea vulgaris*) или золототысячник (*Centaurium*) с красным цветком, у которого стебель и цветки не развиваются за один год, он собирал, сушил в измельченном виде, смешивал с пивными дрожжами, получая нежную кашу, слегка нагревал и накладывал на карбункул. Больного он укладывал в постель, заставлял пить молоко, рыбий жир, хлебный спирт и одновременно отвар из этой травы, приготовленный вместе с цветками, тщательно ухаживал за ним. Наконец, однажды ночью карбункул прорывался, все симптомы болезни ослабевали. На рану он насыпал соль аммония.

Некоторое время он охранял больного, не позволяя ни жене, ни детям смотреть на карбункул, пока не вытечет материя. Хотя самому больному после такого лечения этот яд уже не может повредить, болезнь легко может перекинуться на других, как это было в другом случае



Портрет И. Г. Гмелина. Художник Х. И. Якоб. Меццо-тинто. СПФ АРАН. Р. X. Оп. 1 – Г. Д. 120

Иоганн Георг Гмелин родился в немецком городе Тюбингене в семье известного фармацевта, который обучал сына химии и фармации. В Петербург он прибыл, будучи 18 лет от роду (впрочем, почти все первые петербургские профессора были молоды). Способный молодой человек был приставлен к Кунсткамере, сначала волонтером, но уже через год был принят на службу в Академию наук с небольшим жалованьем.

Гмелин занимался не только разбором и описанием коллекций, но и научными исследованиями, результаты которых были позднее опубликованы в академическом научном журнале. За свои успехи в науке молодой ученый был назначен в 1730 г. экстраординарным академиком с жалованьем 400 руб. в год против предыдущих 120; а на следующий год – профессором химии и натуральной истории. Авторитет 27-летнего профессора был уже столь высок, что президент Академии наук Л. Л. Блюментрост поручил ему произнести в публичном

собрании речь по случаю тезоименитства императрицы Анны Иоанновны, которую ученый и посвятил «происхождению и успехам химии».

В августе 1732 г. Гмелин был включен в состав участников Второй Камчатской экспедиции. Ему поручили подготовить для исследователей инструкцию по естественной истории. Перед отъездом в экспедицию Гмелин сдал в архив 10 рукописей, в числе которых – краткий курс по натуральной истории, прочитанный им студентам, отбывающим в экспедицию, а также каталог минералов, хранившихся в Кунсткамере.

В августе следующего года участники экспедиции отбыли из Петербурга. Уже вернувшись из экспедиции, в феврале 1746 г. Гмелин представил 1-й том своего труда «Flora Sibirica» (он был опубликован в 1747 г.) и попросил разрешения о годичном отпуске в Отечество, в родной Тюбинген. Но отпуск Гмелина затянулся, а потом он и вовсе сообщил о своем решении не возвращаться в Петербург. С его поручителей, М. В. Ломоносова и Г. Ф. Миллера, велено было взыскать половину их жалованья, но позднее это решение было отменено, и с них удержали лишь сумму поручительства.

Тем временем С. П. Крашенинников, ставший первым русским профессором натуральной истории и ботаники Академии наук, подготовил к печати 2-й том «Сибирской флоры» Гмелина и опубликовал отдельным изданием перевод на русский язык предисловия автора к 1-му тому.

В марте 1750 г. Академия наук запросила у Гмелина рукопись продолжения «Flora Sibirica», обещая выплачивать по 200 руб. за том. Академия была готова простить Гмелину его невозвращение в Петербург при условии присылки рукописи книги.

В 1751—1752 гг. Гмелин опубликовал в Геттингене описание своего путешествия по Сибири «Johann Georg Gmelins Reise durch Sibirien von dem Jahr 1733—1743», причем по выходе книги академическая Канцелярия поручила Ломоносову дать о ней отзыв, что в ней «достопамятного и полезного», а «что излишнего, непристойного и сумнительного». Последние же два тома «Flora Sibirica» были изданы в Петербурге в 1768 и 1769 гг. уже после смерти Гмелина его племянником С. Г. Гмелиным, занимавшим должность профессора ботаники Петербургской Академии наук.



*Paeonia* (пион). Рисунок И. В. Люрсениуса к 4-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769). Акварель, карандаш. СПФ АРАН. Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 19



*Caragana sibirica* (карагана сибирская). Рисунок И. Деккера к 4-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769). Акварель, карандаш. СПФ АРАН. Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 16

Иоганн Вильгельм Люрсениус (1704—1771) – рисовальщик, участник Второй Камчатской экспедиции. Затем был мастером рисовального художества в Академии наук, служил рисовальным мастером на штофной фабрике. В 1749—1754 г. – мастер «рисования трав и натуральных вещей» в Кунсткамере

с одним мальчиком. Он посмотрел на карбункул отца, и через несколько часов у него появилась опухоль под подбородком вместе со всеми другими симптомами, о которых я рассказывал. Мальчика лечили теми же наружными и внутренними средствами. Опухоль постепенно исчезла, и одновременно с частым потоотделением здоровье восстановилось.

Молва об удачном лечении дошла до меня, когда я был в Тобольске. Я слышал об этом от многих, которые излечились подобным способом. Нужно проверить, не были ли примешаны к цветкам замечательного василька-горькуши корни горечавки (*Gentiana*). Тогда снадобье легко должно стать противоядием.

Черемисских (марийских) женщин во время родов в тяжелых случаях подвешивают над печью в центре, в месте, нагреваемом печью снизу, и они обнимают руками балку. Затем собираются соседи, сидят вокруг и ждут появления ребенка. Подвешенная роженица кричит; у этого народа женщинам при родах не дают лекарств, у них нет повивальных бабок.

Пермяки на Каме при болях в спине и при ишиасе в бане натирают спину растертыми корнями цикуты. Они предупреждают, что нельзя касаться самой середины спины, а то будет хуже.

Плаун (*Lycopodium*) с листьями, как у можжевельника, сибиряки называют «золотуха». Эту траву они варят в воде, отвар употребляют: 1) для изгнания плода, 2) для ускорения правильных родов, 3) для лечения желтухи, 4) для лечения трехдневной лихорадки.

Пермяки и сибиряки больным чесоткой дают пить борец (*Napellus*, или *Aconitum*), который в народе называют «пригрид». После того как из печи вынут хлеб, туда ставят для брожения питье (квас), к которому медленно добавляют борец. Достоинно упоминания, что многие

неожиданно погибли внезапной смертью от такой амброзии Ахерона. Отсюда видно, как вольничаяют в этих местах практикующие врачи.

Волос (*wolosok*) — русская болезнь, называется так не по волосу в ране, а по червю, похожему на волос, проникшему в язву, долго не заживающую. Так считают русские. Начинается эта злобная язва с воспаления, сопровождается жирными, маслянистыми выделениями. Русские обычно принимают для лечения сливочное масло, свиной жир, мазь «тегет». Эта болезнь существовала у древних. У крестьян она сегодня встречается тем более редко, чем более ясно современные врачи описывают вред, произрастающий от камышей. Между тем среди русских и сибиряков эта болезнь уже многих свела в могилу. Я видел выздоровевших, они излечились белым мышьяком, я сам тому свидетель.

Практикующие русские врачи вместе с немецкими считают целесообразным присваивать мыльным или слизистым жидкостям, как искусственным, так и природным, со следами масла, например масла тартара (*Oleum Tartari*)



*Gentiana* (горечавка). Рисунок И. Х. Беркхана к 4-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769). Акварель, карандаш. СПФ АРАН. Р. 1. Оп. 105. Д. 22. Л. 24

или другого, названия различных «масел». Так, русские природные эскулапы обычно мне приносили и предлагали исследовать три «масла», особенно известных в России и Сибири.

Первое называется «муравьиное масло» (*Oleum formicarum*). Это природное масло продается как универсальное средство от всех болезней. Я старался принять участие в этой панацее — не более и не менее как самому найти его. Всеобщее мнение такое: в муравейниках в период праздника Иоанна Крестителя можно найти некую желатину золотистого цвета, очень пахучую, легкорастворимую в любой жидкости. Одного глотка этого раствора довольно, чтобы умирающего вернуть к жизни. У подагриков и ревматиков бо-

лезнь совершенно искореняется, изнутри и снаружи, со всеми потрохами.

Однако различные и противоречивые сообщения русских не внушили мне доверия. У меня создалось впечатление, что об этом деле много говорится такого, что не имеет значения. Предполагаемые владельцы этого чуда, как оказывалось, никогда его не видели и не имели. Известно, что смола пихты, называемая немцами «Mastichis», а русскими — «земляной или муравьиный ладан», обычно собирается в муравейниках. Вполне возможно, что русские впоследствии дали этому одно название, а может быть, они приняли это вещество за слизистые рудименты грибов, что, пожалуй, больше похоже на истину.



Плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*) — споровое многолетнее вечнозеленое растение из семейства плауновых. Порошок из спор издавна применяют для присыпки опрелостей у младенцев



Andromeda (подбел). Рисунок И. Х. Беркхана к 4-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769). Гмелин указал одно из русских названий этого растения – *piana trawa*, т.е. пьяная трава. Акварель, карандаш. СПФ АРАН. Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 25

Беркхан был художником не только «зверей, трав и птиц» – в экспедиции он рисовал и проспекты городов (Новгорода, Екатеринбург, Тобольска, Тары, Томска). Сосчитать, сколько им выполнено рисунков, не представляется возможным, хотя художник свои рисунки подписывал – речь идет о многих сотнях акварельных листов. В каждой посылке в Петербург вместе с высушенными травами, семенами и корнями растений, чучелами птиц и животных отправлялись рисунки. Вот лишь несколько примеров: в 1734 г. отправлено 10 рисунков новых трав, 216 высушенных трав; в 1735 г. из Иркутска среди прочего отправлен «рисунок того сосуда, которым тунгусы вино носят, нарисованный чрез живописца Беркхана»; в 1735 г. в ящике с растениями с Ямышева соленого озера вместе с травами 33 листа рисунков; в 1738 г. сто рисунков новых трав на 81 листе; в 1740 г. с Иркутска, Ангары, Тунгуски, и Енисея «85 рисунков разных, прежде не описанных трав на 72 листах», 15 рисунков новых трав от адъютанта Стеллера; рисунки археологических находок, с изображением обрядов и быта якутов и т. д.

Вряд ли нужно особо упоминать о том, что без труда Беркхана и других художников (И. В. Люрсениуса и И. Деккера) результаты деятельности академического отряда Второй Камчатской экспедиции не могли бы быть столь успешны.

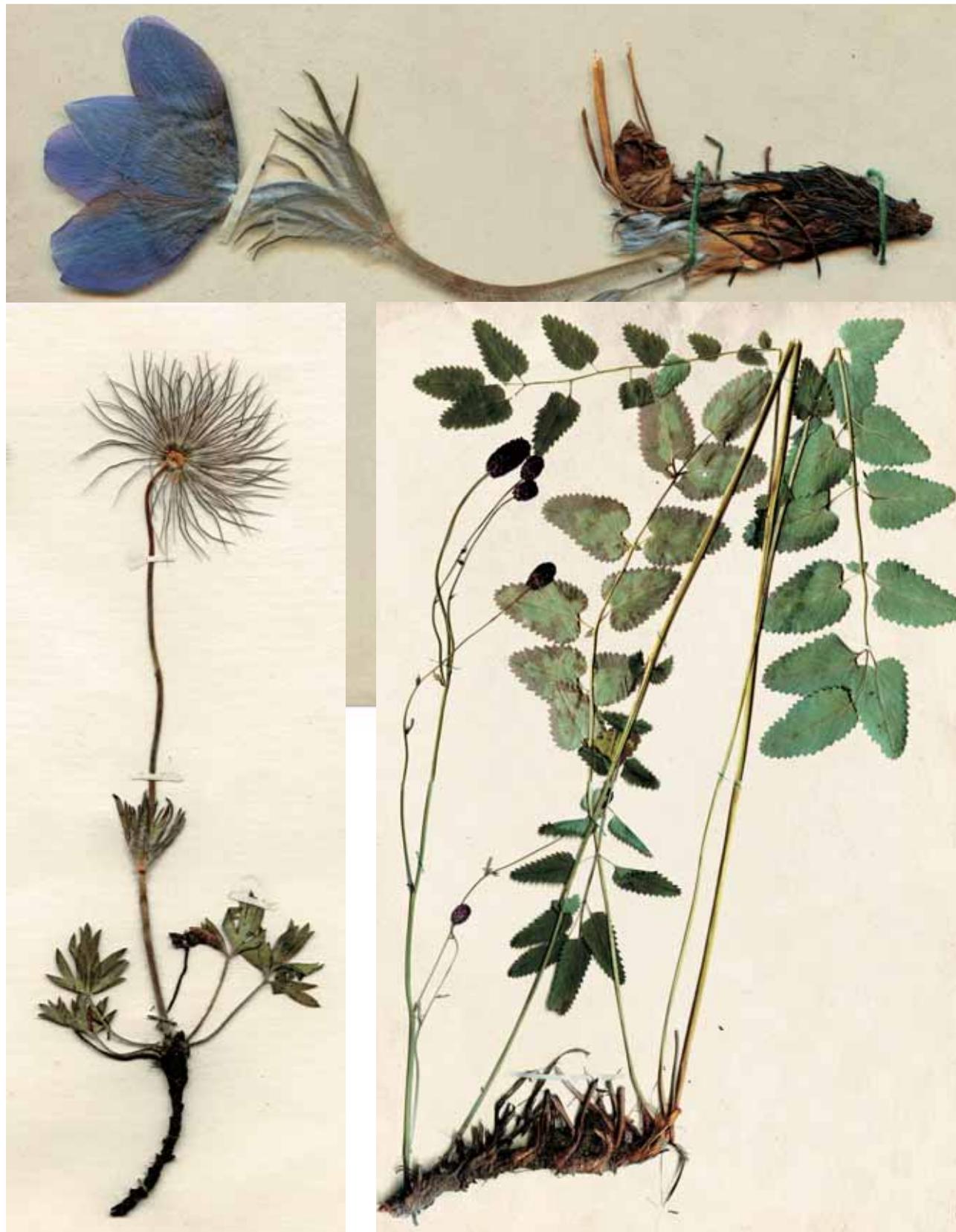
Надо иметь в виду, что часть рисунков сгорела во время пожара 1747 г. По документам СПФ АРАН мы можем определить, что это были за рисунки – после пожара руководство Академии наук предписало составить списки сгоревшего. В документах Архива сохранились рапорты художников, где в первом своем рапорте Беркхан пишет, что «рисунки ботанические, которые были даны для копирования, и оные рисунки в большом ящике были, те сгорели, а рисунки, которые мною последние из Сибири привезены, все в целости». (Последними привезенными рисунками были: «75 трав, 14 птиц, 9 рисованных грибов, 21 рисунок рыб, 4 рисунка зверей. 5 проспектов, 9 рисованных птичьих яиц. Недоделанных 26 рисунков».)

Из другого рапорта художника узнаем, что спасен из рисовальной палаты во время пожара ящик с 237 рисунками: «93 рисунка трав, в том числе 9 копированных, 21 рисунок рыб, 14 рисунков птиц, 4 рисунка зверей, 9 рисунков грибов, 9 рисунков от разных птиц яиц, 7 проспектов тушеванных, 30 рисунков разных сибирских народов, деланных красками, 27 рисунков тех же народов тушеванных, 7 рисунков платья сибирских народов, 16 рисунков неоконченных».

...Беркхан до последнего дня выполнял свои обязанности по Академическому музею. Пришедшая после его кончины на квартиру художника академическая комиссия обнаружила там «некоторое число листочков, тушью деланных, птиц и одного малеванного зверька и другого начатого делать».



Swertia (шверция). Рисунок И. Х. Беркхана к 4-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769). Акварель, карандаш. СПФ АРАН. Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 22



Лютик дубравный (*Ranunculus nemorosus*) с белым цветком, по-русски называемый «белый цвет», обычно применяют в разных случаях.

Во-первых, им пользуются при потертостях кожи, накладывают на места, где есть покраснения и пузыри. Во-вторых, при ишиасе в бане травой, растертой вместе с листьями, сильно натирают спину. Больные говорят, что никакое другое лекарство так не помогает; вся кожа, покрытая пузырями, начинает болеть меньше, чем раньше. Однако выздоровление задерживают оставшиеся жидкость, вытекающая из язв, превращает всю спину в одну рану, очень болезненную. Такое действие следует приписывать не трению, произведенному травой, но тому, что тело в бане распаривается настолько, что, когда человек выходит оттуда, он бывает весь красный и чувствует изнеможение. Это сильно задерживает выздоровление.

Очиток (*Sedum*) с листьями, как у розмарина, русские сибиряки обычно разбрасывают для уничтожения и для отпугивания клопов. Предварительно они плотно закрывают окна и все отдушины, затем сжигают траву; свод печи оставляют открытым на два или три дня. Возвратясь, очищают помещение от мертвых и оцепенелых клопов и на год остаются спасенными от их укусов. По прошествии года это окуривание рекомендуется повторить.

Медный купорос (*Vitriolum Cuprium*), в форме порошка подмешанный к молоку, русские сибиряки обычно дают детям, которым исполнилось только несколько месяцев; они убеждены, что последовавшая за этим сильная рвота избавит детей от кашля, затрудненности дыхания, от чрезмерного скопления слизи.

Русские сибиряки настаивают простую водку на цветках обыкновенного тысячелистника (*Millefolium vulgare*) и повторяют перегонку. Они уверяют, что при этом спирта становится больше, он приобретает аромат,

Прострел (*Pulsatilla vulgaris* или *Anemone pulsatilla*) – многолетнее травянистое растение из семейства лютиковых. Один из красивейших весенних первоцветов

Кровохлебка аптечная (*Sanguisorba officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение из семейства розоцветных. В народной медицине корень применяется при расстройствах желудка и дизентерии

а кроме того, – красивый сапфирно-голубой цвет. Сам я не пробовал это делать, но достойный господин Хофман в своих химических наблюдениях это подтверждает. Он пишет, что из этой травы получается масло красивого голубого цвета. Едва ли стоит сомневаться в том, что из цветков ромашки (*Chamomilla*) можно получать спирт такого же цвета.

