

Познавательный журнал для хороших людей

НАУКА

из первых рук

5 5⁽¹¹⁾ ● октябрь 2006



В ТЕНИ АТОМНОЙ
БОМБЫ

ЗОЛОТО
КОЧЕВНИКОВ

ОПТИКА ОТ
СОЗДАТЕЛЯ
ДЖОКОНДЫ

ВОСЬМИНОГИЕ
ВАМПИРЫ

ISSN 1810-3960



ПЕРВЫЙ после
Первой мировой

Всероссийский археологический съезд

Дорогие читатели!



В фокусе нового выпуска нашего журнала — археология, точнее — российская история этой науки, которая на основе оставшихся от далеких предков вещественных источников стремится восстановить ход возникновения и развития на нашей Земле человека и человеческого общества, начиная с глубокой древности.

Мне импонирует эта область науки, поскольку я, как геолог, тоже пытаюсь по отдельным следам, оставленным природой в горных породах, понять историю возникновения и развития планеты Земля и ее отдельных участков. Как и археологам, мне близки и трепет ожидания экспедиций, и эйфория от предстоящих находок, поэтому этот номер я представляю читателям с особым удовольствием.

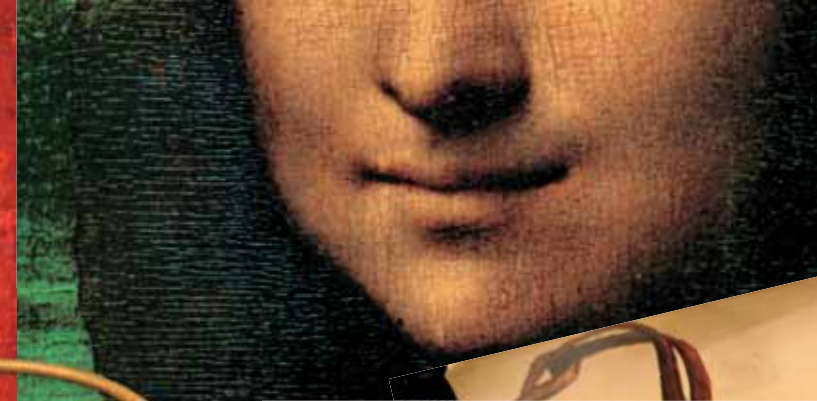
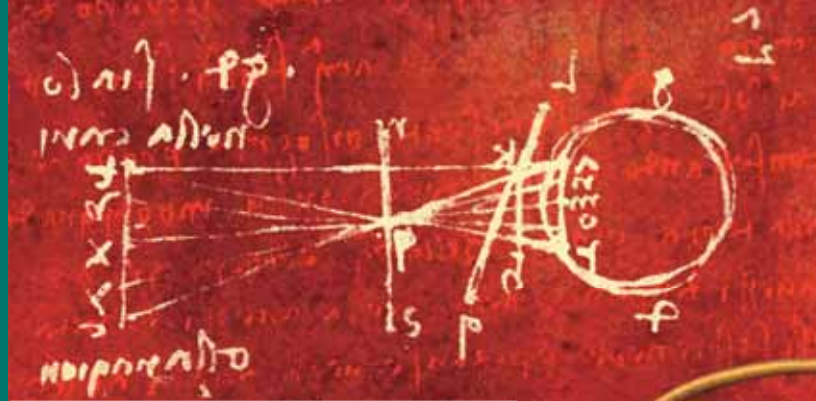
Наше обращение к этой теме неслучайно, к этому есть достойный повод: в конце октября в новосибирском Академгородке состоится Всероссийский археологический съезд. Традиция проведения таких съездов появилась в России еще во второй половине XVIII в., но потом была прервана Первой мировой войной. Хочется особо отметить, что одним из инициаторов возобновления собраний российских археологов стал Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Академии наук.

Археология — наука относительно молодая по сравнению с тем же естествознанием. По крайней мере,

начало первых археологических исследований в России было положено Д.Г. Мессершмидтом, который привез в 1727 г. из своего семилетнего путешествия по Сибири собрание древностей. С тех пор в истории отечественной археологии появилось немало новых имен, как известных, так и незаслуженно забытых. Сегодня изучать историю археологии невозможно без привлечения документов, десятилетиями и столетиями хранящихся в научных архивах: личных архивов исследователей, неизвестных описаний археологических памятников, отчетов о раскопках, рисунков вещей, зачастую утраченных... Нашим читателям предлагаются результаты интереснейших изысканий увлеченных людей, работающих в архивах, настоящих летописцев отечественной науки.

И, как всегда, в нашем выпуске — продолжение знакомства с удивительным миром живой природы, в этот раз представленным членистоногими: древними скорпионами и искодовыми клещами, переносчиками опасных для человека инфекций. Кроме того, читатели смогут узнать, что общего между миниатюрным искусственным хрусталиком глаза и огромным космическим телескопом — современными и будущими оптическими элементами, в основе которых лежит красивое физическое явление, открытое среди прочих величайшим универсальным гением Леонардо да Винчи.

академик Н.Л. Добрецов,
главный редактор



Об участниках испытаний ПЕРВОЙ советской АТОМНОЙ БОМБЫ **С. 6**

.01

СУДЬБЫ

6 Г. А. Ковальская
А. А. Ковальский. На бранном поле цепных реакций

.02

НАУЧНАЯ МАСТЕРСКАЯ

18 А. Г. Полещук, В. П. Коронкевич
Новый облик оптики

.03

За одну трапезу самка ТАЕЖНОГО КЛЕЩА может увеличить свой вес в 100 раз! **С. 106**

.04



ФАКУЛЬТЕТ

30 М. А. Могилевский
Оптика от Леонардо

МУЗЕИ И КОЛЛЕКЦИИ

- 38 ПЕРВЫЙ** после Первой Мировой
- 39 А. Г. Абайдулова, Н. А. Петрова**
Возвращение традиций
- 42 О. В. Яншина**
Хранить вечно. Первая публикация из личного архива академика А. П. Окладникова
- 48 И. В. Тункина**
В поисках сокровищ богатыря Хара-цзянь-цзюнь. *Неизданные труды С. И. Руденко*
- 56 И. Л. Тихонов**
Археология и архивы
- 60 Е. Ф. Королькова**
Золото кочевников. *О «Сибирской коллекции» Петра I*
- 72 Н. П. Копанева**
«Возвращение» археологической коллекции Мессершмидта

На первой стороне обложки: фрагмент золотой поясной пластины со сценой нападения фантастического хищника на лошадь. IV—III вв. до н.э. Первоначально была украшена утраченными позднее вставками, вероятно, из бирюзы. Государственный Эрмитаж. Фото В. С. Терехина

ДИФРАКЦИОННЫЕ оптические элементы могут стать КОНКУРЕНТАМИ традиционных зеркал ТЕЛЕСКОПОВ. **С. 18**



80 М. В. Шуньков
Первые исследователи алтайских пещер

86 К. М. Бэр, А. А. Шифнер
О собирании доисторических древностей в России для этнографического музея

92 Д. Н. Старостин
Археология... на фронте. *Русские ученые в Трапезунде*

СКОРПИОНЫ — эти «ЖИВЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ» — мало изменились с каменноугольного периода. **С. 110**

МЕРТВЫЙ ГОРОД древнего Тангутского царства скрыт в безводных песках Гоби. **С. 48**

.05

ЧЕЛОВЕК

98 С. Е. Ткачев
Под прицелом у энцефалита

.06

ЛИЦОМ К ПРИРОДЕ

106 Н. Н. Ливанова
Восьминогие вампиры

110 В. Я. Фет
Странствия под созвездием Скорпиона

.07

ДЕТСКАЯ СТРАНИЦА

122 Ян Ливанов
Мое экспедиционное лето



Случайные находки ЗОЛОТА в погребениях в XVII—XVIII вв. породили слухи о несметных СИБИРСКИХ СОКРОВИЩАХ. **С. 60**



Г. А. КОВАЛЬСКАЯ

В 2006 г. исполняется 100 лет со дня рождения член-корреспондента Академии наук СССР Александра Алексеевича Ковальского. Он был учеником, коллегой и другом выдающегося ученого, академика Н. Н. Семенова, награжденного Нобелевской премией за разработку теории цепных химических реакций. Ковальский прожил всего 72 года, но они совпали с целой эпохой в развитии физико-химии: от первых экспериментов, легших в основу цепной теории, до создания ядерного оружия. Он входил в число людей, чей огромный труд долгие годы оставался под грифом такой строгой секретности, что даже окружающие их молодые сотрудники не ведали о том, с какими сложными задачами успешно справлялись старшие товарищи. С тех пор прошло 50 лет, и завеса секретности стала слегка приоткрываться. Об основных событиях жизни и работы Ковальского — организатора одного из первых институтов СО АН СССР — нам рассказывает дочь ученого, основываясь на собственных воспоминаниях, воспоминаниях своей матери, рассказах отца, его друзей и коллег



КОВАЛЬСКАЯ Галина Александровна — кандидат физико-математических наук, сотрудник Института химической кинетики и горения СО РАН (Новосибирск). В 1954—58 гг. работала в спецсекторе Института химической физики (Москва). Ее дипломный проект в МИФИ «Шестиканальное измерительное устройство для пьезодатчиков давления» прошел полевые испытания на ядерном полигоне в 1957 г.

В 1926 г. Александр Ковальский осуществил свою мечту — стал студентом физико-механического факультета Ленинградского политехнического института, выдержав труднейший конкурс



Частливый старт

Детство и юность будущего физико-химика прошли в небольшом провинциальном городе Верном (впоследствии Алма-Ата). В возрасте семи лет он потерял отца, и семья из 6 человек жила на заработок старшей сестры Анны — учительницы начальных классов. Сдав экзамены за десятый класс экстерном, уехал в Самарканд, мечтая о дальнейшем образовании. Семья уже не могла ему помогать, и он поступил на стройку оросительного канала старшим рабочим.

Первая попытка поступить в вуз в Ленинграде не удалась. В то время студентами становились преимущественно слушатели рабфаков, поэтому, имея в графе «происхождение» запись «из мещан», трудно было надеяться попасть в вуз. До следующего лета считался безработным и жил на случайные заработки.

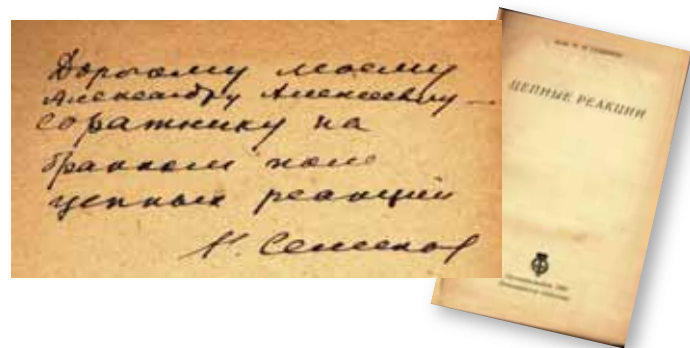
В 1926 г. по инициативе «отца советских физиков», академика А. Ф. Иоффе в Ленинградский политехнический институт был объявлен свободный прием в одну группу на физико-механический факультет, созданный еще в 1919-м для подготовки кадров, способных к исследовательской работе, для внедрения последних достижений науки в производство. Именно



Выпуск ЛПИ 1930 г. Верхний ряд в центре: преподаватели В. Н. Кондратьев (тоже выпускник ЛПИ, всего на четыре года старше своих учеников) и А. Ф. Иоффе. В среднем ряду первый слева — Ковальский

А. А. КОВАЛЬСКИЙ

На бранном поле цепных реакций



туда, выдержав конкурс в 30 человек на место, и удалось поступить Александру Ковальскому.

Счастливым обстоятельством для Ковальского стала встреча с Н. Н. Семеновым, который пригласил способного второкурсника в свою лабораторию.

У Семенова в лаборатории молодые сотрудники были равноправными членами коллектива, ответственными за общее дело. Они сразу чувствовали отсутствие мелочной опеки, с самого первого дня имея самостоятельную работу с правом на собственную идею и свою методику эксперимента. О своем подходе к организации исследований Семенов так писал в 1940 г.: «Надо вооружиться терпением и одно за другим научно разбирать те основные простейшие явления, из которых складываются более сложные...».

Вообще же интуиция на талантливых людей у Семенова была удивительная. В 1931 г. в его лаборатории появился мальчик Яша Зельдович, которого после окончания средней школы привела его мама. Немного поговорив с ним, Семенов, не задумываясь, принял его в свой коллектив, разгадав в тихом худеньком мальчишке будущего талантливого физика.

Правда, один раз интуиция его подвела. Как следует из рассказа самого Семенова, однажды к нему пришел молодой человек с предложением проделать эксперимент, в результате которого из распространенных и дешевых материалов он брался организовать реакцию получения керосина. Идея подкреплялась солидными теоретическими выкладками.

Семенов, человек увлекающийся, согласился на создание экспериментальной установки для демонстрации результативности идеи. Что и было проделано. Керосин был получен. Тогда автору для создания

В 1934 г. практически весь коллектив ИХФ получил сильное отравление ртутью. По рассказам очевидцев, никаких мер предосторожности не принималось. Помещение было настолько заражено, что если из оштукатуренной стены вытаскивали гвоздь, то из дырки появлялась капелька ртути. Все сотрудники прошли специальное лечение, но последствия отравления остались у них на всю жизнь

большей установки были выданы деньги, с которыми он и исчез. А когда разобрали установку, то обнаружили хитро спрятанный сосуд с керосином, откуда керосин и капал. Семенов, рассказывая об этом случае, смеялся и говорил, что для организации такого обмана нужно

Академик Н. Н. Семенов так писал о принципах руководства научной молодежью:

«Подбирай по возможности только способных, талантливых учеников, притом таких, в которых видно стремление к научному исследованию. В общении с учениками будь прост, демократичен и принципиален. Радуйся и поддерживай их, если они правы, сумей убедить их, если они не правы, научными аргументами. Никогда не приписывай своей фамилии к статьям учеников, если не принимал как ученый прямого участия в работе... Не увлекайся чрезмерным руководством учениками, давай им возможность максимально проявлять свою инициативу, самим справляться с трудностями».

быть по-настоящему талантливым человеком.

На успехах учеников Семенова сказалось, конечно, и то, что этот талантливый коллектив друзей-единомышленников работал в практически новой науке — химической кинетике. О физических эффектах в химии тогда мало что было известно — каждый новый эксперимент становился открытием. В лаборатории царил дух коллективизма и целевой устремленности исследований. Навыки и стиль такой работы позволили впоследствии ИХФ вытянуть невероятно трудную задачу — проведение полевых испытаний ядерного оружия.

Из политехнического института Ковальский был выпущен с характеристикой, подписанной самим академиком Иоффе: «А. А. Ковальский является очень способным и работоспособным молодым ученым. За 2 года работы он проделал 4 крупных исследования и начал пятое. Во всех работах Ковальский проявил исключительное экспериментальное чутье, соединенное с серьезной теоретической проработкой вопроса. Он имеет все данные превратиться в крупного ученого по вопросам газовых реакций и взрывов».

ачало «цепных реакций»

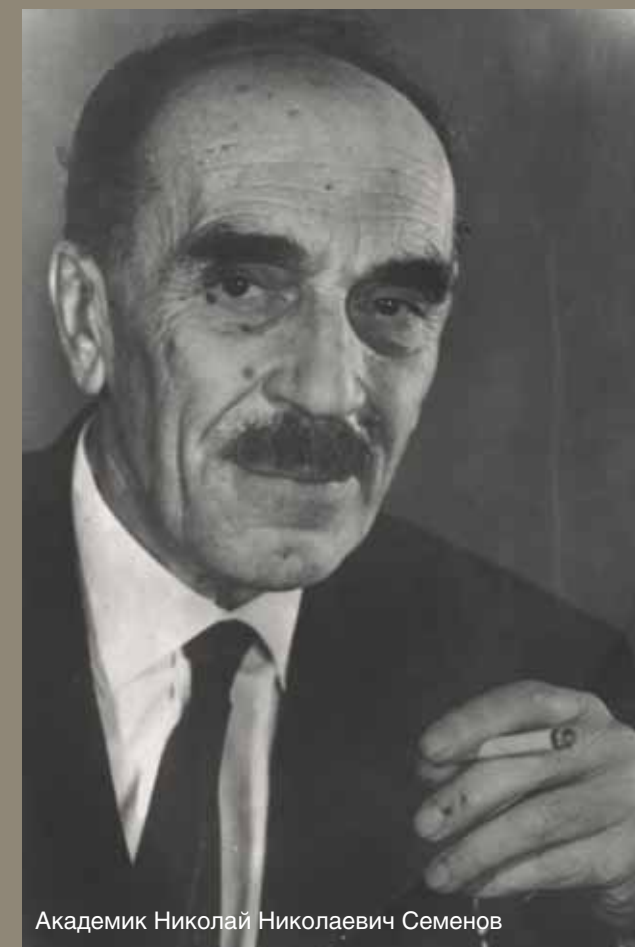
Уже в 1934 г. вышла в свет монография Семенова «Цепные реакции», где теоретическое обоснование было подтверждено в том числе и экспериментами Ковальского. Позже, на каком-то из юбилеев ИХФ, Семенов, тогда уже нобелевский лауреат, при подведении итогов деятельности ИХФ скажет с присущей ему скромностью: «В ИХФ создана теория цепных реакций при моем посильном участии». При этих словах зал зааплодировал.

Логика развития теории цепных реакций естественным образом привела к пониманию механизма цепных реакций деления атомных ядер, в котором нейтроны играют ту же роль, что и активные промежуточные продукты в цепных химических превращениях.



Лаборатория Семенова в ИХФ (1930-е годы).
Нижний ряд (слева направо):
третий — Н. М. Эмануэль, пятый — В. Н. Кондратьев,
шестой — Н. Н. Семенов, седьмой — Ю. Б. Харитон.
Верхний ряд (слева направо):
второй — А. А. Ковальский, пятый — П. Садовников
(талантливый физик, единственный из лаборатории
погибший на фронте)

Лаборатория электронных явлений в ленинградском Физико-техническом институте была своего рода феноменом: подавляющее большинство ее сотрудников выросло в крупных ученых. Начало ей было положено в 1921 г. 25-летним Н. Н. Семеновым. Первыми его соратниками были будущие академики В. Н. Кондратьев, Ю. Б. Харитон, А. И. Лейпунский и др. Уже в первые годы существования лаборатории были получены результаты, прочно вошедшие в мировую науку: например, впервые была экспериментально доказана диссоциация молекулы под ударом электрона, доказано существование процесса, обратного диссоциации, заложены экспериментальные основы и создана современная теория теплового пробоя диэлектриков и т. д. Затем лаборатория была преобразована в отдел физической химии, а в 1931 г. на его базе был создан Институт химической физики (ИХФ)



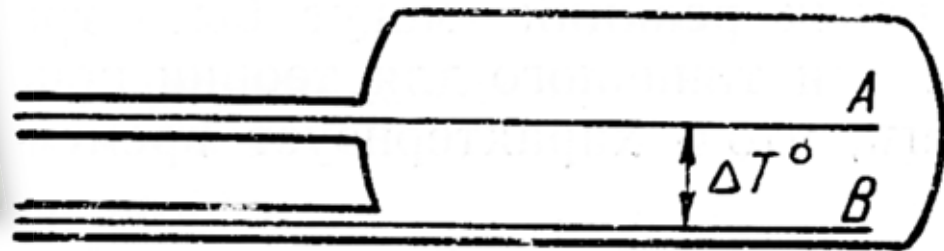
Академик Николай Николаевич Семенов



А.А. Ковальский, старш. научн. сотр. лаб. Кинетики Цепных Реакций, Бригадир "Бригады серы", Премировал Главхимпромом и Техсоветом НКТП

1936 г.

Совместно с Н.М. Чирковым Ковальский разработал способ получения серы при восстановлении сернистого газа окисью углерода. Этот метод был внедрен на металлургическом заводе в г. Горловка, что дало возможность СССР прекратить закупку серы за рубежом



Ковальский разработал простой и изящный метод отдельного калориметрирования гомогенной и гетерогенной цепных реакций, который дал первое убедительное доказательство зарождения цепных реакций на поверхности и выхода гетерогенных каталитических реакций в объем. Первая публикация — в обзоре В. И. Гольданского, которому Ковальский предоставил неопубликованные материалы

А и В — термопары в капиллярах. Измеряется разность температур (ΔT) в центре сосуда и на стенке. Температуры существенно различаются в случае гомогенной и чисто гетерогенной реакции

В 1939—40 гг. в стенах ИХФ были выполнены классические работы Я.Б. Зельдовича и Ю.Б. Харитона по кинетике цепного распада урана. Но тут началась Великая Отечественная война. Работы по ядерной тематике были отставлены, и деятельность института была перестроена с учетом требований военного времени: велась разработка взрывчатых веществ, топлива для реактивного оружия и т.д.

Как и большинство других институтов Академии наук, ИХФ был эвакуирован в Казань. Большая часть ученых жила в бывшем студенческом общежитии на пустыре на окраине Казани.

В каждой комнате — печки-буржуйки с трубой, выходящей в окно. И постоянные сквозняки. (У каждого ученого была своя теория, как направить печные трубы и какие добавить колена для того, чтобы дым не задувало в комнату, — снаружи высокое здание общежития выглядело забавно в связи с разнообразным расположением труб.) Кроме того, одолевали крысы и блохи. Ну и, конечно, постоянное чувство голода. Летом 1943-го в местной газете биологи опубликовали статью о том, в какой траве больше белков и как ее можно использовать в пищу. Такой травой оказалась лебеда. Для многих она стала спасением...

В разгар войны, в феврале 1943 г. Государственный комитет обороны принял решение о начале работ по атомному проекту во главе с И.В. Курчатовым. В ходе подготовки этого решения Курчатов назвал сотрудников ИХФ Зельдовича и Харитона в числе первых ученых, которых требовалось привлечь к участию в проекте, и которые впоследствии стали организаторами одного из основных центров по созданию советского ядерного оружия в Арзамасе-16 (ныне Саров). Очевидно, что решение о начале работ по атомному проекту было принято еще раньше, так как за год до этого был организован Московский механический институт Министерства боеприпасов (в дальнейшем переименованный в МИФИ), который начал готовить специалистов

для атомной отрасли. В мае 1943 г. было принято решение о переводе ИХФ в Москву, завершившемся к августу следующего года.

В Москве институту было передано здание Музея народов СССР, прекратившего свое существование во время войны. До революции это было здание помещицкой усадьбы. В правом крыле, в двухэтажной квартире поселилась большая семья Семенова, и в ней же — семьи Ковальского и Штерна.

В связи с руководством атомным проектом фамилия Курчатова согласно требованиям секретности была закрыта. Семенов же был весьма известной личностью, и засекретить его было сложно. Поэтому при нем всегда находился кто-нибудь из охранников, сменявших друг друга, которых в ИХФ почему-то звали «химиками».

Первый атомный...

В 1947 г. институт получил задание правительства участвовать в испытаниях первой атомной бомбы, для чего требовалось разработать методику измерения основных физических характеристик ядерного взрыва и провести специальные натурные эксперименты (полигонные испытания). Необходимо было также разработать и изготовить серии разнообразных измерительных приборов — осциллографов, фото-

В 1946 г. Ковальский в числе других сотрудников ИХФ был награжден орденом Трудового Красного Знамени, который ему вручал сам «всесоюзный староста» М.И. Калинин

и киноустановок, позволяющих регистрировать различные фазы ядерного взрыва. Нужны были и многочисленные устройства для измерения интенсивности поражающих факторов взрыва, таких как ударные воздушные волны, упругие волны в грунте, деформации грунта, а также эффектов, производимых рентгеновским излучением,



Дети сотрудников ИХФ — такой же дружный коллектив, как и их родители — во дворе двухэтажного деревянного дома с печным отоплением на улице Приютской, где жили многие из сотрудников ИХФ. Ленинград. 1939 г. Нижний ряд (слева направо): вторая и третья — Галина и Марина Ковальские

З.Д. Ковальская с дочерьми Мариной и Галиной в эвакуации в Алма-Ате. Фотография была отправлена в Казань, куда был эвакуирован ИХФ. 1941 г.





Новые корпуса Института химической физики, построенные в Москве сразу после войны. Круглое здание — ускоритель

атомную бомбу для нейтрализации взрыва подсветить с земли мощным потоком частиц высокой энергии. Поэтому нужно было на модельных объектах посмотреть, как поглощаются нейтроны на пути к объекту, в оболочке, окружающей ядерный заряд, и в самом заряде.

И Ковальский придумал и в деталях разработал способ измерения отдельно поглощенных и рассеянных нейтронов — так называемый «метод хорошей и плохой геометрии».

В начале 1950 г. был выпущен первый отчет по этой работе, в котором приведены результаты исследований сечения поглощения нейтронов в углероде, уране и свинце. Нейтроны со средней энергией 120 Мэв получались в результате бомбардировки медной пластины дейтонами с энергией 280 Мэв. Опыты по поглощению нейтронов проводились на расстоянии 27 метров от мишени.

В результате большой серии опытов с материалом разной толщины были получены сечения так называемых неупругих процессов. Эти данные внесли заметный вклад в оптическую модель, используемую для описания взаимодействия нейтронов высокой энергии с ядрами атомов.

Бомба и девушки с арифмометрами

Осенью 1950 г. Курчатов, знакомый с Ковальским еще по Физико-техническому институту, пригласил его к себе и поручил ему работы, связанные с исследованием поперечных сечений разного рода реакций между легкими ядрами, необходимые для создания водородного оружия. С этого времени началось участие Александра Алексеевича в подготовке к запуску водородной бомбы.

Он стал периодически уезжать в командировки, длившиеся до полугода. Писем и никаких известий не было. Потом звонили жене и сообщали фамилию летчика, с которым он прилетал на военный аэродром, — разрешали его встретить. А через некоторое время он снова уезжал. Секретность на объекте была очень высокой.

мощными потоками света, гамма-лучей и нейтронов. Сроки выполнения задания были очень жесткими, а куратором проведения всех ядерных испытаний был сам Л. П. Берия.

Эти работы по советскому Атомному проекту, непосредственно осуществленные сотрудниками ИХФ и военными, прошедшими там стажировку по ядерной физике, стали наиболее массовыми и крупномасштабными. В начале 1948 г. в институте уже начали свою деятельность КБ приборостроения и оптико-механическая мастерская. Для разработки измерительной аппаратуры был создан отдел под руководством Г. Л. Шнирмана, который не только сам создал много образцов сложнейшей аппаратуры для ядерных испытаний, но и привлек к этому других талантливых ученых-конструкторов.

Место для испытательного полигона было выбрано около Семипалатинска. Начальником полигона и руководителем испытаний был назначен М. А. Садовский, заместитель Семенова. На полигоне для управления приборами требовалось несколько сот наблюдателей, для чего Садовский предложил использовать военных, прошедших стажировку в ИХФ. В 1949 г. первый атомный взрыв был успешно произведен.

Директор ИХФ Семенов был озабочен не только успехом ядерных испытаний, но и работой по защите от атомных бомб. Ковальский возглавил группу, которая начала работать в Дубне на только что вступившем в строй синхрофазотроне. Их задачей стали исследования поглощения и размножения нейтронов высокой энергии (порядка сотен Мэв).

Как следует из воспоминаний члена группы В. И. Гольданского, интерес к этим явлениям был вызван идеей Семенова о том, чтобы уже сброшенную с самолета

В 1949 г. был успешно произведен первый атомный взрыв, при котором использовались сложнейшие измерительные устройства, созданные в ИХФ

Там же Ковальский познакомился и работал вместе с А. Н. Туполевым, о котором спустя много лет отзывался с большой теплотой. Жили приезжающие в гостинице, а рядом стояли корпуса, обнесенные колючей проволокой. Ковальский рассказывал, что однажды он спускался утром по лестнице, а навстречу — вооруженный солдат с пакетом в руке. Первой мыслью было, что его переведут туда, за колючий забор. Но солдат откозырял и вручил пакет, поздравление из ИХФ с днем рождения.

В задачу Ковальского входила теоретическая (поскольку никаких экспериментальных данных не существовало) оценка поля теплового излучения, возникающего при взрыве водородной бомбы. Больше половины энергии, выделяющейся при воздушном взрыве атомной бомбы, затрачивается на разогрев воздуха вблизи от центра взрыва. Раскаленные до нескольких сот тысяч градусов газы, образующие огненный шар, интенсивно излучают свет. В виде теплового излучения, распространяющегося на большие расстояния от центра взрыва, выделяется около трети всей энергии атомного взрыва. Попадая на окружающие предметы, излучение нагревает их, в результате чего горючие материалы могут воспламениться, что приводит к массовым пожарам.

Для оценки воздействия теплового излучения наиболее существенной характеристикой является величина лучистой энергии, попадающей на единицу поверхности на различных расстояниях от центра взрыва, т. е. величина теплового импульса. Поэтому были проведены расчеты возможного теплового импульса с учетом рассеяния и поглощения лучистой энергии в атмосфере. Для расчетов вместо не существовавших в то время компьютеров использовался арифмометр. Например, один из вариантов водородной бомбы рассчитывался следующим образом: в одном помещении было собрано 25 девушек с арифмометрами, разбитых на 5 групп, к каждой группе был приставлен студент-пятимесячник со счетной программой. И такая работа шла круглосуточно, без выходных и праздников.

Третий орден — за КСВМ

Первую водородную бомбу планировали сбросить с самолета. Поэтому была поставлена задача: самолету нужно было удалиться на такое расстояние от точки взрыва, чтобы избежать гибели от теплового излучения. Необходимые для этого данные рассчитал Ковальский. На протоколе готовности к испытаниям среди многих других стояла и его подпись, гарантировавшая безопасность летчика.

Встреча с женой после возвращения с очередных испытаний ядерного оружия. 1956 г.



Первая водородная бомба была взорвана в августе 1953 г. Ее мощность была более чем в 20 раз больше, чем у атомной с таким же весом и габаритами. Все прошло благополучно. Ковальский был награжден своим вторым орденом Трудового Красного Знамени.

5 декабря 1953 г. дома у Ковальского собрались Семенов, Харитон, Садовский и кто-то еще из его коллег, все с женами. (Лишь через много лет домашние узнали, что это была встреча по случаю взрыва первой водородной бомбы.) Жена Ковальского отлично готовила, поэтому все любили по случаю каких-то событий собираться у него. Здесь же присутствовал

и охранник Семенова. Естественно, разговаривать о работе было нельзя. Кто-то из гостей предложил выпить за Конституцию. А Харитон, очень веселый и остроумный человек, ответил: «Кому нравится конституция, а по мне так лучше свиной хрящик» (на столе как раз был заливной поросенок). Последовало общее молчание. Охранник, сидящий в углу, встрепетулся. Но он, к счастью, оказался порядочным человеком и не доложил по инстанции о «взглядах Харитона» — в то время такие слова могли доставить много неприятностей. Впоследствии, кстати, этот человек был принят на работу в ИХФ и проработал там много лет.

После испытания водородной бомбы в ИХФ под руководством Ковальского был создан отдел тепловых



Крыло главного здания ИХФ, где располагался отдел тепловых измерений, созданный под руководством Ковальского

измерений, чьей задачей было экспериментальное изучение величины теплового импульса ядерного взрыва: калориметрирование потока излучения, определение эффектов воздействия световых импульсов на горючие материалы в натуральных испытаниях и моделирование воздействия светового потока на горючие материалы в лабораторных условиях. Формально отдел был разделен на три лаборатории, но четкого разделения между ними не было: группы складывались для выполнения очередной конкретной работы.

Для полевых работ был необходим надежный, недорогой, простой по принципу действия и эксплуатации прибор. Таким прибором стал КСВМ (калориметр

световой механический), измерявший интегральную величину теплового импульса ядерного взрыва, идея которого принадлежала Ковальскому.

Сам прибор представлял собой узкую рамку, в которой находилась зачерненная дюралевая пластина, увеличивающаяся в размерах за счет теплового расширения практически при любом разогреве. Эта пластина при своем расширении толкала небольшой короткий стержень, смещение которого можно было измерить с точностью до 1 мкм. Для защиты от ударного воздействия прибор помещали в стальную трубу. Угол зрения прибора был близок к 180°. Чувствительность легко варьировалась изменением толщины измеряющей пластины, вследствие чего прибор был универсальным.

В ИХФ было изготовлено и отградуировано около тысячи таких приборов. И, начиная с конца 1954 г., КСВМ использовался при всех наземных и воздушных испытаниях ядерных устройств, что сделало возможным получение полной картины распределения теплового излучения при ядерном взрыве. В 1956 г. за изобретение КСВМ и организацию исследований светового излучения при ядерных взрывах А. А. Ковальский был награжден третьим орденом Трудового Красного Знамени.

На полигонных испытаниях экспериментально изучался также вопрос и о защите от теплового излучения с использованием тумана, дыма и т.п. над которым, помимо ученых, работали военные специалисты по дымовым завесам.

Из альбома-изошутки «Химфизика в искусстве» к 25-летию юбилею ИХФ (1956 г.). «Богатыри» (слева направо): В. Н. Кондратьев, Н. Н. Семенов, Я. Б. Зельдович



Сибиряда

Один из «отцов-основателей» Сибирского отделения Академии наук, академик С. А. Христианович, был хорошо знаком с Ковальским по совместной работе в Атомном проекте. И еще до выхода правительственного постановления о создании новосибирского Академгородка Лаврентьев и Христианович предложили Ковальскому, в то время доктору химических наук, переехать в Сибирь и возглавить работы по горению в Сибирском отделении.

По предложению Семенова в состав Сибирского отделения был включен первый из химических институтов — Институт химической кинетики и горения. Официально история ИХКиГ началась 21 июня 1957 г., когда вышло постановление Президиума Академии наук СССР о его создании для «...проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической физики и смежных наук». В качестве директора ИХКиГ был рекомендован А. А. Ковальский.

Началась работа по организации института. Сначала — поездки в Новосибирск, выбор места для строительства здания, затем тесная работа с проектировщиками, проектирование и организация строительства лабораторного корпуса... Очень помог опыт участия в Атомном проекте, в организации крупных полевых испытаний.