Украинцы окрашивают водку в красивый голубой цвет, применяя таким же способом корневища кровохлебки большой (*Sanguisorba major*), называемой «летринец». Однако этот опыт, повторенный в Сибири, чаще всего оказывался неудачным, голубой спирт не получался. Следует сделать вывод, что украинская кровохлебка – это другой вид, отличающийся от обыкновенной, растущей в Сибири.

Зрелые красные ягоды калины обыкновенной с простым белым цветком (*Opulum ruellium*) русские сибиряки употребляют для забавного опыта. Они берут зрелые плоды, помещают их в новый горшок, добавляют сахар, наливают спирт, а лучше водку, горшок закрывают крышкой и сверху обмазывают тестом, чтобы не было испарения, держат в печи так долго, пока не станет очевидным, что вся краснота из ягод извлечена и они стали наподобие белого воска совсем белоснежными. Из ягод извлекают жидкость, лишенную вкуса и запаха, очень похожую на простую воду, но обладающую силой опьянения, безвредную. К этой горячей жидкости добавляют чай, китайскую траву. Этот напиток они предлагают тем, кто отказывается пить спирт и пьянствовать, делают их своими сотоварищами. Сами того не сознавая, люди неосторожно напиваются допьяна.

Прострел (*Pulsatilla*) с анемоновидными листьями и оранжевым цветком сибиряки, растерев, кладут на ночь, на любую часть тела и таким образом лечат пузыри и язвы. Это у них, кроме того, является средством, ничего не боясь, вызвать болезнь и таким образом уклониться от военной или другой службы. Они, сделав себе рану, берут несоленое сливочное масло, смешивают с желтым воском и накладывают на раненое место. Намазавшись так, они остаются два или даже три дня и затем полностью выздоравливают. Русские называют это растение «ветреница».

Сибирский адонис (*Ranunculus foliis ferulaceis*) вместе с корнем морозника черного (*Helleborus niger*) и цветком пупавки красильной (*Buphtalmum*) татары, живущие близ Тюмени, бросают на угли, следуя Корану, для того чтобы отгонять духа или дьявола болезни. Они делают это и когда здоровы, и когда болеют. А русские сибиряки, называющие это растение «стародубка», отвар его пьют как универсальное средство при любых заболеваниях. Они говорят, что это лекарство особенно помогает от дурного глаза.



Кипрей (*Chamaenerion speciosum*) русские, живущие на берегах Лены, в Иркутске и дальше, называют «кипри». Приготовляя из этой травы питье способом брожения, они собирают большое количество ее, когда она достаточно вырастет, вынимают из стеблей сердцевину, заливают эту сердцевину кипятком, варят, затем ставят на печь недалеко от огня, чтобы смесь быстрее упрела; полученный напиток отличается кисло-сладким вкусом. Его пьют вместо простого, приготовленного из муки, и очень хвалят его вкус.

Рогольник (*Tribuloides vulgaris*), растущий в воде, русские называют «роголик». Русское население Томска и чулимские татары измельченные плоды его заливают горячей водой и пьют при спазматических болях и при простуде. Татары называют его «аршанге».

Бобровую струю (*Lac castoris*) остяки [ханты] употребляют для лечения маленьких детей. Ею намазывают опухоли кожи. Опухоль исчезает. От остяков этому научились и русские, живущие по берегам Оби. Они уверяют, что успешно лечат опухоли кожи у детей, называемые «грыжа».

Речных лягушек чулымские татары сушат, выставив на открытый воздух и ветер, затем растирают их в порошок и посыпают раны, при внутренних повреждениях и разрывах, при кровохаркании лягушек обычно варят и пьют полученный отвар.

Русские, живущие в Томске, больных острой лихорадкой летом опускают в ужасно холодные колодцы, а зимой раздевают догола и опускают под лед, остудив, как можно больше, вынимают, завертывают в полотно и кладут в постель. Больного покрывают многими одеялами, он потеет и через несколько дней освобождается от лихорадки. Большинству врачей этот способ лечения, вероятно, покажется совершенно неверным и глупым, тем не менее, факты таковы, что, как правило, больные без особой потери сил излечиваются от болезни. Сам я, однако, отказался попытаться на себе это крещение в реке.

Другой способ лечения острой лихорадки, применяемый жителями Томска, состоит в том, что больного ведут в баню, где он должен хорошо пропотеть, сильно натирают ему все тело очень холодными солеными

Адонис сибирский (*Adonis sibirica*) – растение из семейства лютиковых. Виды адониса применяются как сильное сердечное средство. Ядовит

огурцами, затем снова кладут в постель, ничуть не сомневаясь, что он скоро выздоровеет.

Остяки при каких-либо ранениях способны принести раненому только одно облегчение: собираются его родственники и просят у русских свиные кости. Наскобленными костями они посыпают рану. Я сам был свидетелем, что в удачном исходе этого лечения они никому не признавались.

Черемуха (*Cerasus racemosa*, или *Padus theophrasti*) доставляет русским, а также всем татарским народам различную пищу и напитки. Русские, особенно жители Томска, отлично умеют сушить эти ягоды в печи. Сушеную черемуху они предлагают гостям в виде десерта, ее разгрызают зубами вместе с косточками и глотают. Свежие ягоды черемухи – любимое лакомство

Медуница лекарственная (*Pulmonaria officinalis*) – хорошо известное многолетнее травянистое растение из семейства бурачниковых. По словам Г. В. Стеллера, «..Вотяки (удмурты) в апреле и мае отваривают медуницу (*Puimonaria*) и затем пьют отвар вместе с травой. Траву называют «Zusni pisni»





Ятрышник (*Orchis*) – род многолетних травянистых растений из семейства орхидных. По словам Г. В. Стеллера, «...Не только русские, но и татары, и калмыки считают клубни ятрышника (*Orchis*) сильным возбуждающим средством. Особенно это относится к калмыкам. Вообще они ... склонны обманывать, многое скрывают, а затем высмеивают других, как меньше знающих о природе, чем они. Описывая это удивительное растение и множество его чудесных свойств, они допускают бесстыдные преувеличения и насмешки и словно устраивают слушателю экзамен, как это было со мной в Томске»

у русских, а также и у татарских племен. Даже у медведей этим летом из-за ягод от реки Оби до Чулима возникали кровавые побоища, поскольку и они употребляют эти ягоды в пищу. Люди пекут в печи пироги с черемухой, а иногда толкут свежие ягоды, наполняют ими бочку до половины, заливают кипятком, потом ставят в кладовую, закрывают и там хранят до тех пор, пока вся краска не перейдет в воду и вода не приобретет цвет красного вина. Этот напиток, слив, отделяют от ягод. Его предлагают гостям вместо красного вина. Нелегко отличить его от вин дешевой марки.

Крыжовник без колючек с большими черными ягодами, обильно растущий по берегам рек Иртыш, Обь и Томь, представляет другую замену винограда русским сибирякам и татарским племенам вместе с медведями. Люди готовят из него напитки трех видов.

Первый и второй готовят почти одинаково, разница в том, что во второй добавляется мед, поэтому он вкуснее первого. В третий добавляется водка, или выжатый сок смешивается с водкой. Эти напитки употребляются вместо вина в праздничные дни, при произнесении обетов; их пьют с благоговением.



*Rubus* (малина, малинник).  
Рисунок И. В. Люрсениуса.  
Акварель, карандаш. СПФ АРАН.  
Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 67.



*Hypericum asciron*  
(зверобой большой).  
Рисунок И. Х. Беркхана  
к 4-му тому «Flora Sibirica»  
И. Г. Гмелина (1769).  
Акварель, карандаш. СПФ АРАН.  
Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 23

Ягоды брусники (*Vaccinium vitis idaea*) готовят таким же образом. Подмороженные ягоды рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) как во всей России, так и в Сибири населением употребляются в виде десерта. Жители Томска из растолченных ягод, с прибавлением кипятка и с помощью пивных дрожжей, готовят спирт, более сильный, чем хлебное вино, и довольно приятный на вкус. Однако белому вину отдают предпочтение, поскольку сами ягоды рябины обладают вяжущим свойством.

Борщевик (*Spondylium*) не в меньшей мере употребляется русскими. В начале весны его нежные листья варят с мясом вместо капусты. Такой обычай существует и на Украине. Стебли взрослых растений сибиряки собирают отдельно, нарезают, заливают кипятком и заквашивают. Затем сваренные стебли едят, а рассол крестьяне пьют.

В некоторых местностях Сибири из него в большом количестве готовят простой спирт следующим образом. Листья и стебли борщевика нарезают, наполняют ими бочку на четыре пальца, насыпают туда муки на один палец и оставляют бродить, пока бочка не станет полной, к этому месиву прибавляют кипятком, два или три кусочка хлебных дрожжей, затем все перемешивают, через два дня производят перегонку. Если нет специального прибора, его можно заменить двумя горшками, поставленными один на другой, и цилиндрической трубкой от ствола бомбарды.

...Русские, живущие от Вятки до Енисея, переняли от черемисов, вотяков, казанских татар, вогулов (манси), остяков и томских татар «моксу». Это самое известное и самое древнее снадобье у всех татарских народов. Все готовят моксу из сушеных листьев полыни (*Artemisia*), а некоторые — из листьев василька-горькуши (*Jacea*), другие — из листьев коровяка (*Verbascum*). При этом сушеные листья обычно трут обеими руками до тех пор, пока не будут отделены и сдуты мясистые порошкообразные частицы травы и останется только пух.

Этот пух в виде дымки легко прикрепляют к больному месту с помощью слюны при всяких болезнях, при этом испытывают сильное воспаление кожи. Не удовлетворяясь однократным накладыванием моксы, повторяют это до тридцати раз. Говорят, что предвестником скорого выздоровления является воспламенение моксы от эластичного движения кожи. Быстро, со свистом поднявшись вверх, отделяясь от кожи сама собой, мокса падает на землю. Однако у этих племен не принято при ранениях накладывать моксу руками непосредственно на артерии. Раны они смазывают или несоленым сливочным маслом, или рыбьим жиром и больше не применяют никаких других лекарств, ждут, когда повязка отвалится сама собой. На своем языке они называют это «жабни ядки».

Я наблюдал, проверив состояние многих людей, отмеченных этим знаком (повязкой). И собрав истории болезней, убедился, что применение моксы никогда не бывает безвредным... Несколько раз, как я видел, дело дошло до того, что люди становились похожими на высохшее дерево и не могли двигать руками и ногами. Нервы у них частично повредились, однажды сократившись, они уже не могли принять прежнее положение. Поэтому загнившие язвы только с большим трудом начинали заживать. Места, которые долго подвергались прижиганиям, оказались поврежденными. В тех случаях, когда я наблюдал выздоровление, оказывалось, что под влиянием этого лекарства излечивались болезни, начавшиеся от внезапного застоя крови или от запоров. Итак, это быстродействующее испытанное лекарство помогает при зубной боли, болезнях ушей, покраснении глаз, при нарывах, возникших самопроизвольно, при ишиасе и других подобных болезнях.

Остяки, живущие на берегах Иртыша и его притоков, вместе с самоедами (ненцами), юкагирами, ламутами (эвенами) и камчадалами (ительменами) и с остальными языческими племенами, главное достояние которых — табак и водка, употребляют грибы, уничтожающие мух, называемые по-русски «мухомор». Они едят их не потому, что эти грибы вкусны, следовательно, не для удовольствия, а потому, что тогда впадают в состояние глубокого опьянения, становятся помешанными, безумными, склонными и расположенными ко всяким глупейшим фантазиям. Я узнал об этом не только из рассказов остяков, но видел это на практике.

По бедности они не могут удовлетворять свои неразумные стремления с помощью водки, у них нет возможностей постоянно ее приобретать, они заменили ее грибом, убивающим мух. Люди разного пола и возраста, договорившись между собой, собираются вдвоем, втроем, вчетвером или в большем числе, чтобы провести несколько дней в состоянии как бы опьянения. Они совершают странные поступки, прыгают и поют. С этой целью они сознательно съедают один, два, три или даже до четырех мухоморов в сыром виде, без всякой предварительной обработки, шляпки вместе с ножками и приставшими к ним комьями земли, заливают холодной водой из реки.

Едва пройдет полчаса, они начинают шататься, дрожать, становятся словно пьяные или безумные. Они не могут ходить и твердо стоять на каком-нибудь месте,

*Asclepias* (ваточник).  
Рисунок И. Х. Беркхана  
к 4-му тому «Flora Sibirica»  
И. Г. Гмелина (1769).  
Акварель, карандаш.

СПФ АРАН. Р. 1. Оп. 105. Д. 22. Л. 15





падают на землю или в юрте, или вне ее. Сначала они, как правило, впадают в помешательство, ложатся на спину, задрав вверх ноги, непрерывно дергаются и трясутся, затем начинают смеяться или предсказывать будущее, или петь всякие нестройные песни. Лица у них радостные, они чувствуют себя свободно. Широко раскрытыми глазами смотрят они на окружающих. Они уверяют, что видят не только прекраснейшие местности, луга, деревья и подобное, но и изящнейших дев и всевозможные украшения и приятные предметы. Вслед за тем им слышится сладчайшее пение птиц и отличная игра на музыкальных инструментах. Им кажется, что их тело сильно увеличивается в размерах, достигая сажени в диаметре и трех или более в высоту, и они очень радуются этому. Опыянение продолжается около пяти часов, потом они неохотно встают на ноги. Они идут смешными шагами, с надменным и хвастливым видом, выступают важно, оглядывая стоящих вокруг соседей. Начинается необычное хвастовство, они хвалятся богатством, силой, всякими выдающимися свойствами. Об этом они поют, сопровождая пение игрой на инструменте «тумбра», который русские называют «гудок». Это усиливает звучание их голосов. Все время оглядываются они на зрителей, воображая, что вызывают всеобщее восхищение. Затем последующей ночью они блуждают вокруг, оглашая криками соседние леса, не спят, ведут продолжительные беседы, доходя до одурения. Постепенно приходя в себя, становятся более обходительными. Из особой вежливости они пришли ко мне и очень некстати угощали меня этой манной пророческой. Я же, однако, не решился отведать этого страшного гриба.

После того как опьянение у них окончательно рассеялось, через 24 часа они снова, в третий или четвертый раз приняли эту фантастическую пищу. Русским, из любопытства поевшим этого гриба, казалось, что они вознеслись на небо и находятся среди ангелов и святых. Не все остяки, впрочем, ели эти грибы безнаказанно, некоторые до самой смерти остались помешанными и вскоре умерли, у других безумие достигло такой степени, что они сами ранили себя ножами. Они рассекали себе живот и погибали, бросаясь в волны. Не помогало и средство, которое советовали применять более осторожные. Оно состояло в том, что в продолжение праздничного безумства запрещалось сходиться с женщинами. Говорили, что в противном случае люди до самой смерти останутся безумными или умрут сразу, если разум их не удержит от таких связей. Прежде чем эти племена стали принимать христианство, потребление этих грибов всегда было священной пищей шаманов-фанатиков перед тем, как они начинали камлание. С тем большим бесстыдством могли они тогда обманывать народ. Мне достоверно сообщили, что юкагиры приписывают этому грибу большую силу, причем один человек должен, поев гриба, запивать его мочой другого, другой — третьего и так до десяти. Считается, что моча обладает свойством опьянения. [У людей, находящихся] в состоянии безумия, я не мог заметить ускорения, пульса или какого-нибудь признака возбуждения крови. По-видимому, этот яд оказывает действие более на нервы, поскольку после потребления гриба нервы расшатываются; старики, как правило, начинают непрерывно дрожать и впадают в совершенное слабоумие, становятся подобными скотам, это наступает у всех в возрасте около 40 и 50 лет.