Организация нового института была четко продумана. Интересно отметить, что приоритетной задачей считалось создание библиотечных фондов: первым сотрудником, зачисленным в штат, был библиотекарь. Ближайшими помощниками нового директора стали его соратники по Атомному проекту В. В. Александров и С. С. Хлевной. Больших усилий потребовали работы по отправке необходимого оборудования из Москвы. Хорошей традицией ИХКиГ в то время стал перевод сотрудников (за исключением самых первых) из столицы в Новосибирск только при наличии



А. А. Ковальский с семьей. 1952 г.

В поездке к месту строительства будущего Академгородка вместе с академиками С. А. Христиановичем и Н. Н. Ворожцовым. 1957 г.
Фото А. А. Ковальского





Первое знакомство с Обью. 1957 г.

некоторые из ученых покинули эту область физики, а некоторые продолжили исследования, но уже в мирных целях. В этом смысле работы Ковальского в ИХКиГ во многом явились продолжением его работ по Атомному проекту, хотя уже и не имели отношения к военной тематике. Это относится к исследованиям воспламенения различных материалов, работам по аэрозольной тематике.

В 1960 г. Ковальский назначил начальником КБ С. И. Новикова, который был награжден в 1944 г. Сталинской премией за разработку спецтехники для постановки дымовых завес и участвовал в экспериментах Атомного проекта по защите от теплового излучения ядерных взрывов. Так в ИХКиГ была начата работа по созданию техники для борьбы с вредными насекомыми с использованием аэрозолей.

По предложению Новикова для получения аэрозольного облака был использован списанный авиационный двигатель, который установили на военный транспортер. И уже на следующий год благодаря связям Новикова и Ковальского с военными были освоены методики химконтроля, биоконтроля и замера физических характеристик аэрозолей, получены спецприборы, спецтехника и химикаты. А летом 1961 г. состоялась первая масштабная комплексная экспедиция (около сотни участников) в Михайловский район Новосибирской области, очень четко организованная — с делением на отряды, каждый со своей задачей, — в чем, видимо, также сказался опыт полигонных ядерных испытаний.

Фактически это был первый интеграционный проект Сибирского отделения. Сотрудники ИХКиГ отвечали за техническое обеспечение, Института органической химии — за исследования химического состава аэрозолей, Института теоретической и прикладной механики — за распространение аэрозольного об-

Как директор ИХКиГ Ковальский не пропускал ни одного этапа строительства зданий института



рабочего места и жилья. Процедура переезда включала в себя обязательную встречу у Ковальского дома, с пельменями и вручением ключа от квартиры...

За создание ИХКиГ Ковальский в 1967 г. был награжден своим четвертым орденом — орденом Ленина. Но помимо огромной работы по организации института и руководству им Ковальский продолжал заниматься научными исследованиями.

Нужно сказать, что участие в испытаниях атомного оружия было тяжелой психологической нагрузкой для их непосредственных участников, всех, кто имел отношение к созданию оружия разрушения. Поэтому когда основные научные задачи были решены и остались технологические и конструктивные сложности,

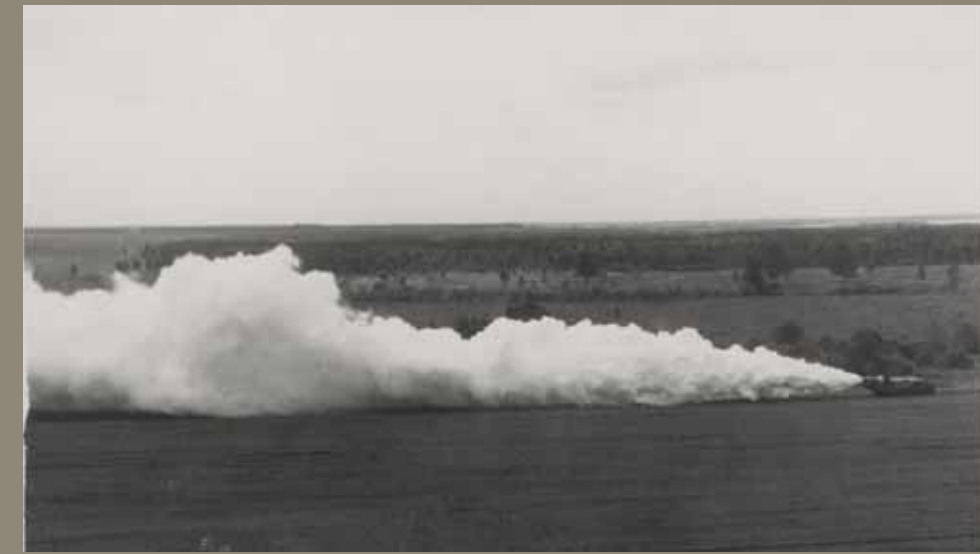
лака, Биологический институт — за организацию биоконтроля, определение эффективности обработки больших площадей и влияния ее на насекомых. Кроме того, в работе экспедиции принимали участие сотрудники других научных организаций Москвы и Новосибирска, ветеринарные врачи.

1970 г. Ковальский писал, что при создании ИХКиГ соблюдался следующий принцип: «Всякое явление, чем шире и глубже оно охватывается, становится многостороннее и сложнее, Поэтому для глубокого его понимания и правильного использования необходима дружная работа коллектива, состоящего из представителей разных областей знаний. Залогом успеха служит тесное сотрудничество физиков, химиков и биологов, теоретиков и экспериментаторов, инженеров и конструкторов, успешно и плодотворно работающих над общей проблемой».

Спустя 35 лет эти слова не утратили свою актуальность — более того, их можно ставить эпиграфом науки нового тысячелетия. Сам ученый неукоснительно следовал этому принципу всю свою жизнь.



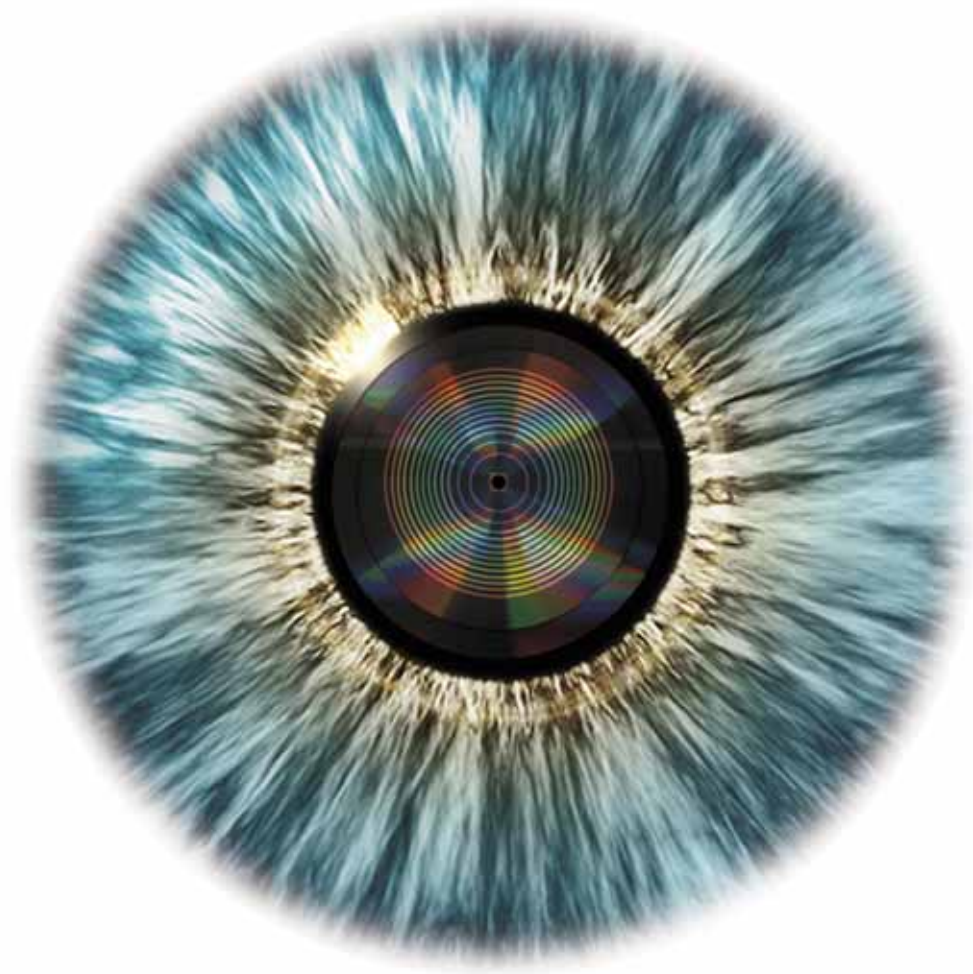
Шурик Григорьев — единственный из шести внуков Ковальского, ставший физиком, автор одного из приборов, отправленных на Марс и Венеру



Полевые испытания МАГа — мощного аэрозольного генератора, созданного в ИХКиГ для борьбы с насекомыми-вредителями



А.Г. ПОЛЕЩУК, В.П. КОРОНКЕВИЧ



НОВЫЙ ОБЛИК ОПТИКИ

ПОЛЕЩУК Александр Григорьевич — доктор технических наук, заведующий лабораторией лазерных технологий Института автоматики и электрометрии СО РАН (Новосибирск)

КОРОНКЕВИЧ Вольдемар Петрович — доктор технических наук, главный научный сотрудник Института автоматики и электрометрии СО РАН (Новосибирск)

*Очарован внезапно прелестью.
Елки, думаешь, где ж это, братцы, я?
И стоишь так с отвисшею челюстью,
Но потом понимаешь: ДИФРАКЦИЯ!*
Игорь Иртеньев, «Пастораль II»

В основе обычной, классической оптики лежат законы отражения и преломления света. Основу ее составляют линзы, призмы, зеркала — оптические элементы, давно достигшие предела совершенства. Классическая оптика основывается на законах отражения и преломления света. Оптические элементы, составляющие ее базу — призмы, линзы, зеркала — давно достигли пределов совершенства. Дальнейшее развитие оптики связывают с элементами, отличительной особенностью которых является использование явления *дифракции* света на микро- и наноструктурах.

Дифракционная оптика (ее еще называют компьютерной, бинарной, плоской, голографической оптикой) — порождение века информационных технологий. Она обязана своим возникновением таким инструментам, как лазер и компьютер: создание дифракционных микроструктур потребовало применения специальных материалов и новых технологий формообразования поверхности. За последние двести лет оптики научились изготовлять лишь один дифракционный элемент — дифракционную решетку для спектральных приборов, для чего были созданы высокоточные механические гравировальные машины. Оборудование же для производства дифракционных элементов с произвольной топологией поверхности появилось только сегодня.

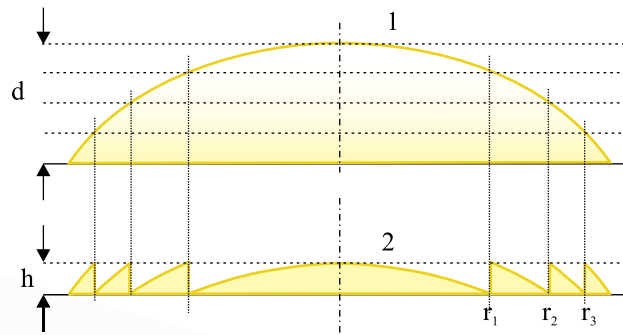
Дифракционные оптические элементы (ДОЭ) и голограммы незаметно, но уверенно входят в нашу жизнь. Когда в магазине кассир считывает код с товаров, он пользуется лазерным устройством, где ДОЭ выполняет одновременно несколько функций: формирует лазерный пучок, направляет его на штриховой код и собирает отраженное излучение на фотоприемник. Так называе-



мая «лазерная игла» проигрывателей компакт-дисков содержит дифракционную линзу, помогающую сформировать световой пучок, размером не превышающий доли микрона. Дифракционные элементы широко используются в измерительной технике, оптике лазеров, военной технике.

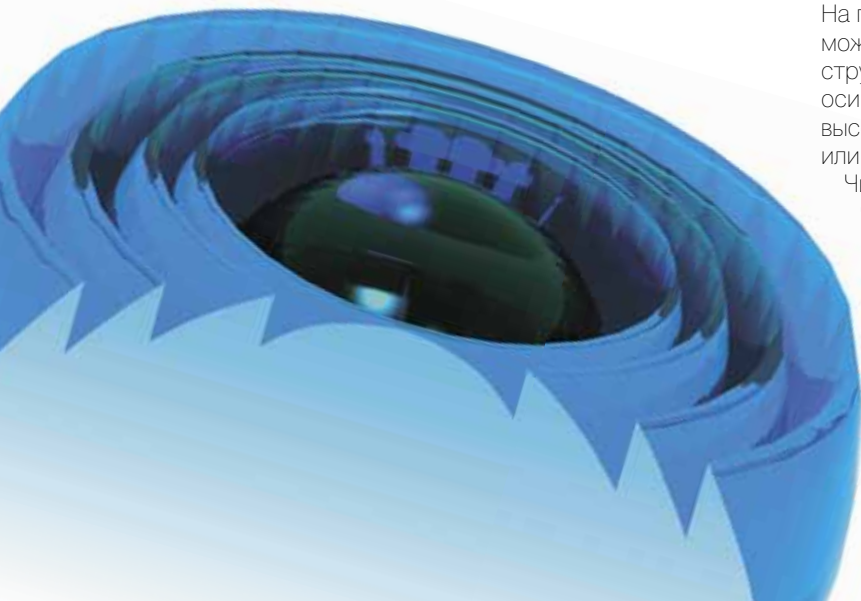
Голограммы, играющие всеми цветами радуги, защищают от подделки, сопровождая ценные бумаги, банкноты, визы в паспорте и фирменные знаки. Выпускаются специальные голографические почтовые марки, создающие объемное изображение. Появились книги с иллюстрациями, где цвет возникает за счет разложения белого света после отражения от рельефной дифракционной отражательной решетки. В повседневную практику вошли так называемые «голографические ключи», содержащие биометрические данные хозяина квартиры или офиса. И подобных примеров примене-

Человеческий глаз воспринимает электромагнитное излучение с длиной волн от 400нм (фиолетовый свет) до 750нм (красный свет). При взаимодействии со структурой дифракционного элемента световая волна испытывает отклонение — возникает явление дифракции. Если световое излучение имеет несколько длин волн («белый» свет), то, проходя или отражаясь от дифракционного элемента, оно разлагается в спектре в виде радуги



Преобразование плоско-выпуклой линзы в киноформную линзу

Обычную плоско-выпуклую линзу (1) можно геометрическим способом преобразовать в тонкую дифракционную структуру (2). Для этого линзу делим на тонкие слои одинаковой толщины $h = N\lambda / (n - 1)$, где λ — длина волны света, n — коэффициент преломления материала линзы, N — целое число. Число слоев может быть различным: например, если исходная линза имеет толщину $d=5$ мм, то при $\lambda=0,5$ мкм, $N=1$ и $n=1,5$ (стекло) число слоев толщиной 1 мкм будет равно 5000. На плоской поверхности различные слои можно объединять в дискретную ступенчатую структуру линиями, параллельными оптической оси. Полученная структура с максимальной высотой h и будет называться дифракционной или киноформной линзой. Число зон с радиусами $r_1 \dots r_k$ в линзе будет равно числу слоев, а их ширина будет уменьшаться к периферии



Трехмерная модель киноформной линзы

Справа — сложный многолинзовый объектив и превосходящая его по качеству фокусировки тонкая дифракционная линза, изготовленная в ИАиЭ СО РАН

ния новых оптических элементов с каждым днем становится все больше и больше...

Потенциальные возможности широкого применения дифракционных элементов до последнего времени сдерживались отсутствием технологий создания поверхностного микрорельефа, имеющего минимальные размеры около половины микрона и сложную трехмерную форму, при том что общие размеры элементов могут достигать метров в диаметре. Поэтому методы изготовления ДОЭ существенно отличаются от методов изготовления тех же микросхем.

Дифракция — дело тонкое

Принципы работы дифракционных оптических элементов и их отличия от обычных, рефракционных, удобнее всего рассмотреть на



Фотография лазерного пятна, сфокусированного дифракционной линзой с числовой апертурой $NA=0,65$

Д. Габор: «Будущее нельзя предвидеть, но можно изобрести»

Периодические решетки всегда вызывали большой интерес, поскольку их способность разлагать свет в спектр сделала их мощным аналитическим инструментом физиков. Само явление дифракции было обнаружено давно, но первую дифракционную решетку изготовил в 1785 г. американский астроном Д. Риттенхауз, навив волос между двух винтов с очень мелкой резьбой.

Почти через 40 лет ее заново «изобрел» немецкий физик Дж. Фраунгофер. Будучи прекрасным механиком, он создал первую механическую машину для нарезания периодических решеток с помощью алмазного резца в тонком слое золота, нанесенном на поверхность стеклянной пластины. Его решетки были так хороши, что он смог измерить линии поглощения в солнечном

спектре (линии Фраунгофера). Технология дифракционной оптики развивалась в те годы в основном для нужд спектроскопии, хотя в 1875 г. Ж. Соре создал кольцевую дифракционную решетку, позволявшую фокусировать до 10% световой энергии.

«Отец» современных дифракционных решеток американец Г. Роуланд в конце XIX в. сконструировал серию гравировальных машин для нарезания дифракционных решеток с периодом до 1,5 мкм и размером до 18 см. Он же изготовил первые дифракционные решетки на сферических поверхностях, выполняющие одновременно роль решетки и фокусирующей линзы.

В 1955 г. Дж. Харрисон впервые применил интерферометр (измерительный прибор, использующий явление интерференции волн) для контроля перемещения алмазного резца. Координату резца стали измерять в долях длины волны монохроматического света, что

позволило компенсировать вибрации и ошибки механической системы станка. Такая сверхточная обработка оптических поверхностей широко используется и в настоящее время.

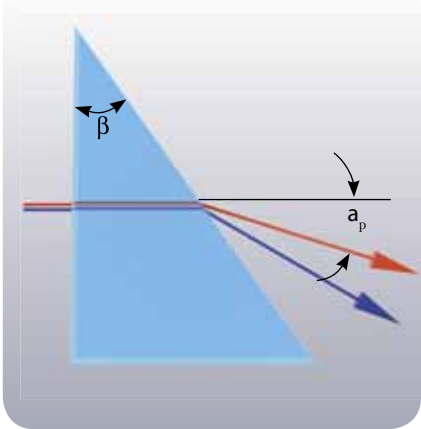
В 1948 г. венгр, будущий нобелевский лауреат Д. Габор предложил метод оптической голографии — метод записи, воспроизведения и преобразования волновых полей, основанный на интерференции и дифракции световых волн. Использование лазера для записи голограммы натолкнуло на идею использовать ее в качестве оптического элемента, преобразующего лазерное излучение.

В 1960-х гг. была разработана технология изготовления дифракционных решеток, основанная на создании периодического распределения интенсивности в специальных фотоматериалах в результате интерференции лазерного излучения. Такие голографические решетки очень высокого качества получили широкое распространение.

Однако оптическая голография позволяла создавать голограммы только реально существующих объектов. Но поскольку голограмма, запечатленная на фотопленке, есть не что иное, как неоднородное почернение фотоэмульсии, то последнее можно создать искусственно, т.е. синтезировать голограмму, рассчитав ее структуру с помощью компьютера. Эта идея была впервые предложена и реализована немецким физиком А. Ломаном в 1966 г.

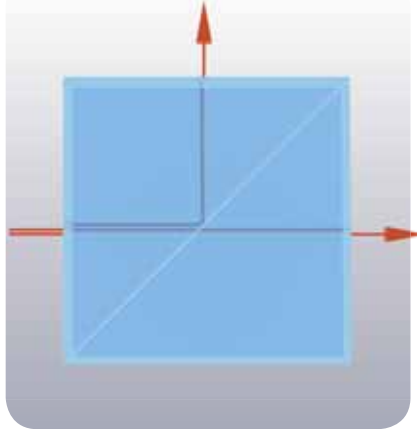
Уже через три года специалисты фирмы IBM, используя современную по тем временам вычислительную технику, создали фокусирующий дифракционный элемент с непрерывным профилем и назвали его «киноформ». А еще через год были проведены первые эксперименты по созданию ДОЭ с использованием технологий микроэлектроники, начавшей в то время бурно развиваться.

Рефракционная призма



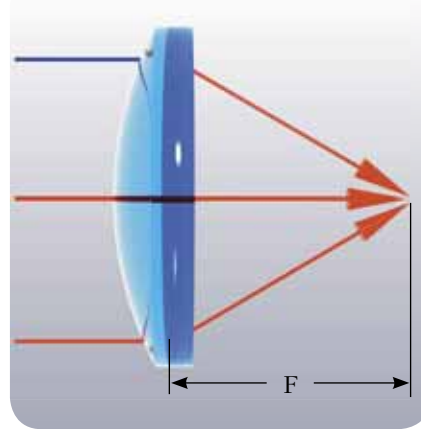
Призма отклоняет световой пучок на угол $\alpha_p = \beta(n-1)$, причем у большинства оптических материалов коэффициент преломления увеличивается с уменьшением длины волны: пучок синего света отклонится больше, чем красный. Аналог призмы — дифракционная решетка с пилообразной формой рельефа — отклоняет свет на угол $\alpha_d = \lambda/s$ (s — период решетки)

Светоделитель



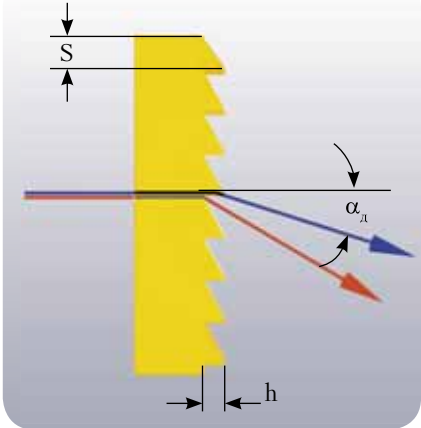
Если рельеф дифракционной решетки имеет прямоугольную форму и глубину, в два раза меньшую, чем у пилообразной решетки, световой пучок разделится в основном на два, равных по интенсивности. Можно подобрать такую форму рельефа, что дифракционный элемент будет делить входной световой пучок на любое заданное число пучков

Рефракционная линза



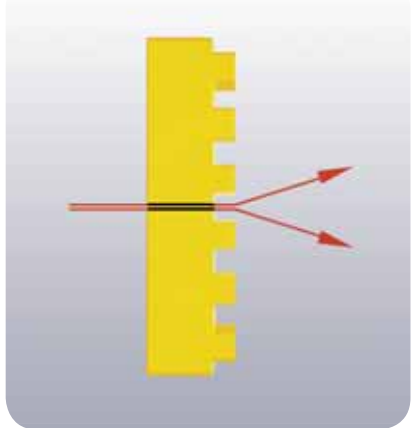
Дифракционная линза является не просто аналогом обычной рефракционной линзы, а имеет существенное преимущество: она фокусирует световой пучок в пятно, определяемое только дифракцией на ее апертуре, т. е. свободна от aberrаций и может заменить сложный многолинзовый объектив. Фокусное расстояние (F) дифракционной линзы диаметром D можно оценить по формуле: $F = DS_{\text{mir}}^2/2\lambda$

Пилообразная дифракционная решетка



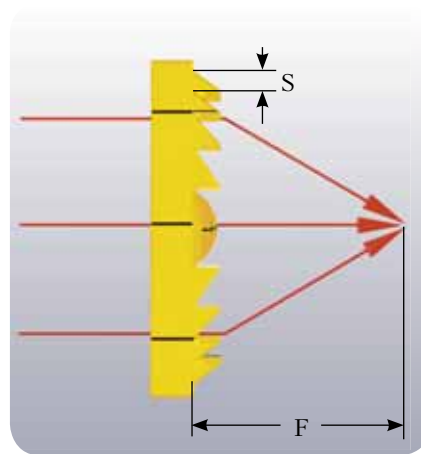
а

Бинарная дифракционная решетка



б

Дифракционная линза



в

Простейшие преобразования световых пучков, выполняемые рефракционными (верхний ряд) и дифракционными (нижний ряд) оптическими элементами, — отклонение (а), светоделение (б) и фокусировка (в)

примере *линзы* — базового элемента как классической, так и дифракционной оптики. Линза предназначена для фокусировки света и построения изображений объектов, т. е. для геометрических и волновых преобразований световых пучков. Например, входящий параллельный пучок (плоскую волну) она преобразует в сходящийся пучок (в сферическую волну).

Между дифракционной и классической конфигурациями линз имеется ряд существенных различий. Во-первых, в обычной линзе длина оптического пути от любой точки объекта до его изображения является постоянной (*принцип Ферма*). Линза работает за счет явления рефракции на ее поверхности. Условно линзу можно представить как совокупность призм с разными углами, возрастающими от центра к периферии, поэтому различны и углы преломления световых лучей, попадающих на каждую из призм.

В дифракционной линзе длина оптического пути на границах зон претерпевает скачки, равные $N\lambda$ (где N — целое число). Она работает за счет явления дифракции на круговой решетке, шаг которой уменьшается к периферии линзы. При $N \gg 1$ дифракционная структура практически переходит в рефракционную, т. е. класс ДОЭ по сути включает в себя рефракционные элементы.

Важной особенностью дифракционной линзы является ее очень малая толщина.

Дифракционные элементы можно использовать также при создании так называемых *гибридных линз*, сочетая их с рефракционными элементами. Так как знаки дисперсии света в дифракционных и рефракционных элементах противоположны, то благодаря такой оптической гибридизации можно построить оптический элемент, практически не имеющий хроматизма, т. е. способный работать в белом свете. Эти свойства используются при создании проигрывателей DVD-дисков, приборов ночного видения и даже искусственного хрусталика глаза.

Сибирский лазерный станок

Исследования в области дифракционной оптики были начаты в Институте автоматизации и электротехники (ИАиЭ) СО АН СССР в начале 1970-х. На первом этапе ученые пытались изготовить линзу — базовый дифракционный элемент — путем фотографирования интерференционной картины с круговой симметрией, создаваемой специальным интерферометром Фабри-Перо. Линзу удалось получить за одну экспозицию, однако для каждого нового элемента нужно было создавать новый интерферометр...

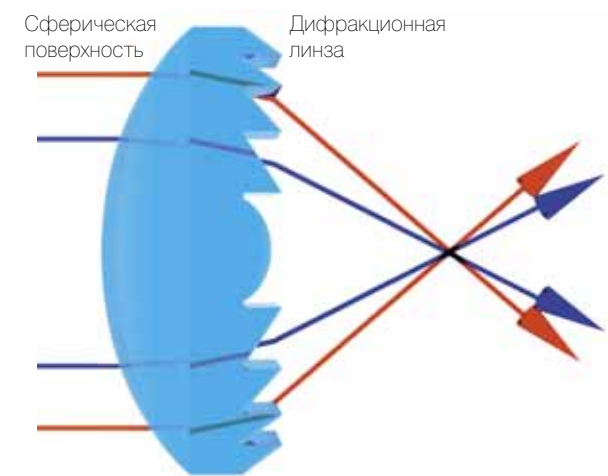
Толчком к созданию универсального метода изготовления ДОЭ послужили работы американского профессора А. Корпеля. В 1975 г. на первом советско-американском семинаре по оптической обработке информации он про-

Важное отличие дифракционной линзы от классической — очень малая толщина: при одинаковой оптической силе она может быть в тысячи раз тоньше

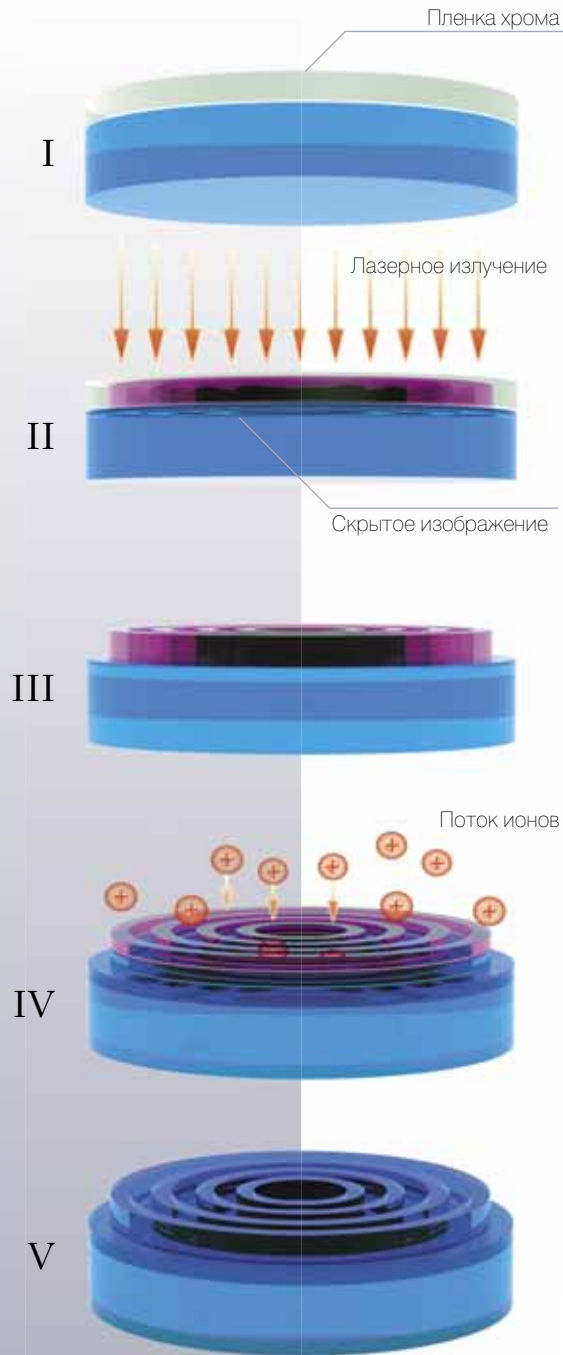
демонстрировал приставку к телевизору, показывающую цветной фильм с видеопластики диаметром 30 см. Корпель считал, что будущее — за технологией прямой лазерной записи на вращающемся диске.

После семинара В. П. Коронкевич предложил создать в ИАиЭ *лазерную записывающую систему* (ЛЗС), которая могла бы записывать цифровую информацию на диск — «Видеодиск». Однако вскоре стало ясно, что соревноваться с крупными фирмами-производителями видеодисков неперспективно, и было решено использовать созданную систему для записи дифракционной оптики.

Поскольку большинство оптических систем обладает вращательной симметрией относительно оптической оси, разработанное устройство предназначалось для записи ДОЭ в полярной системе координат, что позволило значительно увеличить скорость записи. Конструкция первой ЛЗС напоминала токарный станок, где



Гибридная дифракционно-рефракционная линза



Пленка хрома

На поверхность стеклянной пластины наносится тонкая (50—80 нм) пленка хрома

Запись проводится сфокусированным пучком мощного лазера, управляемым компьютером. Пленки хрома меняют свою структуру, на их поверхности образуется слой окислов—образуется скрытое изображение

Скрытое изображение проявляют в селективном проявителе: чистый хром растворяется, экспонированные участки остаются

Для получения рельефа проводят травление фтором, ионы которого быстро разрушают стекло, почти не трогая хром

После получения рельефа нужной глубины остатки хрома стравливаются и дифракционный элемент готов

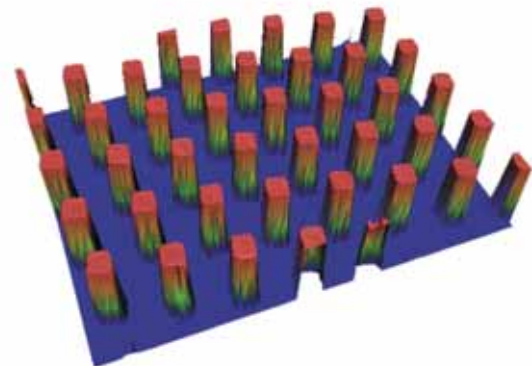
роль резца выполнял сфокусированный пучок аргонового лазера. В 1980-х годах на этой системе были изготовлены дифракционные элементы диаметром до 20 см и минимальными размерами структуры до 1 мкм.

Известно, что лазерное излучение можно сфокусировать в пятно с размером меньше длины волны света, получив в нем гигантскую плотность мощности: расположенное в фокусе вещество может быть практически мгновенно нагрето до температуры в несколько тысяч градусов. При таких быстрых перепадах температур характеристики многих веществ меняются. Поэтому, управляя перемещением лазерного пятна и мощностью лазерного излучения, поверхности можно придать требуемые свойства и форму.

В качестве светочувствительных материалов в ИАиЭ сначала использовались тонкие пленки халькогенидных стекол — стеклообразных полупроводников, содержащих химические элементы VI группы периодической таблицы (сера, селен и т.д.).

Затем стали исследовать возможности записи ДОЭ путем испарения пленок хрома, и уже в первых экспе-

Лазерная термохимическая технология изготовления микрорельефа ДОЭ с прямоугольным профилем, разработанная в лаборатории лазерных технологий ИАиЭ СО РАН



риментах был случайно обнаружен термохимический эффект образования в них скрытого изображения. (Позже стало известно, что подобная технология ранее была открыта ленинградской группой исследователей.) Достоинство этой технологии в том, что хром можно очень равномерно нанести на поверхности практически любых размеров, и дифракционная структура формируется точно в тех местах, где воздействовало лазерное излучение.

Таким путем удалось получить рельеф с минимальными размерами в доли микрона. Этот метод записи высококачественных дифракционных амплитудных элементов, штриховых и угловых шкал, кодовых дисков, сеток и различного рода фотосаблонов сразу привлек к себе внимание оптической промышленности — до этого все работы велись исключительно на инициативной основе.

В 1980—90-е гг. методы лазерной записи постоянно совершенствовались. Совместно с НПО «ЛУЧ» (г. Подольск) были изготовлены первые в России мастер-диски для магнитооптической памяти. Созданная в ИАиЭ ЛЗС второго поколения стала прототипом коммерческой версии (CLWS-300С), разработанной совместно с Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН. Эта система была закуплена научными и производственными центрами не только России, но и Германии, Италии, Китая.

В дальнейшем были освоены новые материалы для оптической записи — фоторезисты, аморфный кремний, LDW-стекла и др., что позволило создать новые классы дифракционных элементов.

Недавно в ИАиЭ была разработана ЛЗС нового поколения CLWS-200, меньшая по размерам, но по техническим характеристикам превосходящая все предыдущие системы

Применение ДОЭ: дела небесные...

Применение дифракционных элементов в ряде случаев открывает совершенно новые уникальные возможности в самых разных областях — от медицины до космических исследований.