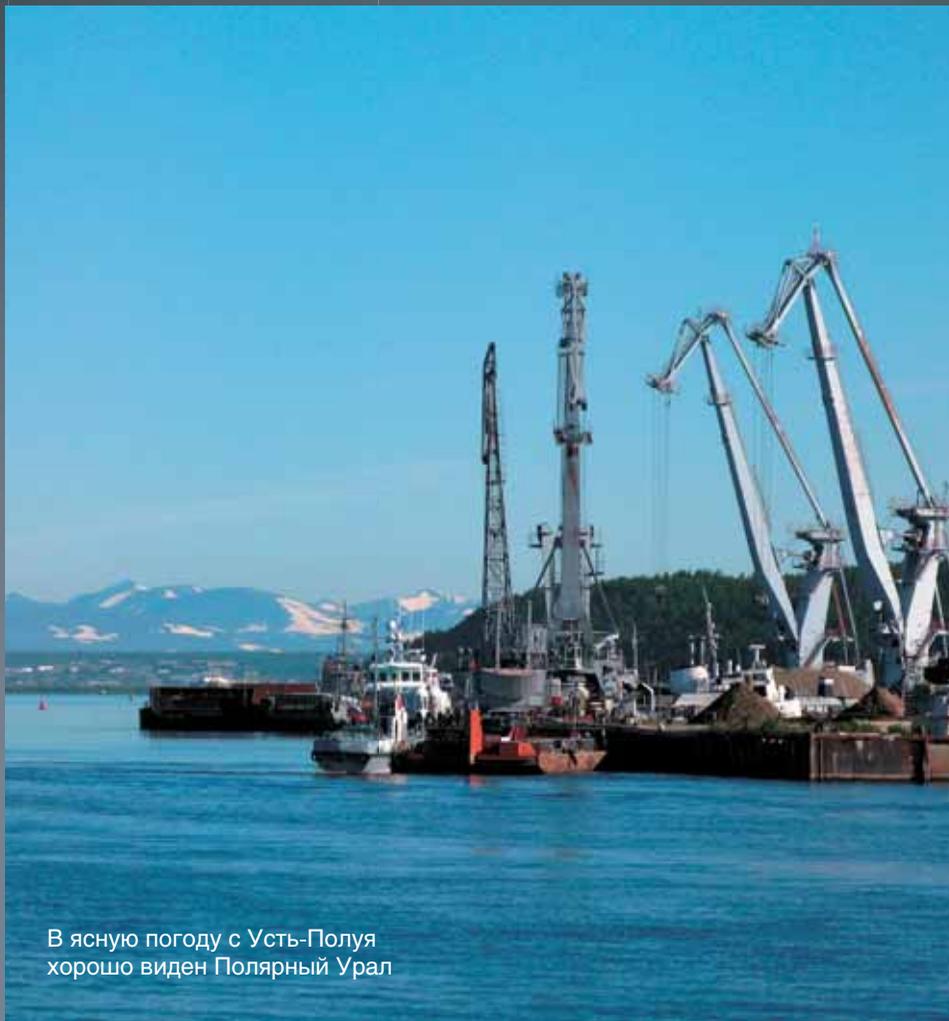
*Spiraea Sorbifolia* (рябинник).  
И. Г. Гмелин прислал семена рябинника в Петербург, и они были высеяны в Ботаническом саду. Впоследствии кустарник был распространен по всей России. Рисунок И. Х. Беркхана к 3-му тому «Flora Sibirica» И. Г. Гмелина (1769).  
Акварель, карандаш.  
СПФ АРАН. Р. I. Оп. 105. Д. 22. Л. 12

В статье в качестве иллюстраций использованы документы Санкт-Петербургского филиала Архива РАН (СПФ АРАН). Публикация материалов статьи подготовлена заведующей отделом публикаций и выставок СПФ АРАН к. ф. н. Н. П. Копаневой по статье Т. А. Лукиной «Г. В. Стеллер о народной медицине Сибири (Неопубликованный трактат 40-х годов XVIII в.)» // Страны и народы Востока. М., 1982. Вып. 24. С. 127—148

В публикации использованы гербарные материалы из собрания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (Новосибирск).  
Редакция благодарит сотрудников ЦСБС СО РАН к. б. н. Е. А. Королюк, к. б. н. Д. Н. Шауло и д. б. н. А. Ю. Королюка за помощь в подборе иллюстраций

# ТЕРРИТОРИЯ ПРЕДКОВ

Костяной человек  
и другие артефакты  
с древнего святилища



В ясную погоду с Усть-Полуя хорошо виден Полярный Урал

В 2009 г. в ходе раскопок святилища Усть-Полуй (1 в. до н.э. – первые века н.э.), расположенного в черте современного города Салехарда, Ямальская археологическая экспедиция обнаружила уникальную костяную скульптуру: объемное изображение сидящего человека с поджатыми к животу ногами и сложенными над коленями руками. находка была тем удивительнее, что костяная антропоморфная скульптура ранее практически не встречалась на севере Западной Сибири. находка стала еще одной загадкой древнего святилища, которое ученые-археологи считают квинтэссенцией древней духовной культуры Северного Приобья



ФЕДОРОВА Наталья Викторовна – кандидат исторических наук, заместитель директора по науке Ямало-Ненецкого окружного музейно-выставочного комплекса им. И. С. Шемановского (Салехард). Автор и соавтор около 200 научных публикаций по истории севера Западной Сибири и Приуралья в эпоху железа. Основатель и руководитель Ямальской археологической экспедиции

Костяная фигурка залегала в слое темно-серого грунта с включением углей, древесной органики, мелких фрагментов керамики...



Археологические работы на Усть-Полуе были начаты В. С. Адриановым в 1935—1936 гг. Продолжены Ямальской археологической экспедицией под руководством Н. В. Федоровой в 1993—1995 гг. и возобновлены в 2006 г.

Анализ предметов искусства является, пожалуй, наиболее сложным аспектом археологии. Язык символов, на котором выражали свои мысли древние мастера, непонятен нашим современникам. Предметы искусства находят в основном при раскопках святилищ и погребений. Это закономерно, так как проникновение в сферу сакрального во все времена требовало воплощения сложных мировоззренческих представлений в наглядные образы.

Остатки такого древнего святилища представляет собой археологический памятник Усть-Полуй (1 в. до н.э. – первые века н.э.), расположенный в черте современного города Салехарда.



Антропоморфные изображения (фигурка и личины). Бронза. Из раскопок В. С. Адрианова, 1935—1936 гг.

## Загадки Усть-Полуя

Усть-Полуй может считаться квинтэссенцией древней духовной культуры. Художественные артефакты были столь многочисленны, что первые раскопки 30-х годов вызвали восхищенную реакцию профессора В.И. Равдоникаса, крупного советского ученого, автора учебника по археологии. Вот что он писал своему финскому коллеге А. М. Тальгрелу: «Поразительные вещи привез наш молодой сотрудник В. Адрианов из раскопок, которые он летом произвел на Оби... Около 7000 предметов, из них более 1500 изделий из кости совершенно исключительных художественных достоинств... Пишу Вам это под свежим впечатлением, так как только что видел эти вещи. Это буквально мировое открытие». С тех пор количество предметов «исключительных художественных достоинств» многократно возросло. Их исследовали археологи, этнографы, специалисты

**1 в. до н. э.** «Цивилизованный мир» состоит из узкой полосы, тянущейся от Средиземноморья до бассейна р. Хуанхэ с перерывом на горы и пустыни. В разных частях этого пространства происходят события, резонанс от которых пронесится с запада на восток и обратно. На Дальнем Востоке после долгих лет смуты возрождается Поднебесная – наступает время правления династии Хань, период высокой стабильности и успешного развития. Мир связан прочной нитью Великого Шелкового пути. В евразийских степях кочевники образуют культурный слой «второго круга». Они подвижны, восприимчивы и воинственны. Степь от Дуная до Монголии для них – торный путь. Плоды высокоразвитых культур берутся ими в качестве дани или захватываются в боях, а между собой они «говорят» языком звериного стиля, артефакты которого удивительно схожи от Крыма до Ордоса. Мир связан «дорогами кочевий». Таежные племена скрыты лесами, письменные упоминания о них невяжны и недостоверны. Мы называем их по именам археологических культур. В Западной Сибири исследована кулайская культурно-историческая общность, распространившаяся на все таежное Приобье и даже выплеснувшаяся в тундру. В 1 в. до н. э. ее население начинает активно участвовать в международных событиях, сражаясь, расселяясь и торгуя. Характерная «таежная» керамика обнаруживается вплоть до верховьев Оби, а в комплексах далеких северных памятников находят сарматские бронзовые зеркала и серебряные медальоны с изображениями парфянского царя царей, «сакские» шлемы. Культурный слой «третьего круга» составляет еще одну оболочку мировой ойкумены.



Фрагмент ложки с изображением хищной птицы, клюющей голову оленя. Рог. Из раскопок В. С. Адрианова, 1935—1936 гг.

по истории искусства. Им посвящены статьи, монографии, выставки. Казалось бы, мало что может удивить ученых... Тем не менее загадки Усть-Полуя продолжают ставить нас в тупик.

В 2009 г. Ямальская археологическая экспедиция в ходе раскопок обнаружила уникальную костяную скульптуру: изображение сидящего человека с поджатыми к животу ногами и сложенными над коленями руками. находка была тем удивительнее, что костяная антропоморфная скульптура ранее практически не встречалась на севере Западной Сибири. Изображения человекоподобных существ, найденные археологами, в том числе и в Усть-Полуйском святилище, относятся к периоду с раннего железного века до рубежа I—II тысячелетий н. э., и отлиты из бронзы или вырезаны ножом на плоских бронзовых бляхах. Иконография антропоморфов крайне однотипна: фигура или голова (личина) изображаются строго анфас и увенчиваются головным убором, напоминающим шлем. На шлеме нередко красуется фигура/голова зверя или птицы, антропоморфная личина.

Усть-полуйская костяная скульптура была обнаружена на глубине около 80 см от современной поверхности, в слое темно-серого грунта с вкраплениями угольков, пережженных костей, органики древесного проис-



### БРОНЗОВЫЕ АНТРОПОМОРФНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕВЕРНОГО ПРИОБЬЯ

Иконографические совпадения объемной фигурки сидящего человека с литыми бронзовыми и гравированными на бляхах антропоморфными персонажами Усть-Полюя удивительны. У всех фигур голова непропорционально велика по отношению к телу. Эта черта характерна для архаической антропоморфной скульптуры в целом и для фигур Северного Приобья в частности, в том числе для «этнографических» человекоподобных идолов коренных народов Сибири, описанных еще в XIX—XX вв.

Тело может отсутствовать вовсе – тогда археологи называют предмет личиной – либо быть передано крайне схематично. Но на лицах всегда присутствуют крупные миндалевидные глаза, часто с двойным контуром, сросшиеся у переносицы брови, прямой нос и глубокие борозды от ноздрей к щекам. Гравированные фигурки из Усть-Полюя, как и костяной человек, имеют трехпалые конечности. Антропоморфные фигурки с косами встречаются вплоть до VI—VIII вв., хотя к этому времени они сильно стилизуются и лишь отдаленно напоминают своей прической костяную фигурку из Усть-Полюя.

В конце 30-х – начале 40-х годов из разрушенных языческих святилищ, находившихся на реках Казым, Ляпин и Северная Сосьва, в музей г. Ханты-Мансийска были доставлены бронзовые зеркала, украшенные изображениями антропоморфных и зооморфных существ. Эти антропоморфы, как правило, имеют тот же набор характерных черт, что и лицо костяного человечка из Усть-Полюя.

В 1978 г. при монтаже буровой установки в болотистом междуречье Оби и Пура была найдена удивительная коллекция, насчитывавшая более 180 предметов: бронзовые отливки в виде антропоморфных существ и хищных птиц, иногда с тремя головами; железное оружие; бронзовые бляхи и накладки; фрагменты бронзового котла; пастовые бусы. Авторы находки интерпретировали эту коллекцию как «заместительное захоронение», то есть захоронение не вернувшихся с войны людей. В нем также были обнаружены личины с характерными линиями, идущими от носа к щекам. Но самое главное – две бронзовые отливки из Холмогорской коллекции (названной так по месторождению, на котором, собственно, и монтировалась буровая) изображают фронтально стоящие фигуры людей с косами, ниспадающими из-под головного убора. Руки у обеих фигурок сложены внизу живота. Датируется коллекция III—IV вв. н. э.

Бронзовая личина.  
Из раскопок Н. В. Федоровой, 2006 г.

хождения, мелких фрагментов обгоревшей бересты и слоистой керамики. Рядом не было никаких следов рукотворных сооружений. Фигура вырезана из рога оленя железным ножом. Высота 7,3 см, наибольшая ширина – 2,3 см. Это объемное изображение мужчины с характерной прической – косами, с поджатыми к животу коленями, со сложенными поверх колен руками. На руках и на ногах у него всего по три пальца. На голове – гладкий головной убор, из-под которого до самого живота свешиваются косы. Лицо плоское и широкое. Слегка нависающие брови образуют одну линию с прямым носом. Крупные миндалевидные глаза имеют двойной контур. От крыльев носа к щекам прорезаны глубокие борозды. Рот плоский, широкий; подбородок также широкий, прямоугольный. С левой стороны между косой и шеей фигурки прорезано круглое отверстие, в котором заметны следы потертости (очевидно, от ремешка). На талии – наборный пояс с крупными пластинами прямоугольной формы. Фигурка при изъятии из слоя была слегка запачкана землей. При очистке ее, по свидетельству реставратора И. Карачаровой, обнаружили следы жирной жидкой смазки, которые визуальным образом не идентифицировались.

Иконографически эта фигурка удивительно похожа на бронзовые литые и гравированные на бляхах антропоморфные изображения Усть-Полюя.

### Уникальная находка

Наверно, если бы в Усть-Полюе нашли плоское костяное изображение стоящей анфас фигуры человека со всеми характерными для здешних находок признаками, никто бы особенно не удивился. Необычно, что оно вырезано из кости, а не отлито из бронзы, но в общем – выглядело бы вполне типично. Уникальность усть-полуйского человека в том, что, во-первых, – это трехмерная, вполне реалистичная скульптура, не соответствующая стилю западно-сибирских таежных мастеров ни в древности, ни в период этнографической современности. Во-вторых, поза фигуры – сидячая, с поджатыми к животу ногами – в раннем железном веке не встречается. Хотя известны средневековые бронзовые изображения сидящего существа. Одно из них найдено в Предуралье, в Чердынском районе и представляет собой фантастический персонаж: человекоподобное существо с птичьей головой. Второе происходит из средневекового могильника на юге

Антропоморфные фигурки. Бронза.  
Холмогорская коллекция.





Бронзовая бляшка.  
Гравировкой нанесены  
изображения  
трех антропоморфных фигур.  
Из раскопок Н. В. Федоровой,  
2006 г.

полуострова Ямал. Оно представляет собой пронизку (украшение с основой в виде полой трубочки, в которую продевается кожаный ремешок), отлитую из белой оловянистой бронзы и имеет вид сидящего человекоподобного существа, изображенного в профиль. На спине у существа сидит пушной зверь, в руках оно держит еще одного зверя. Голова антропоморфа довольно крупная, на ней – шлемовидный головной убор, глаза имеют миндалевидную форму с двойным контуром, на талии – пояс в виде жгута. На уровне колен – еще один жгут.



### Лицо или маска?

Рассматривая в археологическом материале аналогии найденному предмету, особенно если речь идет о произведении древнего или средневекового искусства, мы можем более или менее точно ответить на два вопроса: когда вещь сделана, и к какому культурному кругу она принадлежит. Чтобы определить ее назначение, проанализировать семантику образа, высказать предположения об этнической принадлежности изготовителей и пользователей вещи, необходим сравнительный анализ с привлечением фактов из других регионов и времен.



Погребальная маска. Металл.  
Найдена в Прикамье



Обратимся к этнографическому материалу и поищем параллели в религиозной практике и мифологии современных народов западно-сибирского Севера, отделенных от исследуемого предмета двумя тысячелетиями и многими событиями, наложившими неизгладимый отпечаток на их культуру.

Первый неожиданный вопрос был задан автору антропологом, давно работающим с западно-сибирскими материалами: лицо перед нами или маска? Двойной контур невероятных по величине глаз, слишком квадратный подбородок – говорят в пользу предположения, что перед нами не «напряженное лицо», как охарактеризовали его некоторые наши коллеги, впервые увидев фигурку, а маска. Подтверждение этому предположению мы находим, обратившись к иконографии литых и гравированных личин из усть-полуйской коллекции, из других коллекций того же и более позднего времени, погребальных масок из средневековых некрополей Прикамья.

### Вестник царства предков-воинов?

Существует много свидетельств употребления масок в погребальном обряде. Они найдены в погребениях обских угров, в средневековых могильниках севера Западной Сибири – в частности, в знаменитом погребении № 27 могильника Зеленый Яр, содержащем мумию воина. На западной стороне Уральского хребта начиная с середины 1 тыс. н.э. лицевые покрытия-маски считаются признаком языческой культуры угров. По мнению исследователя этой культуры Е. П. Казакова, этот элемент погребальной обрядности мог проникнуть в угорскую среду от населения Саяно-Алтая и Северо-Западного Китая. Нельзя не заметить сходства в передаче лица на погребальных масках с изображением лица усть-полуйского костяного человечка и бронзовых антропоморфных отливок Северного Приобья: овальный или почти прямоугольный рот, крупные миндалевидные глаза, выступающий нос, соединенный с бровями, общий овальный абрис изделия.

Есть ли другие данные, позволяющие сопоставить усть-полуйскую фигурку человека с погребальной обрядностью древнего или средневекового населения севера Западной Сибири?

Большинство известных нам средневековых бронзовых антропоморфов найдены либо в инвентаре некро-

Пронизка в виде человекоподобного существа с двумя животными. Бронза. Найдена на Южном Ямале.



Погребальная маска. Металл. Найдена в Прикамье



Подвеска в виде антропоморфной фигуры с птицей над головой. Из раскопок Н. В. Федоровой, 2006 г.

полей, либо в захоронениях посмертных изображений умерших – так называемых иттарма. Причем поза иттарма имитирует реальную позу погребенных, что обнаружилось при анализе погребального обряда могильника у пос. Зеленый Яр. В этом же некрополе мы наблюдаем связывание умерших ремешками на уровне плеч, груди, колен, ступней. Также уместно вспомнить пронизку-антропоморфа из могильника на юге Ямала с изображением жгута на уровне колен фигурки.

В 1995 г. при раскопках святилища Усть-Полуй было расчищено погребение женщины, лежавшей в необычной для этого региона позе: скорченно, на боку, с подтянутыми к животу коленями и сложенными на этом же уровне руками.

Поскольку многие антропоморфные изображения имитируют позу погребенного, а изображение их лиц имеет сходство с погребальными масками, можно предположить, что эти фигурки связаны с культом умерших. Ханты называли нашего человечка «Хынь» – духом болезней из царства мертвых, и даже не хотели на него смотреть («нельзя»).

Считается, что назначение маски – изолировать умершего от мира живых. Было бы логично в таком случае закрывать ему глаза и рот. Однако у всех найденных погребальных масок и антропоморфных изображений глаза и рот, напротив, широко открыты.

Неоднократно отмечалось, что у бронзовых антропоморфных фигурок доспехи и оружие точно соответствуют реальным прототипам и меняются синхронно с ними. Изменения в фасоне боевых оголовий, в длине и конструкции доспехов, в форме клинкового оружия тут же находят отражение в бронзовых фигурках. Возможно, присутствие этих фигурок в погребении было призвано компенсировать неполноту вооружения, уложенного с покойным. Однако в погребальном инвентаре никогда не встречались шлемы, хотя они, конечно, существовали в реальной жизни. Поскольку маски являлись частью боевого оголовья, то в погребение, вероятно, укладывались только их заменители из тонкой фольги или медного листа. В этом случае большие отверстия на месте глаз и рта абсолютно понятны и оправданны. С течением времени практическое значение многих боевых атрибутов сменялось сакральным: маски из дерева и бересты до сих пор используются во время важных религиозных обрядов и праздников обских угров.

Если согласиться с выдвинутыми предположениями, то можно сделать вывод о том, что усть-полуйский костяной человечек в частности и бронзовые фигуры/личины Северного Приобья в целом связаны с культом умерших: возможно, – предков-воинов. Не будем забывать, что на теле костяного человечка сохранились следы «кормлений» жиром или кровью – ханты до сих пор проводят такие ритуалы с изображениями духов предков или духов-покровителей. Следовательно, обряды почитания умерших предков были одними из важнейших на древнем межплеменном святилище Усть-Полуй, что являлось необходимым для самоидентификации населения, вставшего на путь формирования кочевой оленеводческой культуры.

#### Литература

*Зелёный Яр: археологический комплекс эпохи средневековья в Северном Приобье / Под ред. Н. В. Федоровой. Екатеринбург; Салехард: УрО РАН, 2005.*

*Зыков А. П., Кокшаров С. Ф., Терехова Л. М., Федорова Н. В. Угорское наследие. Екатеринбург: Внешторгиздат, 1994.*

*Зыков А. П., Федорова Н. В. Холмогорский клад: Коллекция древностей III–IV веков из собрания Сургутского художественного музея. Екатеринбург: ИД «Сократ», 2001.*

*Усть-Полуй: 1 в. до н. э. Каталог выставки. Салехард; Санкт-Петербург, 2003.*

*Федорова Н. В. Родословная ямальского раскопа // Северные просторы. М., 2006. № 1–2. С. 80–93.*

*Федорова Н. В., Гусев А. В. Древнее святилище Усть-Полуй: результаты исследований 2006–2008 гг. // Усть-Полуй – древнее святилище на Полярном круге: Научн. вестник ЯНАО. Салехард, 2008. Вып. 9 (61). С. 3–36.*

Автор и редакция благодарят Н. Б. Крыласову за предоставление иллюстраций и А. В. Гусева за помощь в работе над статьей



# ПИЩА БЕЗ «ДУШИ»

# НЕ НАСЫЩАЕТ

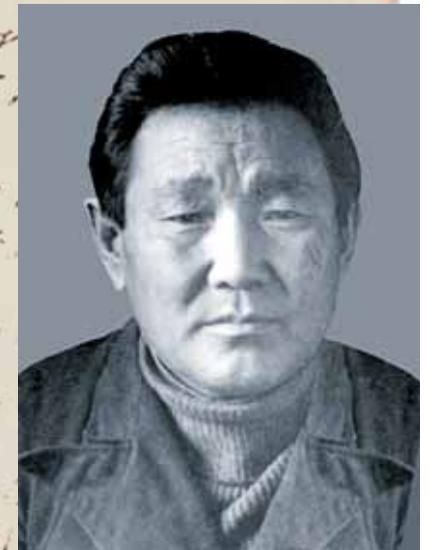
СОЦИАЛЬНЫЕ И ОБРЯДОВЫЕ АСПЕКТЫ  
ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ЯКУТОВ



У якутов, как и у других родственных им народов, гостеприимство имело характер широко распространенного национального обычая. Люди, выезжавшие на длительное время в другие улусы, в большинстве случаев провизию с собой не брали. Пользуясь обычаям своей страны – гостеприимством в пути – они ночевали в качестве гостей часто у совершенно незнакомых людей. Лица, посещавшие Якутскую область, отмечали, что путешественник, проезжающий по якутским пустыням, найдет в каждом жилище радушное гостеприимство и готовность поделиться с ним, чем только богаты хозяева

Якутская лошадка, приземистая и лохматая, способна зимовать на подножном корму. В прошлом во многом именно благодаря кумысу и жеребятине якутам удавалось выживать в суровом климате.  
Фото П. Оконешникова

Приезд дорогих гостей в якутскую усадьбу. Фото конца XIX в. Музей археологии и этнографии им. Петра Великого



Андрей Андреевич САВВИН – якутский этнограф (1896—1951)

Мы предлагаем читателям очередную публикацию на основе фрагментов из монографии А. А. Саввина «Пища якутов до развития земледелия (опыт историко-этнографической монографии)» (Якутск, ИГИ АНРС(Я), 2005). Эта книга вышла спустя полвека после смерти исследователя. Более того: из огромного научного наследия при жизни Саввина была опубликована лишь одна небольшая статья. Почему так случилось? Саввин был ученым-самоучкой из семьи середняков, впоследствии разорившихся. Закончил лишь два класса реального училища. Работал писмоводителем в управе, помощником судьи, счетоводом, сельским учителем... Но его все больше и больше привлекало изучение этнографии и фольклора своего народа, которым он и решил посвятить свою дальнейшую жизнь. В Якутский институт языка, литературы и истории он поступил, когда ему было уже за сорок. При этом поначалу его даже отчислили из института за «недостаточностью образования», а более половины его научного стажа пришлось на работу внештатным сотрудником.



Зимнее якутское жилище. Рис. Л. Немировского из кн. И. Булычева «Путешествие по Восточной Сибири» (СПб., 1856)

Чаепитие в якутской юрте среднего достатка. Фото конца XIX в. Музей археологии и этнографии им. Петра Великого

Но итоги деятельности ученого говорят сами за себя: Савин собрал огромный полевой материал по самым разным аспектам якутской культуры (археологии, этнографии, фольклору, верованиям, языку, народной медицине, метеорологии). Сегодня эти материалы хранятся в архиве Якутского научного центра.

Монография, посвященная традиционной системе питания якутов, увидела свет благодаря усилиям сотрудников Института гуманитарных исследований АН Республики Саха (Якутия), (редактор издания д. и. н. Е. Н. Романова), проведшим огромную подготовительную работу.

Ранее мы познакомили наших читателей с главой, посвященной молочным продуктам – важнейшей части традиционного питания якутов, отличавшегося сбалансированностью и рациональным соотношением всех элементов, необходимых для правильного обмена веществ в организме (см. «НАУКА из первых рук», № 3, 2005).

В этой публикации мы обращаемся к уникальным материалам, касающимся духовных аспектов традиционной системы питания этого северного народа. Они были собраны ученым в результате многолетних полевых исследований в то время, когда некоторые из описанных им обычаев и ритуалов были еще не этнографической редкостью, а частью повседневной народной жизни.

Обычная посуда якутской «домохозяйки»: чаши, ковши и мутовки для взбивания сливок. Фото И. В. Попова



Фото И. В. Попова. Библиотека ИГУ

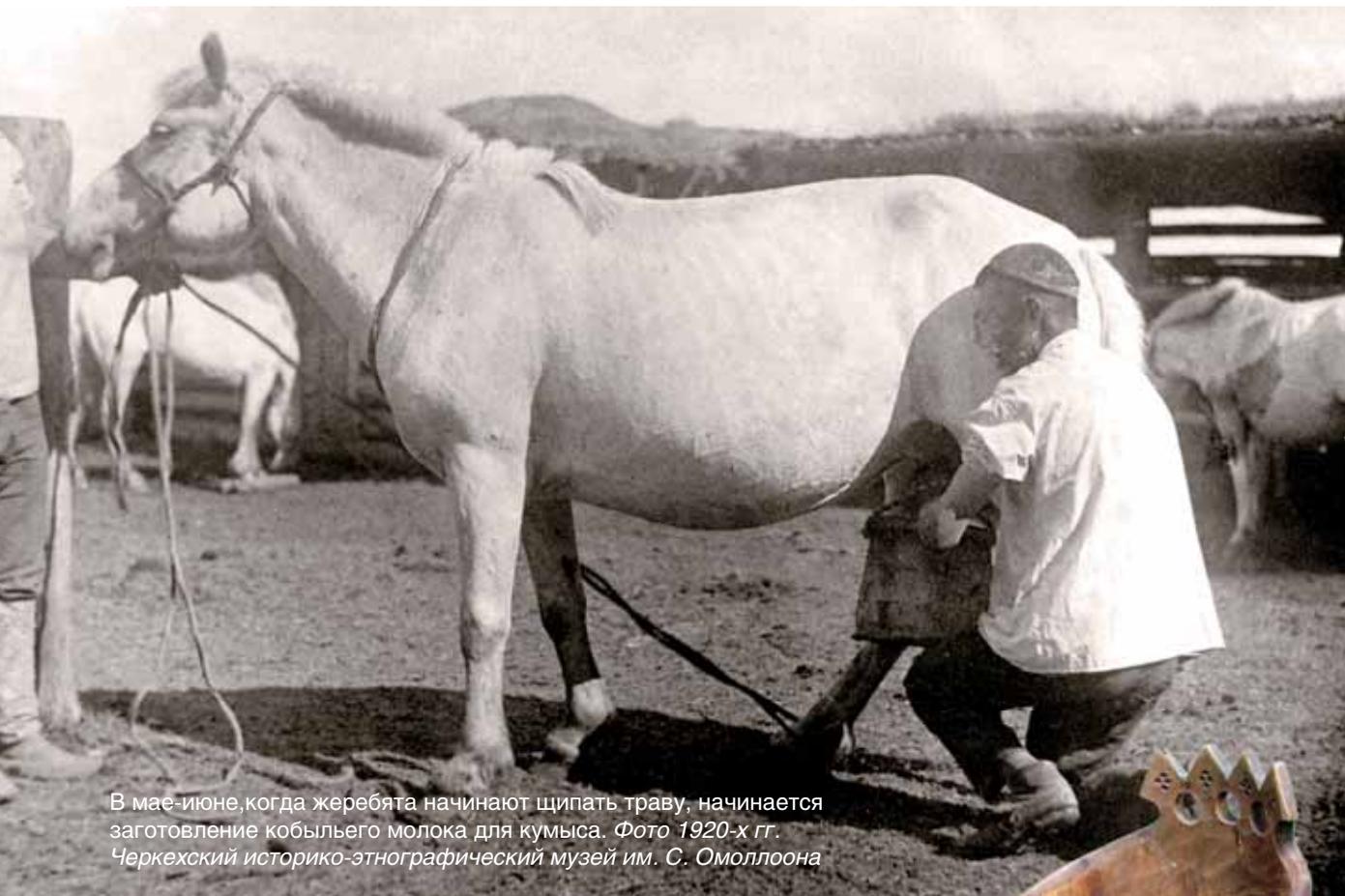
**В** Якутии у зажиточных и хлебосольных хозяев гости не переводились ни днем, ни ночью, зато у бедняков их бывало мало. Во множестве они гостили у окрестных жителей в периоды общественных собраний и неводьбы. Даже у не столь зажиточных лиц оставалось ночевать 10–15 человек, которых кормили хозяева. У наиболее богатых людей нередко ночевало по 20–30 человек, большинство из них по знакомству, некоторые по делу, а часть – как родственники. Среди них имелись и незнакомые лица, которые ехали в какой-нибудь наслег или улус, а иногда и должностные лица, разъезжающие по своим делам.

С открытием Ленских приисков, возникновением товарного хозяйства и денежного обращения среди богатых улусных якутов можно было встретить много лиц, добивавшихся получения кредита или производства расчета по долговым обязательствам – хабала. Приехав по делам, они пользовались правами гостей, иногда останавливались на ночь у самого кредитора.

Все приезжие, даже будучи совершенно незнакомыми хозяевам, пользовались правами гостя и ночевали без всякой платы за ночлег. Вообще о плате за стол и ночевку не могло быть и речи, так как это в корне противоречило национальному обычаю гостеприимства. В этом отношении некоторое исключение представляли

Якутки с детьми за трапезой. Фото А. И. Курочкина, 1904 г., Момский улус. Музей археологии и этнографии им. Петра Великого





В мае-июне, когда жеребята начинают щипать траву, начинается заготовление кобыльего молока для кумыса. Фото 1920-х гг. Черкесский историко-этнографический музей им. С. Омоллоона

только бедняки, проживающие у больших дорог, юрта которых служила как бы постоянным двором. Они частично питались подачками проезжающих, которые давали им мясо, масло и прочие продукты, что фактически было платой за ночевку и корм для лошадей.

### Незванный гость...

Обычай гостеприимства у якутов имел и отрицательные стороны. Пользуясь неограниченным радушием своих хлебосольных соседей, некоторая часть населения злоупотребляла обычаем старины и занималась частым хождением «в гости». Даже у не очень зажиточных лиц, имевших только 20–30 голов скота, можно было часто встретить 3–4 посетителя, часть которых оставалась ждать ужина.

Благодаря такому обилию гостей во второй половине зимы у значительной части середняков продукты питания иногда иссякали, что ставило их в крайне затруднительное положение. Поэтому нередко можно было встретить хозяев, которые не любили большого стечения незваных гостей. Таких недовольные соседи называли *күбэ ыал*, т. е. скупые, нехлебосольные хозяева. *Күбэ ыал* варили свой ужин только поздно вечером, когда назойливые гости расходились.

Иногда, воспользовавшись подходящим случаем, к зажиточному хозяину мог пожаловать со своими родственниками и знакомыми богатый тойон,



Воронка для кумысной бутылки и кумысный ковш (фото справа) Чурапчинский историко-этнографический музей им. А. А. Саввина

занимающий крупную общественную должность. Хозяева устраивали в его честь настоящий пир: забивали скот, угощали вином, кумысом и более изысканными блюдами.

В сущности, такое угощение являлось агылыком, т. е. поставкой обязательного провианта для важного лица и его свиты, – настоящим пережитком обычаев минувших эпох. Гости имели право на другой день увезти с собой часть мяса зарезанного для них скота. На следующий день перед отъездом собравшихся гостей хозяева одаривали помимо обязательного провианта другими

и ехал издалека, то он мог отдыхать у гостеприимных хозяев даже несколько суток. Если знакомый проезжал мимо, не заехав, якуты обижались, видя причину этого в недоброжелательстве.

Более или менее почетных гостей и хороших знакомых встречали с большим радушием и потчевали лучшими блюдами. Людей из бедного класса кормили второстепенными блюдами. При наличии большого количества гостей состав подаваемых кушаний соответствовал общественному и имущественному положению каждого.

Бедняки охотно делились с гостем своей пищей и угощали его, чем бог послал.

На небольших пирах или при наличии большого количества гостей сваренное и достаточно остывшее мясо складывали на столе, где его разрезали одни из наиболее искусных в этом деле людей. Сам



Женщины и дети с ритуальной кумысной посудой. Фото И. В. Попова, XIX в.

Кумысная посуда: на верхней полке – чороны (сосуды для питья кумыса), на переднем плане – кожаная кумысная бутылка, в которую вставлена мутовка



ценностями: маслом, серебряными украшениями, монетами, мехами, а самого тойона – нередко хорошей лошадейю.

У более зажиточных, хлебосольных якутов, отличающихся неограниченным гостеприимством, посетители не переводились ни зимой, ни летом, что иногда приводило к полному их разорению. Про таких людей говорили «хоного, ыалдыт сиэн кээспит дьоно», т. е. люди, которых разорили, «съели» гости.

### Обед «за пазухой»

Если гость собирался ночевать, его постель заносили в юрту сами хозяева или их слуги и готовили для него мягкое ложе. Коня его кормили хорошим сеном. Если приезжий представлял собой почетное лицо





Специально для ысыаха изготавливали посуду разных форм и размеров. На двух верхних полках – кумысные кубки-чороны. Изделия XIX в. Эльгяйский историко-краеведческий музей «Туойдаах Алаас»

хозяин или более близкий к нему человек стоял рядом и брал ножом, как вилкой, куски мяса и распределял среди присутствующих, выбирая более крупные и жирные куски для почетных лиц. Точно таким же способом распределяли и другую еду, например, вареные потроха, конское сало, мерзлый хайах и пр. Аналогичный способ раздачи пищи наблюдался еще у монголов древнего периода.

На больших пирах заранее разрезанные куски мяса раскладывали по деревянным чашкам – кытах или берестяным ведрам, которыми обносили сидящих гостей. Также разносили чороны, наполненные кумысом, разбавленным маслом.

Во время ужина или завтрака почетным гостям раздавали традиционные большие куски мяса весом по 4–6 кг. Несъеденную часть гость мог увезти с собой, чтобы питаться ею в пути или отдать по приезду членам своей семьи. Это мясо заворачивали в зеленое сухое сено и клали в кожаную суму. И если бы гость не взял с собой остатка угощения, то это означало бы его недовольство хозяином и, более того, неприятие общепринятого обычая.

Если гостем была женщина, наносившая визит своим родственникам или хорошим знакомым, то обычно большую часть специально сваренного для нее обеда (часто

два больших куска мяса) она несла домой, где ее уже с нетерпением ждали дети, а нередко и муж, и остальные взрослые члены семьи. Подобным образом поступали и присутствующие на свадебных, погребальных и других пирах в случае обильного угощения. Схожий обычай существовал в древности и у монголов.

### Не доедай счастье

Пища занимает особое место в верованиях якутов, главным образом в области жертвоприношений и «отрицательной» магии-табу. Как всякий предмет, по представлению якутов, пища имеет свою душу *сир-кут*, являющуюся как бы ее квинтэссенцией или жизненным началом, заключенным в материальном теле. На этом отчасти и основана теория жертвоприношения продуктами питания. Божества и духи поедали только невидимую квинтэссенцию пищи, т. е. *сир-кут*, оставляя целой ее материальную часть. Так, перед образом божества ставили посуду с различными яствами и напитками, которые по истечении некоторого времени давали старикам, вынужденным довольствоваться пищей, уже лишенной своей «души».