Яркий пример — телескопы, до сих пор остающиеся самыми мощными инструментами познания Вселенной. Первый в мире телескоп, созданный Галилеем в 1609 г., имел диаметр зрачка 5 см. За четыре столетия размер зеркал телескопов достиг 10 м, а в планах ученых — создание гигантов с размером зеркал до 100 м! Такие телескопы позволят разглядеть на Луне предмет размером с мяч и различить планеты земного типа у ближайших звезд.

Однако мало просто изготовить гигантское зеркало, его нужно тщательно проверить, иначе огромный труд и средства будут потеряны. Параболическая поверхность зеркала телескопа должна быть выполнена с точностью в сотые доли микрона. Другими словами, если увеличить 8-метровое зеркало до размеров Черного моря, рябь поверхности должна быть менее 1 мм. Поэтому необходим эталон, с которым бы оптики пос-

Методы записи, разработанные в ИАиЭ СО РАН, позволили изготовить уникальные дифракционные оптические элементы для контроля 6,5- и 8,4-метрового зеркал телескопа Магеллан и Большого бинокулярного телескопа? разработанных в Стюардской обсерватории университета Аризоны (г. Туссон, США). Оба телескопа уже дали «первый свет»

тоянно сравнивали результаты своего труда. Оказалось, что для этой цели идеально подходят дифракционные оптические элементы.

Метод контроля астрономических зеркал с применением ДОЭ был разработан относительно недавно и сейчас применяется при создании всех больших зеркал. Толчком к этому послужила история с космическим телескопом Хаббл, когда 2,4-метровое зеркало

было отполировано без контроля с использованием ДОЭ. В результате форма поверхности зеркала стала отличаться от заданной всего на 0,5 микрона, но это в 10 раз ухудшило разрешающую способность телескопа! Понадобилась специальная экспедиция на корабле Шаттл для его коррекции.

Особенностью ДОЭ для контроля больших астрономических зеркал являются их относительно большие размеры — до 250 мм при минимальных размерах дифракционной структуры около 0,5 мкм, причем зоны на поверхности такого ДОЭ должны быть нанесены с погрешностью не более 50 нм.

Однако дифракционные элементы могут быть не только помощниками при создании зеркал телескопов, но и их прямыми конкурентами! Недавно ученые Ливерморской лаборатории (США) предложили оригинальный проект, в котором в качестве объектива космического телескопа используется длиннофокусная дифракционная линза, нанесенная на тонкую пленку. Такая линза, в отличие от зеркала, значительно менее чувствительна к неровностям поверхности, что существенно при больших размерах. При диаметре

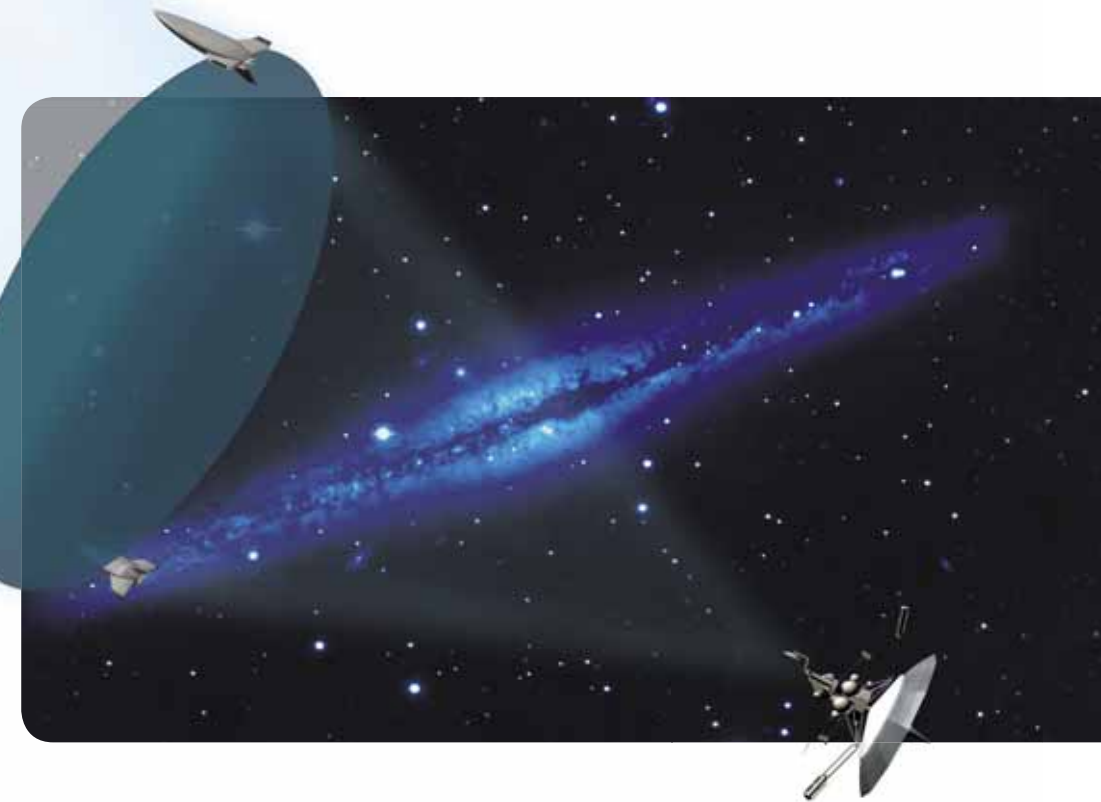


ДОЭ преобразует форму исходного волнового фронта лазерного интерферометра в асферический волновой фронт, точно соответствующий форме поверхности зеркала. Интерферометр измеряет разность между этим фронтом и поверхностью зеркала в долях длины волны света

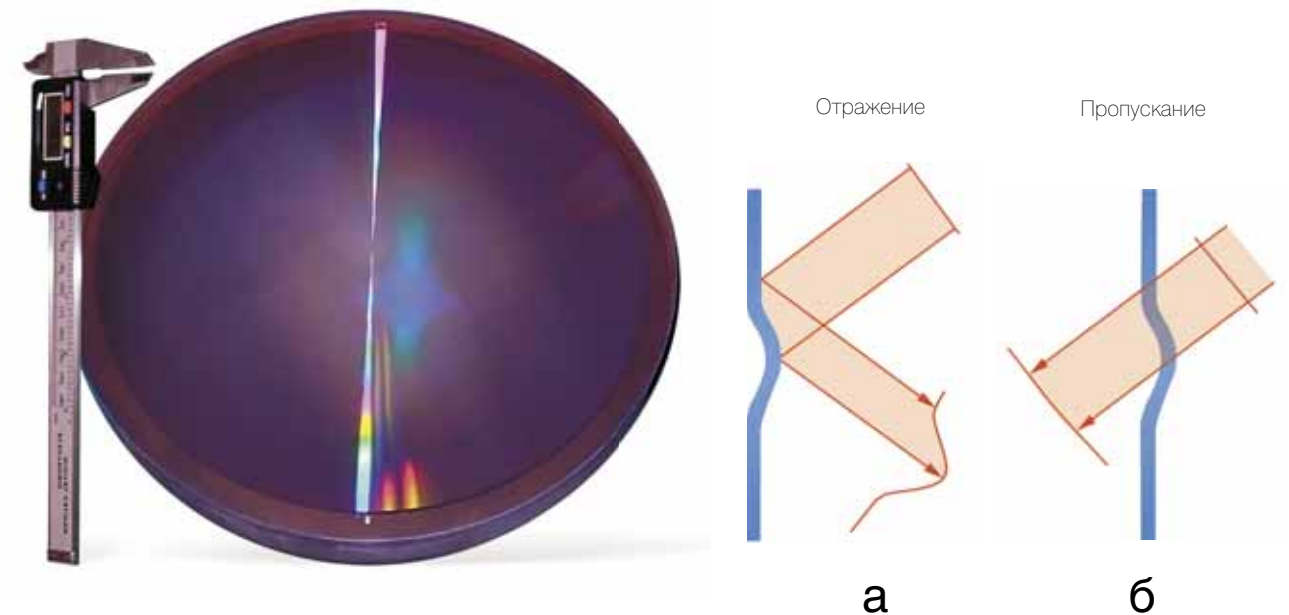
Один из способов контроля больших асферических зеркал, разработанный в ИАиЭ, согласно которому дифракционный элемент выполняет роль корректора волнового фронта.

Еще один способ основан на имитации зеркала отражательным ДОЭ, чья структура отражает световой поток назад точно так, как это бы делало идеальное зеркало. В процессе работы оптики могут сравнивать форму полируемого зеркала с эталоном, которым служит имитатор

Первое изображение (галактика NGC891, 12 октября 2005 г.), полученное с помощью Большого бинокулярного телескопа

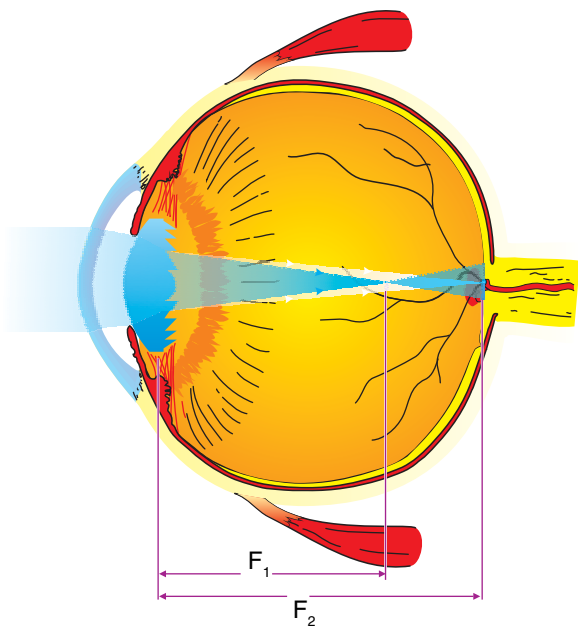


Дифракционный элемент диаметром 21 см, созданный для контроля зеркала Большого бинокулярного телескопа диаметром 8,4 м

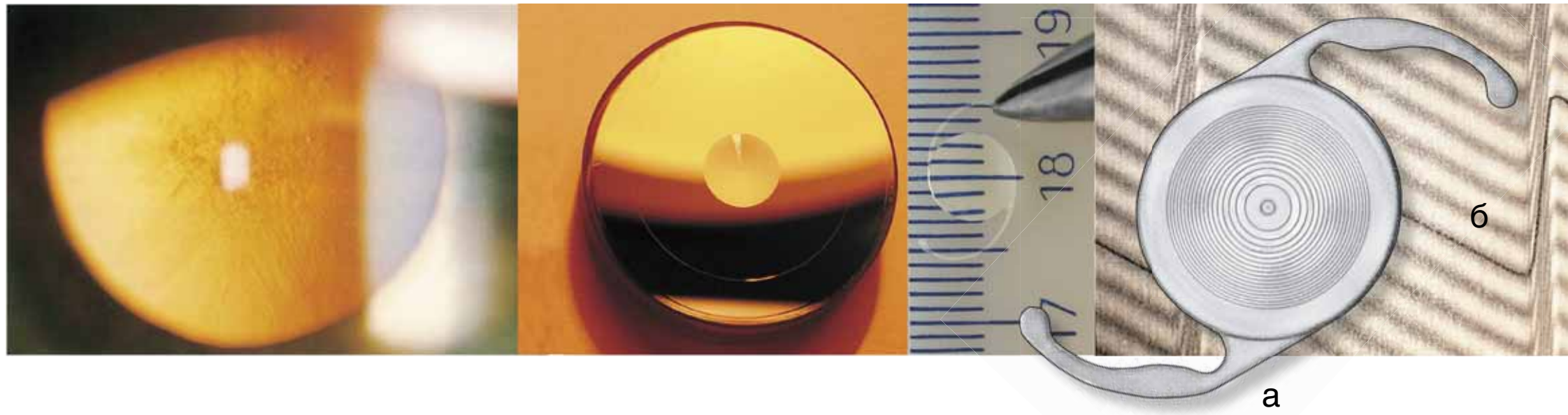


Длиннофокусная дифракционная линза, нанесенная на тонкую пленку, может использоваться в качестве объектива космического телескопа. Обычное зеркало отражает свет, поэтому все неровности поверхности будут с удвоенной амплитудой искажать волновой фронт (а). Свет же, проходящий сквозь изогнутую тонкую подложку дифракционного элемента, искажается значительно слабее (в 10 тыс. раз при толщине подложки в 0,1 мм) (б).

Согласно проекту американских ученых, дифракционный телескоп будет состоять из космических кораблей, несущих 25-метровую линзу и 1-метровый окуляр (см. рисунок сверху). Дистанция между кораблями будет примерно равна фокусному расстоянию линзы (1 км). Окуляр будет собирать свет, поступающий от дифракционной линзы, и осуществлять цветовую коррекцию



Глаз человека с имплантированным искусственным хрусталиком.
 F_1 и F_2 — фокусы для ближнего и дальнего зрения



Глаз человека, пораженный катарактой

Слева внизу — этапы операции по имплантации искусственного хрусталика в Новосибирском филиале МНТК «Микрохирургия глаза»

Справа — гибридная интраокулярная линза «Аккорд» (а), разработанная в ИАиЭ СО РАН, изготовленная в НПП «Репер» (г. Нижний Новгород) из эластичного полимера, и интерферограмма одной из ее дифракционных зон (б).
 Слева — матрица для изготовления линзы



25 м такая линза будет весить всего около 100 мг, в то время как в 10 раз меньшее зеркало телескопа Хаббл весит 800 кг.

Сейчас уже созданы прототипы дифракционных линз диаметром около 1 мм и получены изображения Луны, планет, пятен на Солнце.

...и дела земные

Основные оптические характеристики хрусталика глаза здорового человека — прозрачность, способность к поглощению ультра-

фиолетовых лучей, а также к фокусировке как дальних, так и ближних объектов. Катаракта любого происхождения приводит к потере всех перечисленных функций, поэтому имплантация искусственного хрусталика (интраокулярной линзы, ИОЛ) после удаления пораженного является на сегодня самым эффективным средством в современной хирургии глаза.

Сегодня в мире ежегодно имплантируется несколько миллионов искусственных хрусталиков. Как

правило, используют обычные однофокусные рефракционные линзы, позволяющие восстановить две из трех основных функций естественной линзы глаза. Проблема аккомодации (т. е. ясного зрения на различных расстояниях) такими линзами не решается.

Создать условия псевдоаккомодации возможно благодаря применению гибридных (дифракционно-рефракционных) линз, одновременно формирующих изображения ближних и дальних пред-

метов. Клинические испытания показали, что мозг человека после некоторой тренировки способен выделить нужное изображение дальних или ближних объектов. Поэтому после имплантации гибридных ИОЛ можно отказаться от очков.

Разработанная в ИАиЭ гибридная интраокулярная линза состоит из традиционной рефракционной линзы, на одну из поверхностей которой нанесена специальная дифракционная микроструктура в виде круговой дифракционной решетки с пилообразным профилем. Гибридная ИОЛ формирует два фокуса одновременно всей поверхностью, при этом бифокальность не зависит от диаметра зрачка. Для уменьшения вероятности биологических отложений на перепадах глубины микрорельефа линзы были сформированы пологие скаты между дифракционными зонами.

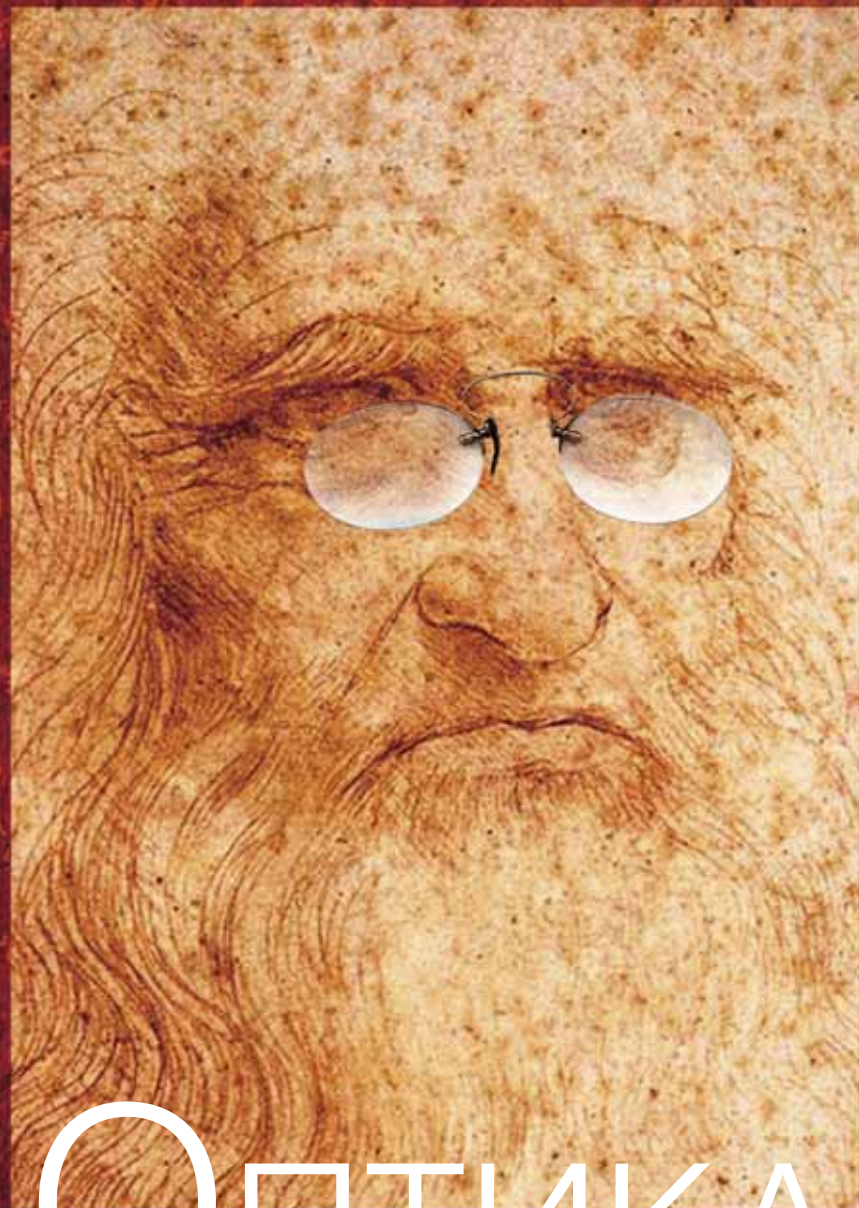
Линзы «Аккорд» проходят в настоящее время первую стадию клинических испытаний в Новосибирском филиале МНТК «Микрохирургия глаза». Линза уже имплантирована нескольким десяткам пациентов. Послеоперационное исследование зрительных функций показало, что все пациенты хорошо видят дальние объекты и могут читать газету без очков. Ряду пациентов линзы «Аккорд» были имплантированы в оба глаза с целью устранения пресбиопии (старческой дальнозоркости). Это открывает большие возможности коррекции зрительных нарушений хирургическим путем, в том числе и у лиц пожилого возраста.

Подводя итог, хочется отметить, что дифракционные оптические элементы не являются конкурентами традиционных. Тем не менее сегодня очевидно, что будущее оптики неразрывно связано с разработкой и совершенствованием именно этих оптических элементов, обладающих поистине безграничными возможностями.

Оценить же уровень разработок сибирских оптиков проще всего, ознакомившись с отзывами коллег-ученых, посетивших ИАиЭ.

Основатель цифровой голографии профессор А. Ломан (Германия): «Ваша машина с ее точным интерферометрическим управлением и гибким компьютерным контролем великолепа. Материал, выбранный для записи, тоже хорош. Вы можете создать множество очень полезных плоских оптических элементов».

Профессор Г. Арсено (Канада): «Я поражен вашей машиной для изготовления киноформов, и не только вследствие ее огромной полезности, но и потому, что свет используется для создания элементов, преобразующих свет. Обработка материалов светом приносит духовное удовлетворение. Возможно, Микеланджело света появится именно в вашей лаборатории...».



М. А. МОГИЛЕВСКИЙ

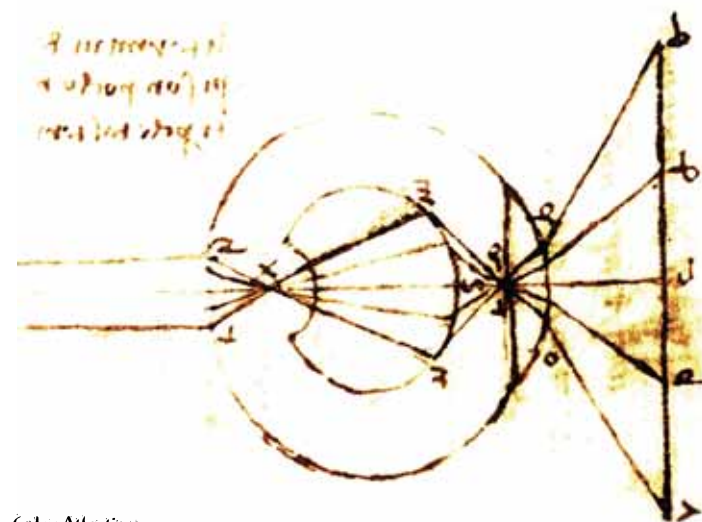
ОПТИКА ОТ ЛЕОНАРДО

По «анкетным данным» Леонардо да Винчи был ремесленником без университетского образования, но смог получить научные результаты высочайшего уровня во многих областях науки благодаря разработке очень эффективного научного метода



МОГИЛЕВСКИЙ Михаил Алексеевич — доктор физико-математических наук, профессор, более 30 лет преподавал физику в новосибирской Физико-математической школе. Специалист по механизмам деформации металлов и автор патента по производству литой дамасской стали

*«Глаз является родоначальником астрономии... именно он дает советы всем человеческим искусствам... он — государь математических наук, его науки — достовернейшие. Он измерил высоту и величину светил... породил архитектуру, перспективу и божественную живопись. О превосходнейшее из всех творений Бога! ...Глаз — окно тела человека, через которое он смотрит на свой путь и наслаждается красотой мира, без него эта человеческая темница — пытка... Он превзошел Природу, ибо простые природные возможности ограничены, а труды, которые глаз предписывает рукам, — бесчисленны.»**



Codex Atlanticus

«По необходимости все изображения объектов, находящихся перед глазом, пересекаются в двух плоскостях. Первое из пересечений происходит в зрачке, второе в линзе хрусталика... Никакое изображение, даже самого малого объекта, при входе в глаз не может не стать перевернутым; но при дальнейшем прохождении через линзу хрусталика оно переворачивается еще раз и принимает то положение, которое имел объект перед глазом»

* Все тексты, выделенные курсивом, принадлежат перу Леонардо да Винчи

Восторженными словами выражает свое отношение Леонардо да Винчи к глазу — главному инструменту художника и ученого. Три особенности «окна души» и связанные с ними проблемы представляли для него наибольший интерес: анатомия глаза и механизм зрения; природные оптические эффекты и еще одна, более специальная проблема — как наилучшим образом выразить все разнообразие наблюдаемой природы на плоской картине.

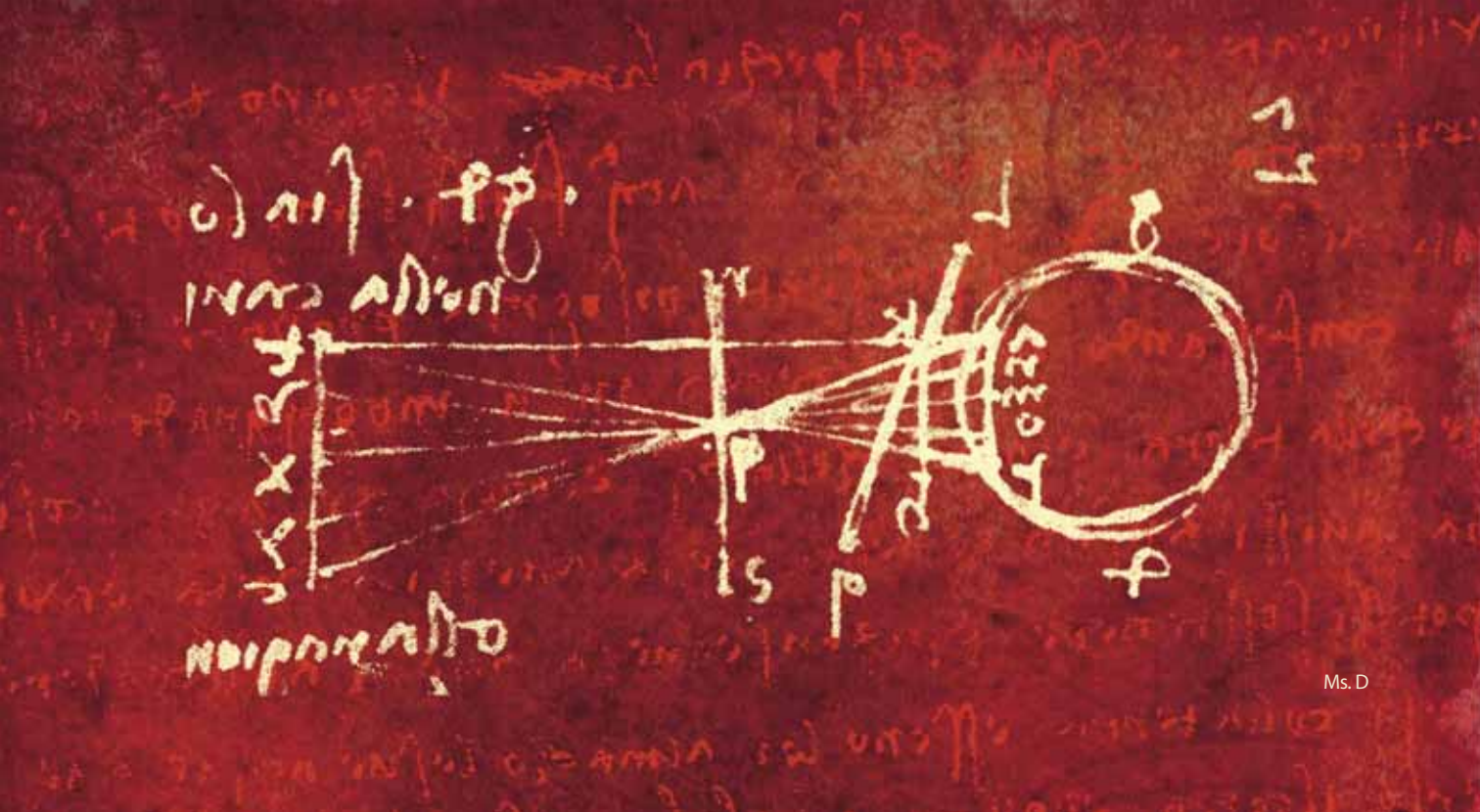
Сегодня мы представляем краткий обзор работ Леонардо в разных разделах оптики — «достовернейшей» науки об эффектах в природе, воспринимаемых благодаря глазу. Несомненно, будет интересно и поучительно для читателей проследить путь, которым шел от постановки проблемы к фундаментальному выводу этот величайший гений в истории человечества.

О механизмах видения

В полушаге от открытия

Пытаясь понять механизм зрения, Леонардо отверг восходящее к Платону представление о том, что из глаза исходят лучи, «ощупывающие» изучаемый объект. Его аргумент против был по-своему прост и убедителен: если посмотреть ночью на звездное небо, то сразу станет ясно, что лучи из глаза не могут охватить все это множество звезд.

Но дальнейший ход исследования оказался тяжким и долгим. Как и всегда, Леонардо начал работу с изучения строения изучаемого объекта: «Напиши в своей «Анатомии», в каком отношении стоят друг к другу все сферы глаза и на каком расстоянии от них находится сфера хрусталика». Поскольку при надрезании оболочки глаза его содержимое вытекает, Леонардо использовал оригинальный метод,



Ms. D

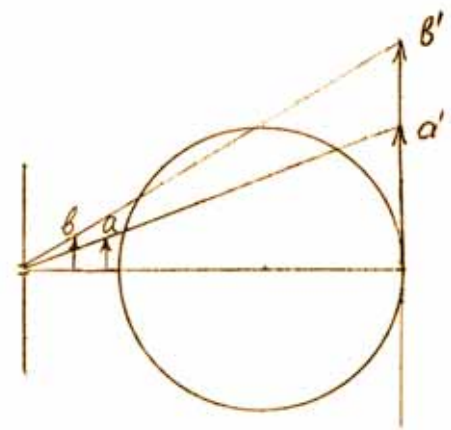
чтобы обойти это препятствие: «При анатомировании глаза, для того чтобы хорошо разглядеть что внутри, не проливая его влаги, надобно положить глаз в яичный белок, прокипятить и укрепить, разрезая яйцо и глаз поперек, дабы из средней части ничего не вылилось».

К сожалению, в данном случае изобретательность подвела автора. Различие в структуре частей глаза приводит к тому, что хрусталик, представляющий в живом глазу двояковыпуклую линзу, при нагревании превращается практически в шар. Более того, он отходит от роговой оболочки и смещается к центру глаза. Поэтому согласно схеме хода лучей в глазу, предложенной Леонардо, в нем формируется прямое изображение, а не перевернутое, как должно быть в собирающей линзе.

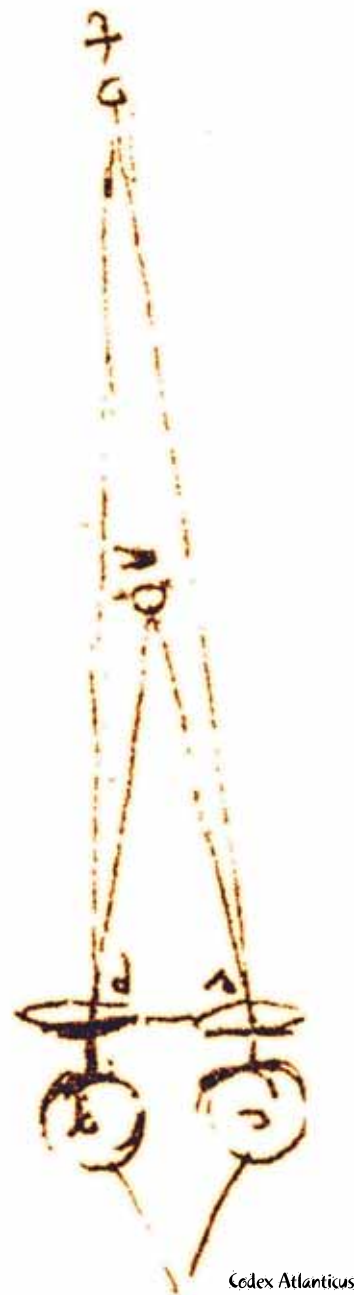
Для проверки своей схемы построения изображения в глазу он предполагал также изготовить большую стеклянную модель глаза с полостью для головы наблюдателя. Кроме того, для этих целей он придумал оригинальный опыт с иглой, расположенной между глазом и экраном с отверстием.

Рекомендую повторить этот простой и красивый эксперимент, но не с острой иглой, а с портновской булавкой с ушком. Что при этом реально произойдет? Свет, проходящий через малое отверстие в экране, создаст в глазу тень булавки (не просто некий «образ!»), что легко проверить, приклеив на отверстие в булавке кусочек кальки, наполовину закрашенной чернилами. Тень можно получить и на листе бумаги, если установить его на место глаза, и тень при этом будет не перевернутая! Какой же вывод следует из этого эксперимента? Свет, идущий из отверстия, создает на задней поверхности глаза тень, притом прямую, но «чувствилище» (на

Схема опыта с иглой между глазом и экраном с отверстием:
«Пусть большой иглой будет сделано в куске картона отверстие, величиною примерно в просыное зерно, и этот картон поставлен против зрачка глаза на расстоянии трети или четверти локтя. Через это отверстие смотри на воздух. Далее помести иглу или соломинку между зрачком глаза и отверстием в картоне. Двигай эту иглу вниз и вверх, вправо и влево, навстречу твоему зрачку, и ты ясно увидишь в воздухе, что по ту сторону такого отверстия образ этой иглы совершает все движения в направлениях, противоположных тем, что ты производишь...»



Тень от иглы в опыте, предложенном Леонардо для проверки схемы построения изображения. а и б — положения объекта на разных расстояниях перед зрачком, а' и б' — его изображения на сетчатке



Codex Atlanticus

Леонардо эмпирическим путем установил, как правильно применять собирающие и рассеивающие линзы для коррекции зрения. Он изготавливал линзы как сплошные, так и из двух тонких стекол с водой между ними, при этом подбор очков осуществлялся не по фокусному расстоянию, а в соответствии с возрастом человека

современном языке — зрительный аппарат мозга) по привычке переворачивает это изображение!

Предложив схему опыта с объектом, перемещающимся перед малым отверстием в экране, установленном перед глазом, Леонардо да Винчи по сути был всего лишь в полшаге от открытия механизма видения. Но, к сожалению, он не смог правильно объяснить свои наблюдения, и открытие было сделано одним из творцов небесной механики И. Кеплером в начале XVII в.