Считалось, что *сир-кут* улетучивается из пищи как предзнаменование обеднения зажиточной семьи и смерти ее членов, наряду с этим пища также теряла и свой вкус. Тогда, как бы ни угощали и ни кормили хозяева своих гостей, последние не могли насытиться их пищей. Иногда на больших пирах, устроенных богатыми скотоводами, самые обыкновенные люди выпивали необыкновенно большое количество масла. Это являлось показателем того, что в нем уже не было ни квинтэссенции души, ни пищевых качеств. На основе такого взгляда на качество пищи старики мысленно определяли степень будущего материального благополучия и счастья хозяев.

С пищей, в особенности с молочной, у якутов-скотоводов связывалось представление о богатстве и изобилии во всем. Если пирующие выпивали и съедали без остатка все, что было подано, то считалось, что хозяева через это теряли свое материальное благополучие и счастье. Такое представление частично основано на принципе гомеопатической магии: сходное происходит от сходного. В силу этого собравшиеся на празднество обычно никогда не допивали и не доедали до конца угощение, так как это считалось не столько неприличным, сколько запретным – табуистичным. Но табуистичным не потому, что это были остатки, а потому, что это могло повредить не только гостеприимным хозяевам, но и всему их роду. По этому поводу старики говорили: «Нельзя выпивать богатство и изобилие людей без всякого остатка, ибо это нехорошо, а самому грозит неминуемое наказание божеств».

Молочную пищу на землю не проливали, ибо это вызывало гнев богов-покровителей конного и рога-

того скота. В результате мог начаться падеж скота, в особенности молодняка. Поэтому богатые скотоводы избыток молочных продуктов своего хозяйства выливали в ближайшее озеро.

### Духа нужно накормить

В эпоху развитого анимизма у якутов жертвоприношение добрым и злым духам, представлявшимся в виде антропоморфных существ, являлось ничем иным, как угощением различными яствами и напитками. Жертвоприношение посредством огня было главной формой кормления богов и духов, церемониальное чествование которых во время праздников и при совершении погребальных обрядов сопровождалось многочисленными собраниями и пиршеством, на котором съедалось и частично сжигалось мясо иногда большого количества животных.

Дарами для богов-создателей и покровителей и вообще духов Верхнего мира были в первую очередь молочные продукты, а также мясо и живой скот, преимущественно конный. Злым же духам Нижнего мира – кровавое жертвоприношение: сырое мясо, сгустки свежей крови, кроветворные органы и кровеносные сосуды.

Пища, которая служила жертвоприношением, должна была быть никем еще не тронутая: первыми ее должны были отведать боги или духи. Ярким примером служит запрет на питье приготовленного в начале лета нового кумыса до возлияния его богам. Считалось, что употребление в пищу первого кумыса даже самими домохозяевами до совершения обряда жертвоприношения

Якуты с чоронами на ысыахе – традиционном якутском празднике. Фото XIX в. Национальный архив Республики Саха (Якутия)



оскорбляло богов, которые воспринимали это как знак неуважения.

Согласно традиционным представлениям, успехи в животноводстве, урожай трав и плодов, благополучие людей зависят от расположения и доброй воли богов-покровителей. Как в пути, так и дома, не говоря уже о торжественных случаях, прежде чем приступить к еде, якуты в первую очередь угощали своих богов. От мяса отрезали небольшой кусок от самой жирной части и клали на раскаленные угли. Из супа брали сверху жир и брызгали в огонь.

По поводу жертвоприношения, совершаемого якутами при посредстве огня, Биллингс и другие путешественники, посетившие Якутию в XVIII в., пишут, что «они не только приносят огню первую ложку своей пищи, но и отдают остатки ежедневной еды, так как они не моют своей глиняной посуды водой, а очищают ее огнем».

Из пищевых запретов наибольшее распространение имело табу, основанное на принципе контактной магии – передачи отрицательных свойств от предмета

при контакте с последним. Так, во избежание в будущем различных болезней и физических недугов запрещалось не только детям, но и молодым людям есть отдельные органы или части животных и птиц. Якуты считали, что среди них попадаются и такие, которые страдают теми или иными болезнями и недугами, и что когда человек случайно съедает мясо из какой-либо части тела, пораженной болезнью, то последняя переходит к нему. На основании этого детям запрещалось есть кровеносные сосуды и костный мозг нижних и верхних челюстей животных, так как среди них могли попасться страдающие болезнью зубов или челюстей.

Некоторые виды табу возникли на основе закона уже упомянутой гомеопатической магии – принципа сходства и подражания отрицательным качествам. В силу этого, например, девушкам и молодым женщинам запрещалось есть некоторые виды рыб, птиц и животных, дабы в будущем они не рожали детей со свойственными им уродливыми и дурными особенностями.

Встречались также запреты, связанные с культом богов-покровителей, и запреты на названия отдельных

продуктов питания. То, что запрещается детям и молодым, могли есть старики, в частности, нищие, «плохие» люди, которым и без того осталось жить недолго. Однако и старики не употребляли в пищу считавшиеся несъедобными некоторые органы: железы, половые органы, глазное яблоко, спинной мозг, шейные сухожилия.

### Осторожно – табу!

Все запреты у якутов, связанные с пищей, можно разделить на четыре группы: I – табу для лиц женского пола; II – табу для беременных женщин; III – табу для детей; IV – табу для всех.

Например, женщинам запрещалось есть мясо гагара, поганок и чаек (чтобы у них не родился ребенок с нарушениями речи или вывороченными ногами), налива, медвежье мясо (считалось, что медведь в древности был женщиной).

### НЕКОТОРЫЕ ОБРЯДЫ ЖЕРТВОПРИНОШЕНИЙ ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ, СВЯЗАННЫХ С КУЛЬТОМ БОГОВ И ДУХОВ

*В день приезда богатой невесты в дом своего мужа, утром перед свадебным пиром против камелька ставили на столе вареную конскую голову с надетой на нее кровяной колбасой. Во время моления в огонь лили кумыс с маслом и раскладывали ложкой в трех местах на угли жирные кусочки мяса. Вареная конская колбаса служила не только жертвоприношением духу-хозяину огня, но и угощением именитых гостей, что, несомненно, имело отчасти символическое значение. Головы любимых старых лошадей после выскабливания мяса и жира в целом виде (череп) вешали на дерево.*

*Существовал обычай ставить у изголовья новобрачных в первую ночь масло и сваренное целиком сердце скотины, которые ночью или наутро они должны были съесть, он преследовал целью вызвать взаимную привязанность и любовь молодых и представлял собой своеобразный вид магического действия.*

*При погребении богатых людей на их могиле убивали много скота. Часть мяса раздавали всем собравшимся, а часть шла на погребальный пир, устраиваемый родными покойника. При разделке туши кости животных не ломали, а расчленили по суставам. По преданиям, количество убитых животных как конного, так и рогатого скота доходило изредка до 70 голов. Вместе с покойником в могилу клали вареное мясо и топленое масло, а в надмогильный памятник – кожаный мех с кумысом. Это была провизия покойного при его переезде в загробный мир.*



Большой чорон. Чурапчинский историко-этнографический музей им. А.А. Саввина

*Когда производили магическое действие по вызыванию мелкого злого духа, то для того чтобы заманить и затем поймать его, на насыпанные на глиняный осколок горшка горячие угли клали прогорклое сливочное масло. Обманутый дух с жадностью бросался на дым и запах горящего масла. В этот момент шаман набрасывался на него, ловил и отправлял обратно в подземный мир. К такому действию прибегали также и для расправы со своими личными врагами. В этом случае разводили небольшой костер, ставили у огня изображение человека, сделанное из сгнившего куска дерева, клали на угли прогорклое масло и беспрестанно повторяли магические слова. Затем внезапно поражали изображение каким-нибудь оружием. Люди верили, что враг в скором времени должен внезапно умереть, пораженный болезнью того органа, который был пронзен у его деревянного двойника.*



Жертвоприношение жеребят. Алгысчът произносит обращение к богам и духам земли с просьбой о благополучии и изобилии. Фото конца XIX – начала XX вв. Музей археологии и этнографии им. Петра Великого



Современный ысыах – не менее яркий и веселый праздник, чем он был в старину.  
Фото А. Г. Леонтьева

Беременным женщинам запрещалось есть сухожилия (чтобы избежать судорог при родах), мясо животных, убитых для похорон и поминок покойника (иначе ребенок мог, не родившись, спать в утробе матери в течение трех лет или же остаться на всю жизнь немым или заикой), голову и внутренности водоплавающей птицы, убитой из ружья (иначе будущий охотник не будет удачлив) и т. п.

Детям и молодежи нельзя было есть жареные продукты, снятые с нижней части рожна – считалось, что из-за этого у них не будут заживать раны на руках и ногах. А запрет на жареные продукты с верхней части рожна был связан с тем, что дети, когда вырастут, могут стать развратными.

Для ребенка вообще существовало множество пищевых запретов: например, он не мог есть основание и кончик языка (чтобы не быть невозддержанным на язык и сварливым); головной мозг; основание хвоста (в противном случае юноша, ставший зятем, или девушка-невеста, попав на чужбину, могут нечаянно издать неприличный звук и попасть в крайне неловкое положение); селезенку; мышцы внутренней и наружной сторон голени и бедер, а также мышцы, расположенные вдоль спины от поясницы до седалищной мякоти (чтобы в будущем не страдать судорогами этих мышц) и т. д.

Табу были и яйца – считалось, что дети, подобно яйцу, могли стать замкнутыми и безгласными и навсегда остаться немыми или в лучшем случае заиками.

Взрослым в числе многих запретов запрещалось есть мясо хищных птиц: коршуна, ястреба, орла, совы, и т. п., а также цапли, ворона, вороны, кукушки и пр., так как эти птицы в большинстве своем связаны с миром злых

духов и частично являются тотемами. Они не должны были есть и упавший утром на землю кусок пищи – считалось, что от этого можно было заболеть, поскольку на этом куске собирается все нечистое, дурное – его надо было бросить в огонь.

Последний запрет относился к табу общего характера, распространявшихся на всех без исключения. Кроме того, запрещалось есть левой рукой – это было равносильно тому, что человек выпьет собственную кровь. Также запрещалось говорить громко и шуметь над только что сделанной, но еще не готовой кумысной закваской, а также ссориться, кричать и шуметь в помещении, где готовится кумыс, – считалось, что это влечет за собой прекращение брожения кумыса и «смерть закваски».

Существовали также охотничьи табу на названия продуктов, связанные с антропоморфизмом (т. е. наделением человеческими свойствами диких животных и в связи с этим необходимостью скрытия охотником от них своих намерений). Перед отправлением на охоту в тайгу охотник в силу табу называл разные продукты питания иначе, чем в обыденной жизни (например, масло – «пахучее», мясо – «красное»; сало – «острое»).

Запреты на названия некоторых съедобных дикорастущих растений возникли на той же почве, на которой сформировались табу на имена предков и особо уважаемых лиц. Во время сбора растений из страха, что оно может оскорбиться, если назовут его настоящее имя, ему присваивали другое, как-то отражающее его особенности (например, сусак – «озерная пища», иванчай – «трава горелого леса»).

## Возлияния молоком

Среди важнейших табу был запрет выливать на землю молочные продукты, так как это, с одной стороны, могло вызвать гнев богов покровителей, а с другой – согласно закону гомеопатической магии, потерю быйа, т. е. счастья, связанного с изобилием молочных продуктов.

Издавна у якутов существовал обычай, согласно которому в начале приготовления новый кумыс до праздника ысыах или кулун кымыга, когда происходило его возлияние духам-покровителям скота и животных, запрещалось пить всем, не исключая самих домохозяев.

В представлении народа кумыс с маслом являлся любимым напитком богов. Во время праздников он служил угощением для божеств Верхнего и Среднего миров – покровителей людей и домашних животных, а

Специальная ритуальная мутовка для приготовления кумыса

также не-божителей Верхнего мира, насылающих на людей различные болезни.

Для этого кумыс наливали в богато орнаментированные большие чороны, к ножкам которых привязывали пучки белого конского волоса, взятого с гривы. После молитвы о даровании людям счастья, скота и детей непорочные юноши и девушки из трех чоронов троекратно наливали в огонь кумыс с маслом.

Кроме того, белый шаман Айыы ойууна – любимец добрых духов или заменяющее его лицо особой ложкой брызгал кумыс на посвященную духам Верхнего мира лошадь и на покрытую зеленой травой землю – жертва духу-хозяйке обширного мира Аан Дойду Иччитэ, божеству плодородия.

Всем собравшимся на празднество и усевшимся в большой круг давали в руки чороны, наполненные кумысом. Согласно установившейся традиции, чороны держали в руках и не пили кумыс до тех пор, пока не была окончена церемония по возлиянию кумыса богам-покровителям.

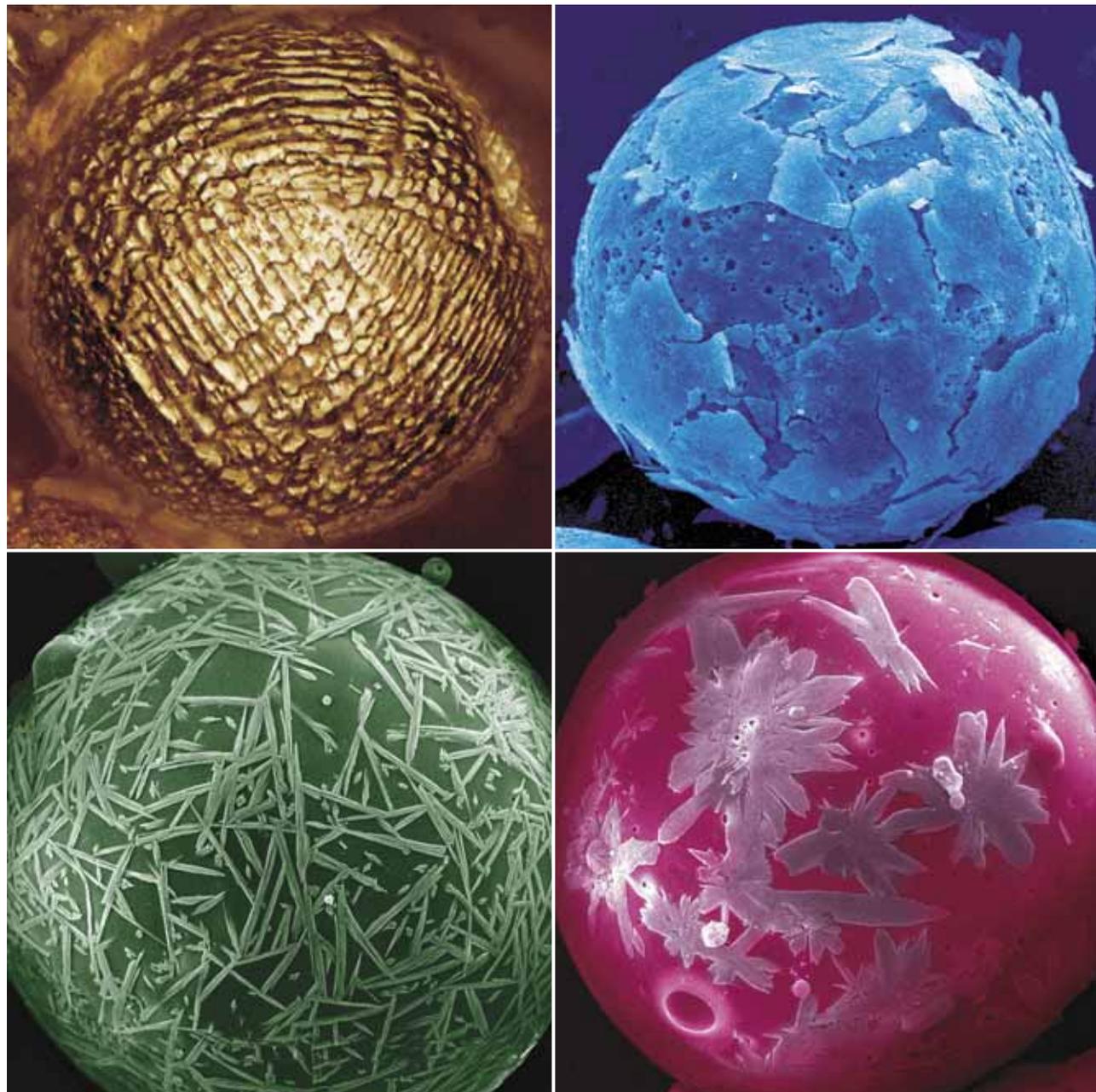
В вилюйских районах во время празднества чороны с кумысом, из которых делалось возлияние, сразу после совершения обряда подавались домохозяевам, которые выпивали кумыс со своими детьми. Этот обычай основан на представлении, что питье посторонними кумыса, служившего напитком богов, равносильно потере домохозяевами своего счастья и изобилия в жизни.