Тайна Джоконды: 2 в 1

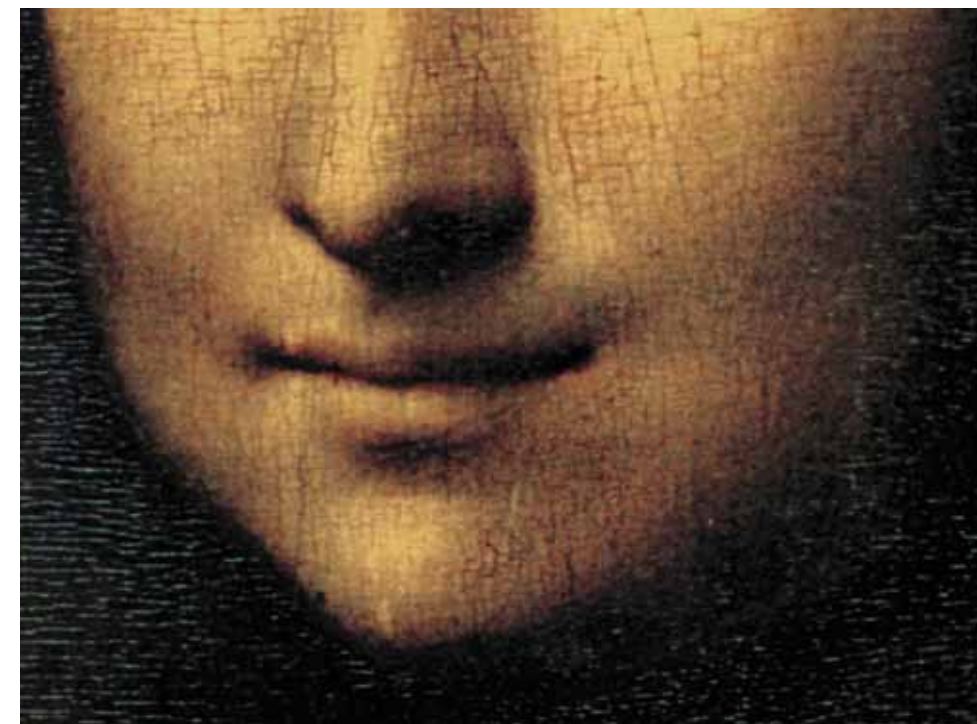
По-видимому, именно Леонардо впервые обратил внимание на эффект, связанный с восприятием быстротекущих изменений в объекте, — сохранение изображения в течение некоторого времени:

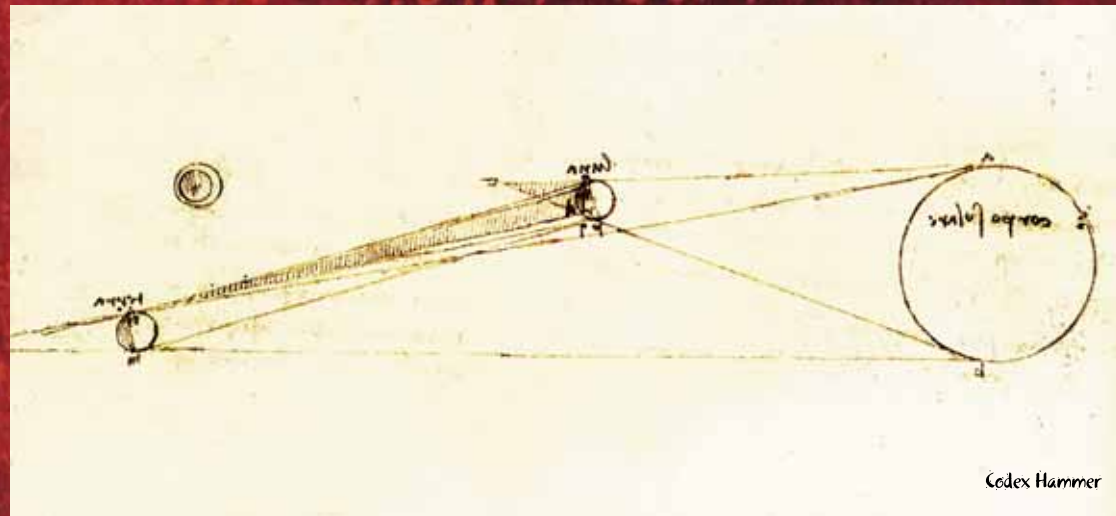
«Сияние света или другого светящегося тела остается в глазу в течение некоторого времени после того, как ты на него смотрел; движение маленькой головешки, быстро вращаемой по кругу, кажет-

ся непрерывным и однородным огнем, а движение капель дождя воспринимается как непрерывные нити, ниспадающие из туч».

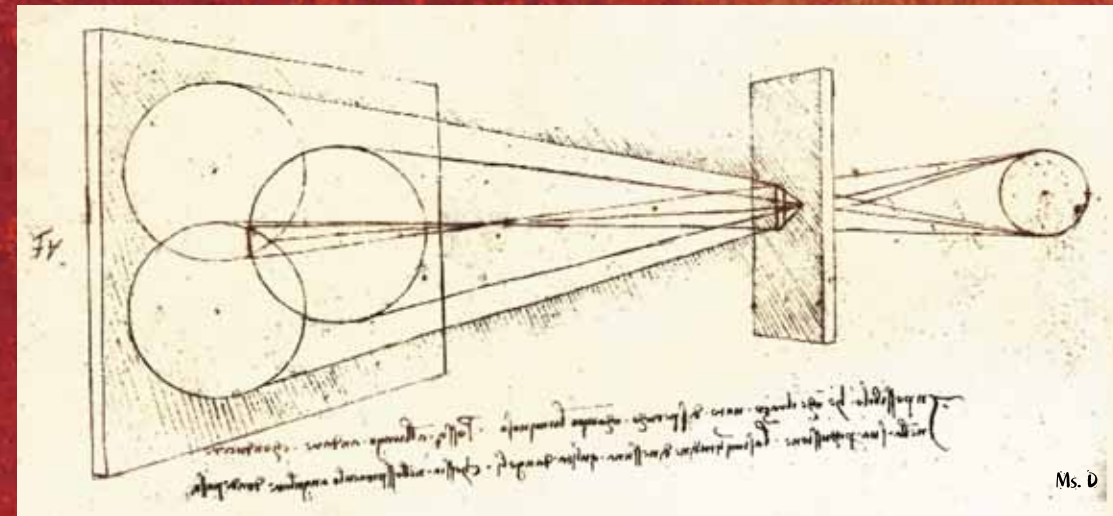
Сущность этого феномена, заключающегося в изменениях в активном элементе фоторецепторов под воздействием света, была выяснена сравнительно недавно. Эффект задержки зрительного восприятия лежит в основе столь привычных для нас кино и телевидения. И именно задержкой зрительного восприятия объясняется один из секретов Леонардо — завораживающая улыбка Джоконды, волновавшая зрителей в течение пяти веков.

Так в чем же заключается тайна Джоконды? Ответ был получен на основании анализа последовательных кадров киносъемки человека, внимательно рассматривающего картину: если в первый момент взгляд был направлен на правую половину рта, то затем он перемещался вверх на нос, глаза, лоб, и заканчивалось обследование на левой половине рта. Левая половина рта





Леонардо впервые правильно объяснил происхождение пепельного цвета поверхности Луны, не освещенной Солнцем: темную сторону Луны подсвечивает поток солнечного света, отраженный от Земли



Джоконды улыбается, правая — выражает состояние сосредоточенного внимания. И поскольку взгляд смотрящего не сразу схватывает всю картину, а последовательно обегает ее, то благодаря задержке восприятия к концу осмотра возникает парадоксальная ситуация — глаз как бы видит отображение на лице одновременно различных состояний души.

Это объяснение таинственной полуулыбки Джоконды подкрепляется результатами недавнего компьютерного исследования, проведенного учеными из Нидерландов и США. Программа проанализировала основные черты лица, изгиб губ и морщинки вокруг глаз, а затем оценила лицо по шести главным группам эмоций. Согласно оценкам лицо Джоконды на 83% счастливое, на 9% — выражает чувство отвращения, на 6% — полное страха, и на 2% — злое.

Сенсационное открытие в истории искусств было сделано и в 1987 г. Искусствовед и специалист по компьютерной графике Л. Шварц показала, что при повороте Туринского автопортрета Леонардо на 90 градусов характерные парамет-

ры лица художника и Моны Лизы совпадают с высокой точностью. Может быть, чтобы создать портрет человека Ренессанса с его сложным духовным миром, Леонардо и использовал столь необычный прием — рисовал части портрета Джоконды со своего лица в разных эмоциональных состояниях?

О фотометрии

Свет и тень

Леонардо да Винчи можно назвать основателем фотометрии — раздела оптики, рассматривающего вопросы освещенности. В его записных книжках вопросам света и тени посвящено более сотни записей. Он изучал оптические эффекты, возникающие благодаря световому излучению от одного и нескольких источников и зависящие от положения последних относительно объекта и глаза; эффекты прямого и рассеянного света; цветные рефлексы и т. д.

Леонардо установил и основные законы фотометрии. Во-первых, это зависимость освещенности тела от угла падения света: «Свет, падающий на затененное тело под

самым острым углом, создает самую большую освещенность, а наиболее темной частью тела является та, которая получает свет под большим углом; и свет, и тень образуют пирамиды...».

Во-вторых — зависимость освещенности от расстояния до источника света. Леонардо вывел так называемый «пирамидальный закон», гласящий, что освещенность уменьшается обратно квадрату расстояния от источника света до объекта. Следует отметить, что подобную закономерность он применял при рассмотрении многих других процессов, в частности при описании перспективы, анализе ослабления звука с расстоянием, а также излучения тепла от горячего тела.

«Все наблюдаемые вещи приходят в глаз линиями пирамиды, и вершина пирамиды находится в середине зрачка...»

Читатель, возможно, наблюдал такой или схожий эффект, когда при отражении солнца от маленького осколка зеркала на стене получается круглое пятно. Подпись под рисунком Леонардо да Винчи гласит: «Лучи, рожденные на светящейся сфере, после прохождения через отверстие не могут сохранить форму этого отверстия, когда пройдут большое расстояние до экрана». Леонардо предлагал рассматривать фигурное отверстие как набор маленьких камер-обскур, за которыми на экране должны возникать круглые пятна — изображения от лучей, прошедших через углы. В области перекрытия кругов попадает больше света, поэтому они должны быть более яркими. Отсюда следует, что вокруг яркого пятна на экране должен быть слабо освещенный, но достаточно широкий ободок. Может быть, кто-нибудь проверит это предположение?

Об излучении, поглощении и рассеянии света

Тепло — суть лучей

«Солнце греет за счет своего естественного тепла» — Леонардо пришел к этому выводу, анализируя опыты по тепловому действию света. «Вогнутое зеркало, само будучи холодным, отражает лучи и получается тепло, горячее, чем от огня... Сферический сосуд, заполненный холодной водой, собирает падающие на него лучи и создает тепло, большее, чем от огня. Из этих двух экспериментов следует, что тепло является собственной сутью лучей, а не приходит от горячего зеркала или шара».

Из этих умозаключений следует вопрос фундаментального характера об источнике тепла, исходящего от Солнца. Говорят, что, сформулированная задача уже наполовину решена, но для получения окончательного ответа может понадобиться много времени и усилий. Реальный механизм источника тепла Солнца был понят лишь в начале XX в., после установления происходящих на нем ядерных превращений вещества.

Какое небо голубое...

Поразительно, но уже 500 лет назад Леонардо да Винчи сформулировал проблему происхождения цвета неба и прошел большую часть пути от простого любования к почти правильному пониманию природы этого явления.

«Я утверждаю, что синева неба есть не его собственный цвет, а порождается нагретой влагой, испаряющейся в виде мельчайших неощутимых частиц. Солнечные лучи ударяют по ним и заставляют светиться на фоне глубокой темноты, которая покрывает их сверху... И это можно увидеть, как видел я, если подняться на Монте Розу, вершину в Альпах... Если бы голубой цвет атмосферы был ее естественным цветом, отсюда следовало бы, что чем большая толщина атмосферы была бы между глазом и источником света, тем более плотной была бы голубизна, как это наблюдается в случае стекла или сапфира, которые тем темнее, чем толще. С атмосферой же происходит как раз наоборот, чем больше ее толщина, когда взгляд опускается к горизонту, тем она белее... Можно также отметить различие между пылин-

ками и частицами дыма в солнечных лучах, проходящих в темную комнату через малое отверстие: в одном случае луч кажется пепельным, а луч, проходящий через тонкий дым, кажется прекрасно синим».

Модель Леонардо в основе своей близка современным представлениям, согласно которым голубой цвет неба является результатом рассеяния солнечного света, представляющего собой электромагнитные волны, на флуктуациях плотности воздуха. При этом коротковолновая, синяя, часть спектра рассеивается значительно сильнее.

Красный сигнальный

Изучая особенности восприятия удаленных объектов, Леонардо выделил, помимо геометрической перспективы, еще две стороны проблемы, дав им специальные названия: перспектива цвета (как меняется видимый цвет объекта с увеличением расстояния до него) и перспектива отчетливости (почему границы удаленных объектов видны не столь резко, как близких).

Вот одно из наблюдений, важное для художника-пейзажиста: *«Различные цвета, которые сами по себе не голубые, будут на большом расстоянии казаться голубее, и цвета, наиболее далекие от черного, на большом расстоянии почти сохраняют свой цвет. Следовательно, зелень полей будет казаться более голубой, а желтый и белый меньше изменятся, чем зеленый, а красный еще меньше».*

Знает ли уважаемый читатель, что сигнальные огни автомобилей и светофоров окрашены в красный цвет именно из-за минимального рассеяния красных лучей в воздухе по сравнению с лучами других цветов из

видимой части спектра? Можно сказать, что это есть наиболее широко используемый результат научных исследований Леонардо да Винчи, конкурирующий лишь, по-видимому, с изобретенным им велосипедом.

Исследования Леонардо по второму направлению послужили научной основой сфумато, знаменитой техники живописи, также изобретенной великим художником.

О волновой природе света

«Когда волны гуляют по полю, колосья остаются на месте»

Краткая, в одну строку, запись из «Атлантического Кодекса» да Винчи — ключевое слово «волны» произнесено. Затем начинается длительное, предельно вдумчивое исследование сущности волнового движения в экспериментах на воде. Почти в полном соответствии с шуточной рекомендацией Козьмы Пруткина: «Бросая в воду камешки, смотри на круги, ими образуемые; иначе такое бросание будет пустой забавой».

Леонардо обнаружил, что возмущения на воде от брошенных камней свободно, без заметных послед-



Codex Hammer

«Если бросишь одновременно два камешка на некотором расстоянии в спокойную воду, то увидишь вокруг мест удара два множества кругов, которые расширяются, встречаются, проходят друг сквозь друга, причем центр каждого остается в точке удара. Причина состоит в том, что, несмотря на очевидность движения, вода не сдвигается со своего места, так как ямки, которые сделали в ней камни, тотчас же сомкнулись, и это возникшее от внезапного размыкания и замыкания воды движение производит в ней некоторое сотрясение, которое скорее можно назвать дрожанием, нежели движением. В подтверждение того, о чем я говорю, посмотри на соломинки, которые вследствие своей легкости находятся на поверхности воды, — они не смещаются волнами, проходящими под ними...»

Явление дисперсии — разложения солнечного света в спектр — Леонардо описал за двести лет до известных опытов Ньютона со стеклянной призмой



Codex Hammer

«Если ты поставишь стакан, доверху наполненный водой, на подоконник в затемненной комнате так, что солнечные лучи будут падать на него снаружи, то увидишь образование из солнечных лучей, прошедших через стакан, разноцветных полос на полу под окном. И поскольку глаз здесь не принимал участия, мы можем с уверенностью сказать, что возникновение этих цветных полос никоим образом не связано с глазом»

ствий, проникают друг через друга. Но ведь такого эффекта никогда не наблюдается при столкновениях твердых тел, водных и воздушных потоков! И Леонардо приходит к заключению, что обнаруженный эффект является характерной особенностью именно волнового движения.

Он формулирует вывод о волновой природе звука и света: «Хотя звуки, проникающие сквозь воздух, кругообразно расходятся от своей причины, круги, распространяющиеся от различных исходных точек, встречаются друг с другом без какой бы то ни было помехи и проходят один через другой, всегда сохраняя в качестве центра свою причину».

И далее: «В воде при ударе образуются круги вокруг точки удара; голос в воздухе создает то же на больших расстояниях; свет идет еще дальше». «Каждое тело наполняет окружающий воздух своими изображениями, и каждое изображение появляется полностью и со всеми своими частями. Воздух заполнен бесчисленным множеством лучей, которые пересекаются, не смещая друг друга, и которые воспроизводят, где бы их ни принимали, истинную форму своей причины».

Леонардо да Винчи за три столетия до открытия интерференции указал на общую природу таких явлений, как переливающиеся разными цветами перья птиц, радужные цвета на поверхности старых стекол и масляных пленках на поверхности воды

Стоит напомнить, что представление о волновой природе света было признано физиками лишь в XVIII в., после столетних споров. Драматическая история развития физической оптики является результатом особенностей взаимодействия света с веществом в зависимости от соотношения длины волны света и характерного размера объекта.

У Леонардо же, с его стремлением познавать «бесчисленные связи в каждом явлении», не могло возникнуть и мысли о несовместимости геометрической оптики и представлений о волновой природе света. Ведь необходимость рассмотрения явления в целом составляет одно из наиболее важных положений научного метода этого величайшего универсального гения в истории человечества.

«Внимательно изучайте меня, читатели, если Вы восхищаетесь мной, ибо очень редко я буду возвращаться в мир, и потому что упорство в этой профессии можно найти лишь среди немногих, и только среди тех, кто желает создавать новое. Приходите, люди, поглядеть на чудеса, какие научные занятия раскрывают в Природе».

Леонардо впервые заметил и подробно описал еще один красивый оптический эффект: «Глаз, глядящий на ярко освещенное тело, увидит круг, более яркий, чем окружающий воздух... Причина состоит в том, что эта яркость образуется в глазу, а не на самом деле вокруг тела, как кажется... И будет казаться, что отмеченные круги состоят из переходов различных цветов, как в радуге...».
С этим явлением, называемым в научной литературе дифракцией, связано дальнейшее совершенствование современных оптических систем



ПЕРВЫЙ после Первой мировой

Всероссийский археологический съезд
(Новгород, 1911 г. — Новосибирск, 2006 г.)

всероссийский археологический

СЪЕЗД



«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
АРХЕОЛОГИИ РОССИИ»

Приметой нашего времени стало возрождение традиций. Вот и в октябре этого года — после почти столетнего перерыва! — возобновится работа Всероссийского археологического съезда, проводившегося ранее в разных городах огромной Российской империи — от Новгорода и Чернигова до Тифлиса и Риги. Съезды эти не только давали мощный толчок археологическим исследованиям в регионах, но и становились заметным событием в культурной жизни страны, вызывавшим большой общественный резонанс.

Символично, что очередной съезд будет впервые проходить за Уралом, в Сибири, считающейся сегодня одним из центров становления *человека разумного*, а его организатором и инициатором стал Институт археологии и этнографии Сибирского

отделения Академии наук. В подборке статей, приуроченных к этому долгожданному научному собранию, читателей ждет знакомство с уникальными малоизвестными документальными свидетельствами 300-летнего пути отечественной археологии, сохраненными глубоко в недрах научных архивов.

Редакция благодарит директора Санкт-Петербургского филиала архива РАН д.и.н. И. В. Тункину за безвозмездно предоставленную возможность публикации материалов из фонда ПФА РАН; к.ф.н. Н. П. Копаневу за огромную помощь в подготовке материалов; к.и.н. Д. Н. Старостина, хранителей О. В. Иодко, Н. Д. Авакян, И. М. Щедрову, а также Н. А. Петрову за подбор и подготовку иллюстраций





Графиня П. С. Уварова



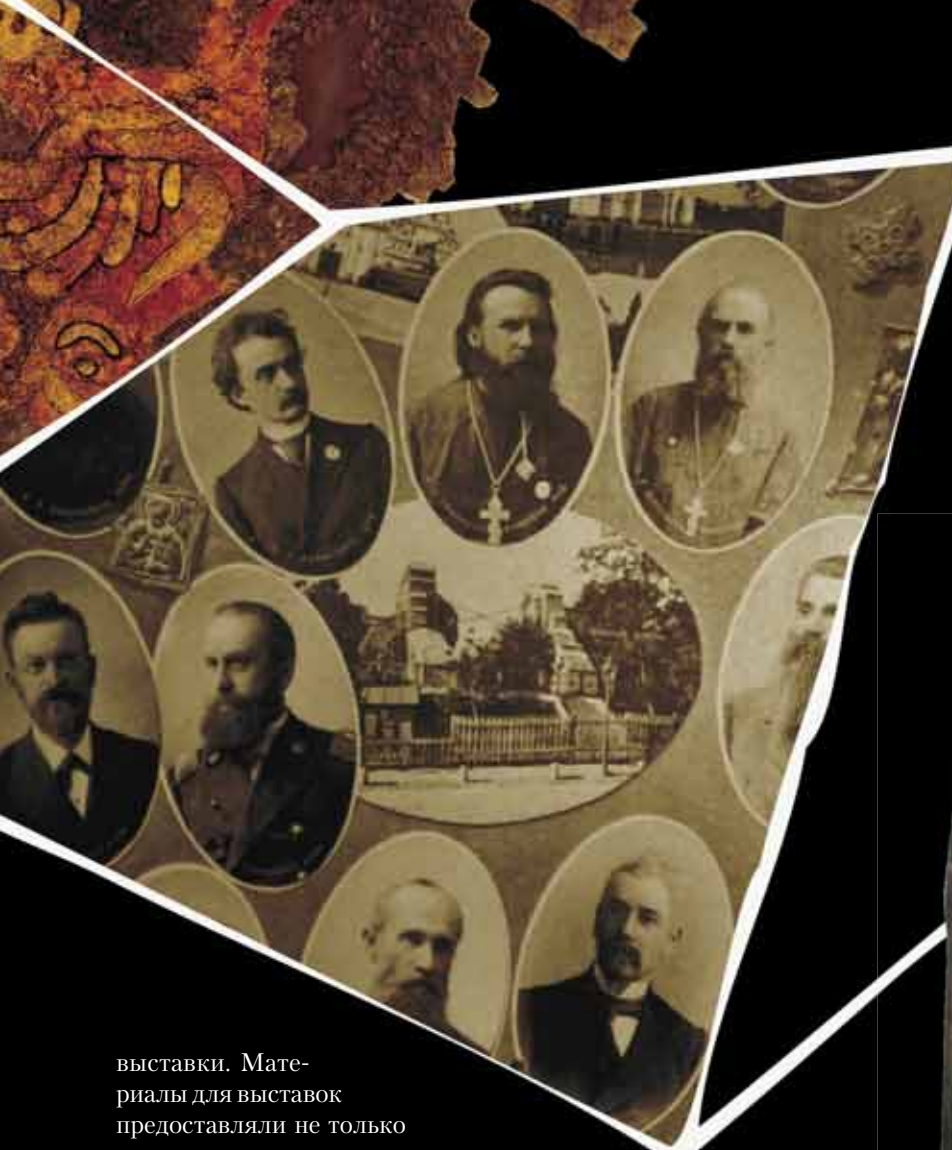
Граф А. С. Уваров

Возрождение традиций...

Яркой страницей в истории развития «науки о древностях» стали Всероссийские Археологические съезды, организованные графом А.С. Уваровым, основателем и председателем Московского археологического общества. Они проводились раз в три года в разных городах России. В тематике заседаний преобладал материал, связанный с историей и археологией того края, где съезд проводился.

Устроителем выступало Московское археологическое общество, которое формировало так называемый Предварительный комитет, работавший в перерывах между съездами. В задачи комитета входила разработка вопросов и запросов по разным отделам археологии, в ответ на которые писались доклады и проводились исследования. Предварительный комитет привлекал к организации съездов научные и другие общества, местных краеведов и собирателей.

Комитетом разрабатывалась инструкция относительно работы будущего съезда, обследовались местные исторические памятники, в крае проводились археологические раскопки, организовывались экскурсии и



выставки. Материалы для выставок предоставляли не только краеведческие музеи, но и коллекционеры. Многие экспонаты этих выставок, присланные на съезды частными лицами, поступали затем в местные музеи — при Киевском и Казанском университетах, в Тифлисский музей, Эрмитаж, Исторический музей в Москве.

Археологические съезды привлекали внимание не только ученых, но и имели огромный общественный резонанс, возрождали интерес к родной истории в широких кругах общества. Среди покровителей съездов были и видные общественные деятели, и представители земств, и члены царской фамилии.

По результатам работы публиковались «Труды Съезда» и «Труды Предварительного Комитета». Археологические съезды с честью справлялись с непростой задачей: «...с одной стороны, обратить в большей степени внимание Правительства на необходимость археологических исследований в России, а с другой стороны, вызвать, по возможности, более тесное общение между учеными силами и тем самым способствовать успехам русской археологии и возбуждению интереса к ней в различных районах России, не исключая самых дальних ее окраин».

С 1869 по 1911 гг. прошло 15 съездов. Шестнадцатый планировалось провести в двадцатых числах июля 1914 г., и «не только все подготовительные работы



были закончены, с обычной выставкой местных древностей включительно, и бюро съезда с графиней [П.С.Уваровой] во главе пребывало на месте, но и члены начали уже съезжаться...». Этому съезду не суждено было состояться: в связи с начавшейся всеобщей мобилизацией и Первой мировой войной он был отменен, а выставка разобрана. Тем не менее в 1915 г. был издан каталог несостоявшейся выставки, который «является единственным памятником потраченных усилий и несбывшихся надежд».

В СССР роль съездов играли ежегодные сессии Отделения истории АН СССР и пленумы Института археологии АН СССР, посвященные итогам археологических экспедиций. Традиция же проведения всероссийских собраний археологов возродилась лишь в XXI в. Спустя 95 лет после последнего состоявшегося съезда в новосибирском Академгородке снова соберутся российские археологи, чтобы обсудить ключевые вопросы науки, умеющей «предсказывать назад».

*А.Г. Абайдулова, Н.А. Петрова
(отдел публикации и выставочной деятельности
ПФА РАН, Санкт-Петербург)*



ХРАНИТЬ ВЕЧНО

ПЕРВАЯ ПУБЛИКАЦИЯ ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА
АКАДЕМИКА А. П. ОКЛАДНИКОВА

Неопубликованные архивы ученых
всегда представляют едва ли
не больший интерес, чем их изданные
труды, ибо они допускают нас
в святая святых — в творческую
лабораторию исследователя



ЯНШИНА Оксана Вадимовна — археолог, кандидат исторических наук, научный сотрудник отдела археологии Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук, специалист в области первобытной археологии юга Дальнего Востока России

О. В. ЯНШИНА



Из письма к Okladnikovу:
«Дорогой Алексей Павлович! ... посылаю
Вам также несколько фотографий
позапрошлого года.... С этой фотографии...
я сделал увеличенный снимок для нашего
кабинета... Ваше фото нравится студентам
больше всех (еще больше студенткам!)»

ОКЛАДНИКОВ Алексей Павлович (1908—1981) — археолог, историк и этнограф, академик Академии наук СССР, Герой Социалистического Труда. В 1938—1961 гг. работал в Ленинградском отделении Института археологии АН СССР. С 1961 г. — заведующий Отделом гуманитарных исследований Института экономики Сибирского отделения АН СССР; с 1966 г. — директор Института истории, филологии и философии СО АН СССР; с 1962 г. — профессор и заведующий кафедрой истории Новосибирского университета. Автор исследований по истории первобытного общества и первобытной культуры, по истории Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера с древнейших времен до XVIII в.



Если сложить папки одну на другую, получится стопка высотой с четырнадцатизэтажный дом. Это — архив Алексея Павловича Okladnikova, переданный в Санкт-Петербургский филиал Архива Российской Академии наук его дочерью, Еленой Алексеевной Okladnikova. Мне выпала удача разбирать его, готовить материалы к постановке на учет и хранение. И чем больше погружаюсь я в эти материалы, тем больше недоумеваю: как одному человеку удалось столько успеть сделать?

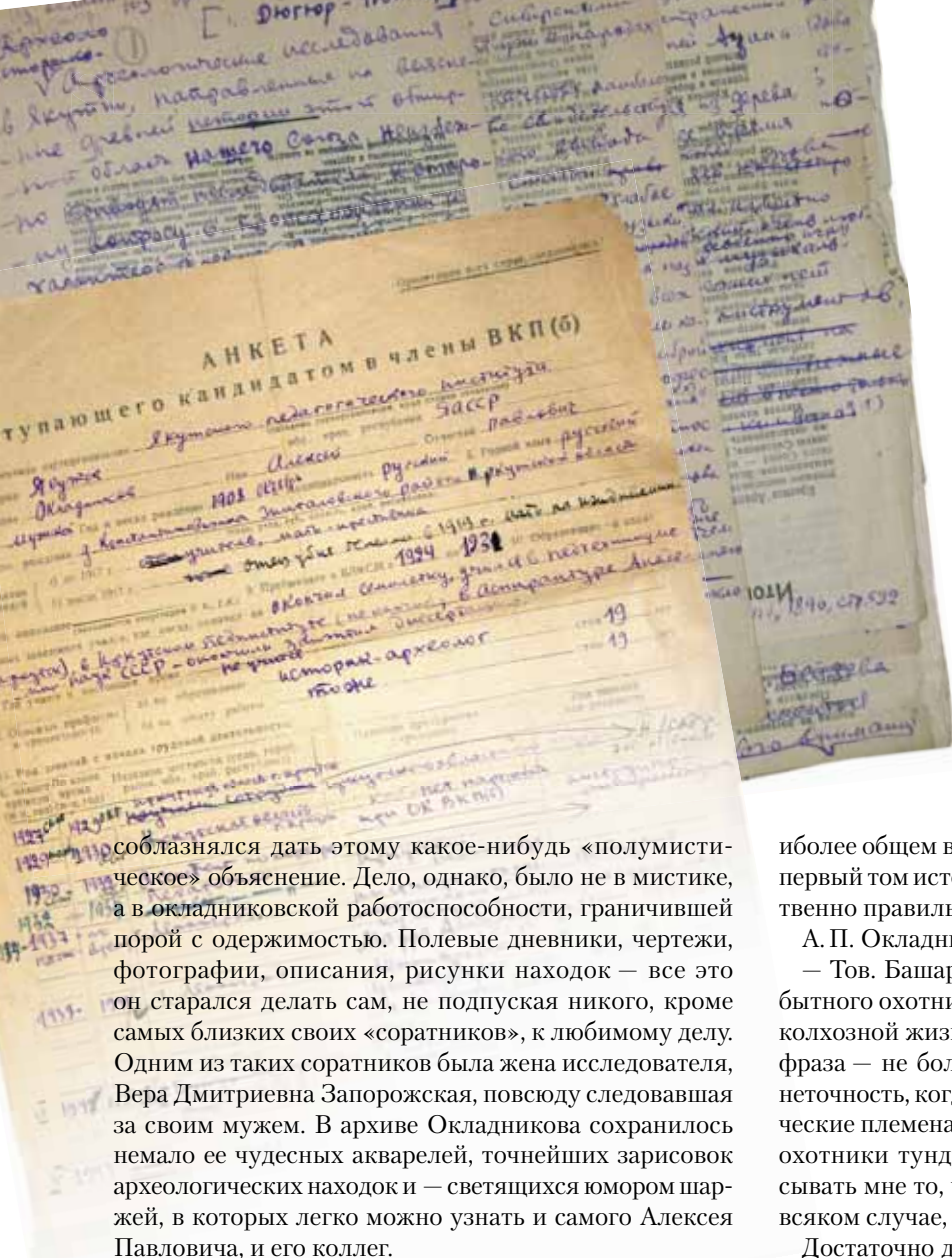
Мои школьные и студенческие годы прошли во Владивостоке, где имя Okladnikova знал любой школьник младших классов. Ни одно занятие в нашем археологическом кружке не обходилось без упоминания о нем — выдающемся историке, археологе и этнографе, заново открывшем Восточную Сибирь, Дальний Восток и Центральную Азию. Тогда Okladnikov был мифом. Теперь, когда я занимаюсь его архивами, я узнаю Okladnikova-человека. Из небожителя, «олимпийца» он на моих глазах превращается в великого, неутомимого труженика.

Из его архива вырисовывается образ отнюдь не кабинетного ученого. На клочках бумаги, промокашках, обрывках квитанций, на журнальных страницах между строк фиолетовыми («ученическими») чернилами и простым карандашом записывал Okladnikov свои наблюдения и мысли. Далеко не всегда — за письменным столом. И — далеко не всегда имея под рукой такой предмет роскоши, как стопка чистой бумаги. Особенно много «записок на клочках» в папках, относящихся к военному времени. Удивительно, но именно в страшные 1940-е годы ученый трудился напряженнее всего.

Среди археологов всегда бытует множество легенд. Одной из них давно уже стала феноменальная удачливость Okladnikova. Ни одна его экспедиция не обходилась без уникальных находок, и редко кто не



Этот прозрачный акварельный пейзаж написала жена Okladnikova — Вера Дмитриевна Запорожская



На страницах журнала «Коммунист» — номера, вышедшего в военные годы — А. П. Окладников набросал свою статью «Из области древней культуры Якутии»

Черновик анкеты, заполненной А. П. Окладниковым при вступлении в партию. 1946 г.

Среди материалов окладниковского архива изрядную долю занимают заметки, сделанные на обрывках счетов и квитанций, между газетных и журнальных строчек. Отражение напряженной, непрерывной работы мысли вкупе с дефицитом бумаги



Экспедиция. Якутия.
В. Д. Запорожская. Акварель

соблазнялся дать этому какое-нибудь «полумистическое» объяснение. Дело, однако, было не в мистике, а в окладниковской работоспособности, граничившей порой с одержимостью. Полевые дневники, чертежи, фотографии, описания, рисунки находок — все это он старался делать сам, не подпуская никого, кроме самых близких своих «соратников», к любимому делу. Одним из таких соратников была жена исследователя, Вера Дмитриевна Запорожская, повсюду следовавшая за своим мужем. В архиве Окладникова сохранилось немало ее чудесных акварелей, точнейших зарисовок археологических находок и — светящихся юмором шаржей, в которых легко можно узнать и самого Алексея Павловича, и его коллег.

Сейчас, спустя многие годы, мы даже не можем представить себе, сколько мужества и выдержки требовалось, чтобы так преданно служить науке. Не говоря уже о том, что работать приходилось в самых тяжелых условиях, что весь багаж Алексея Павловича и Веры Дмитриевны в начале их совместного пути по дорогам (а вернее, бездорожью) Восточной Сибири и Дальнего Востока состоял из двух гимнастерок и перемыны белья... А еще мы не должны забывать о главном: о «металлическом привкусе времени», столь явственно ощущавшемся в 1930-х и 1940-х годах.

И об этом тоже есть материалы в архиве ученого. Вот короткая (две реплики) выдержка из стенограммы заседания, где обсуждался первый том окладниковской «Истории Якутии». Состоялось оно 6 марта 1950 г. в Москве в Отделении истории и философии АН СССР.

«Г. П. Башарин:

— ...Таковы установки ленинизма, ЦК нашей партии относительно исторической науки, если взять их в на-

иболее общем виде. Я думаю, что мы должны обсудить первый том истории Якутии именно в свете этих единственно правильных, подлинных научных установок.

А. П. Окладников:

— Тов. Башарин говорит, что я идеализирую первобытного охотника за мамонтами в ущерб современной колхозной жизни Якутии! Это только демагогическая фраза — не больше! Я, конечно, допустил известную неточность, когда говорил о том, что первые палеолитические племена жили более солидно, чем наши лесные охотники тундры... Тут он прав, но зачем же приписывать мне то, чего я не хотел сказать и не сказал? Во всяком случае, о колхозной жизни здесь нет и речи».