*Этнографический подход к изучению пищи позволил А. А. Саввину еще в первой половине XX в. приблизиться к пониманию важной роли пищи как универсального адаптивного механизма культуры. Предприняв смелую попытку символического анализа ритуальной пищи, он рассмотрел этот культурный феномен в системе традиционной якутской ментальности. По сути, Саввин положил начало изучению особого «языка» пищевой культуры. И в этом смысле его работа, охватывая широкий этнокультурный контекст, выходит далеко за рамки одной темы.*

*Редакция благодарит за предоставленные фотоматериалы И. Э. Васильева, научного сотрудника Музея истории науки Якутии им. Г. П. Башарина при Институте гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН (Якутск)*

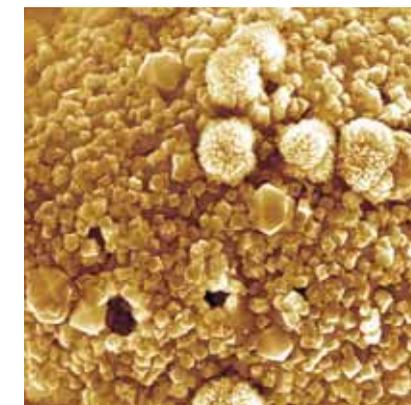


# МИР ГЛАЗАМИ НАУКИ



Сегодня визуализировать научный факт можно с помощью электронной микроскопии, высококачественной микро- и макросъемки, а также средствами компьютерного моделирования. Используя эти методы, ученые смогли заглянуть в «святая святых» клетки – ее ядро; рассмотреть сложную и изысканную архитектуру рукотворных нанообъектов и кремнистых панцирей представителей байкальского планктона; построить траектории движения заряженных частиц в циклических ускорителях; получить картину выделения высокоскоростного потока «магматических бомб» из «кипящей магмы» экспериментального вулкана... С помощью подобных уникальных изображений мы попытались приобщить широкие читательские круги к актуальным и сложным научным вопросам, которыми занимаются сегодня ученые Сибирского отделения РАН

## Безотходные отходы



При сжигании углей в пылевидном состоянии из их минеральной части образуются летучие золы. В состав зол входят микросферы, формирующиеся при высокой температуре из капель расплавов различных минералов: полые алюмосиликатные микросферы – ценосферы и ферросферы с высоким содержанием железа.

Размеры микросфер варьируют от нескольких до сотен микрон. Различается также их химический и фазовый состав и, соответственно, их структура и свойства. Стеклокристаллическая поверхность микросфер покрыта причудливыми рисунками, образованными кристаллами вторичных минералов (муллита, феррошпинелей и др.). Эти красивые микроскопические образования, выделенные из отходов энергетики, могут иметь практическое применение для дезактивации опасных промышленных отходов, а также в качестве замены дорогих синтетических микросферических материалов.

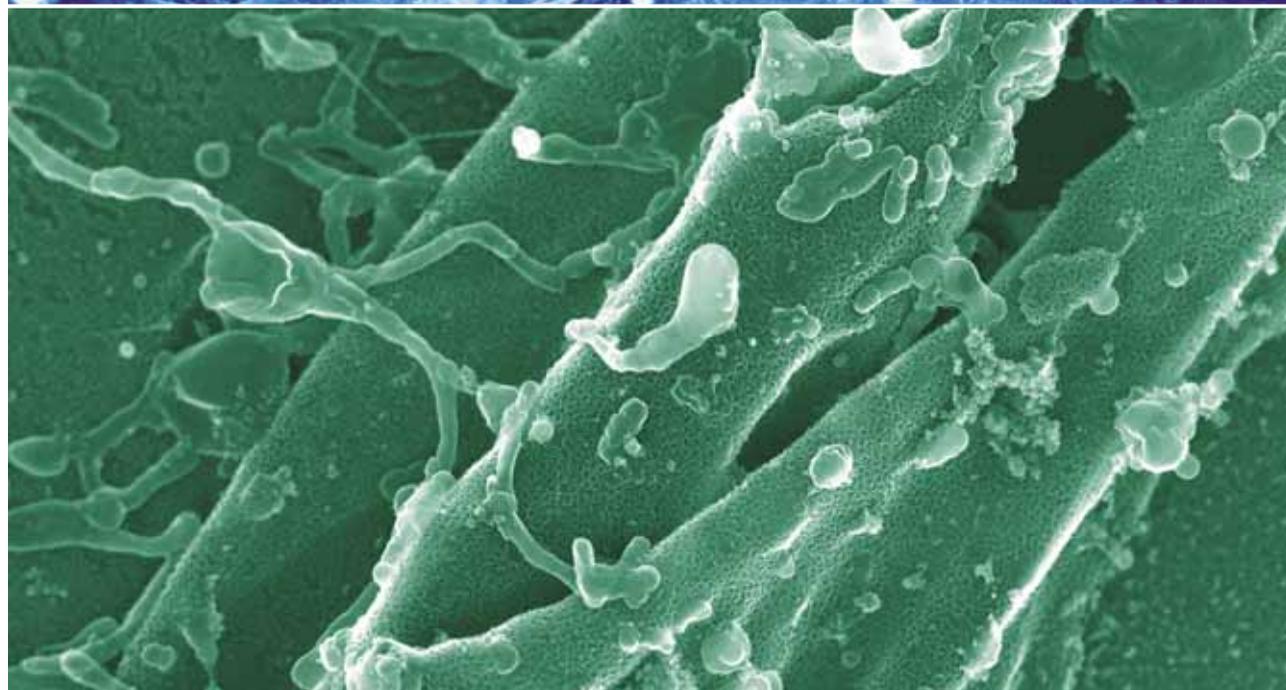
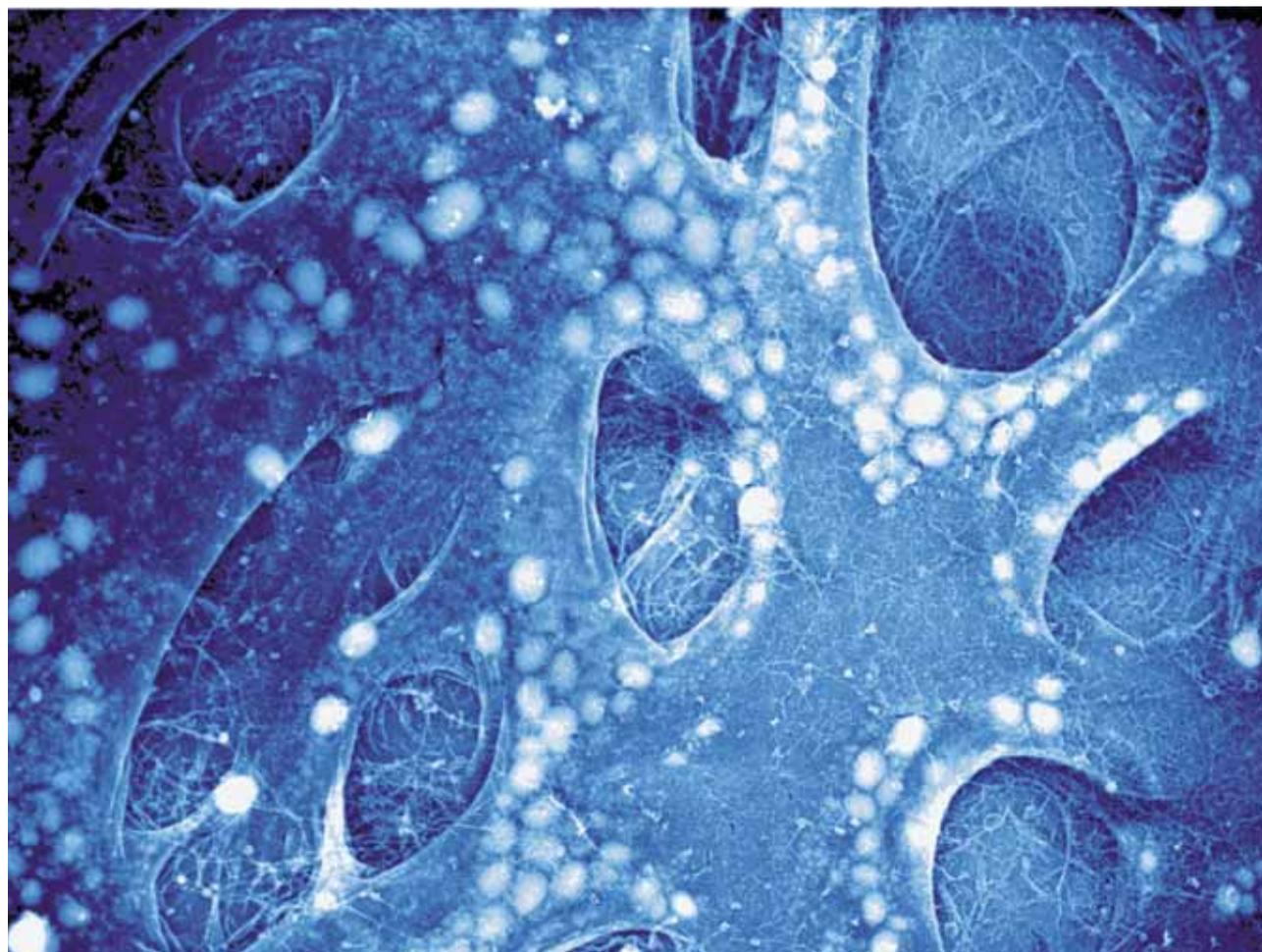
Так, разделив ценосферы и ферросферы по размеру, плотности и магнитным свойствам, можно получить микросферические продукты с прогнозируемыми характеристиками. На их основе в красноярском Институте химии и химической технологии СО РАН в сотрудничестве с рядом других академических институтов Сибирского отделения и предприятий Росатома были разработаны новые функциональные материалы.

Например, на основе ценосфер созданы полифункциональные пористые матрицы и порошковые высокоспецифичные сорбенты для отверждения жидких радиоактивных отходов в минералоподобных формах, которые могут храниться в глубоких хранилищах миллионы лет. Кроме того, с применением ценосфер разрабатывается диффузионно-мембранная технология выделения гелия из природного газа, в основу которой положен эффект избирательной проницаемости полых стеклокристаллических глобул по отношению к легким газам.

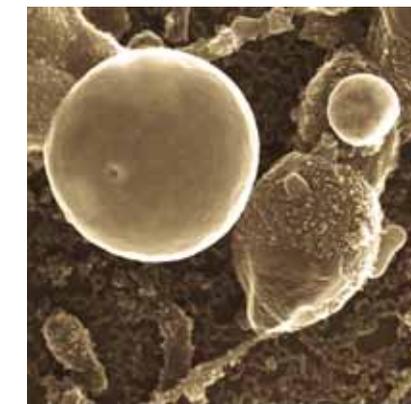
Перспективным направлением является также создание на основе микросфер энергетических зол сенситизаторов эмульсионных взрывчатых веществ, аффинных сорбентов для использования в биологии и медицине, катализаторов окислительного превращения метана в ценные химические продукты, эффективных порошков для пожаротушения.

Авторы разработки: к.х.н. Т.А. Верещагина, Н.Н. Аншиц, к.х.н. С.Н. Верещагин, к.х.н. Е.В. Фоменко, к.х.н. О.М. Шаронова, к.х.н. Н.П. Кирик.

Научный руководитель работ: д.х.н., А.Г. Аншиц  
Фото: А.Н. Саланов (электронная микроскопия), Е.В. Рабчевский (оптическая микроскопия)  
(Институт химии и химической технологии СО РАН, Красноярск)



## Вселенная клетки



Современный электронный микроскоп способен увеличить изображение исследуемого образца в миллион раз, что позволяет заглянуть внутрь клетки и увидеть микромир, недоступный невооруженному взгляду. Тем, кому удалось наблюдать таинство и многообразие внутриклеточных структур, открывается новый взгляд на мир. Мир, где существует настоящий нанокосмос со своими «созвездиями, солнцами и даже многочисленными обитателями разных планет». Эта вселенная живет, видоизменяется и прогрессирует по своим законам, мы же пока находимся в самом начале познания этого безграничного и загадочного мира наноструктур.

В каждой клетке любого живого организма присутствует ядро, где в составе хромосом хранится «священная святых» – закодированная в ДНК генетическая информация о строении миллионов макромолекул, обеспечивающих функционирование клеточных структур, а также всех клеток организма. У эукариот содержимое ядра (нуклеоплазма) отделено от окружающей цитоплазмы двухслойной мембранной оболочкой, выполняющей ведущую регулируемую роль как в обмене макромолекул между этими структурами, так и в поддержании архитектуры ядра и клетки в целом.

Исследовать детали тонкой организации ядерной оболочки стало возможным лишь с появлением высококоразрешающего сканирующего электронного микроскопа. На снимках приведены полученные с помощью

такого прибора трехмерные изображения наружной и внутренней мембран ядерной оболочки, выделенной из растущей яйцеклетки лягушки.

Внимательный взгляд заметит, что оболочка пронизана тысячами ядерных поровых комплексов, через которые различные молекулы попадают внутрь или выходят из ядра. Кроме того, с наружной мембраной оболочки контактируют многочисленные компоненты структуры эндоплазматического ретикулума (ЭПР – замкнутой мембранной системы, пронизывающей цитоплазму и обеспечивающей синтез и транспорт белков в клетке).

Если взглянуть на ядерную оболочку со стороны нуклеоплазмы, можно заметить эллипсоподобные выпячивания мембран оболочки, заполненные филаментами внутриядерного матрикса – системы, поддерживающей форму и пространственную организацию клеточного ядра. Предполагается, что в этих участках мембраны ЭПР сливаются с наружной мембраной ядерной оболочки, что инициирует активное формирование компонентов растущей оболочки ядра.

*К.б.н. Е.В. Киселева  
(Институт цитологии и генетики СО РАН,  
Новосибирск)*



## Увидеть в капле вулкан



Одним из методов изучения природных вулканических процессов является лабораторное моделирование динамики состояния магматического расплава в канале вулкана. Ряд выводов, имеющих принципиальное значение для понимания происходящих в магме процессов, можно сделать при сопоставлении результатов исследований по динамике состояния жидкостей при ударно-волновом нагружении и данных по взрывным вулканическим извержениям.

Действительно, по крайней мере некоторые типы вулканических систем взрывного типа (классификация Альфреда Лакро – А. Lacroix, 1908) по структурному признаку и по признакам состояний, предшествующих взрывным извержениям, близки к гидродинамическим ударным трубам: магма, находящаяся под высоким давлением в вулканическом канале, блокируется лавовой пробкой, при разрушении которой магма взрывным образом извергается из кратера.

Кроме того, нестационарные высокоскоростные процессы, возникающие при импульсном нагружении жидких сред, при определенных условиях могут рассматриваться как аналоги природных вулканических процессов, которые независимо от интенсивности извержения имеют и общую кинетику, определяющую их механизмы, и общую динамику состояния потока. К их числу прежде всего следует отнести фазовые переходы, происходящие в результате декомпрессии сжатого до высоких давлений магматического расплава, содержащего большое количество растворенных газов, который становится пересыщенным. В результате гомогенной нуклеации возникают кавитационные зародыши, растущие, в частности, за счет диффузии газов из расплава.

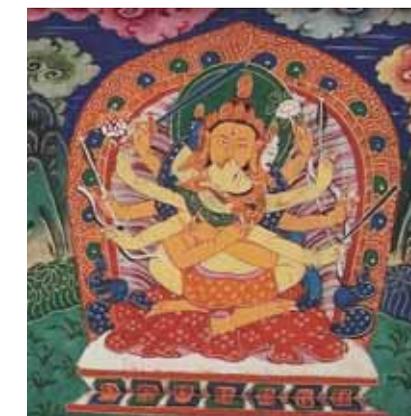
Как известно, для некоторых типов вулканов характерна комбинационная структура извержения, при которой извержение потока лавы сопровождается мощным выбросом раскаленных магматических «бомб» на большую высоту. Такая структура потока позволяет предположить, что в период между извержениями магма в канале вулкана представляет собой сильно кристаллизованный расплав, в котором возможно спонтанное формирование кристаллических кластеров и зон стеклования. Это состояние можно рассматривать как метастабильное с неоднородным по плотности распределением кристаллической фазы (кластерами). Таким образом, при комбинационном извержении поток магмы может рассматриваться как трехфазная среда «магма – пузырьковые зоны – кристаллические и стекловидные кластеры» (своего рода зародыши магматических «бомб»). Экспериментальное моделирование динамики состояния такой среды при импульсной декомпрессии проведено для системы «жидкость – кавитационные зародыши – несмачиваемые твердые частицы» методом последовательного (ударная волна – волна разрежения) нагружения капли модельной среды (диаметром около 1 см) на электромагнитной гидродинамической ударной трубке. Этот метод предоставляет уникальную возможность в реальном масштабе времени в импульсном режиме реализовать процессы, во многом адекватные моделируемым природным эффектам.

Слева представлены два последовательных кадра высокоскоростной съемки выброса твердых частиц из кавитирующего потока.

*Д. ф.-м. н. В. К. Кедринский  
(Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева  
СО РАН, Новосибирск)*



# Собрание слов, происходящих от самого Будды



Центрально-азиатский буддийский Канон, именуемый «Ганжуром», означает «Собрание слов, происходящих от самого Будды». История его создания насчитывает сотни лет. Известно, что начиная с VII в. в Тибете активно собирались и переводились (в основном с санскрита) базовые буддийские тексты. Хотя эта работа продолжалась вплоть до XIII в., целенаправленная систематизация огромного объема собранного материала началась уже в IX в.

Первый тибетоязычный рукописный комплект «Ганжура» и комментариев к нему («Данжур») был составлен по просьбе монгольского Буянту-хана в 1312–1320 гг. в тибетском монастыре Нартан, за что он и получил название «древненартанский». Затем крупнейший тибетский ученый Будон Ринчендуб в монастыре Жалу (провинция Цанг) на основе нартанского собрания составил наиболее системный вариант «Ганжура» и «Данжура», который и стал эталонным. Это событие ознаменовало завершение колоссального труда нескольких поколений индийских и тибетских ученых.

Первые рукописные копии нартанского собрания были сделаны в 1347–1351 гг. в монастыре Цал Гунтан (провинция Уй). А первое ксилографическое издание «Ганжура» – «Ганжур целпа» – вышло в Пекине в 1410 г. Этот комплект послужил основой для ряда последующих изданий. В XVIII в. ксилографические издания «Ганжура» и «Данжура» были осуществлены также в тибетских монастырях Дэрге, Нартан и Чонэ.

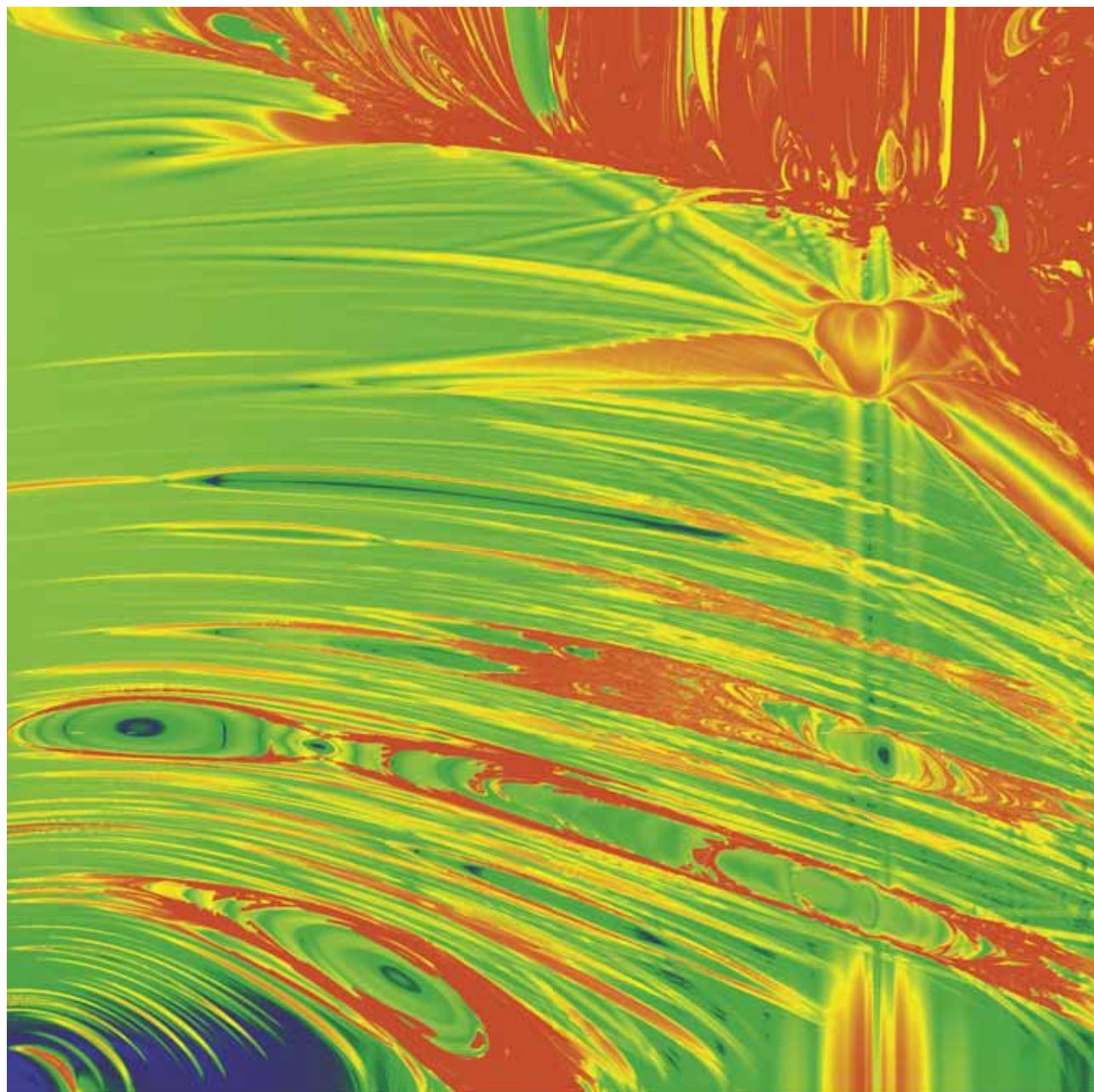
Все они практически не отличаются друг от друга, хотя между ними существуют определенные различия по систематизации и количеству томов.

Наиболее ранний из сохранившихся полный канонический свод монгольского «Ганжура» датируется 1629 г. Издание выполнено «золотом и серебром» и поэтому получило название «золотой Ганжур». Второе ксилографическое издание (1717 г.) на монгольском языке выполнено красными «чернилами» и известно как «красный Ганжур».

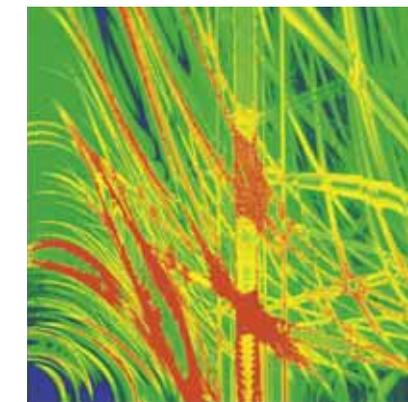
Культовое значение подобных книг обязывало издателя следовать определенным канонам. Книгу украшали, насколько это было возможно. В знак особого почитания монголы и буряты использовали «чернила», изготовленные из золота, серебра, кораллов, жемчуга, бирюзы, лазурита, перламутра, стали и меди. Каноническое издание представляло собой прямоугольный блок, сложенный из страниц с текстом и обернутый в несколько слоев изысканными шелковыми, парчовыми или хлопчатобумажными покрывалами. Блок помещали между двумя дощечками и обвязывали ремнями. Изображение божеств в книге выполнялось в технике аппликации или вышивки, часто использовался рисунок на шелке, холсте или бумаге.

Хранить такие поистине «драгоценные» книги полагалось в специальных шкафах или сундучках на высоком почетном месте.

*Хранилище восточных рукописей и ксилографов (Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, Улан-Удэ)*



## В погоне за светимостью



**В** последнее время много говорят и пишут о Большом адронном коллайдере, который все еще находится в стадии запуска. Хотя в мире существуют и другие коллайдеры, успешно работающие, но они не привлекают к себе такого пристального общественного внимания, видимо, потому, что не могут обеспечить «конца света» с провалом в черную дыру.

Наиболее важные научные результаты получены на так называемых мезонных фабриках – электрон-позитронных коллайдерах с очень высокой светимостью (этот параметр характеризует производительность установки), которые работают на энергиях вблизи порога рождения тяжелых кварков. А три года назад была придумана принципиально новая схема столкновения пучков – Crab Waist, которая позволит поднять светимость таких коллайдеров примерно в сто раз.

В настоящее время уже идет активная работа над проектами трех супер-коллайдеров, основанных на этой схеме: двух В-фабрик – в Италии и Японии, и тау-чарм-фабрики в России, в Новосибирске.

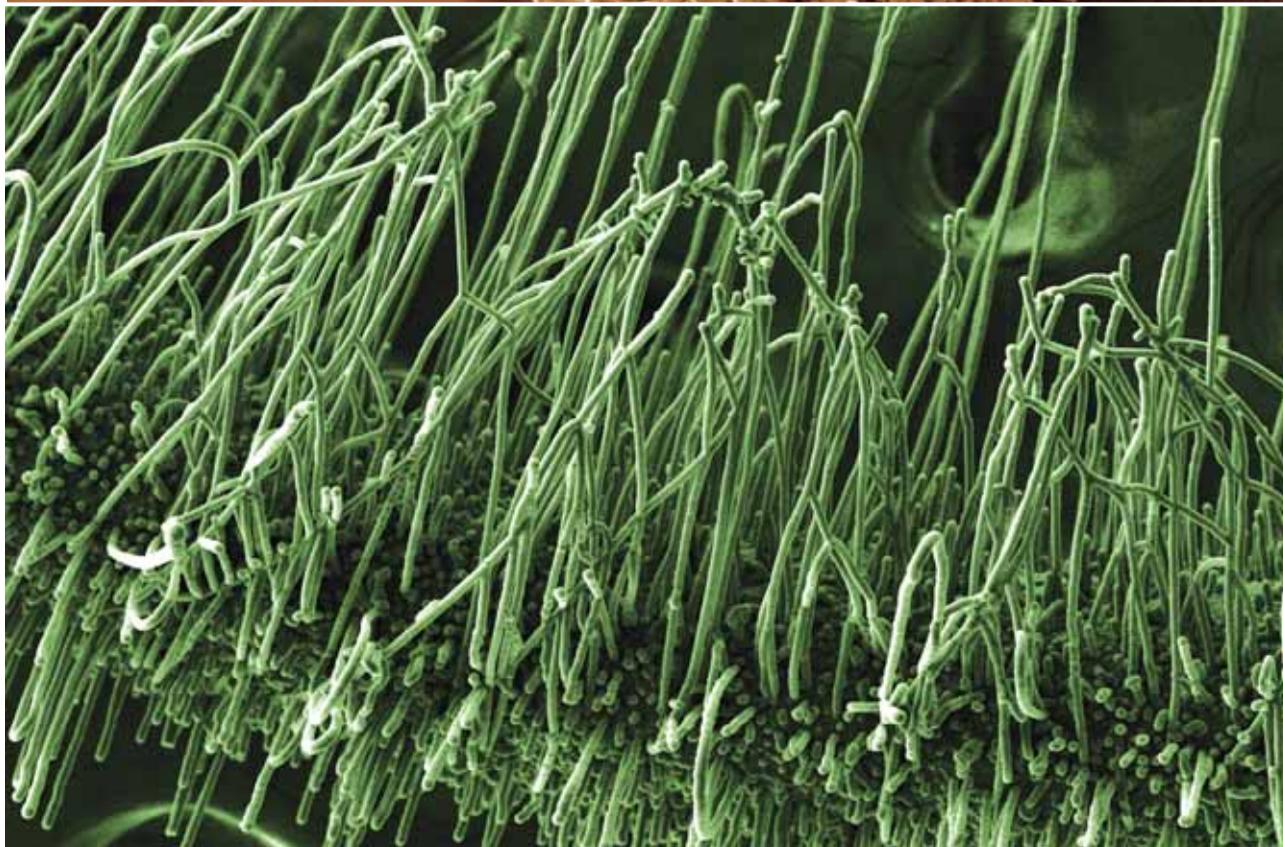
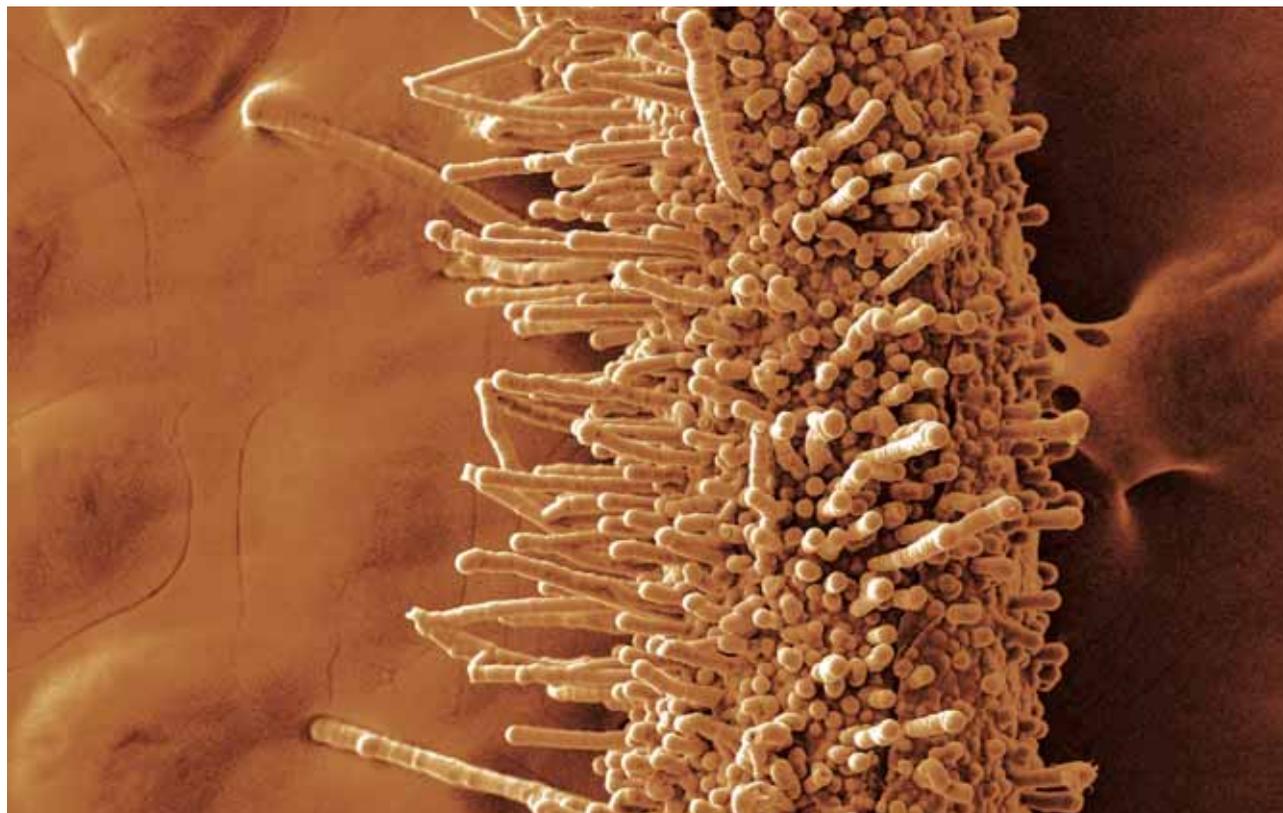
Для изучения динамики пучков в коллайдерах широко используется компьютерное моделирование, и одним из методов обработки данных является ФМА-метод частотного анализа, который позволяет легко идентифицировать регулярные, квазипериодические и стохастические траектории в сложных нелинейных динамических системах. Использование ФМА позво-

лило наглядно продемонстрировать подавление в схеме Crab Waist бетатронных и синхро-бетатронных резонансов, возбуждаемых нелинейным полем встречного сгустка.

На рисунке слева представлены результаты моделирования, проведенного в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН для изучения эффектов встречи в итальянской супер-В-фабрике – большом международном проекте, в котором активно участвуют ученые из ИЯФ. В плоскости бетатронных амплитуд показан характер движения частиц в коллайдере: от регулярного (синий цвет) до стохастического (красный). Хорошо видна структура нелинейных резонансов, возмущающих движение частиц. На рисунке вверху показаны результаты такого моделирования для итальянской Ф-фабрики DAΦNE, на которой впервые была успешно применена схема Crab Waist.

Подобное моделирование позволяет оптимизировать параметры коллайдера и тем самым увеличить его светимость.

*Д. ф.-м. н. Е. Б. Левичев, Е. А. Симонов, Д. Н. Шатилов  
(Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН,  
Новосибирск)*



## Углеродный нанолес



**К**аталитический пиролиз углеводородов, т. е. их разложение при нагреве без доступа воздуха, сопровождается отложениями углерода на катализаторе. Это явление отрицательно отражается на протекании самого процесса, так как углеродные отложения, как правило, дезактивируют катализатор. Однако сами по себе они представляют немалый интерес как объекты для фундаментального изучения благодаря наличию ряда уникальных свойств, что также делает их весьма перспективными в прикладном плане.

В Институте проблем переработки углеводородов СО РАН (Омск) при проведении субокислительного (метан/кислород: 15/1) каталитического пиролиза метана на поверхности фехралевого катализатора получены углеродные образования с уникальной морфологией.

По внешнему виду эти образования очень разнообразны: нити, волокна, трубки, «луковицы» и т. д. Размер структур – порядка микро- и нанометров. Оказалось, что форма полученных частиц определяется не только природой катализатора и условиями процесса пиролиза, но и существенно зависит от вида инертного газа – разбавителя, изменяющего теплопроводность газовой смеси.

Так, углеродные частицы, полученные при пиролизе в азотной среде, представляют собой «рулоны» слоев углерода с каналом в центре.

В среде аргона образуются «булавы», сложенные из округлых глобул размером 2–4 мкм. В длину эти углеродные «столбики» достигают 1 мм при диаметре 10–15 мкм, причем они значительно больше переплетены друг с другом, чем волокна, полученные в азотной среде.

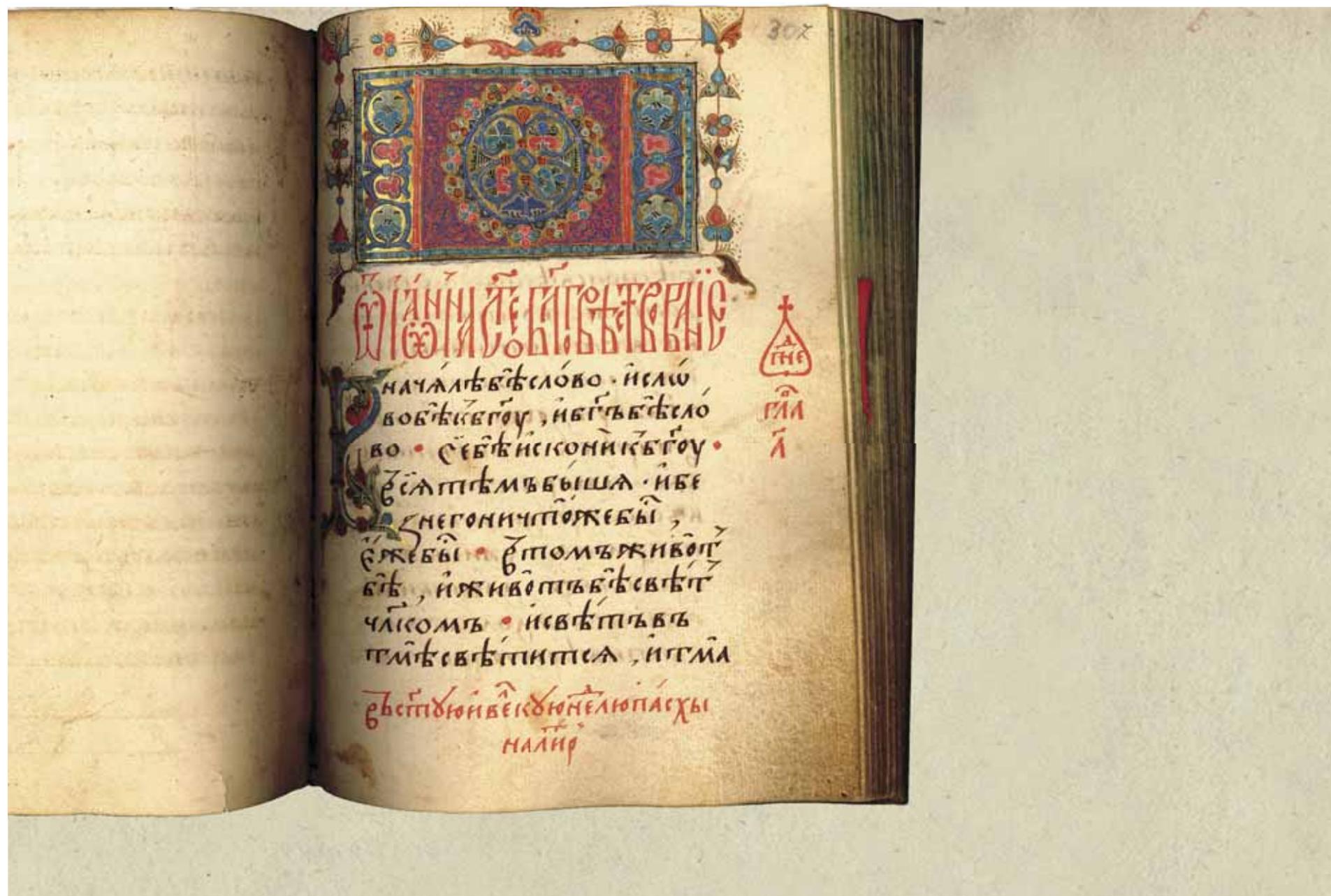
Волокна, полученные в гелиевой среде – длинные и практически не имеют переплетений. Они в гораздо меньшей степени подвержены изломам, которые можно наблюдать на волокнах, полученных в аргоновой и азотной средах.