Достаточно даже такого «куцего» фрагмента, чтобы понять, с какими доводами приходилось сражаться Окладникову в ту эпоху, когда любое обсуждение научного труда грозило вылиться в осуждение его автора.

Бывали, впрочем, и почти забавные моменты, достойные пера Ильфа и Петрова (при неудачном обороте событий, однако, и они могли обернуться большой бедой). В 1946 году Окладников пишет в автобиографии, приложенной к анкете вступающего в Коммунистическую партию: «Будучи в Иркутске в 1929 г., был исключен из комсомола, но спустя две недели восстановлен в ВЛКСМ. Поводом для решения об исключении явилось заявление бывшего директора музея Казаковой, разоблаченной позже как враг народа, о том, что мною были вывезены в музей “мощи святого Сене[сия]” из ликвидированного Вознесенского монастыря. Как оказалось, Сенес[ий], мумия которого действительно сохранилась и представляла научный интерес, канонизирован не был, и страх Казаковой, перетрусившей, что ей придется отвечать за доставку

мумии в музей, был напрасным. Это подтвердил даже и специально приглашенный в музей архиерей. Тем не менее, это происшествие оставило у меня на долгое время глубокий след».

Думается, «оставляли след» и письма друзей и коллег. Письма о тех, кто пропал, сгинул в северных лагерях. И от тех, кто чудом выжил там. Всеми этими печальными сокровищами щедро делится архив ученого. Делится он и другими письмами — от учеников, помощников, жителей тех мест, где доводилось Окладникову производить раскопки. Почти все они начинаются словами: «Дорогой Алексей Павлович!».

Если когда-нибудь переписку Окладникова опубликуют, она станет лучшим поучением молодым археологам — не только в том, что касается работы, но и в части человеческих отношений. Будучи большим ученым (а быть большим ученым означает не иметь свободной минуты), Окладников все же находил время отвечать даже тем, кто, казалось бы, был ему совершенно «бесплезен». О многом говорит нам его переписка с другом детства, Александром Лобановым, сохранившаяся в «послевоенных папках». Потеряв друг друга в юности, пройдя через многие мытарства (Лобанов в 1937 г. очутился на Колыме), после войны однокашники встретились — случайно — и после этого уже не выпускали друг друга из виду. В конце 1940-х годов Лобанов писал Окладникову: «Главное, что я замечаю в тебе и что украшает твой образ, как советского ученого, — неутомимость в научной деятельности, самобытность в стиле и методах исследования...

Помнишь ли ты, когда в школе читал мне про походы Пржевальского в Монголии? Видимо, уже тогда ты нашел свою дорогу к науке».

Детскую увлеченность наукой и странствиями сохранил Алексей Павлович до самой смерти. Успокаиваться, останавливаться было не в его правилах, о чем живо свидетельствуют конспекты, сделанные в библиотеках, фотокопии журнальных статей, карточки с названиями интересных монографий и исследований (не только, между прочим, по археологии и истории), составляющие значительную часть архива Окладникова. Среди этих бумаг находим и библиотечное требование — ученый заказывал книгу по технике рисования. В пятьдесят лет он работал так, как в пору работать молодому аспиранту.

Разбирая материалы архива, невольно задаешься вопросом: как можно было ужиться с таким человеком? Каково это — постоянно находиться рядом с ним, без усталости идущим вперед, видящим в науке если не единственный, то, без всякого сомнения, главнейший смысл жизни? Почетно и радостно было учиться у него, работать с ним. Но, наверное, приходилось балансировать на грани, мучиться сомнениями. Остаться рядом с большим человеком — почти наверняка означает все время быть в его тени. Уйти от него — потерять драгоценную возможность приобщения к высокой науке. Но все-таки общий тон переписки ученого с молодыми коллегами — дружественный, светлый. Пожелтевшие, уже постепенно становящиеся хрупкими листы бумаги донесли до нас живую и теплую благодарность учеников к Учителю.



А. П. Окладников.
Рисунок В. Д. Запорожской

А. П. Окладников и его коллеги
«улыбчивыми» глазами жены ученого



Создается ощущение, что Окладников не признавал за собой «права на личную жизнь». В его архиве очень мало семейных фотографий, почти нет ни писем жены, ни детских рисунков дочери. Впрочем, когда и зачем было писать Вере Дмитриевне письма, если большую часть своей жизни она прошла бок о бок с мужем. Благодаря ей в «экспедиционных папках» появились рисунки и акварельные наброски, где запечатлены и более чем скромный экспедиционный быт, и строгая природа Сибири, и археологические находки. Они преобразили полевые отчеты в бесценный человеческий документ, рассказывающий о людях, вся жизнь которых принадлежала науке. И делению на «личную» и «остальную» в этой жизни не было места.

Опубликованная часть научного наследия Окладникова — лишь вершина айсберга. Огромная, интереснейшая часть до сих пор скрыта «под водой» — в бесконечных рабочих записях, таблицах, схемах (они помогли Алексею Павловичу систематизировать почти непредставимый по своей величине объем информации, хранившийся в его памяти), в клочках бумаги, исчерканных карандашными пометами. Прибавьте сюда лекции, доклады, так и не вышедшие в свет, бесчисленное множество черновиков статей, дающих захватывающую возможность — проследить развитие мысли ученого, побывать на его творческой кухне.

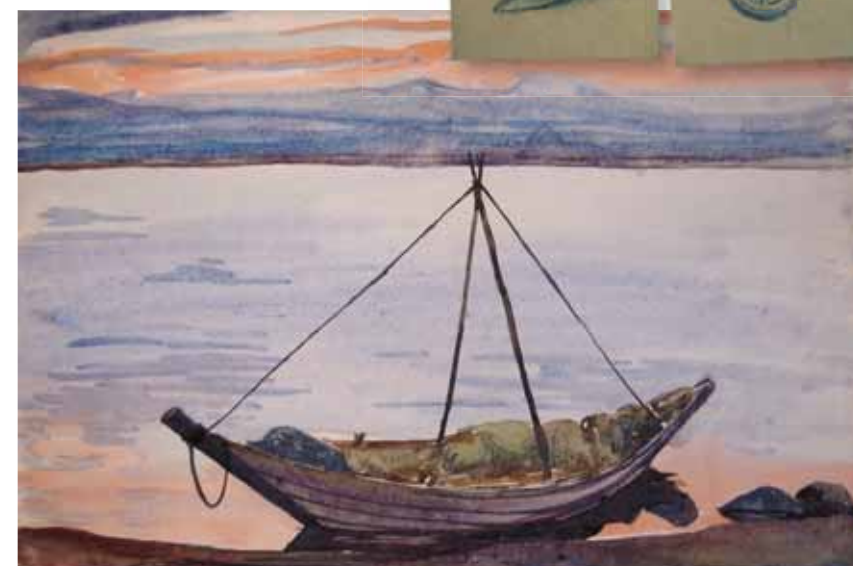


Прорисовка личины с амурских писаниц, выполненная Окладниковым. Сикачи-Алян. 1963 г.

«Четырнадцать этажей архива», и в них — труды и дни Окладникова. Нелегкая, но благодарная работа ждет исследователей, которые возьмутся за подготовку хотя бы части этих материалов к печати. В том, что возьмутся, сомнений нет. И я надеюсь, что произойдет это в самом недалеком будущем, ибо время уходит, дано нам его не так много. Алексей Павлович Окладников успел за отмеренный ему земной срок исполнить все, к чему предназначила его судьба. А мы? Успеем ли мы стать достойными хранителями его наследства?



Из таких бесценных листков и сложился «четырнадцатизэтажный» архив ученого



Пейзаж с лодкой.
В. Д. Запорожская. Акварель

В ПОИСКАХ СОКРОВИЩ БОГАТЫРЯ ХАРА-ЦЗЯНЬ-ЦЗЮНЬ

Неизданные труды С.И. Руденко

И. В. ТУНКИНА



Выдающийся русский археолог С. И. Руденко (1885—1969)



ТУНКИНА Ирина Владимировна — доктор исторических наук, директор Санкт-Петербургского филиала Архива РАН, лауреат Государственной премии в области науки и техники (2000 г.). Специалист по истории отечественной археологии, антиковедения и византистики, истории Российской Академии наук, автор свыше 130 научных трудов

Имя крупнейшего археолога XX века, Сергея Ивановича Руденко, одного из первооткрывателей знаменитых Пазырыкских курганов, хорошо известно всем специалистам по древней истории Сибири и Дальнего Востока. В Санкт-Петербургском филиале Архива РАН хранятся несколько неизданных монографий ученого, одна из которых посвящена Мертвому городу древнего Тангутского царства

Археолог и антрополог, этнограф и культуролог, историк науки, магистр географии и доктор технических наук, автор двух десятков исследований по общей и инженерной гидрологии С. И. Руденко прожил долгую и непростую жизнь. Уроженец Харькова, детские годы провел на Урале, где его заинтересовала материальная и духовная культура коренного населения края — башкир.

После окончания Пермской гимназии Руденко учился на физико-математическом факультете Петербургского университета, но, закончив обучение, в 1910 г. уехал за границу для совершенствования в области антропологии и археологии, занимался в лабораториях и музеях Парижа.

В последующие годы Руденко, читавший как приват-доцент лекции на физмате университета в Петрограде, проводил этнографические исследования в Уфимской губернии. Он был одним из первооткрывателей сарматской культуры Южного Приуралья: в 1916 г. по просьбе внештатного члена Императорской Археологической комиссии М. И. Ростовцева он раскопал 4 курганных насыпи у д. Прохоровка Оренбургской губернии — эталонный памятник сарматской культуры. Эти результаты вошли в последний том серии

«Материалы по археологии России», издаваемой Императорской Археологической комиссией.

Уже после защиты магистерской диссертации Руденко был избран профессором Томского, затем Петроградского университетов, занимал различные посты в Академии наук, Географическом обществе, Этнографическом отделе Русского музея... Он проводил археологические, антропологические и этнографические исследования на огромных пространствах Поволжья, Казахстана, Северо-Западной и Южной Сибири. Одна из его выдающихся находок — знаменитые Пазырыкские курганы на Горном Алтае, раскопки которых были начаты в 1929 г.

В эпоху «великого перелома» после октябрьской революции партийные и советские власти стремились перевести науку на марксистские рельсы, поэтому объектами нападок повсеместно стали старые «буржуазные» специалисты. Начиная с 1928 г. Руденко подвергался огульной травле со стороны ученых-марксистов, обвинявших его в антисоветских взглядах. Его имя стало нарицательным, как символ буржуазной науки: в Академии наук, музеях и вузах велась борьба с «руденковщиной» в археологии и этнографии.

5 августа 1930 г. Руденко был арестован по так называемому «делу историков» («академическому делу»). Двенадцать лет он пробыл в тюрьме, лагерях и «шарашках» Беломорканала и других «отдаленных» мест. Эти события коренным образом изменили жизнь ученого, который был вынужден заниматься проблемами гидрологии в связи со строительством гидротехнических сооружений. После освобождения и возвращения в Ленинград Руденко сначала работал в Государственном

гидрологическом институте, и только в 1942 г. смог вернуться в любимую науку, поступив на работу в Институт истории материальной культуры АН СССР.

В послевоенные годы археолог провел крупномасштабные исследования на Камчатке и в Горном Алтае. Материалы его раскопок, представленные в экспозиции Государственного Эрмитажа, характеризуют яркую и своеобразную культуру алтайских кочевников скифской эпохи. Среди них уникальные находки в виде изделий из кожи и войлока, в том числе одежды, древнейшие в мире ковры и художественные ткани, оружие и предметы конской упряжи, деревянные колесницы, украшения...

Эти открытия, сопоставимые с великими археологическими открытиями XVIII—нач. XX в., сделали имя Руденко всемирно известным. Благодаря фундаментальному и разностороннему образованию и пройденной им школе полевых исследований ученый стал одним из пионеров применения методов естественных наук в археологии, возглавив с 1950-х гг. лабораторию археологической технологии в Ленинградском отделении Института археологии АН СССР.

Личный фонд С. И. Руденко в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН по богатству неопубликованного материала занимает особое место. Там хранятся несколько неизданных монографий: «Искусство палеолита народов крайнего Северо-Востока Азии» (1963—1964); «Угры и ненцы Нижнего Приобья (Историко-этнографические очерки)» (не позднее 1960 г.); «Дин-лины и современное им искусство минусинской бронзы» (1967), посвященная художественным бронзам карасукской и тагарской культур Минусинской котловины.

И сегодня у читателей есть уникальная возможность познакомиться с одной из неопубликованных работ выдающегося ученого — научно-популярной книгой «Мертвый город древнего Тангутского царства» (1968).

Путешествие в Мертвый город

Согласно тексту рукописи, город Ецзина (Эцзина), а по-монгольски Хара-хото (Черный город) был одним из главных городов древнего Тангутского царства династии Си-ся (1032—1227). Последнее занимало территорию Северо-Западного Китая, часть которого составлял Тибет.

Остатки города на берегу высохшего русла реки Ецзина (Эцин-гол) сохранились до наших дней в сыпучих и безводных песках пустыни Гоби. Когда-то город был расположен среди цветущего оазиса, который орошался каналами из реки. В 1225 г. город был взят войсками Чингис-хана, и через два года история государства Ся закончилась. Русский географ и этнограф Г. Н. Потанин в своем труде «Тангут-тибетская окраина Китая и Центральная Монголия» (1884—1886), писал: «Тут виден небольшой кэрим (стены небольшого города), много следов домов, засыпанных песком, разрывая которые находят серебряные вещи».

Последнее сообщение вдохновило другого русского путешественника, П. К. Козлова, отправившегося в эту область во главе Монголо-сычуаньской экспедиции Русского географического общества (1907—1909) для проведения археологических и этнографических исследований.

Местная легенда о гибели Хара-хото, рассказанная Козлову, гласила, что последний владетель города, богатырь Хара-цзянь-цзюнь, стоявший во главе непобедимого войска, намеревался отнять китайский престол у императора. Однако в ходе войны императорские войска окружили город и решили лишить осажденных воды. Реку Эцин-гол отвели влево на запад, запрудив прежнее русло мешками с песком. Осажденные начали рыть колодец в северо-западном углу крепости и прорыли свыше 200 м, но воды так и не нашли.

Хара-цзянь-цзюнь решил дать противнику генеральное сражение, но на случай неудачи спрятал в выкопанном колодце все свои богатства. По преданию в колодец вошло не менее 80 арб и телег, в каждой по двадцать-тридцать пудов одного серебра, не считая других ценностей. Властитель умертвил двух своих жен, сына и дочь, дабы неприятель не надругался над ними, сам же в решительной схватке погиб вместе со своим непобедимым войском.

Взяв город, императорские войска разрушили его, но богатств не нашли. Говорили, что сокровища так и



Головной убор из знаменитых Пазырыкских курганов, открытых С. И. Руденко на Горном Алтае. Государственный Эрмитаж. Фото В. С. Терехина

остались лежать там, несмотря на то, что китайцы соседних городов и местные монголы не раз пытались найти их. Свои неудачи они всецело приписывали заговору, устроенному самим Хара-цзянь-цзюнем. Однажды искатели сокровищ вместо богатств открыли двух больших змей, ярко блестящих красной и зеленой чешуей.

Находки русской экспедиции

Войдя внутрь Мертвого города, экспедиция П. К. Козлова приступила к осмотру местности и выбору мест для раскопок. Самые известные находки были сделаны в одной из культовых глинобитных построек, субургане, расположенном в трехстах метрах от крепости. Субурганы — преемники известных древнеиндийских ступ — первоначально бывшие памятниками важных священных событий, впоследствии воздвигались в качестве гробниц для лам (буддийских монахов), известных святостью и подвигами во имя веры.

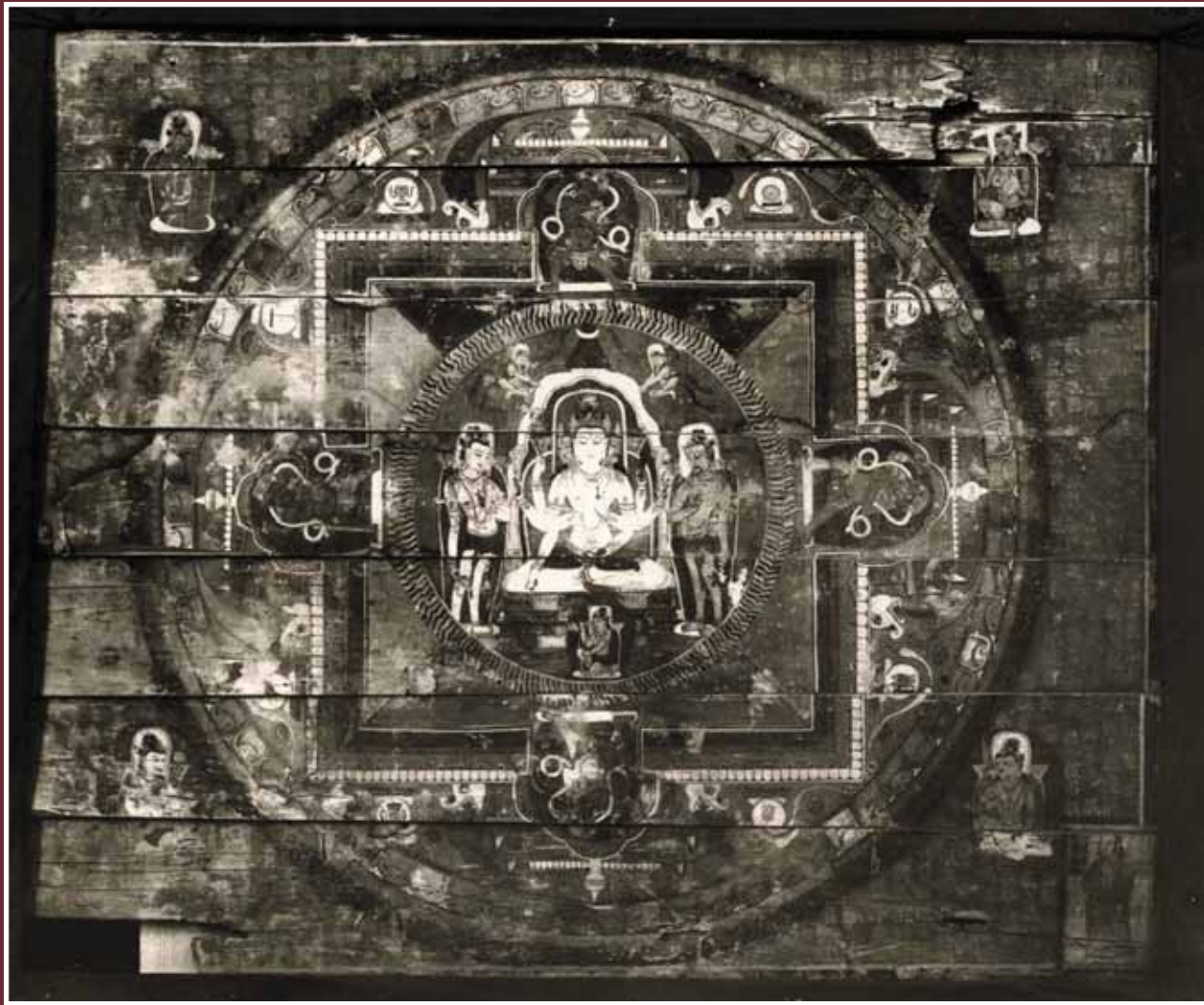
Раскопанный субурган, получивший название Знаменитый, был высотой 8—9 м и состоял из пьедестала, уступной середины и конического, разрушенного временем верха; в центре пьедестала был установлен шест. Вокруг шеста лицом к центру были помещены 12 больших, в рост человека, глиняных статуй, причем перед ними, как перед ламами, отправляющими богослужение, лежали огромные книги письма Си-ся. В субургане покоилась 50-летняя женщина (скелет находился в сидячем положении). Все богатства, собранные здесь — книги, образа, статуи, другие предметы — оказались беспорядочно разбросанными.

В Хара-хото экспедиция Козлова открыла богатейшую коллекцию, которую составили две тысячи книг и рукописей на тангутском, китайском, тибетском и уйгурском языках, образцы живописи на бумажных тканях, покрытые лаком, сотни металлических и деревянных скульптур, модели субурганов, до 300 образцов буддийской иконописи XII—XIII вв., в том числе образцы ткацкого искусства в виде гобеленов, свернутых на деревянные валики, и другие святыни из буддийских



Субурган Знаменитый в начале раскопок. На фото внизу — найденные в нем глиняные и деревянные статуи





Божества — образ на шелку



Потайное молельное помещение в северной стене крепости (слева) и развалины мечети у юго-западного угла крепости города (справа вверху)

На с. 49 — Будда (оттиск с ксилографической доски)

храмов. Найденные образцы тибетского письма резко отличались от образцов китайского письма и доказывали решающее влияние индийской живописи на древнюю тибетскую, а вместе с ней и на тангутскую.

Оказалось, что вопреки преданиям Эцзина был обитателем и после разрушения монголами Тангутского царства. Документы, найденные в кучах мусора внутри города, относились к периоду китайской династии Юань (1290—1366 гг.). Возраст китайских монет, найденных в городе, не выходит за пределы третьей четверти XIII в. То же подтверждают датировки китайской керамики времен династии Сун и Юань, и, возможно, началом династии Мин (1369—1694).

Хотя сокровищ богатыря Хара-цзянь-цзюня экспедиция Козлова так и не нашла, ее раскопки открыли культурно-исторические памятники мирового значения, по ценности намного превосходящие легендарные сокровища. Находки позволили ученым восстановить историю забытого тангутского государства Си-Ся, просуществовавшего около 250 лет на территории современного северного Китая.

Жители Тангута

Основываясь на всех доступных источниках — сообщениях китайских хроник и знаменитого путешественника XIII в. венецианца Марко Поло, данных о быте тангутов, сообщенных русскими путешественниками, посетившими Тангут в XIX в., а также материалах экспедиции Козлова, — Руденко дает исчерпывающую этнографическую характеристику населения древнего Тангутского царства.

Жители Тангута — тангуты и северо-восточные тибетцы, язык которых принадлежит к тибето-бирманской группе. Тангуты были предками тибетцев и пришли в Тибет, к озеру Куку-нор, в IV в. до н.э. По своему физическому типу тангуты, как и тибетцы, существенно отличаются от монголов и, на взгляд Руденко, скорее похожи на цыган. По вероисповеданию они в большинстве были буддистами, «среди них были туркоманы (уйгуры), незначительное число христиан и мусульман».

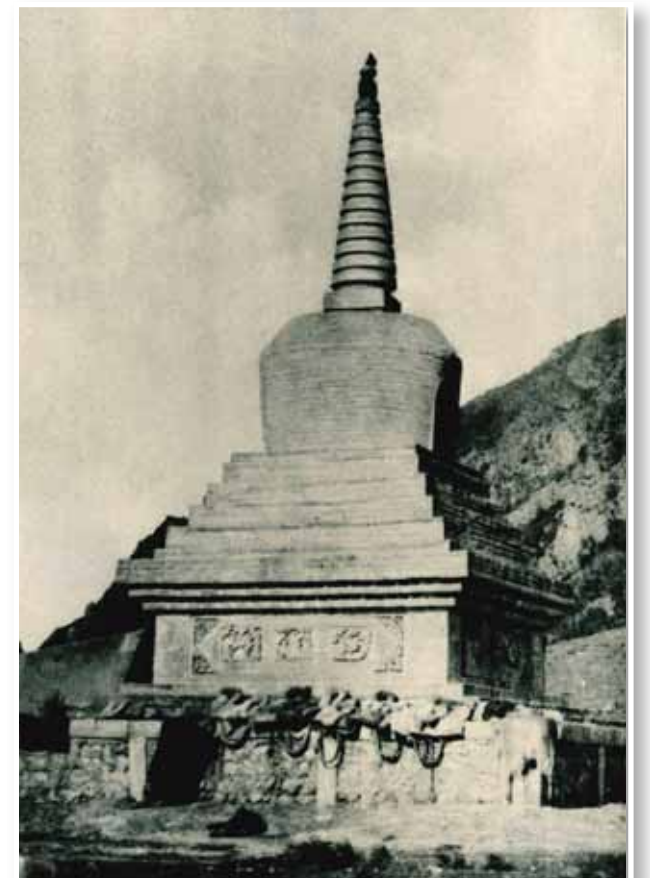
Тангутцы занимались охотой, скотоводством — разводили верблюдов, яков, крупный и мелкий рогатый скот, однако лошадей у них было мало. Помимо огородничества, они занимались земледелием: сеяли ячмень, пшеницу, горох, причем поля обрабатывали примитивной сохой, а комья земли разбивали колотушками.

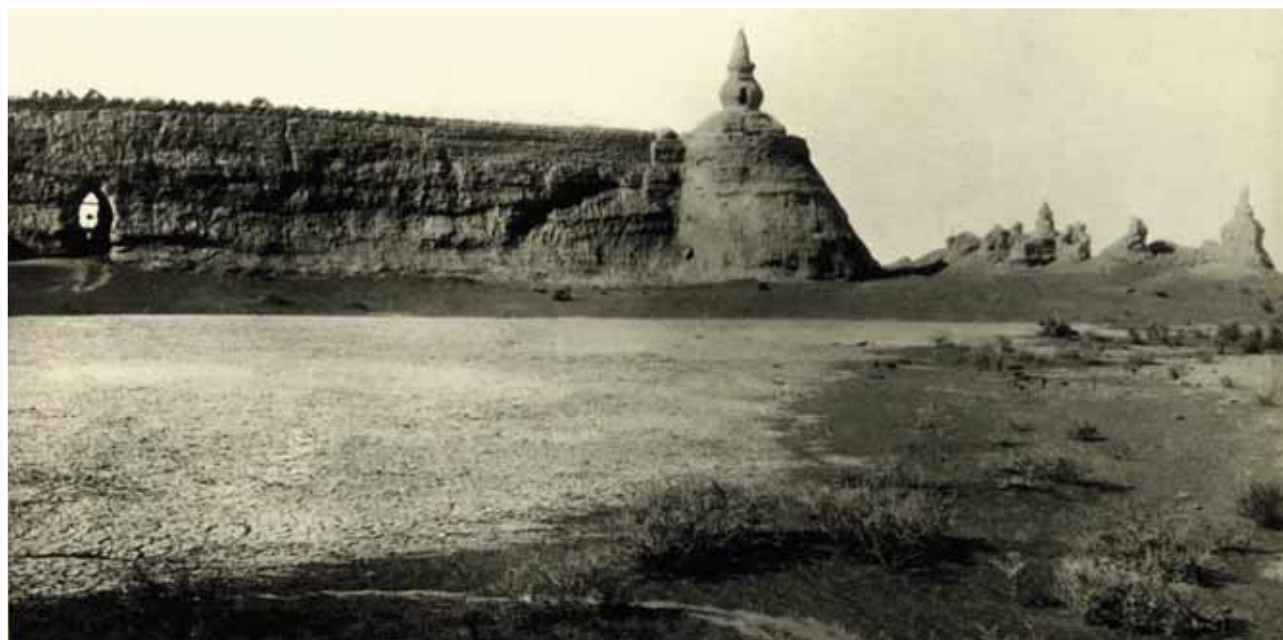
Самым распространенным (а для кочевников — единственным) жилищем у тангутов была черная палатка, покрытая грубой тканью, изготовленная из шерсти яка. У тангутов процветало ткачество из верблюжьего волоса и шерсти яка. Там, где был лес, тангуты жили в бревенчатых домах-избах, а в безлесных



районах — в домах из камня или сырцового кирпича, сходных с китайскими, окруженных высокими стенами (от 4 до 6 м высотой).

Как этнограф, Руденко дает и подробный анализ религиозных верований (буддизм, шаманизм), характеризует семейные отношения, обычаи и обряды, акцентируя внимание на полиандрии и полигамии тангутов. Как археолог, ученый отмечает различия





в погребальном обряде в различных регионах царства. Так, в северо-восточных лесах покойных сжигали; южные тангуты, напротив, бросали трупы на съедение птицам и зверям, а сжигали только особо почитаемых лиц, причем в скорченном положении (трупы связывали ремнями, притягивая ноги к голове).

Рукопись монографии С. И. Руденко «Мертвый город древнего Тангутского царства» включает три варианта текста и черновые заметки. К счастью, помимо самой рукописи, до нас дошел полный комплект иллюстраций к готовившейся книге — фотографии, рисунки, карты. Это позволяет надеяться, что неизданная при жизни ученого работа в ближайшее время будет опубликована.



В Хара-хото русская экспедиция нашла настоящие сокровища — две тысячи книг и рукописей, образцы живописи и буддийской иконописи и другие святыни из буддийских храмов

ПЕРВЫЙ НАУЧНЫЙ АРХИВ РОССИИ

На Университетской набережной в Санкт-Петербурге, во дворе Кунсткамеры и Зоологического музея РАН, стоит скромный двухэтажный флигель. Широкой публике неизвестно, какие богатства скрывает это неказистое здание. Здесь расположено старейшее научное учреждение нашей страны — Архив Академии наук (ныне Санкт-Петербургский филиал Архива РАН), основанный по указу императора Петра II Алексеевича (внука Петра Великого) в январе 1728 г. Современные археологи лишь эпизодически обращаются к архивным документам по истории изучения конкретных регионов и архитектурных памятников, пользуясь, как правило, материалами не более чем 100—150-летней давности. Такие документы сконцентрированы главным образом в Научном архиве Института истории материальной культуры РАН в Санкт-Петербурге, где хранятся дела, начиная с 1795 г. Научная же документация за вторую половину XX в. хранится в архиве московского Института археологии РАН.

Между тем тысячи документов по археологии регионов Российской империи—СССР XVIII—XX вв. хранятся в Архиве Академии наук. В их числе научные труды и рабочие материалы известных ученых, рисунки и картографические документы, планы и чертежи, фотографии, негативы, диапозитивы и т. п.

Материалы академического архива — ценнейший источник информации по истории науки, начиная с петровских времен. Здесь, в частности, хранятся по большей части неопубликованные материалы сибирской экспедиции Д. Г. Мессершмидта, документы академических отрядов Первой и Второй Камчатской экспедиции В. Беринга, Трапезундской военно-археологической экспедиции... До нас дошли также материалы комплексных полярных экспедиций Э. В. Толля, Г. Я. Седова, Г. Л. Брусилова, В. А. Русанова и многих других.

Среди материалов учреждений хочется особо выделить фонды Кунсткамеры (Музея-Института антропологии и этнографии) и Общества изучения Сибири при музее; Русского археологического института в Константинополе и т. д. В петербургском архиве также бережно хранятся личные фонды выдающихся ученых XVIII—XX вв., в том числе первого академика-историка Г. З. Байера, первого руководителя архива академика Г. Ф. Миллера, энциклопедиста М. В. Ломоносова, антрополога К. М. Бэра, историка и археолога А. С. Лаппо-Данилевского, путешественника П. П. Семенова Тянь-Шанского, геолога С. В. Обручева, археолога А. П. Окладникова... Этот перечень имен ученых, составивших славу отечественной науки, можно продолжать и продолжать.

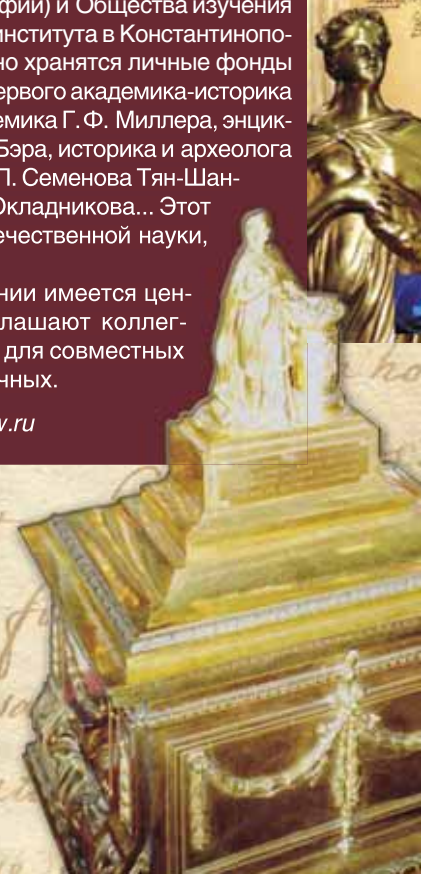
Петербургские архивисты, в чьем распоряжении имеется ценнейшая ретроспективная информация, приглашают коллег-археологов в свой архив. Они всегда открыты для совместных проектов — научных, издательских, выставочных.

Электронный адрес Архива: archive@spbrc.nw.ru



Устав Императорской Академии наук. 1803 г.

Бронзовый ковчег. Отлит Э. Гастеклу в 1776 г. для хранения рукописи «Наказа императрицы Екатерины II, данного Комиссии по сочинению проекта нового Уложения (свода законов) в 1768 г.»



АРХЕОЛОГИЯ И АРХИВЫ



ТИХОНОВ Игорь Львович — кандидат исторических наук, директор Музея истории и доцент кафедры археологии Санкт-Петербургского государственного университета. Автор более 100 публикаций по истории науки и высшей школы, истории отечественной и европейской археологии

Казалось бы, что общего у слов «археология» и «архивы» кроме греческого корня «археο» — древний? Археология изучает вещественные памятники прошлого, а архивы хранят памятники письменные. В XIX и даже начале XX в. археологию и архивоведение нередко путали, что очень точно отразилось в названии Санкт-Петербургского Археологического института, созданного в 1878 г. крупнейшим русским специалистом в области архивного дела Н.В. Калачевым. «Археологический» институт готовил в основном архивистов. Это название отражало уровень тогдашних представлений об археологии, под которой понимали целый комплекс вспомогательных исторических дисциплин, исследующих прошлое по письменным, вещественным, лингвистическим, этнографическим и другим источникам.

В XX столетии из этого комплекса образовался целый спектр научных дисциплин: археография, дипломатика, палеография, геральдика, нумизматика, сфрагистика и т.д. Казалось бы, пути археологии и архивоведения окончательно разошлись, каждая из дисциплин занялась свойственными ей задачами. Тем не менее архивы продолжают играть важнейшую роль в изучении истории археологии. Исследования архивных документов, которым археологи традиционно уделяли не слишком много внимания, заметно активизировались в последние два десятилетия и в нашей стране, и за рубежом. Все чаще авторы трудов по истории археологии обращаются к источникам, хранящимся в архивах, а не только к уже опубликованным материалам. Биографические исследования, изучение истории научных учреждений, обществ, организаций невозможны без привлечения соответствующих архивных источников.

Многие драматические моменты в истории отечественной археологии, особенно 1920—1950-х гг., невозможно понять и правильно оценить без привлечения документов, отложившихся в архивах. Примером тому могут служить новейшие исследования. Так, И. В. Тункина ввела в научный оборот ранее неизвестные материалы по истории археологии античного Причерноморья: описания памятников, отчеты о раскопках, планы и чертежи, рисунки вещей, зачастую утраченных. А В. Ю. Зуевым в Российском государственном Историческом архиве была обнаружена рукопись второй части труда М. И. Ростовцева «Скифия и Боспор». О немалом интересе к древностям среди образованных европейцев XVII в. свидетельствуют опубликованные А. Шнаппом письма и рисунки выдающегося фламандского живописца П. Рубенса. Целую серию любопытных документов, связанных с военной службой и научной деятельностью В. А. Городцова, опубликовал недавно в Омске А. В. Жук. Этот перечень можно было бы продолжить, но, думаю, и так понятно, что без привлечения архивных источников полноценной истории археологии, впрочем, как и любой другой науки, быть не может.

Что было известно о деятельности выдающегося русского историка академика А. С. Лаппо-Данилевского в археологии? Разве что авторы некрологов А. И. Маркевич и И. М. Гревс упоминали о его привязанности и интересу к этой науке. Специалистам по раннему железному веку были хорошо известны его работы «Скифские древности» и «Древности кургана Карагодеуашх». Между тем, понять общетеоретические взгляды на археологию выдающегося источниковеда стало возможным только при обращении к документам его личного фонда, хранящегося в ПФА РАН.



Выдающийся российский историк, академик А. С. Лаппо-Данилевский (1863—1919)

Александр Сергеевич Лаппо-Данилевский был одним из первых русских историков, начавших столь широко использовать археологические материалы в своих университетских лекционных курсах по отечественной истории. В его фонде в ПФА РАН хранится литографированный конспект лекций по русской истории, прочитанный ученым в Императорском Историко-филологическом институте в 1892/1893 учебном году.

В разделе, посвященном источниковедению русской истории, А. С. Лаппо-Данилевский называет три вида источников: 1) памятники языка, 2) памятники народной словесности и письменности, 3) вещественные памятники. Последние особо важны для историка и стоят к нему ближе памятников языка. Изучение вещественных памятников — сфера археологии.

Археология представлялась Лаппо-Данилевскому наукой, занимающейся изучением объективированных форм различных сторон деятельности народа. Например: изваяние божества — объективированная форма духовного развития; орудие для охоты или земледелия — развития хозяйственного; монеты — развития правового.

Лектор знакомил студентов с приемами и методами археологии, подчеркивая, что главным образом добытие и собирание вещественных памятников происходит за счет раскопок могил, курганов, поселений особыми,



Под номером 153 в фонде А. С. Лаппо-Данилевского хранится его конспект лекций по русской истории, прочитанных в Императорском историко-филологическом институте в 1892/93 учебном году

выработанными наукой приемами. «Прежде всего, археолог должен дать точное географическое определение места раскопок; с этой целью составляются особые археологические карты, геологическое определение есть определение того пласта земли, в котором найден памятник. Палеонтологическое определение — это указание флоры и фауны, среди которой найден предмет. Археологическое определение по большей части сводится к означению места, которое занимает найденный предмет среди других памятников. Есть два способа классификации: 1) расположение предметов по систематическому преемству форм однородных памятников; следуя такому принципу, сначала кладут простые формы, затем более сложные, обработанные и т. д. 2) топографическая группировка синхронных памятников... Желательно при расположении совмещать и тот и другой способ. Первый удобен при изучении отдельных сторон человеческого развития, второй — для уяснения их взаимодействия. Кроме классификации необходима критика источников. Археолог должен вполне изучить древние обряды и обычаи той страны, где он делает раскопки, и обратить внимание, насколько изученный памятник соответствует по своему содержанию результатам подобного рода изучения». Лаппо-Данилевский указывал на необходимость изучения техники изготовления предметов, их материала и обработки. Таким образом, в своих лекционных курсах ученый достаточно точно определял четыре и по сей день основных способа обработки археологического материала: типологический, картографический, сравнительно-этнографический и технологический.

В историографическом разделе курса сообщались довольно подробные сведения об археологических раскопках в России XVIII—XIX вв., о деятельности отдельных ученых, археологических обществ, музеев, Археологической комиссии, библиография по отдельным разделам археологии.

В 1890 г. А. С. Лаппо-Данилевский приступил к чтению лекций в Санкт-Петербургском Археологическом институте. Его курс, многие материалы которого чуть позднее вошли в университетские лекции, назывался «Археология Восточно-Европейской равнины (древнейший период)». Курс состоял из пяти разделов: 1) Введение. Области и методы археологического изучения; 2) История раскопок, музеев, собраний; 3) Каменный век; 4) Бронзовый и железный век. Скифская культура; 5) Бронзовый и железный век. Финская культура. А начинался он с обзора точек зрения на предмет археологии в отечественной науке.

Многочисленный археологический материал содержался и в курсе лекций «История России IX—XVIII вв.», который Лаппо-Данилевский читал в университете в 1897—1904 гг. Лектор открывал его большим разделом (более 350 стр.) — «Восточно-Европейская равнина



Архивные документы помогли пролить свет и на становление блестящего археолога М. И. Ростовцева: оказалось, что своими фундаментальными знаниями по археологии классического мира он во многом обязан многочисленным поездкам по странам Средиземноморья, в которых ему удалось побывать на раскопках во многих важнейших пунктах античной цивилизации. На фото — М. И. Ростовцев (крайний справа во втором ряду) среди немецких археологов и антиковедов на раскопках Помпей

в естественно-историческом отношении», построенным на археологическом и этнографическом материале, начиная с каменного века, и использовал почти всю новейшую европейскую и русскую литературу по первобытной археологии.

А. С. Лаппо-Данилевский был старшим представителем нового поколения русских ученых-гуманитариев, вступающих в науку в последнее десятилетие XIX в. Именно их труды (М. И. Ростовцева, С. А. Жебелева, Я. И. Смирнова, Б. В. Фармаковского — в изучении античной цивилизации, Н. Я. Марра, Б. А. Тураева — в востоковедении; В. В. Бартольда — в археологии и истории Средней Азии; и многих других) определяли высокий уровень русской науки в первые десятилетия следующего века. Для всех этих ученых изначальное обращение к археологии было связано не с «любительским увлечением» или коллекционированием древностей, а с поиском дополнительных источников для исторических реконструкций.

Источниковедческая направленность всегда была характерной

чертой петербургской исторической школы и заметно ощущалась в научном творчестве А. С. Лаппо-Данилевского. Высокие требования, строгая методика, принятые в дисциплинах историко-филологического цикла, владение всеми новейшими достижениями зарубежной науки позволяли подходить к археологическим исследованиям на высоком научном уровне. Специфика преподавательской деятельности в университетах вынуждала прибегать к широким обобщениям, систематизации материала при включении его в лекционные курсы, ставила перед необходимостью разработки методики научных исследований. Именно этим, например, определялось то обстоятельство, что в своих взглядах на археологию академик А. С. Лаппо-Данилевский был чрезвычайно близок современному пониманию этой науки, значительно опережая многих своих современников — «практикующих» археологов.

Документы личного характера, такие как: письма, дневники, записные книжки, мемуары и т. д. — зачастую являются единственными

Титульная страница курса А. С. Лаппо-Данилевского «Археология Восточно-Европейской равнины (древнейший период)» в Санкт-Петербургском Археологическом институте.

источниками, которые оказываются в состоянии осветить такие «потенциальные» стороны истории развития науки, как личные взаимоотношения между отдельными учеными и коллективами исследователей, представителями различных организаций и научных школ. Как правило, в официальные документы подобная информация не попадает, а без нее нет полноценной истории науки. Новые источники по истории археологической науки могут быть обнаружены только в архивах!



Самым ранним археологическим собранием в России фактически является так называемая Сибирская коллекция Петра I — около двухсот сорока уникальных золотых художественных изделий, относящихся к культуре древних кочевников Евразии и хранящихся в Эрмитаже

Е. Ф. КОРОЛЬКОВА

Одна из пары золотых поясных пластин со сценой под деревом, поступивших во второй посылке князя Гагарина, отправленной 12 декабря 1716 г. Предположительно поясная застёжка может датироваться V—III вв. до н. э.

ФОТО В. С. ТЕРЕБЕНИНА И А. В. ТЕРЕБЕНИНА



КОРОЛЬКОВА Елена Федоровна — кандидат искусствоведения, заведующая сектором Юга Евразии отдела археологии Восточной Европы и Сибири в Государственном Эрмитаже. Автор научных и научно-популярных трудов по скифской культуре, в том числе евразийскому звериному стилю скифской эпохи

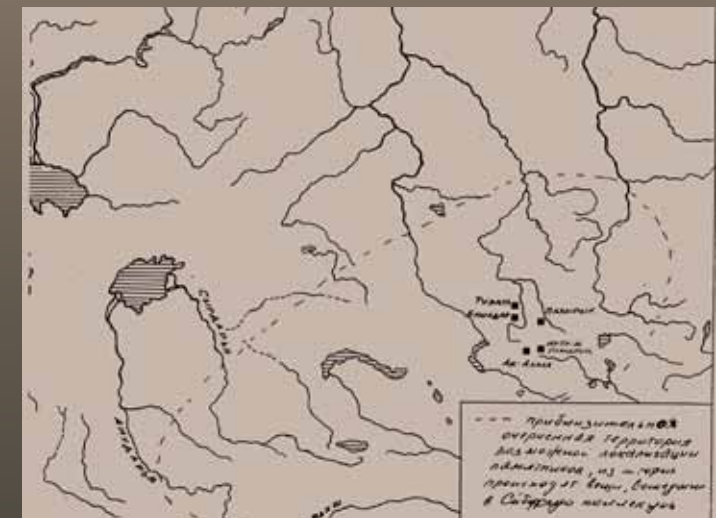


Воины-кочевники сакского времени.
Реконструкция автора

В примечательной истории этой знаменитой археологической коллекции отразился дух петровской эпохи — времени коренных преобразований в России, затронувших все стороны государственной и частной жизни. Радикальные изменения произошли не только в экономическом укладе, но и в умах людей, пробудив в них исследовательский дух и интерес к окружающему миру.

В России Петра I, стремительно превращающейся в империю, поощрялись исследования географии и истории народов, ее населяющих. Не последнюю роль в этом сыграла и выдающаяся личность самого Петра I, пытливым ум которого не знал усталости, а круг интересов был поистине безграничен. Великий государственный деятель и преобразователь был не просто любознательным собирателем диковин: его коллекции по самым разным отраслям знания легли в основу Кунсткамеры — первого российского музея, созданного по инициативе Петра I в 1714 г.

Ему же принадлежит честь создания первого собрания археологических древностей, за которым уже в XIX в. закрепилось название «Сибирская коллекция Петра I». О его особом отношении к коллекции можно судить хотя бы по тому, что до конца его жизни она оставалась во дворце. После смерти Петра и его жены Екатерины I Верховный тайный совет и Академия



Карта территории вероятной локализации погребальных памятников, раскопанных бугровщиками в первой четверти XVIII века

О «Сибирской коллекции» Петра I Золото кочевников



Поясная пластина-застежка.
III—II вв. до н.э.
Золото, бирюза



наук были обеспокоены возможным разделом собрания древнего золота между наследниками. Поэтому хранитель коллекции гоф-интендант П. И. Мошков составил опись предметов, по которой 22 декабря 1727 г. коллекция и была принята в Кунсткамеру. Этот рукописный список долгое время оставался единственным документом, проливающим слабый свет на происхождение предметов из коллекции, поскольку сопроводительные письма и описи затерялись среди прочих бумаг петровской эпохи.

В 1859 г. при императоре Александре II собрание было перевезено в Зимний дворец и передано в Эрмитаж. В конце XIX в. археолог А. А. Спицын обнаружил в архиве Петра I несколько интересных документов, касающихся коллекции, поступившей из Кунсткамеры. Впоследствии как самой коллекции, так и ее истории были посвящены труды многих отечественных ученых: В. В. Радлова, И. И. Толстого, Н. С. Кондакова, С. И. Руденко и многих других.

«Сибирское золото» из коллекции Н. Витсена. На гравюре изображена поясная бляха со сценой схватки волка со змеей, парная бляхе из коллекции Петра I. Гравюра опубликована в книге Н. Витсена «Северная и Восточная Тартария» в издании 1785 г.



Охотники за сокровищами «татарских могил»

Древнее золото, попавшее на хранение в Кунсткамеру, а затем в Эрмитаж, уже в XVIII в. стало загадкой. Предметы, в эту коллекцию входящие, не только принадлежат разным археологическим памятникам, но, несомненно, и созданы в разное время: начиная примерно с VII в. до н.э. и заканчивая II в. н.э. Это была эпоха, когда в Сибири обитали кочевники, хоронившие своих умерших соплеменников на родовых кладбищах. Случайные находки золотых вещей в древних могилах, сделанные в XVII—XVIII вв. — в период освоения Сибири русскими — породили множество слухов о несметных сокровищах.

Возможность легкой наживы притягивала кладоискателей: могильники племенной знати с дорогими золотыми изделиями стали источником весьма прибыльного промысла. Воеводы Томска и Красноярска снаряжали целые отряды «бугровщиков», добыча которых бывала подчас очень богатой. («Буграми»

Миниатюрная фигурка конного лучника. V—III вв. до н.э. Приобретена немецким ученым Г. Ф. Миллером, участником Второй Камчатской экспедиции. Золото

или «татарскими могилами» в то время называли курганы древних кочевников.) Эти экспедиции имели двойственный характер: с одной стороны, перед ними ставилась государственная задача освоения Сибири, составления карт и поисков месторождений золота (в числе которых рассматривались и древние курганы!). С другой стороны, участники этих небезопасных рейдов получали возможность нажиться за счет варварских раскопок богатых захоронений.

Артели «бугровщиков» до 200—300 человек вели настоящий сезонный промысел, раскапывая могилы с весны до осени. Найденные вещи продавались на рынках крупных сибирских городов. Масштабы разграбления сибирских курганов, очевидно, были столь велики, что о могильных находках стало известно в Москве уже в XVII в.

Одно из самых ранних документальных свидетельств о находках сибирского «могильного» золота было обна-

ружено в 1708 г. в Сибирской губернской канцелярии. Это копия донесения царю Алексею Михайловичу, датированного 1670 г., о том, что в Тобольском уезде «русские люди в татарских могилах или кладбищах выкапывают золотые и серебряные всякие вещи и посуду». Подобная информация вызывала у государственных структур интерес к выявлению источника, откуда могло поступать «могильное золото». Уже из ранних документов с упоминанием ценных находок было ясно, что речь идет об обширной территории, включающей Сибирь, Урал и частично Среднюю Азию.

Коллекция Витсена

Одним из первых высокую художественную и историческую ценность сибирских древностей оценил голландский ученый Николаас Витсен. Приехав в 1664 г. в составе нидерландского посольства в Россию, он провел здесь год, собирая географические, лингвистические и этнографические сведения. Покинув страну, Витсен продолжал поддерживать переписку с русскими корреспондентами, в течение 28 лет собирая материал для своего фундаментального труда — книги о России «Северная и Восточная Тартария».

С помощью своих агентов в России Витсен скупал ценные находки из древних захоронений, приобретая также бронзовые и железные изделия, обычно выбрасываемые бугровщиками. Ученый обратил внимание на несоответствие убогой жизни сибирского коренного населения и широкого распространения на этих территориях в древности драгоценных высокохудожественных изделий: «Каковы же тогда были те цивилизованные люди, которые хоронили эти редкости! Отделка золотых предметов так искусна и толкова, что я сомневаюсь, чтобы в Европе можно было исполнить ее лучше».

В своей книге ученый упоминает и серебряную чашу, полученную им в подарок от боярина Ф. А. Головина. Чаша досталась самому Головину, когда тот ехал с посольством через Сибирь на переговоры с китайцами. В месте впадения Иртыша в Обь в подмытом берегу обнаружилось древнее захоронение, в котором находились серебряные браслеты и чаша. Этот сосуд был запечатлен и на одной из графических таблиц работы голландского рисовальщика, созданных по заказу Витсена и сохранивших облик собранных им раритетов.

Попытка Петра I приобрести коллекцию после смерти Витсена не увенчалась успехом: вещи были проданы с аукциона и дальнейшая судьба их неизвестна. Однако в XIX в. исследователи обнаружили разительное сходство некоторых предметов, изображенных на таблицах Витсена, с вещами из коллекции Петра I, переданными в Эрмитаж. Однако ни одного полного совпадения обнаружить не удалось. Тем не менее некоторые из предметов, такие как поясные пластины или височные подвески, по-видимому, составляли пары.

Например, поясная пластина с таблицы Витсена, на которой изображен волк, борющийся со змеей, составляет пару пластине (с аналогичной сценой) из коллекции Петра I: нет сомнения, что они были найдены в одном кургане. Эту вещь, судя по письмам, Витсен приобрел в 1714 г. Вероятно, парная пластина могла попасть в руки Петра I примерно в то же время. Русский царь был знаком с Витсеном, который пользовался его большим уважением и имел на него несомненное влияние.

Есть версия, что значительная часть предметов петровской коллекции была подарком уральского заводчика Демидова Екатерине I по случаю рождения царевича в 1715 г. Она основывается на упоминании И. И. Голицыным в его труде, посвященном Петру I, следующего обстоятельства: «В один приезд г-на Демидова в Петербург родился монарху сын царевич Петр Петрович. И когда знатные особы при поздравлении монархине по древнему обычаю подносили приличные дары, то он, пользуясь сим случаем, поднес Ее же величеству богатые золотые бугровые сибирские вещи и сто тысяч рублей денег, сумма по-тогдашнему времени знатная». Однако автор не указал даже инициалов Демидова, отсутствует также описание подаренных предметов, что полностью исключает возможность какого бы то ни было их отождествления.

Золото для казны государевой

Основным поставщиком золотых археологических вещей для государя стал сибирский губернатор князь Матвей Петрович Гагарин — богатый вельможа и заметный человек в ближайшем окружении Петра. Большая часть предметов Сибирской коллекции была собрана именно в Тобольске — тогдашней столице Сибирской губернии, а затем согласно распоряжению царя отослана в Петербург несколькими партиями.

В записях Далматовского Успенского монастыря имеется свидетельство, что уже в 1712 г. воевода князь Мещерский по распоряжению князя Гагарина посылал людей «для прииску при вспоможении бобылей монастырской золота, серебра, меди и иных вещей в недрах насыпей для казны государевой...». В царском указе от 13 февраля 1718 г. повелевалось собирать все, «что зело старо и необыкновенно» и обещалось вознаграждение за найденные в земле или воде старые вещи.

В задачу губернатора входил также сбор информации о возможных источниках получения золота. Архивные документы, касающиеся этой темы, скудны, поскольку все, что касалось находок золота и могло стать ориентиром в поисках месторождений драгоценных металлов, хранилось в глубокой тайне, включая, очевидно, и координаты раскопок бугровщиков.

В 1721 г. князь Гагарин, фактический наместник царя в Сибири, был повешен «за злоупотребление власти



Гриф, терзающий горного козла. IV—III вв. до н. э. Назначение этого украшения не вполне ясно. Чаще всего его называют эгретом, предполагая, что оно служило завершением головного убора. Однако вполне вероятно, что эта фигурная бляха могла быть декором парадного конского убора



Золотая бляха в виде свернувшейся пантеры. Возможно, служила украшением конской сбруи или костюма. VII—VI вв. до н. э. Золото

и упорство в скрытии пособников» по доносу обер-фискала Алексея Нестерова, возглавлявшего созданную по указу Петра службу надзора за всеми должностными лицами. Нестерову вменялось в обязанности «над всеми делами тайно надсматривать и прове́дывать про неправый суд, також — в сборе казны и прочего», что он и выполнял с таким усердием, что многие видные государственные деятели, в том числе и сенаторы, уличенные во взяточничестве и казнокрадстве, заплатились жизнью за должностные злоупотребления.

Следствие вскрыло и многие другие преступления князя Гагарина. Полное признание вины и слишком позднее покаяние не помогли: бывший сибирский губернатор был повешен перед зданием Юстиц-коллегии в присутствии царя, сановников и своих несчастных родственников, причем в назидание казненный был повешен вторично спустя несколько дней и выставлен на публичное обозрение. В своем дневнике Берхгольц оставил запись о том, что «тело этого князя Гагарина для большего устрашения будет повешено в третий раз по ту сторону реки и потом отошлется в Сибирь, где должно сгнить на виселице».

Пятнадцать фунтов раритетов из «земли древних поклаж»

Посылки князя Гагарина можно считать самым ранним вкладом в Сибирскую коллекцию. Первая из них содержала всего 10 предметов, которые, согласно архивной ведомости, были рассмотрены государем и переданы Мошкову на хранение. Вторая посылка, посланная из Тобольска, включала уже 122 предмета — ничего более значительного по составу вещей ни до, ни после из Сибири не поступало. Посылка была доставлена в Петербург в отсутствие Петра I, поэтому вещи принял П. И. Мошков. В сопроводительном письме Гагарин писал царю: «Всемиловнейший государь, повеление мне Вашего величества, дабы приискать старых вещей, которые сыскивают в земле древних поклаж. И по тому величества Вашего повелению колико мог оных сыскать золотых вещей, послал ныне до величества Вашего при сем письме. А о силе, государь, их и какие вещи и которая какие ваги, тому, великий государь, ведение приложено при сем письме. Величества Вашего последний раб Матвей Гагарин. Из Тобольска 1716 декабря дня 12».

К письму была приложена опись с указанием веса вещей, позволившая отождествить присланные предметы с предметами из эрмитажной коллекции. Последними в описи значились «мелких золотых вещей двадцать штук послано великому государю царевичу Петру Петровичу, которые сысканы при тех же вышеозначенных вещах». Эти двадцать предметов, адресованные малолетнему наследнику, до сих пор не удалось опознать в

ныне существующем собрании, однако именно они дали, по-видимому, основание для версии «дара Демидова».

Еще в одном документе, датированном октябрем 1717 г., упомянуто об отправке третьей партии сибирских находок, включающей 60 золотых и 2 серебряных изделия. Однако отождествить эти вещи из-за путаницы в архивных бумагах трудно. В этом смысле представляет большой интерес еще один документ Тюменской воеводной канцелярии, хранящийся в госархиве Тюменской области в Тобольске, который свидетельствует о розыске найденных и проданных «татарами» золотых и серебряных «могильных вещей», проведенном князем Гагариным во исполнение «именного его царского величества» указа. В документе был указан вес разыскиваемых вещей — 15 фунтов, что совпадает с весом драгоценностей из третьей посылки Гагарина. Возможно, она как раз и состояла из тех самых разысканных «бугровых» находок.

«Гробокопателей смертью казнить...»

Блеск золота не заслонил для Петра I высочайший художественный уровень и исключительную научную ценность сибирских находок. Благодаря этому древнее золото не исчезло в плавильных печах, превратившись в звонкие монеты, а дошло до наших дней в составе уникальной коллекции. Археологические древности Сибири интересовали Петра Великого еще по одной причине: его привлекала идея составить полную летопись России и населявших ее народов. Сибирское золото, как и другие «ветхости или старые вещи, монеты всех владетелей и царей», могло «украсить древнюю историю». Этому проекту не суждено было воплотиться из-за безвременной смерти государя.

Сведения об удивительных находках в Сибири, дошедшие до столицы, и несколько посылок сибирского губернатора с вещами редкой красоты заставили Петра обратить внимание на расхищение археологических ценностей и издать несколько указов — по существу, первых указов об охране памятников старины. Кроме распоряжения об обязательной пересылке всех находок в Санкт-Петербург и передаче их в казну, царские указы содержали предписания о наказании грабителей, что «сыскивают золотые стремена и чашки», — повелевая «гробокопателей смертью казнить, ежели пойманы будут». Дальновидный царь, стремившийся сохранить не только сами вещи, но и достоверную научную информацию о них, требовал «всему делать чертежи, как что найдут».

Последнее распоряжение, очевидно, оказалось невыполнимым, судя по отсутствию архивных данных о точном месте и обстоятельствах обнаружения вещей из Сибирской коллекции. Однако нельзя не отметить

попытку организовать научные изыскания в Сибири, предпринятую Петром в 1716 г. после посещения музея естественной истории доктора Брейна в Данциге. Царь попросил ученого порекомендовать кого-либо из коллег, кому можно было бы поручить исследовательскую работу и сбор научного материала в России. Брейн посоветовал обратиться к доктору медицины Даниилу Готтлибу Мессершмидту, обладавшему глубокими познаниями

и цветы и древние вещи могильные и все вышеобъявленное, чтобы приносили и объявляли мне, и буде тех вещей явится что потребное, и за те могильные вещи дана будет плата немалая».

В целом же экспедиции Мессершмидта за семь лет «не удалось добыть ничего курьезного», что, впрочем, могло объясняться чрезмерной бережливостью ученого: он упорно торговался с находчиками «бугровых»



в области истории, географии, ботаники и других наук. Мессершмидт был приглашен в Петербург, где заключил контракт, предполагавший поездку в Сибирь для «физического ее описания» и «изыскания всяких раритетов». В донесении, датированном 18 апреля 1721 г., ученый писал: «...По указу Царского Величества велено мне в Сибирской губернии и во всех городах приискывать потребных трав и цветов, коренья и всякой птицы и прочее, также могильных всяких древних вещей, шайтаны медные и железные и литые образцы человеческие и звериные и калмыцкие глухие зеркала под письмом, и велено о том в городах и в уездах публиковать в народ указом и буде кто такие травы и коренья

Одна из пары золотых поясных блях с изображением охоты всадника на кабана. Украшена вставками из синего непрозрачного стекла и коралла. III—II вв. до н.э.

вещей, оценивая древности в основном по весу металла, а не исходя из их художественных достоинств. Отмечая малочисленность достойных внимания находок, Мессершмидт пришел к выводу, что ко времени его экспедиции все богатые курганы, содержавшие золото, были уже разграблены.

Чтобы удостовериться в этом, в 1722 г. Мессершмидт раскопал несколько древних погребений. В разрытой близ Абаканского острога могиле путешественники ничего ценного не обнаружили, однако Мессершмидт

набросал небольшой эскиз погребения. Таким образом экспедицией была предпринята, по существу, первая в России попытка проведения археологических раскопок с научными целями. Раскопки других сибирских погребений также не принесли желаемого результата: золота в них не было.

Нет сомнения, что после тобольских посылок Гагарина поступления сибирских древностей в Петербург стали единичными, хотя некоторые из предметов Сибирской коллекции, очевидно, попали туда уже после смерти Петра. Массовый промысел бугровщиков в Сибири прекратился, чему способствовали и правительственные запреты: так, в 1727 г. вышел сенатский указ, по которому «бугрование в степи под жестоким наказанием чинить запрещено», причем это было сделано не из соображений сохранности древних памятников, а потому, что местные жители нередко убивали нарушителей покоя предков.

Последние поступления

И все-таки — что мы можем сказать сегодня о месте и обстоятельствах находок предметов Сибирской коллекции Петра Первого? Возможно, что большинство их происходит из древних памятников приалтайских степей, расположенных между Обью и Иртышом.

Тобольские бугровщики двигались в поисках золотосодержащих курганов по рекам, в том числе вверх по Исети и переходили через Урал. Так, в 1718 г. раскопщики сдали в казну мелкие золотые и серебряные предметы, обнаруженные на Южном Урале, близ Уфы, которые затем пополнили Сибирскую коллекцию.

В коллекции мы находим и много богато орнаментированных бирюзой вещей, близких по стилю к изделиям из сарматских памятников нижнего Поволжья и нижнего Дона. Причина этого сходства может заключаться не только в генетическом родстве между номадами Южной Сибири и сарматскими племенами, заселившими территории западнее Волги в начале нашей эры. В коллекцию могли попасть находки из Поволжья, причем это не было отражено в документах. Например, в сочинении Вебера «Das Veränderte Russland» (1721—1739 гг.) упоминаются древности, найденные в петровскую эпоху между Волгой и Уралом и присланные затем в Петербург.

«Отцом сибирской истории» часто называют немецкого ученого Г. Ф. Миллера, собравшего бесценный материал по истории, этнографии и географии Сибири. Участвуя в сибирской экспедиции В. Беринга в 1733—1743 гг., Миллер собрал коллекцию древностей, которая в 1748 г.

была приобретена Академией наук для Кунсткамеры и также вошла в Сибирскую коллекцию Петра I.

В числе особенно примечательных приобретений Миллера — литая миниатюрная золотая фигурка скачущего лучника, купленная им на Кольваново-Воскресенском заводе в 1734 г. Во времена Миллера каких-либо значительных находок могильного золота уже не было, поэтому путешественникам удалось приобрести художественные изделия в основном из бронзы. В 1764 г. Миллер писал: «Еще много людей застал я в Сибири, кормившихся прежде такою работою; но в мое время никто больше на сей промысел не ходил, потому что все могилы, в коих сокровища найти надежду имели, были уже разрыты».

Несмотря на усилия исследователей, происхождение многих предметов из первого археологического собрания России — Сибирской коллекции Петра I — остается до сих пор загадкой. Однако от этого коллекция, будучи уникальным собранием высокохудожественных изделий древних кочевников Сибири и народов, с ними соприкасавшихся, не утратила своей огромной научной ценности. Для некоторых из вещей — с явными иранскими корнями — обнаружены близкие аналоги среди сокровищ знаменитого Амударьинского клада, хранящегося в Британском музее.

Вобрав в себя редчайшие образцы искусства разных времен и с разных территорий, Сибирская коллекция стала для России неповторимым памятником культуры первой четверти XVIII в. А у специалистов осталось еще много возможностей, чтобы точно выяснить, какой народ и в какое время создал уникальные изделия, ее составляющие.

Присланная М. П. Гагариным в первой партии сибирского «могильного золота» парная поясная пластина с изображением схватки тигра с фантастическим рогатым хищником. V—IV вв. до н.э.



Золотая гривна — шейное украшение из полых трубок, между которыми расположены два орнаментальных ряда из круглых и ромбических гнезд, заполненных вставками из бирюзы, лазурита и стеклянной пасты. На верхней трубке — четыре фигурки симметрично лежащих тигров. IV—II вв. до н. э.



Автор и редакция журнала благодарят директора Государственного Эрмитажа чл.-корр. РАН М. Б. Пиотровского за предоставленную возможность опубликовать материалы из музейных коллекций Государственного Эрмитажа

Поясная пластина (внизу в центре) с изображением драконов и дерева жизни. II—I вв. до н. э. Золото, сердолик, стекло

Золотая чаша с двумя ручками в виде фигурок барсов. Подобные сосуды изображены на рельефах дворца в Персеполе — столице персидской державы эпохи Ахеменидов. Предположительно IV в. до н. э.

Гривна с фигурками хищников на концах. IV—III вв. до н. э. Одно из украшений в коллекции, наиболее близких ирано-бактрийскому кругу. Золото, бирюза



“Возвращение” археологической коллекции Мессершмидта

Н. П. КОПАНЕВА

По указу Петра I от 15 ноября 1718 г. доктор Даниил Готлиб Мессершмидт был послан в Сибирь «для изыскания всяких раритетов и аптекарских вещей: трав, цветов, корений и семян и прочих принадлежащих статей в лекарственные составы». Имя Мессершмидта упоминают все исследователи, пишущие о начале российской археологической

науки, поскольку именно этот человек первым занялся археологическими раскопками в Сибири, и не из корысти, не из любопытства, а с сугубо научными целями. Собрание сибирских древностей, привезенное им в Петербург, стало настоящим украшением Кунсткамеры и положило начало академическим археологическим исследованиям

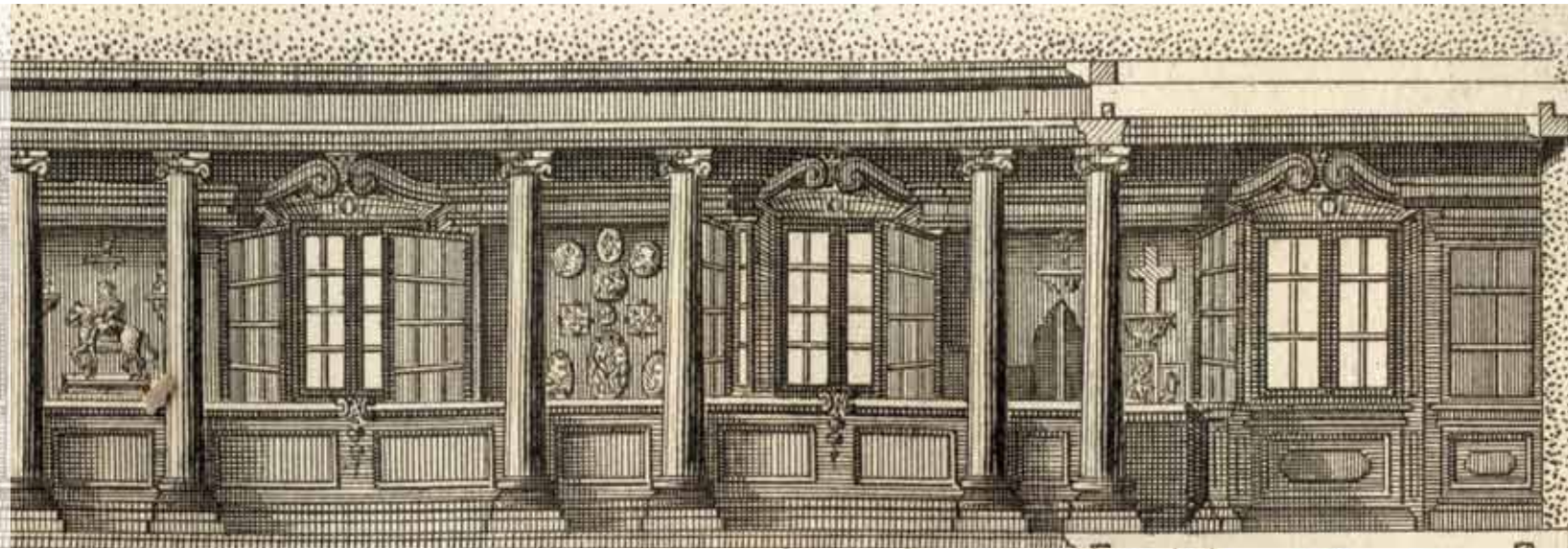


КОПАНЕВА Наталья Павловна — кандидат филологических наук, заведует отделом публикаций и выставок Санкт-Петербургского филиала Архива РАН. Научный руководитель и сокоординатор международных программ «Петр Великий и Голландия», «Нарисованный музей» Петербургской Академии наук», «Николаас Витсен. «Северная и Восточная Тартария»»

После окончания обучения в университетах Иены и Галле доктор медицины Д. Г. Мессершмидт (он защитил диссертацию на тему «О разуме как главенствующем начале всей медицинской науки») вернулся в родной Данциг, где занялся врачебной практикой. Одновременно он начал помогать Иоганну Филиппу Брейну в его исследованиях и сборе коллекций для Музея естественноисторических коллекций, основанного последним. В этом статусе — собирателя и исследователя — Мессершмидт и был рекомендован Брейном Петру I. Лейб-медик русского царя Р. Арескин, который был также куратором петровской Кунсткамеры, в частной беседе пообещал Мессершмидту, что в перспективе тот сможет возглавить Императорский музей — весьма заманчивое обещание!