*Растровая электронная микроскопия*

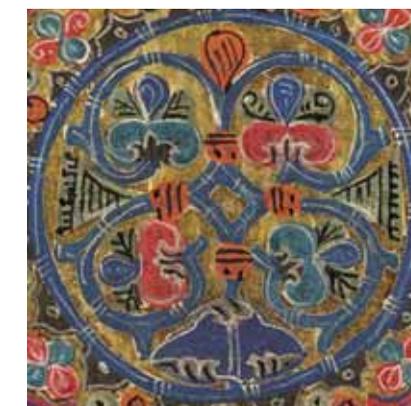
*Чл.-кор. РАН В. А. Лихолобов,  
д. х. н. П. Г. Цырульников, д. х. н. Г. В. Плаксин,  
С. С. Сигаева, Е. А. Райская  
(Институт проблем переработки углеводородов  
СО РАН, Омск)*

*Сканирующая электронная микроскопия.*

*Фото к. х. н. А. Н. Саланова  
(Институт катализа СО РАН, Новосибирск)*



## Памятник книжности Древней Руси

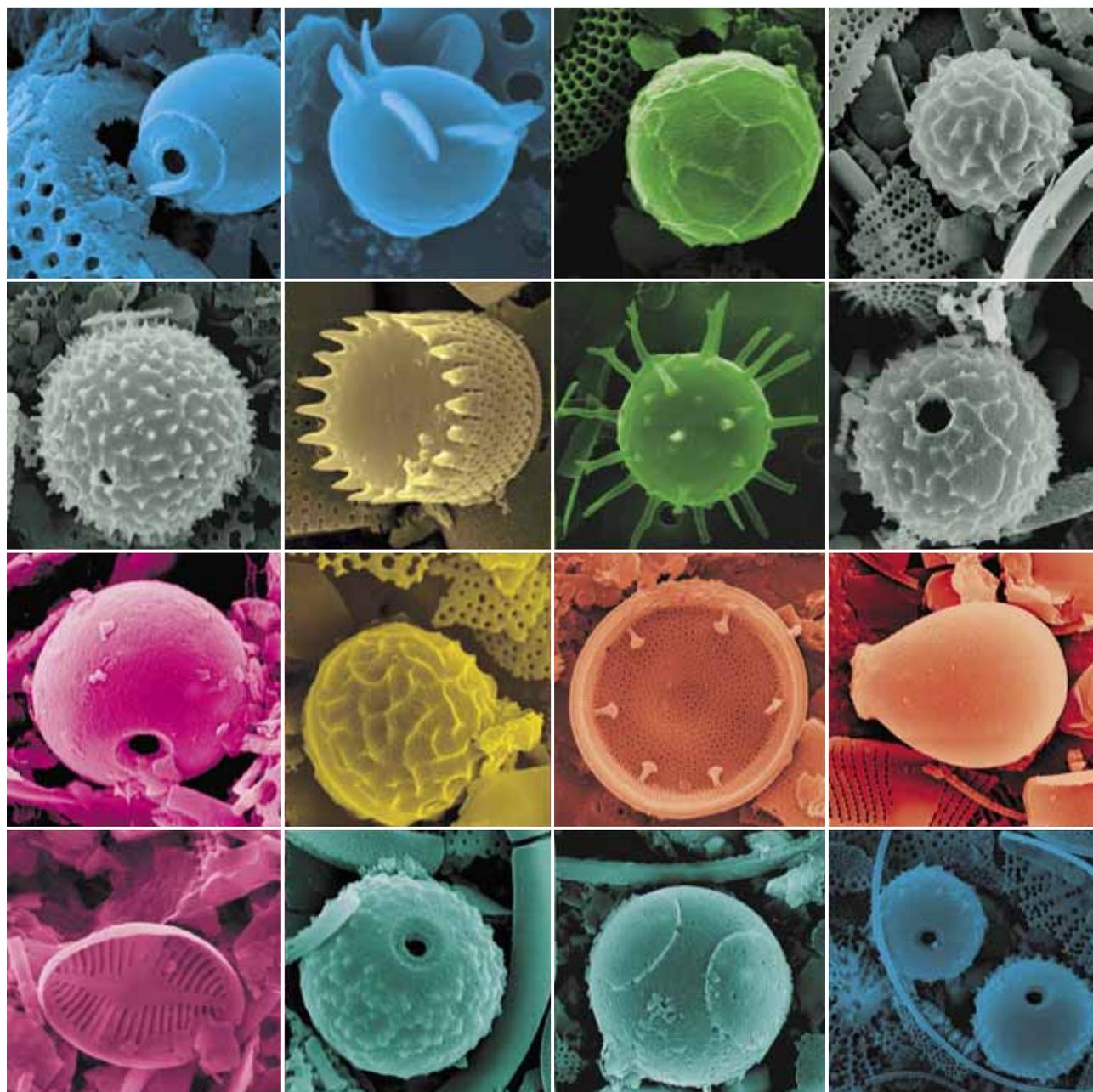


Основную часть Собрания рукописей и старопечатных книг Института истории СО РАН составляют книги, приобретенные во время экспедиций сотрудниками сектора археографии и источниковедения, которые уже более четырех десятилетий проводятся в районах старообрядческих поселений на территории Сибири. Археографическая работа по поиску древних манускриптов и редких печатных изданий, в которых содержатся ценные сведения по истории бытования древней книжной традиции в Сибири, является одним из важных направлений научной деятельности сектора. Фонд собрания ежегодно пополняется новыми находками.

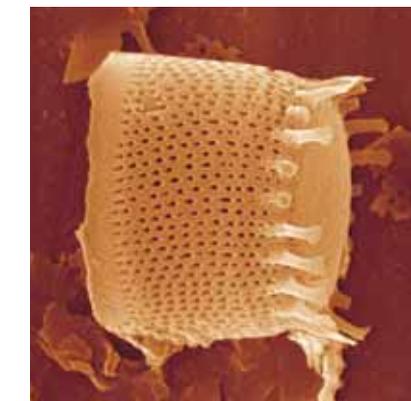
Одной из таких находок является рукописное Евангелие XVI в. Это небольшого формата (в четверть листа) книга, в кожаном переплете с тиснением и медными застежками. Написана полууставным письмом. Водяные знаки на бумаге Евангелия позволяют датировать ее тридцатыми годами XVI в. Это один из бесценных памятников книжной культуры русского средневековья, образец искусства оформления книги. Рукопись написана каллиграфическим почерком и мастерски украшена, но имена писца и художника неизвестны, как это чаще всего и было в средневековье. В начале текста каждого из четырех Евангелий помещены многоцветные орнаментальные заставки в нововизантийском стиле, искусно выполненные красками с наложением листиков сусального золота; заглавия тонко выписаны кинноварной вязью, инициалы красочно орнаментированы, элементы украшений имеются и на полях рукописи.

Изображенная на фотографии заставка расположена в рукописи на л. 307. Она предваряет текст Евангелия от Иоанна («От Иоанна святое Благовествование»).

Д. ф. н. Т. В. Панич  
(Институт истории СО РАН, Новосибирск)



# Кремневая летопись планеты



Удивительные кремнистые образования – стоматоцисты золотистых и створки диатомовых водорослей, обитателей оз. Байкал. Исследователей всего мира привлекают к этим поразительным микроскопическим созданиям их необыкновенное разнообразие и сложнейшая структура, необычные экология и видообразование.

Часто говорят, что диатомеи живут в стеклянных домах: их уникальной особенностью является построенная из кремнезема клеточная стенка, состоящая из двух частей, одна из которых, как крышка, накрывает вторую часть. Обе части клеточной стенки, соединенные тонкими поясками, имеют очень сложную форму и покрыты причудливым орнаментом, состоящим из пронизывающих стенку отверстий и пор. Через эти отверстия клетка взаимодействует с окружающим миром. Строение архитектурно совершенного кремнистого панциря многих диатомей идеально с точки зрения инженера и конструктора. Ученые считают, что сложные узоры панцирей помогут открыть тайну создания кремниевых микро- и наноструктур.

По видовому разнообразию диатомеи являются «насекомыми» мира растений: по некоторым оценкам, их насчитывается около миллиона видов! Сегодня эти микроскопические создания обжили буквально всю планету: их можно обнаружить в любом увлажненном и освещенном месте – от Арктики и Антарктики до тропических лесов.

Недаром их образно называют «гражданами мира». Эти неутомимые труженики поставляют, по разным оценкам, до 40 % атмосферного кислорода. Это означает, что мы обязаны им практически каждым вторым глотком воздуха.

Созданные из кремнезема ажурные створки диатомей и цисты золотистых водорослей способны переживать тысячелетия в озерных осадках, храня информацию о событиях глубокой древности. Ведь, по мнению ученых, эти организмы возникли более 200 млн лет назад; а панцири отмерших диатомей могут сохраняться в ископаемом состоянии многие миллионы лет. Наиболее ценны и информативны нетронутые отложения, как, например, на дне Байкала. Здесь толща осадков с остатками диатомовых, достигающая 600 метров, охватывает время в 8 млн лет. Изучение их распределения в отложениях разного возраста позволяет узнать, как менялись условия их обитания, и помогает приблизиться к разгадке тайн изменения климата и состояния Байкала в прошлом, а может быть, и в будущем.

*К. б. н. А. Д. Фирсова  
(Лимнологический институт СО РАН, Иркутск)*



## «Золотой» дракон хунну

*«Пробудился дракон и поднял  
Янтари грозových зрачков.  
Первый раз он взглянул сегодня  
После сна десяти веков».*

Н. Гумилев

**В** 2006 г. совместная русско-монгольская экспедиция при раскопках 20-го Ноин-Улинского кургана в Северной Монголии впервые обнаружила в погребении хунну серебряные бляхи с изображением дракона, входящие в состав конской упряжи.

Дракон – один из старейших и самых распространенных синкретических образов. В том или ином облике мы встречаем его в различных культурах во всех частях света. Может быть, этот образ является отражением в памяти человечества далекого прошлого, когда мир был населен удивительными существами. Возможно, что на формирование образа дракона повлияли некогда реально существовавшие гигантские рептилии. Свой вклад в этот процесс могли внести и находки останков динозавров в ряде регионов Китая. Именно они могли быть «костями дракона», снадобье из которых издавна считалось сильнейшим лекарственным средством.

Ли Ши-чжэнь – великий китайский фармаколог и врач, живший во времена правления династии Мин (XV – нач. XVII вв.), в своем фундаментальном труде «Бэнь-цао ган-му» приводит изображения таких костей (череп с рогами, нескольких позвонков и т.д.) и упоминает о высохших трупах и сброшенной коже дракона. По его словам, кости дракона находили на обрывах и в пещерах по берегам рек в провинциях Сычуань, Шаньси, Яньчжоу и т.д. (Терентьев-Катанский, 2004).

Находки яиц тех же динозавров могли послужить основой для легенды о том, что драконы рождаются из яйца. Судя по письменным китайским источникам, такие находки нередко случались в древности. Большим, с человеческую голову яйцам поклонялись, некоторые из них хранились в монастырях.

Китайцы считали, что драконы зимой погружались в спячку в прудах, и просыпались только весной. Несмотря на космогонические свойства, приписываемые этим животным, они описывались как вполне реальные существа, которых в древности могли содержать и разводить в домашних условиях.

«Желтый дракон» – дракон золотого цвета с пятью когтями на лапах – был провозглашен официальной эмблемой императорской власти еще основателем династии Хань (207 г. до н.э. – 220 г. н.э.). Изображения дракона были среди двенадцати символических

орнаментов священного императорского одеяния и на императорских знаменах.

Четыре серебряные бляхи, найденные в кургане хунну, были частью богатого и необычного набора украшений конской упряжи, объединяющего предметы китайского и западного (возможно, провинциального римского) производства. Изображение драконов на бляхах можно отнести к одним из лучших древних изображений этих фантастических животных.

В ноин-улинском драконе органично сочетаются черты птицы, рептилии, кошачьего хищника, рыбы, рогатого копытного и свиньи. Это крылатый зверь со змеиным изогнутым телом и тонким хвостом, покрытый круглой чешуей. На мощных тигриных лапах с острыми шпорами, – по три когтя (пять когтей на изображении дракона мог позволить себе только император, три – принцы крови). Свиной пяточек на морде обрамлен усами и бородкой, голова украшена пышными бакенбардами и небольшими рогами. Глаза – большие, выразительные, почти человеческие, в которых, по древним поверьям, и заключена жизненная сила дракона.

Серебряные бляхи с изображением священного «золотого» дракона (сами драконы были покрыты золотой фольгой) – еще один важный штрих к портрету неизвестного, для которого был сооружен 20-й Ноин-Улинский курган. Подобные дары могли быть поднесены только правителю – шаньюю. Другое дело, что получаемые от ханьского двора подарки шаньюю обычно раздаривал своим приближенным – на этом держались его власть и авторитет в Степи. Поэтому пока нельзя однозначно ответить на вопрос, кто был похоронен в этом величественном погребальном сооружении. И лишь тщательно распутав историю каждой вещи, когда-то попавшей в погребение в качестве прощального дара ушедшему, можно приблизиться к разгадке.

*Д. и. н. Н. В. Полосьмак  
(Институт археологии и этнографии СО РАН,  
Новосибирск)*



## Сибирская кладовая разнообразия



Ученые издавна изучали биоразнообразие, но только в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро была подписана «Конвенция о сохранении биологического разнообразия», суть которой заключалась в признании биоразнообразия не просто объектом любопытства ботаников и зоологов, но «категорией сырьевых ресурсов», стратегически важных для выживания и прогресса человечества.

Оценка любых ресурсов начинается с инвентаризации, то есть установления их «ассортимента», учета количества и качества, распределения по территории, классификации по предназначению в природных и хозяйственных системах. Зоологические ресурсы в этом плане – одна из самых сложных категорий. Число видов животных на нашей планете составляет, по разным оценкам, от 30 до 100 млн видов. А число экземпляров – многие триллионы. К тому же животные ведут подвижный, да еще и часто скрытный образ жизни. Более того, многие из них на протяжении своего развития так сильно изменяются, что взрослую особь и ее личинку можно легко отнести к разным таксономическим группам (что и делалось неоднократно). Кроме того, животные связаны друг с другом, с другими организмами и с условиями среды, поэтому живут многочисленными популяциями, многовидовыми сообществами со сложной внутренней структурой, без учета которой инвентаризация мало информативна.

О том, насколько трудоемка операция по инвентаризации животных, можно судить по отсутствию точной цифры зооразнообразия как для планеты в целом, так и для большинства ее регионов. Что касается Сибири,

то здесь, по экспертным оценкам специалистов Института систематики и экологии животных СО РАН, (Новосибирск) обитает примерно 150 видов млекопитающих (около 60% общего числа видов млекопитающих России). В Сибири гнездятся 472 вида птиц и более 100 видов посещают наши места при перелетах или кочевках (около 80% орниторазнообразия России). В Сибири встречается 35 тысяч видов беспозвоночных, причем около 80% составляют представители класса насекомых. Если учесть, что в России число видов беспозвоночных составляет примерно 70 тыс. видов, то очевидно, что Сибирь относится в числу крупнейших резервуаров зооразнообразия нашей страны!

Площадь территории, подведомственной СО РАН, а значит и ИСиЭЖ, составляет около 20 млн км<sup>2</sup>, тогда как численность научных сотрудников института не превышает ста человек, причем непосредственно изучением биоразнообразия занимается не более половины. Так что на каждого специалиста приходится 400 тыс. км<sup>2</sup> сибирской территории. Поэтому вопрос о том, сколько точно видов обитает на территории Сибири, остается по-прежнему актуальным. Но самца остромордой лягушки, запечатленного на снимке, не волнуют проблемы учета земноводных: ведь пришла весна, и он снова заводит громкую любовную песню, чтобы внести свою лепту в поддержание биоразнообразия...

*Д. б. н. В. Г. Мордкович. Фото д. б. н. В. В. Глупова (Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск)*



Остывающая тайга. Фото В.Короткоручко