В 1718 г. Мессершмидт прибывает в Петербург, а уже в следующем году едет по заданию Петра в Сибирь. Напомним, что в 1719 г. Академии наук в России еще не существовало, и Мессершмидт был приписан к Медицинской канцелярии. Поэтому и задание его было сформулировано в соответствии с задачами этого учреждения: собирать все, что имело отношение к медицине. Уже в Сибири ученый расширил рамки своих изысканий: он стал собирать материалы, которые могли «послужить к пополнению и украшению царской библиотеки и музея».

С последним заданием Мессершмидт справился блестяще. По крайней мере, собрание сибирских древностей, привезенное им в Петербург, стало настоящим украшением Кунсткамеры и положило начало академическим исследованиям по археологии.



Галерея Кунсткамеры, куда были помещены коллекции Д. Г. Мессершмидта. Деталь гравюры И. Соколова (из кн. «Палаты Санкт-Петербургской Императорской Академии наук, библиотеки и Кунсткамеры». СПб., 1741)

Путешествие в Сибирь

За время своей сибирской экспедиции Мессершмидт объехал обширные территории. 5 сентября 1719 г. он выехал из Москвы в Коломну, затем по Оке и Волге добрался до Казани, а оттуда на санях — в Тобольск, где пробыл до марта 1721 г. Далее на его маршруте — Томск, Красноярск, Саянские горы, Мангазея, Иркутск, Нерчинский завод, Енисейск... В Москву Мессершмидт вернулся 31 января 1727 г. Его экспедиция длилась долгих тяжелых 7 лет и заслуживает особого разговора, так же, как и сама личность этого незаурядного ученого-универсала. Тем не менее трудно удержаться от того, чтобы не упомянуть о неприятной истории, в которую попал ученый.

После окончания экспедиции Мессершмидт вернулся в Петербург. В городе уже начал действовать новый научный центр — Академия наук и художеств. Поэтому коллекции, привезенные Мессершмидтом, должны были поступить в Академию наук, точнее — в Кунсткамеру, в то время уже приписанную к Академии.

Но по приезде Мессершмидта его коллекции по приказу президента Медицинской канцелярии И. Д. Блюментроста были опечатаны. Поводом послужил тот факт, что привезенные вещи Мессершмидт сложил у себя дома, а не сдал в Медицинскую канцелярию. Все коллекции ученого, среди которых находились и его собственные, было предписано отправить для обследования в Академию наук, где для этого была создана специальная комиссия, в которую вошел и сам Мессершмидт, а секретарем был назначен молодой Г. Ф. Миллер.





Рисунок из посылки с древностями, отправленной Мессершмидтом в Петербург из Тобольска. Акварель, карандаш



Бронзовый светильник в виде всадника, найденный в Сибири. IV в. Гравюра из книги Б. Монфокона (Supplement au livre de l'antiquité expliquée et représentée en figures... Paris, 1724)

Комиссия, высоко оценив собранные коллекции, постановила передать их в Академию наук. Что же касается вещей, приобретенных Мессершмидтом лично для себя, то из них ученому были возвращены только те, которые, по мнению комиссии, оказались «лишними» для академических собраний.

Судьба ученого и его коллекций

В 1728 г. Мессершмидт покинул Россию. Те коллекции, которые он увез с собой, затонули при кораблекрушении. Прожив в Данциге 2 года, ученый вернулся в Петербург, где проживал в бедности, поддерживаемый лишь милостью добродетельно настроенных к нему людей, среди которых был знаменитый Феофан Прокопович.

Почему в то время, когда руководство Академии наук в лице Л. Л. Блюментроста и И. Д. Шумахера рассыладо по всей Европе приглашения ученым приехать для работы в Петербург, знания и опыт Д. Г. Мессершмидта не были востребованы? Были ли это козни братьев Блюментростов, один из которых стоял во главе Медицинской канцелярии, а другой — Академии наук? Или только начинавшее складываться петербургское научное сообщество сочло, что Мессершмидт станет для них слишком сильным конкурентом при изучении собранных им уникальных сибирских коллекций?

Документально подтвержденных ответов на эти вопросы нет. Поэтому, чтобы восстановить историческую справедливость и воздать должное великому труженику и подвижнику Даниилу Готлибу Мессершмидту, попытаемся документально «реконструировать» привезенные им собрания древностей.

О размере и ценности всех коллекций, привезенных Мессершмидтом, позднее писал Г. Ф. Миллер: Кунсткамера благодаря усилиям Мессершмидта так обогатилась, что это превзошло все ожидания. По каким же источникам мы можем сегодня восстановить археологическую часть собраний Мессершмидта, насколько они надежны?

Сразу оговоримся, что в целом всем так называемым артефакциям, то есть предметам, созданным человеком, меньше «повезло» в смысле полноты их изучения, чем естественнонаучным коллекциям. Это прежде всего связано с особенностью развития науки в XVIII в.: в это время было достаточно хорошо развито естествознание, гуманитарные же науки находились на стадии формирования.

К тому же начиная с начала XIX в. здание Кунсткамеры не могло уже вмещать постоянно увеличивающиеся музейные фонды, поэтому вещи стали путешествовать из музея в музей. Часть вещей перешла в фонды вновь созданного Азиатского музея. Часть коллекций то

перемещалась в Эрмитаж, то возвращалась обратно в Кунсткамеру. И в ходе этих путешествий информация об источнике поступления отдельных предметов утрачивалась.

Все эти общие рассуждения в полной мере можно отнести и к ранним археологическим коллекциям, в том числе и к коллекциям Мессершмидта. Для того, чтобы выяснить происхождение конкретных предметов из его собрания, провести их атрибуцию, необходимо решить, по крайней мере, три задачи.

Первое — провести попредметную документальную реконструкцию собрания древностей, поступившего в Кунсткамеру, второе — провести атрибуцию и дать современное научное описание каждого предмета. И, наконец, провести поиск предметов в российских музеях.

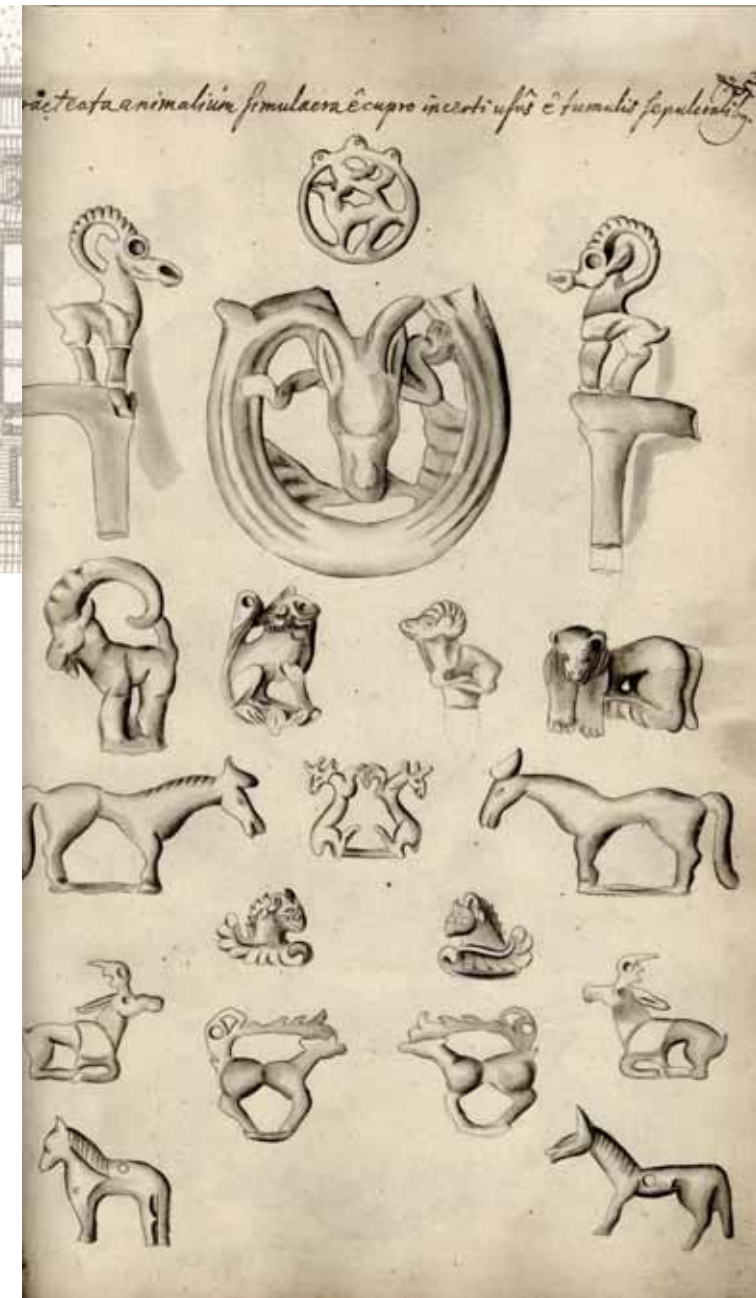
Ищем в архивах

Для начала обратимся к архивным документам. Благодаря тому, что Мессершмидт скрупулезно составлял каталоги собираемых им коллекций, они являются одним из важнейших источников реконструкции. Необходимо учесть также и каталоги как к отдельным посылкам, так и итоговый.

Уже в 1720 г. Мессершмидт отправил в Петербург из Тобольска несколько посылок, сопровождавшихся списками, согласно которым в числе прочего там находились рисунки различных древностей: монет, украшений, статуй, предметов языческого культа. Именно об этих первых находках Мессершмидта и сообщал советник петербургской академической канцелярии И. Д. Шумахер Парижской Академии наук в 1721 г. Французская газета «Gazette de France» писала о «многих бронзовых статуях, найденных среди лесов в калмыцких погребениях. Среди тех, которые царь приказал поместить в свой кабинет, можно видеть римскую лампу в виде конной статуи римского генерала, на голове — лавровый венец; две другие фигуры людей на лошадях в доспехах, которые носили на Западе в XII—XIII вв., и многие индийские идолы, среди которых богиня, почитавшаяся в Китае и в Тибете».

Итоговый реестр, составленный самим Мессершмидтом и включающий только сугубо археологических находок 36 единиц, входит в состав третьего тома его рукописи «Sibiria perlustrata...» («Описание Сибири, или картина трех основных царств природы»). Но описания эти неоднородны, большинство из них — суммарные. Например, под № 94 значатся «изображения животных из меди частично магического характера, частично неизвестного назначения». И сколько их, этих вещей, тоже неизвестно.

Поэтому другим важнейшим источником восстановления собрания являются рисунки, приложенные как к отдельным, так и к



К своим описаниям древних предметов Мессершмидт прилагал «tabula» — рисунок с изображением того, о чем писал ученый. Акварель, карандаш





На акварели из «Нарисованного музея» изображена бронзовая курительница из собрания древностей Мессершмидта. И. Соколов. 1730-е гг. Акварель, кисть, перо



Деталь рисунка литого верблюда — из итогового отчета (описание находки есть в полевых дневниках Мессершмидта)



итоговому отчетам. В поездках по Сибири Мессершмидта сопровождал швед Карл Шультман, зарисовывавший по заданию ученого и наскальные рисунки, и приобретенные «могильные вещи».

Мессершмидт и сам рисовал. К каждому описанию должна была прилагаться «tabula», рисунок с изображением того, о чем писал ученый. Но по неизвестным причинам такие «tabula» сопровождают не все описания. Поэтому неоценимую помощь для реконструкции собрания нам оказывают акварели из так называемого «Нарисованного музея»*.

Напомним, что в 1730–50 гг. музейные коллекции петербургской Кунсткамеры зарисовывались академическими художниками, чаще учениками Рисовальной или Гравировальной палат. Это относится и к собранию древностей, привезенному Мессершмидтом, запечатленному на сохранившихся рисунках. Например, в итоговом отчете Мессершмидт пишет о бронзовой курительнице, представляющей изображение какого-то четвероногого, со всех сторон продырявленного. Рисунка к описанию в рукописи нет. Но в «Нарисованном музее» мы находим эту бронзовую курительницу.

Сопоставляя экспедиционные рисунки из отчетов Мессершмидта с акварелями, выполненными в Петербурге, можно найти изображенные на них одни и те же предметы. Качество рисунка, выполненного в полевых условиях, обычно было невысоким, поэтому «кунсткамерский» акварельный рисунок зачастую позволяет нам увидеть детали предмета, не видные на его «отчетном» изображении.

Из полевых дневников

К сожалению, каталог коллекций Кунсткамеры «Musei imperialis Petropolitani vol. 2.», опубликованный в 1741 г., не дает нам никаких «ниточек» к собранию Мессершмидта. Если в первом томе, где описаны «натуралии», ссылки на Мессершмидта встречаются, то происхождению предметов художественной коллекции в описаниях второго тома внимания не уделяется.

К счастью, существует еще один источник для воссоздания собрания древностей Мессершмидта — его путевые дневники. Хотя наш путешественник не все подробно записывал, тем не менее в дневниках встречаются и описания приобретенных предметов, и обстоятельства их покупки или находки при раскопках.

Вот несколько таких записей.

4 апреля 1721 г.: «Г. доктор купил несколько маленьких, литых из желтой и красной меди могильных идолов и дал за это ¼ рубля; в числе их находился литой верблюд и человеческие фигуры...»



На акварелях из «Нарисованного музея», запечатлевших предметы из археологической коллекции Мессершмидта, хорошо видны детали



17 апреля 1721 г.: «Прапорщик Цеймерн сказал нам, что поручик Граб, вернувшийся недавно из города Нарыма, видел в доме тамошнего воеводы красного шайтана из желтой меди в виде полузверя, получеловека величиною в 1/4 локтя. Он сказал мне, что стоит только написать об этом майору Борлюту, который может раздобыть его». Возможно, что именно этот красный шайтан попал в петербургский музей с собранием Мессершмидта и изображен на одном из «кунсткамерских» рисунков.

Известно, что в Тобольске Мессершмидт встретился с шведским пленным, капитаном Таббертом. Подружившись, они часть маршрута Мессершмидта ехали вместе, проводя совместные исследования. Судьба пленного оказалась счастливее судьбы российского служащего: вернувшись из плена на родину, Табберт занялся наукой и получил дворянский титул,



став Страленбергом. В изданной им книге тоже можно обнаружить указания на находки, привезенные Мессершмидтом в Петербург.

Вот, например, металлическая бляха, изображение которой есть и в рукописи Мессершмидта, и в книге Страленберга. Мессершмидт описывает ее как амулет, с одной стороны полированный, с другой красиво вырезанный: в гирлянде зелени по паре охотничьих собак, нападающих на лисицу, льва, оленя, зайца, с письменами по краю.

Вот что писал об амулете Страленберг: «Четыре такие медали татары навешивают на своих начальников, две на плечи, одну на



Рисунок кубка из итогового рапорта Мессершмидта. Из полевого дневника: «В Караульном или Верхнем остроге доктор, купив несколько медных могильных вещей, нашел также между ними старинный, серебряный кубок с ручкой, который велел срисовать. Этот кубок доктор охотно купил бы, но владельца его не было налицо, и к тому же сказали, что кубок заложен в церкви; тогда г. доктор поручил пономарю сказать владельцу, чтобы он привез кубок в Красноярск, где доктор заплатит за него, сколько следует» (19 февраля 1722 г.).

Судя по рисунку, Мессершмидт все-таки купил этот кубок

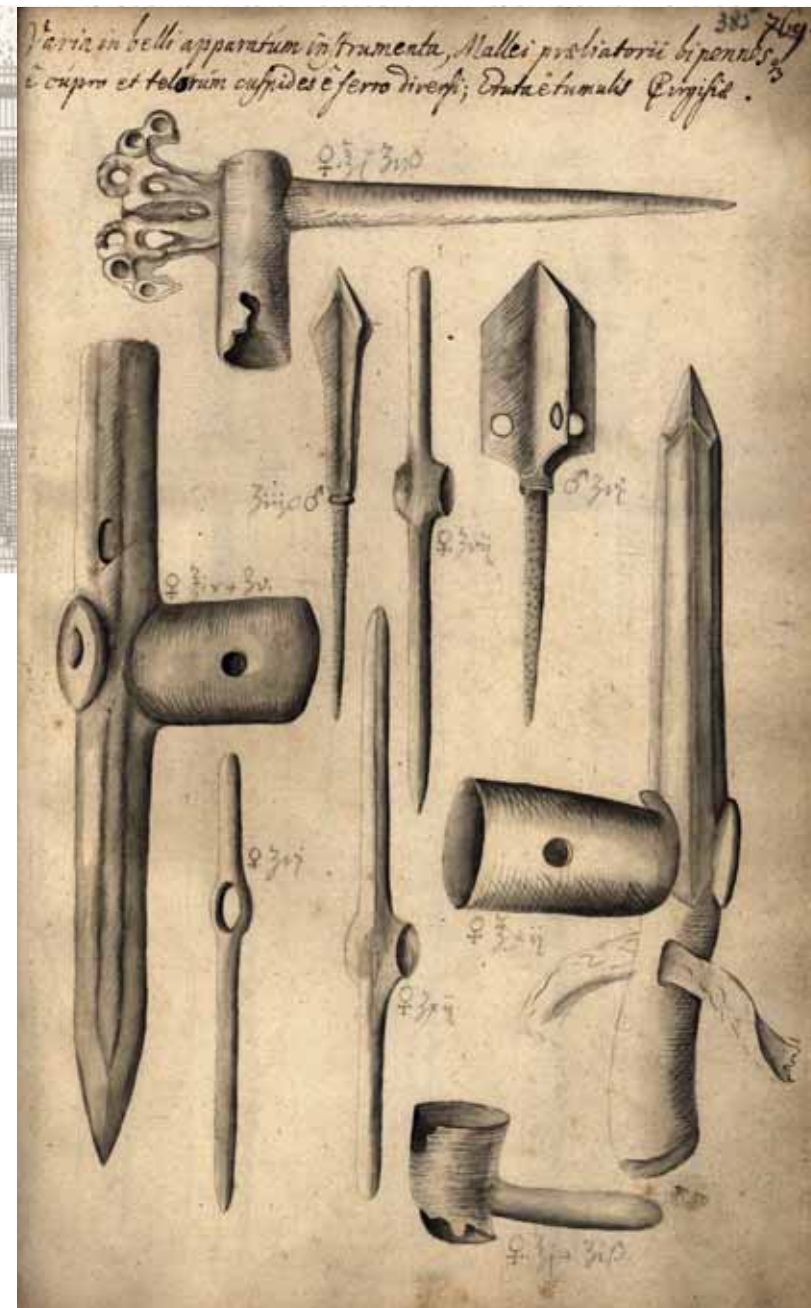


Изображение этого амулета — металлической бляхи с надписью — есть и в рукописи Мессершмидта, и в книге его компаньона по экспедиции, шведского ученого Страленберга



грудь и одну на спину... Русские отняли эту медную медаль или пластинку у остяков близ Самарова, у которых она считалась большою редкостью и служила предметом поклонения». Таких сопоставлений описаний и рисунков Мессершмидта с описаниями из книги Страленберга можно провести несколько. В последних можно найти указания на материал, из которого изготовлен предмет, а также на его назначение.

Конечно, не все археологические приобретения и находки Д. Г. Мессершмидт описывал подробно. Часто в дневнике можно прочесть лишь, что доктор купил могильные вещи, большей частью из красной и желтой меди; или что Петр, помощник Мессершмидта, привез «несколько безделушек из могил». Но если мы применим принцип сопоставления разных источников и сведем их вместе, то получим интереснейшую картину того, что же привез из Сибири в Петербург Мессершмидт.



Всего в реконструированном собрании археологических древностей, привезенных и присланных ученым, мы можем насчитать около 500 единиц! Даже то, что можно показать в ограниченном пространстве журнальной публикации, поражает воображение и заставляет нас восхищаться не только мастерством создателей тех или иных предметов, но и прозорливостью и чутьем Даниила Готлиба Мессершмидта, одного из пионеров зарождающейся науки — археологии.



В собрании древностей Мессершмидта можно найти образцы всех предметов, представленных ныне в сибирской археологии: ножи, орудия труда, украшения, бляхи, изображения животных, сосуды, металлические зеркала и многое другое



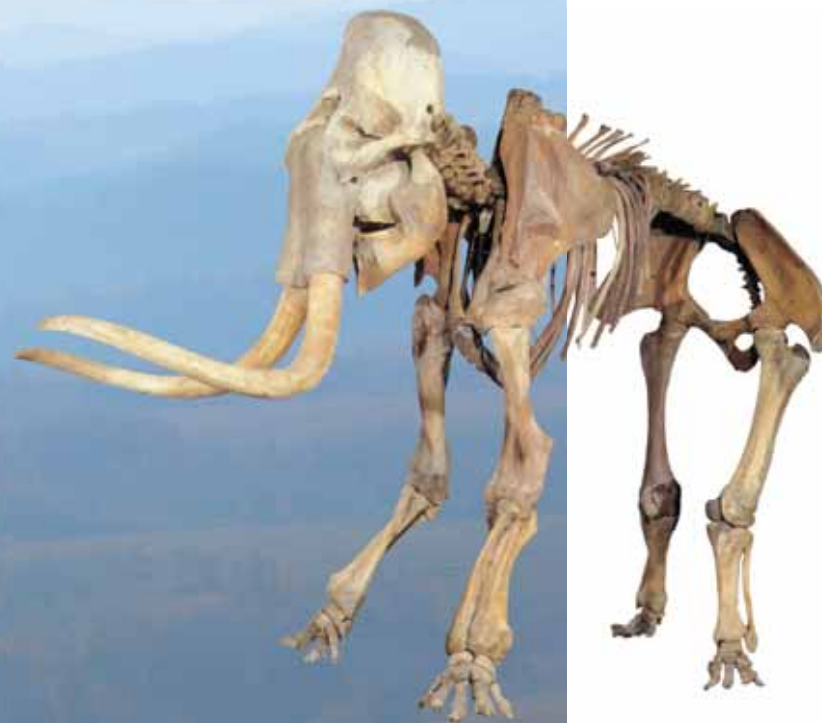
Рукопись дневников Д. Г. Мессершмидта хранится в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН. Их публикацию см.: Messerschmidt D. G. Forschungsreise durch Sibirien, 1720—1727. Bd. 1—4. Berlin, 1962—1968.

Наиболее полная биография Д. Г. Мессершмидта на русском языке — М. Г. Новлянская, «Даниил Готлиб Мессершмидт», Л., 1970. 184 с.

* О «Нарисованном музее» читайте в журнале «НАУКА из первых рук», № 3 (9), 2006.

Первые исследователи алтайских пещер

М. В. ШУНЬКОВ



ШУНЬКОВ Михаил Васильевич — доктор исторических наук, заместитель директора Института археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск)

Фото С. Зеленского и М. Шунькова

Благодаря совместным исследованиям представителей разных научных дисциплин, включая археологов, геологов, палеозоологов и палеоботаников, пещеры Алтая являются на сегодня наиболее надежным и самым стабильным источником научной информации о древнейшей истории человека и условиях его обитания на территории Сибири. Наиболее интересные результаты получены при изучении следов обитания первобытного человека в пещерах Денисова, Окладникова, пещерах Страшной, Усть-Канской, Каминной и др.

Наряду с многочисленными археологическими находками там обнаружены скопления костей плейстоценовых животных, собраны образцы пыльцы и спор растений и другие органические остатки, на основе которых можно судить не только о развитии культуры первобытного человека, но и об эволюции животного и растительного мира, ландшафтов и климата на протяжении нескольких последних сотен тысяч лет.

Первые шаги

Междисциплинарное изучение алтайских пещер как природно-исторических комплексов началось относительно недавно — во второй половине XX в. Этому предшествовал длительный этап постепенного накопления и осмысления фактических данных.

Первые шаги в изучении сибирских древностей были сделаны в первой четверти XVIII в. Д. Г. Мессершмидтом во время его экспедиции в Сибирь в 1719–1727 гг. Вместе с Ф. И. Таббертом они собирали, помимо основных естественнонаучных данных, сведения о быте и языках сибирских народов, о памятниках древности и «прочих достопримечательностях» края.

Так, 5–6 января 1722 г. — в непривычный для современной сибирской археологии календарный срок — Мессершмидт предпринял раскопки одного из курганов на левобережье Енисея в окрестностях Абакана, сопроводив их подробным описанием и графической фиксацией погребального сооружения. Это были первые научные раскопки, послужившие началом собственно археологического изучения Сибири.

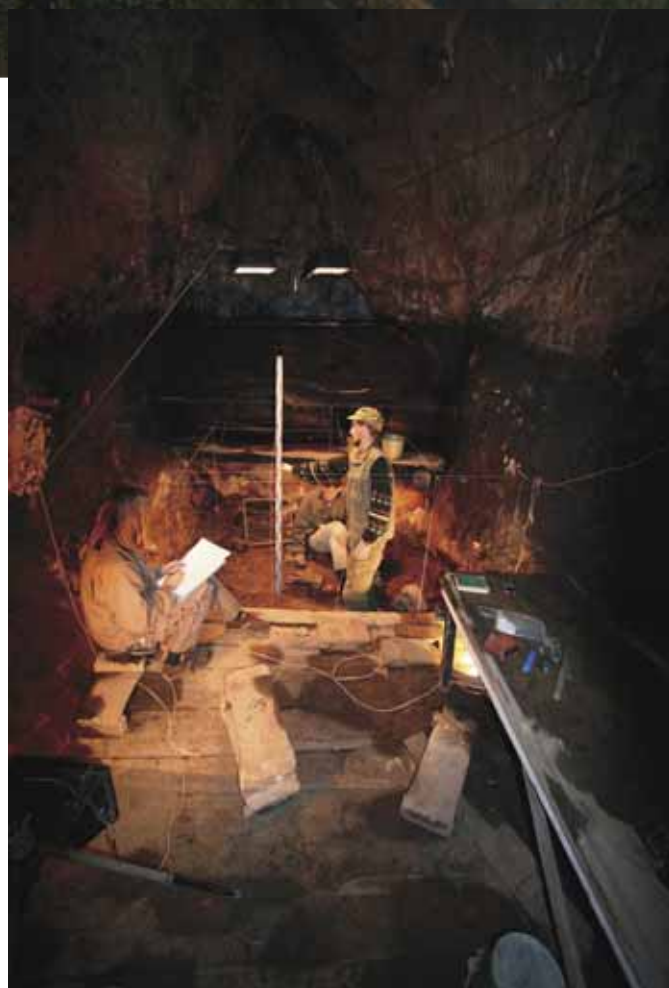
Мессершмидт первым из ученых обратил внимание на археологические памятники предалтайских степей. Проезжая в марте 1721 г. через Барabu, он скупал старинные вещи из древних захоронений, отмечая при этом в дневнике, что немалую статью дохода местных жителей составляют раскопки «языческих или скиф-

ских курганов» и что кроме «всякого рода медных или латунных, а также железных вещей иногда в этих могилах они находят много золота и серебра, золотые или серебряные уздечки, военные доспехи, изображения богов и другие предметы» (Messerschmidt, 1962, S. 76–77).

Во времена Мессершмидта основная часть территории Алтая входила в состав Ойратского (Джунгарского) ханства. После присоединения алтайских земель к Российскому государству во второй половине XVIII в. началось их интенсивное экономическое, хозяйственное и культурное освоение. Важным стимулом к началу собственно научных изысканий на Алтае послужил переход алтайских промышленных предприятий Акинфия Демидова в ведомство царского Кабинета.

Первые мамонты

Правительство проявляло повышенный интерес к углубленному изучению новых государственных территорий, что способствовало привлечению к работам на Алтае широкого круга высококвалифицированных специалистов. Благодаря совместным усилиям участников академических экспедиций и местных исследователей — служащих Кольвано-Воскресенского (Алтайского) горного округа — удалось за относительно короткий срок создать обширную фактическую базу по





Пещера Страшная

различным отделам ес-
края, в том числе и по
периода. Примечатель-
ные данные сыграли важную
роль в освоении рудных
богатств: значительная часть
месторождений была обнару-
жена по остаткам древних раз-
работок, именуемых здесь
«чудскими копиями».

Первым документом, в котором упоминается о на-
ходках ископаемых древностей, связанных с плей-
стоценовыми отложениями Алтая, вероятно, следует
считать докладную записку старшего горного мастера
Кольвано-Воскресенских заводов И. И. Лейбе, состав-
ленную в 1767 г.

В записке Лейбе сообщает о результатах обследо-
вания захоронения костей мамонта, обнаруженного летом
1766 г. местным жителем в обвале левого берега р. Алей
по пути от Змеиногорского рудника к Локтевскому
заводу. Весной следующего года Лейбе провел деталь-
ный осмотр места находки, где в отложениях красных
суглинков обнаружил скопление остатков мамонта,
принадлежащих, как минимум, одной взрослой особи
и двум молодым животным. При этом он подробно опи-
сал стратиграфическое положение, степень сохранности
и метрические характеристики находок.

тественной истории
истории четвертичного
но, что археологические
роль в освоении рудных
богатств: значительная часть
месторождений была обнару-
жена по остаткам древних раз-
работок, именуемых здесь
«чудскими копиями».

В кратком заключении к своему описанию иско-
паемой фауны исследователь отметил, что считает
излишним вступать в традиционную для того времени
полемику о выяснении причин, по которым «собрались
иностранцы из мест, весьма отдаленных, в сюда
неудобные, и особливо далее, в суровые полуношные
Сибирские края». Намеренно исключая из обсужде-
ния вопрос о возможных путях миграций мамонтов,
автор, очевидно, придерживался версии их местного
происхождения.

Четыре года спустя с материалами этого место-
нахождения ознакомился академик П. С. Паллас во
время своего пребывания на Алтае. Ученый высоко
оценил значимость остатков плейстоценовой фауны
для изучения древних природных процессов и подчер-
кнул важность своевременного проведения на местах
находок специальных раскопочных работ.

Первые пещеры

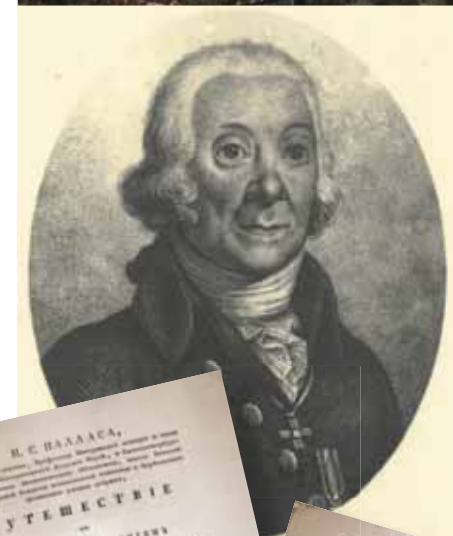
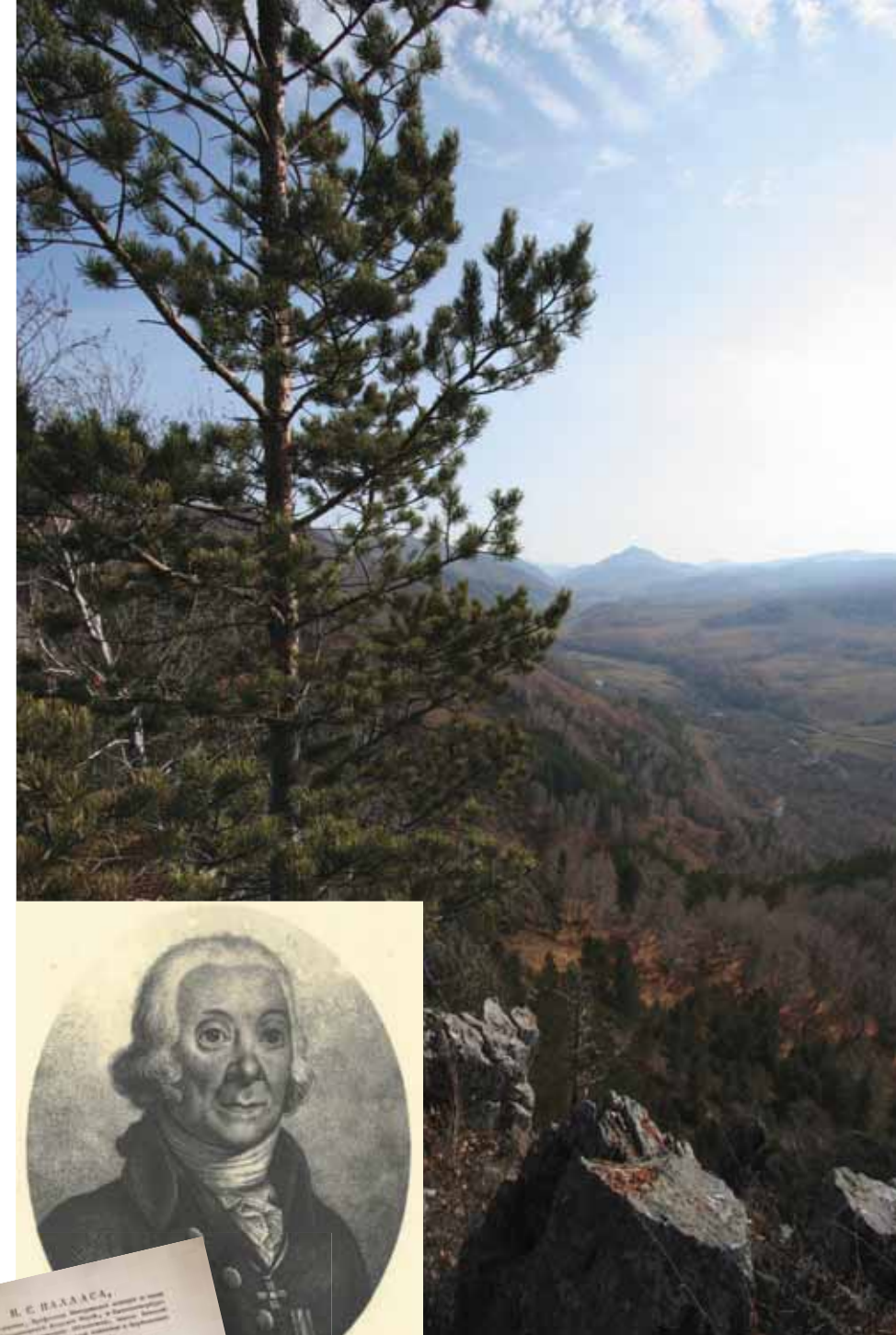
Паллас был первым среди ученых, исследовавших
алтайские пещеры. Путешествуя по отрогам Тигирец-
кого хребта в июле 1771 г., в ходе маршрутных обсле-
дований долины среднего течения р. Ини он осмотрел

все доступные карстовые полости. Наиболее примечательной оказа-
лась пещера, расположенная в 3 км
ниже устья р. Тигирек. Внутри цен-
трального зала пещеры и в одной из
двух расходящихся от него галерей
путешественникам удалось соб-
рать достаточно представительную
коллекцию древностей, в состав
которой входили кости крупных
млекопитающих, шесть человече-
ских черепов и несколько орудий из
кости и дерева. Публикация этих
материалов стала первой научной
сводкой по геологии, палеонтоло-
гии, археологии и антропологии
пещер Алтая (Паллас, 1786, с. 286-
289).

Исследование алтайских пещер
продолжили в первой половине
XIX в. известный натуралист, член-
корреспондент Российской Акаде-
мии наук Ф. В. Геблер, инспектор
медицинской части Алтайского гор-
ного округа, и управляющий Змеи-
ногорским краем горный инженер
А. И. Кулибин, сын знаменитого
механика И. П. Кулибина.

В 1831 г. во время поездки на Ча-
гырский прииск они осмотрели две
пещеры по правому борту долины
р. Чарыш. Полость одной пещеры
была к тому времени уже полностью
очищена от рыхлых отложений
местными жителями, искавшими
древние сокровища. В другой пе-
щере, расположенной в четырех
верстах ниже по течению реки, еще
сохранились отдельные участ-
ки и боковые расщелины,
заполненные глинистыми
отложениями. Из толщи этих
отложений удалось извлечь
зубы, челюсти и берцовые кость
крупных млекопитающих,
среди которых преобладали
остатки лошади и других травояд-
ных животных (Кулибин, 1831;
Gebler, 1831).

Затем Кулибин самостоятельно
обследовал еще одну пещеру на
правобережье р. Ханхары, в 12 вер-
стах от впадения в Иню, заполнен-
ную глинистыми отложениями



Российский академик
Петр Симон Паллас
(1741–1811)



Разбойничья пещера

мощностью до одной сажени (более 2 м). Верхняя часть толщи содержала многочисленные ископаемые остатки крупных и мелких млекопитающих (Кулибин, 1833).

Часть фаунистической коллекции из алтайских пещер позднее была передана на хранение в палеонтологическое собрание Московского общества испытателей природы, а другая часть попала в Музей Горного института. Согласно «систематической росписи» материалов, поступивших в хранилище Музея Горного института, первая таксономическая характеристика алтайской палеофауны выглядела следующим образом (Пандер и Зембницкий, 1833):

Четвероногие млекопитающие. Толстокожие: носорог (коренные зубы), лошадь (зубы, обломки челюстей с зубами, фрагменты конечностей). Жвачку отгрыгающие: олень (фрагмент черепа, зубы, обломки челюсти с зубами, фрагменты запястья, обломок таза). Плотноядные: гиена (обломки челюстей с зубами,

клыки, плечевая, локтевая, лучевая, запястная и берцовая кости), пещерный медведь (обломок челюсти с зубами), волк (череп, челюсти), гризон — зверек, сходный по зубам и роду жизни с хорьком, а по повадкам с медведем и росомахой (черепа и берцовая кость), кошка (фрагмент челюсти и клыки животного тигровой породы). Грызуны: сурок (черепа, челюсти, зубы), хомяк (зубы, челюсти, черепа). Ноготкрылые: нетопырь (таз летучей мыши). Птицы (кости мелких птиц, ближе не определены).

В 1834 г. на Алтае работала крупная геологическая экспедиция, главной задачей которой являлась оценка природных ресурсов района Телецкого озера. Руководитель экспедиции, выдающийся русский геолог Г. П. Гельмерсен, в одном из маршрутов посетил Чагырские пещеры в долине Чарыша, подробно описав их положение в рельефе и геологическое строение. Кроме того, он провел идентификацию найденных здесь костных остатков крупных млекопитающих, особо отметив вымершие формы: пещерного медведя, шерстистого носорога, дикую лошадь, пещерную гиену (Helmersen, 1848).

Первые выводы

Обобщил материалы из «палеонтологических» пещер Алтая в 1870 г. известный зоолог, создатель Зоологического музея Академии наук, академик Ф. Ф. Брандт. После первых ста лет изучения алтайской спелеофауны ее таксономический ряд состоял из 37 видов, среди которых насчитывалось 16 вымерших форм. Брандт обратил внимание и на разную степень сохранности и разный внешний вид ископаемых костей. По этим признакам он разделил весь костный материал на три хронологических группы, поместив в наиболее древнюю группу остатки мамонта, шер-

стистого носорога, пещерной гиены, гигантского оленя и первобытного быка (Brandt, 1871).

Выводы Брандта использовал в своих исследованиях другой крупный ученый, председатель Московского археологического общества, почетный член Российской Академии наук А. С. Уваров. В 1881 г. Уваров с помощью хранителя Зоологического музея Академии наук С. М. Герценштейна суммировал все сведения о «костеносных» пещерах Алтая.

Среди основных характерных черт алтайской палеофауны Уваров отметил отсутствие цельных костяков, большое количество раздробленных и поврежденных костей и относительную малочисленность остатков хищных животных. Он пришел к заключению, что «...пещеры Алтая не были обитаемы постоянно теми животными, кости которых в них попадают». Гораздо вернее предположить, что кости хищных животных, как и кости мамонта, носорога и вообще всех остальных животных, никогда не живших в пещерах, занесены туда самим человеком, для своей пищи или для своих изделий» (Уваров, 1881, с. 197).

Усть-Канская пещера



Таким образом, Уваров первым дал культурно-историческую интерпретацию известных к тому времени палеонтологических материалов, высказав предположение, что в пещерах Алтая обитал первобытный человек эпохи палеолита. Перед исследователями алтайских пещер встали принципиально новые задачи, решить которые без привлечения специалистов как естественного, так и гуманитарного профиля было невозможно.

Работы последующих поколений исследователей доказали, что только на уровне интеграции различных научных дисциплин возможно всестороннее изучение древнейшей истории, определение взаимоотношений первобытных человеческих коллективов и природной среды на разных этапах четвертичного периода.

Сегодня, благодаря результатам планомерных комплексных исследований, Алтай можно назвать колыбелью первобытной культуры Сибири. В той же Денисовой пещере* были найдены самые древние в Северной Азии останки Homo sapiens и собрана одна из древнейших в мире коллекций украшений из кости и зубов животных, бивня мамонта, скорлупы яиц страуса, раковин моллюсков и поделочного камня. Археологи уверены: в алтайских пещерах их ждет еще немало уникальных открытий!

* Статья “Золотое сечение Ануя” (“НАУКА из первых рук”, №1, 2005, с. 56–64)

Денисова пещера



Литература:

- Паллас П.С. Путешествие по разным местам Российского государства. – СПб., 1786. – Ч. 2, кн. 2. 571 с.
Messerschmidt D.G. Forschungsreise durch Sibirien. 1720–1727. Berlin, 1962. T. 1: Tagebuchaufzeichnungen. Januar 1721–1722. 379 s.

К. М. БЭР, А. А. ШИФНЕР

собрании доисторических древностей в России для этнографического музея

Публикация подготовлена
к.ф.н. Н. П. КОПАНЕВОЙ
и А. Н. КОПАНЕВОЙ
(Санкт-Петербург)

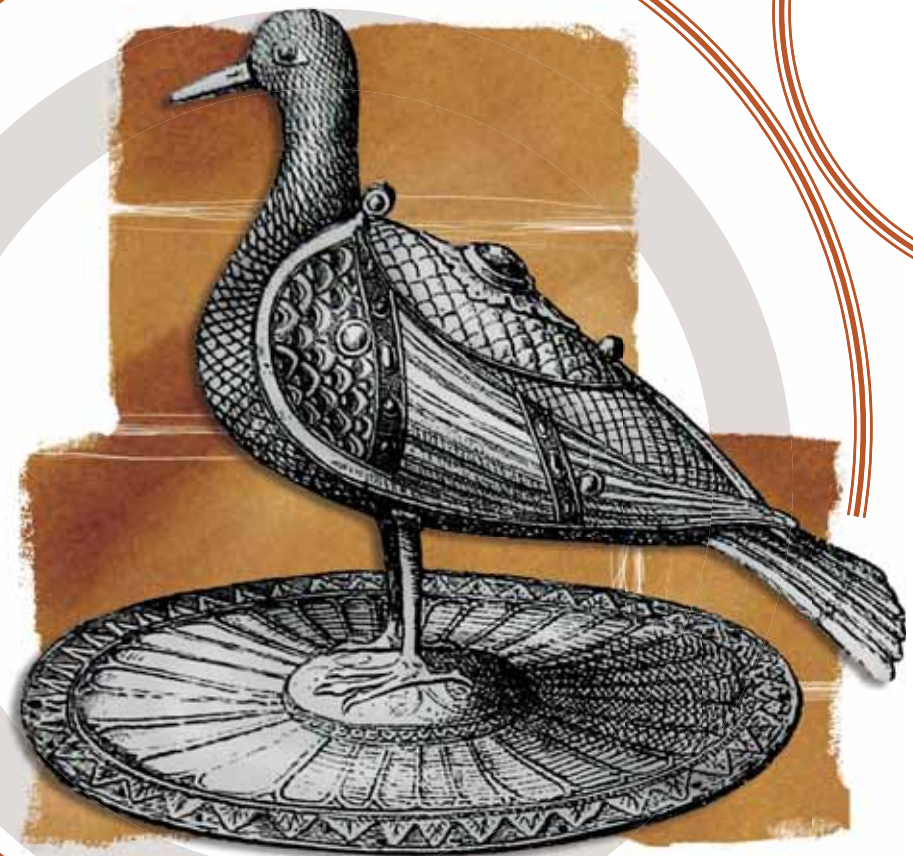


К. М. Бэръ.

В 1862 г. в «Записках Академии наук» была опубликована статья «О Собрании доисторических древностей в России для этнографического музея» (1862. Т. 1. Кн. 1. С. 115–123). Ее авторами были два петербургских академика, К. М. Бэр и А. А. Шифнер. Бэр с 1842 г. возглавлял Анатомический кабинет, преобразованный позднее в Анатомический музей. Коллекции кабинета Бэр разделил на три части: анатомическую, тератологическую и антропологическую. Большое внимание ученый уделял краниологии, присовокупляя к исследованиям по антропологии изучение ранней трудовой деятельности человека. В музее были сосредоточены и ценнейшие археологические находки: орудия труда, амулеты, украшения.

Соавтор Бэра, А. А. Шифнер, возглавлял Этнографический музей. В 1861 г. ученые выступили на Общем собрании Академии наук с идеей создания объединенного академического музея, посвященного антропологии, археологии и этнографии. Этому же была посвящена и вышеупомянутая статья, которая, как нам кажется, будет интересна и современным читателям.

Карл Максимович БЭР (1792—1876) — ординарный академик (1828), вторично ординарный академик (1834—1862), почетный член с правом присутствия и голоса в заседаниях Академии наук (1862)



Рисунки из книги И. Ворсо «Северные древности Королевского музея в Копенгагене...», изданной Императорской Академией наук в 1861 г. со вступительной статьей К. Бэра и А. Шифнера

Только народы совершенно грубые бывают равнодушны к своему прошедшему; забота о существовании подавляет у них все другие интересы. Но чем высшую степень образованности занимает народ, тем больше он принимает участия в исследовании своей старины. С целым народом происходит то же самое, что с каждым человеком по рознь, который под старость охотно вспоминает про свою молодость и любит слушать об ней от других. Но как отдельный человек вполне понимает самого себя, лишь начиная с того времени, когда в нем самосознание и память достигли полного развития, а обо всем, касающемся его раннего детства, получает только отрывочные сведения от родственников или лиц, которые старше его летами и бывали в его родительском доме, точно так же полная история народа начинается лишь с того времени, когда он сам в состоянии записывать достопримечательные события; о предшествовавшем тому грубейшем состоянии он узнает из отрывочных показаний других народов, имевших с ним сношения, опередивших его в умственном развитии и обладавших искусством сохранять посредством письмен воспоминания о событиях, известных им по собственному опыту или по слухам.

Итак, достоверная история зависит от знания письмен, и если у какого-либо народа нет письменности и если в то же время она неизвестна его соседям, то у него и не может быть истории; не было бы даже никаких сведений

о пре-
жнем
быте та-
ких народов,
если бы не на-
шлись свидетельс-
тва другого рода.

Но самая письменность есть изобретение относительно новейшее, изобретение весьма медленно усовершенствовавшееся, не успевшее потому сохранить памяти в своем происхождении. Из сохранившихся данных можно впрочем по крайней мере с некоторою достоверностью проследить постепенный ход ее развития. Израильтяне, при выходе из Египта, уже умели писать, а Греки и другие европейские народы, как сами сознаются, переняли это искусство не прямо от Израильтян, а от родственных им семитических племен. Но сами ли эти народы первоначально изобрели письмена? Кажется, нет: они, без сомнения, подражали только Египтянам. На памятниках египетского зодчества уже в раннее время стали изображать предметы, которым приписывалось высшее значение, и таким образом Египтяне естественно были наведены на мысль употреблять изображения предметов вместо тех звуков, с которых начинались их названия. От этих начал, без сомнения, возникло фонетическое письмо древних Египтян, которое Израильтяне приуменьшили к своему языку. Подобным образом, хотя и совершенно самостоятельно, кажется, и знаменательное письмо Китайцев основано на изображении предметов, которое, постепенно сокращаясь, приняло значение символическое. Дальнейшее исследование этого предмета сюда не относится. Мы хотели только указать на то, что исторические преда-

ния могут основываться и на других показаниях, кроме письменных, хотя, конечно, эти последние останутся менее полными, удовлетворительными и говорят лишь в общих чертах.

Пирамиды древних Египтян и их громадные постройки относятся ко временам, далеко предшествовавшим письменности. В изображениях и изваяниях, которыми они украшены, нам представляются первые начала письменности, которая, конечно, сама не могла сохранить известия о собственном своем происхождении и развитии. А в тех странах, где нет таких громадных строений и изваяний, неужели люди исчезли без всяких следов? Или не найдутся ли и там, при внимательном исследовании, указания, бросающие свет на древнейшее население? Действительно, долго господствовало мнение, что нельзя знать ничего достоверного о быте и состоянии человечества, предшествовавшем изобретению письмен, именно относительно населения северной Европы, куда письменность была перенесена очень поздно. По состоянию необразованных племен, встречающихся в различных частях земного шара и не вступавших еще в сношения с просвещенными народами, ныне пользующимися всеми преимуществами образованности и искусств, догадывались только, что древнейшее население северной Европы находилось

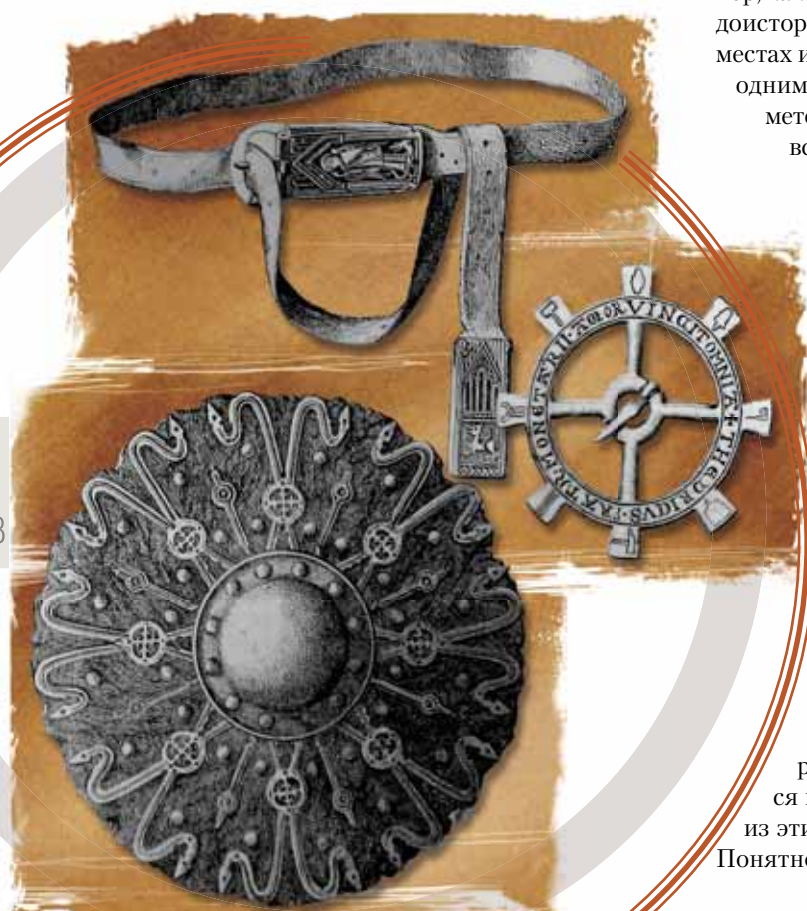
в таком же грубом невежестве. Справедливость этой догадки подтвердилась случайными находками вещей, зарытых в земле и найденных в различных частях Европы. Находили могилы, содержавшие в себе оружие, украшения и другого рода изделия из сплава меди с другим металлом, но не оказалось никаких следов железных изделий. Из этого наблюдения заключали, что предметы эти относятся к такому периоду, когда обработка железа была еще неизвестна, подобно тому, как железное производство было неизвестно во всей Америке во время ее открытия Колумбом, хотя во многих частях этого материка обрабатывались медь и золото. В других могилах были найдены лишь орудия, выделанные из камня, костей и (оленьих) рогов; точно так же употребление металлов вообще было неизвестно диким племенам, занимавшим внутреннюю Бразилию, Новую Гвинею, Новую Голландию, и большей части племен, населявших острова Тихого океана, до самого прибытия Европейцев. Известно, за какую высокую цену туземцы выменивали еще у знаменитого Кука железный топор или даже гвоздь.

Но все эти находки могли повести лишь к разрозненным, бессвязным догадкам; систематическое изучение первобытного состояния европейских народов началось лишь с тех пор, как накопилось множество находок из доисторических времен в определенных местах и когда ученые, не довольствуясь одним сбережением найденных предметов, стали исследовать и отмечать все обстоятельства, сопровождавшие само нахождение. Только тогда явилась возможность различить виды могил и решить, что они принадлежат различным народам, сменявшим друг друга; это доказывалось уже разнообразными формами найденных черепов. Теперь лишь сделалось возможным приступить к следующим вопросам: какими средствами поддерживали свое существование первые жители Европы и именно северной? Когда и среди какой обстановки довольствовался человеческий род одними произведениями природы и когда познакомился он со скотоводством и земледелием? Какие народы изобрели искусство обработки металлов, плавящихся при не очень высокой температуре, и которые из этих народов первые познакомились с железом? Понятно, что все эти вопросы можно решать только

очень медленно: единственными свидетелями этого отдаленного времени остались немые предметы; известия, передаваемые ими, скудны и отрывочны, так как из них сохранились лишь те, которые отличаются особенной твердостью; все остальное разрушено временем. Нигде эти исследования не нашли такого сочувствия, как в Дании и Швеции, а вслед за ними в Мекленбурге. В Копенгагене мало-помалу образовался огромный музей туземных древностей, благодаря стараниям начальника его, конференц-советника Томсена, и участию почти всего образованного сословия. Проходя по многочисленным залам этого музея, где сберегаются все

возможные орудия и остатки домашней утвари, начиная с древнейших времен и оканчивая художественными произведениями средневекового искусства, посетитель невольно переносится в другие, давно прошедшие века и в несколько часов как будто переживает всю историю этих стран. В Дании и Швеции ученые убедились, что доисторическое время распадается на три главных периода — на каменный, бронзовый и железный век. Первый из них назван каменным на том основании, что в течение его все орудия делались из камня, кости и оленьего рога и дополнялись лишь деревом, мочалом или ремнем. Орудия бронзового века изготовлялись из металлов, легко плавящихся, а именно из золота, которое впрочем всегда было редко и дорого, и из меди с примесью дру-

гих металлов; в Дании эта примесь состояла из олова (что и составляет собственно бронзу), в других странах из цинка. В 3-м периоде главную роль играет железо, которое, благодаря твердости, скоро заменило бронзу в изготовлении оружия, ножей, топоров и тому подобных предметов. Эти три периода, принятые уже четверть столетия тому назад, признаются и донныне, хотя ученые впоследствии убедились, что нельзя провести между ними резкой черты, как полагали прежде; естественно, что металлы были в первое время редки и дороги, а потому не могли сразу изгнать каменных изделий. Этого мало: самые эти периоды пришлось подразделить на другие, более частные периоды; так например доказано, что точеные каменные орудия стали употреблять гораздо позже грубых кремневых осколков, представляющих самый первобытный вид каменного орудия. Но откуда появилось искусство обрабатывать различные металлы? Кем и откуда вывезены разнообразные породы хлебных растений и домашние животные? — вот задачи, пока еще не тронутые, или, по крайней мере, не решенные. Осторожные Датчане и Шведы приписывают эти успехи общежития не первым жителям своих стран, а позднейшим пришельцам. Филология и история доказали, что вышеназванные образовательные элементы перенесены сюда из Азии; то же самое подтверждается и находками, добытыми в могилах. Но откуда именно и каким образом происходили эти переселения — это



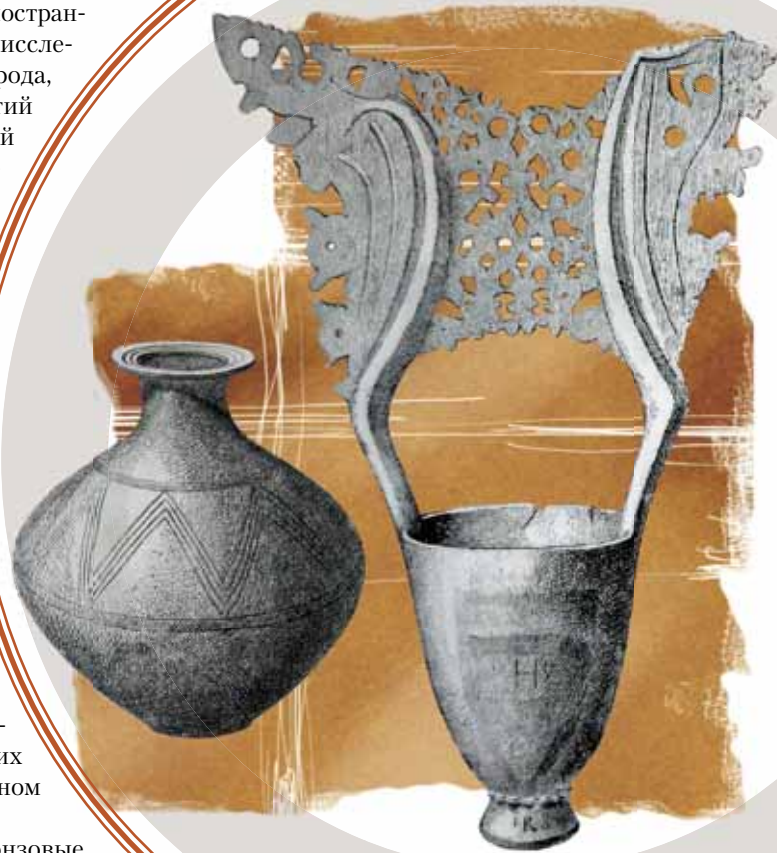
вопросы, которые можно будет разъяснить только тогда, когда и другие страны примутся за такие же усердные исследования остатков своей старины, как это сделал скандинавский север.

И действительно, в некоторых странах ученые уже приступили к исследованию этих задач, в особенности в Великобритании, Швейцарии, Франции и Германии. Самое решение этих вопросов может быть найдено единственно в странах, лежащих между Азией и западной Европой — именно в России. Что касается России, то у нас со времен Карамзина ревностно занимают той частью отечественной истории, которая основывается на письменных памятниках; но колыбель нашей народной жизни, все то, что предшествовало письменности, представляет еще сырой неразработанный материал. Разрывались у нас курганы, писались об них всевозможные отчеты; но дело в том, что, во-первых, все эти отчеты не подведены под общие точки зрения, а во-вторых, нет общего и достаточно обширного собрания всех родов найденных доисторических предметов. Такие предметы, если они не состоят из благородных металлов, часто даже и не сберегаются или по крайней мере не вносятся в общее собрание. У нас даже не решено, как называть те или другие предметы. Между тем все те из иностранных ученых, которые серьезно интересуются исследованием древнейшей истории человеческого рода, ждут с нетерпением возможно полных известий из России, послужившей переходной станцией для древнейших образовательных начал. Достаточно одного беглого взгляда на карту, чтобы убедиться, что этим переселениям из Азии в Европу оставалось на выбор только два пути: морской — через Греческий архипелаг или Геллеспонт, и сухопутный — через широкую русскую равнину. Высказанное нами подтверждается и примерами. Достаточно следующего: у нас уже давно заметили, что в так называемых чудских могилах в Сибири сохранились металлические изделия значительной древности; связь их с введением металлического производства в западной Европе и самое время разработки этих копей можно будет определить только тогда, когда составятся полные и правильные собрания таких находок, с достоверными и полными сведениями о месте нахождения. Приведем еще пример, доказывающий, каким подспорьем для западноевропейских изысканий могут быть наблюдения на обширном пространстве нашего отечества.

В кельтских могилах часто попадаются бронзовые орудия, имеющие форму очень маленькой лопатки; много было различных толков о ее употреблении. Это загадочное орудие, названное учеными кельтом,

встречается и в чудских могилах; но сделанное не из бронзы, а из ковanej меди. Теперь мы узнаем от нашего усердного путешественника, г. Раде, что в восточной Сибири еще до сих пор это орудие употребляется для выкапывания сараны. Если Россия не займется изучением своей древнейшей старины, то она не исполнит своей задачи как образованного государства. Дело это уже перестало быть народным: оно делается общечеловеческим. Но затронется и разовьется интерес и чисто национальный, если мы узнаем результаты всего того, что сделано на этом поприще другими народами, и если облегчится классификация и номенклатура древностей, находимых в нашем отечестве.

Поэтому Академия почла за нужное пустить в продажу по дешевой цене русский перевод датского сочинения знаменитого археолога Ворсо (Северные Древности Королевского Музея в Копенгагене, вы- б р а н н ы е и объяс-



ненные профессором Копенгагенского университета И. А. Ворсо. СПб. 1861; 662 рисунка), в котором изображены и названы важнейшие формы предметов, находящихся в Копенгагенском Музее северных древностей. Тут можно найти отчетливое изображение более шестисот предметов. Сначала Академия думала было издать только ту часть этого сочинения, в которой заключается языческий и начинается христианский средневековый период, на том основании, что искусство проникло в Скандинавию вместе с христианством из Рима, в Россию же из Византии, отчего оно и получило у нас другие формы. Но так как издатель датского сочинения уступил Академии весь остаток заготовленных им оттисков за такую цену, за которую у нас нельзя было бы нарисовать и отпечатать и половины, то, наконец, было решено издать вполне все сочинение. Конечно, покупателям будет приятно иметь полное сочинение о северных древностях Копенгагенского Музея, хотя последняя треть его и не найдет в России такого применения, как первые две.

Академия сделала еще более. Она отправила в прошедшем году в Швецию и Данию хранителя своего Этнографического Музея Л. Ф. Радлова, который усердно следит за этим предметом. Там он, при помощи гг. Томсена и Ворсо, изучил северные древности, прилежно также занялся северными языками, в особенности датским, для того, чтобы иметь возможность ознакомиться с многочисленными специальными трудами, появившимися в этих странах в разных видах и в разное время. Можно надеяться, что со временем он сделает доступными русской публике главнейшие из этих трудов в виде общих обзоров.

Этнографический Музей Академии уже имеет довольно значительное собрание доисторических древностей, добытых частью в Скандинавии, частью же в разных местах России. Конечно желательно, чтобы правительство учредило общий государственный музей для древностей, находимых в России, наподобие Копенгагенского, Стокгольмского, Берлинского и Шверинского. Мы имеем даже некоторые причины надеяться на осуществление этого плана. Но до тех пор, пока для предметов этого рода нет общего сборного места, надобно



опасаться, чтобы они окончательно не рассеялись по разным местам. В таком рассеянном виде эти предметы не могут приносить желаемой пользы, особенно если неизвестны место и образ их нахождения, что более всего необходимо.

Потому Академия предлагает для хранения таких предметов свой Этнографический Музей, не смотря на ограниченность его помещений. Во главе его стоит дельный и опытный хранитель. Если же владельцы и обретатели подобных древностей почтут за лучшее передавать их в собрание Географического, Археологического или других обществ, то Академия может лишь объявить, что она вполне довольна. Академия, делая вышеприведенное предложение, не думает о собственном обогащении; напротив, она охотно передала бы общему государственному музею и весь свой этнографический музей, в котором сохраняются домашняя утварь, разного рода орудия, одежда и произведения искусства различных народов, живущих в России, предметы, из которых многие получают в скором времени историческое значение и сделаются редкостями. Но Академии дорога отечественная археология, ей дорога и научная честь русского государства, и потому ей было бы очень жаль, если бы древности, о которых шла речь на вышеприведенных страницах и которые изображены в предлагаемом сочинении Ворсо, сохранялись любителями без письменных показаний о местности и обстоятельствах, сопровождавших их нахождение. По смерти первых владельцев обыкновенно никто не знает, откуда эти предметы; они нисходят на степень детских игрушек и теряются. Снова найденные, они уже не имеют прежнего значения: их свидетельства недостоверны, иногда ложны.

АРХЕОЛОГИЯ... на ФРОНТЕ РУССКИЕ УЧЕНЫЕ В ТРАПЕЗУНДЕ

Д. Н. СТАРОСТИН



СТАРОСТИН Дмитрий Николаевич — кандидат исторических наук, научный сотрудник Санкт-Петербургского филиала Архива РАН.
Область научных интересов: средневековье, история науки



В публикации использованы рисунки Г. К. Мейера



На этой акварели Г. К. Мейера Траpezундский кремль смотрится более «живописно», нежели на фотографии.
На фото сверху остатки акведука

В 1916 году, в самый разгар Первой мировой войны, группа русских ученых оказалась в Траpezунде. История Византии традиционно интересовала отечественных исследователей — в частности, и потому, что Россия всегда ощущала себя ее наследницей на исторической сцене. При этом для большинства русских византистов наиболее «лакомым кусочком» для изучения представлялся Константинополь — причем Константинополь эпохи расцвета (то есть до 1204 года, когда крестоносцы сокрушили Византию). Но в годы Первой мировой войны нашим историкам пришлось проявить гибкость и несколько переориентироваться. Причиной тому стали прихотливые сюжеты военных действий, в результате которых Траpezунд на время стал «русским» городом.

Изучение его памятников могло дать уникальный материал, относящийся к периоду заката Византийской империи.

Несмотря на то, что Траpezунд был одним из старейших городов мира, долгое время он оставался одной из сравнительно глухих провинций Римской империи. В поздней античности здесь проходила ее граница. Стратегию римской армии в этих местах можно сформулировать одной фразой — бороться с внешними врагами малыми силами. Следствием этого стала организация сети хороших дорог при весьма малочисленных и разрозненных гарнизонах. Тем самым повышалась мобильность воинских подразделений — они могли быстро перемещаться вдоль границы, в зависимости от того, откуда исходила наибольшая опасность.

Но римские императоры особенного интереса к этим краям не испытывали и появлялись в них редко.

Громко заявила о себе новорожденная Траpezундская «империя» после образования Латинской империи в Константинополе (1204 год). Последней, «осколку» великой Византии, угрожали со всех сторон. Провести жесткую централизацию ей не удалось — Латинская империя не сумела собрать воедино даже центры греческой культуры. В этих условиях Траpezундская «империя», избавившаяся от жесткого давления Константинополя, зажила обособленной жизнью, подобрав под себя византийские владения в Крыму, платившие ей дань. Впрочем, и сам траpezундский «император» платил дань сельджуцким султанам, признавая себя их вассалом.

Возникновению относительно самостоятельной Траpezундской «империи» поспособствовали и чисто экономические причины — она сформировалась «вокруг» центра экономической активности, вызванной тем, что торговые пути, связывавшие в те времена Северное Причерноморье и Закавказье, с одной стороны, и регионы Малой Азии, с другой, были проложены именно в этих местах.

Но понятно, что сами временные границы существования Траpezундской «империи» не позволили ей стать более или менее достоверным источником сведений



Церковь св. Евгения, широко почитаемого в Трапезунде

по ранней истории Византии. Большинство сохранившихся построек и христианских «свидетельств» (книг и предметов культа) относятся к периоду, начинающемуся с правления последних императоров из династии Комнинов. Украшения и фрески трапезундских церквей вообще датируются десятилетием, непосредственно предшествовавшим окончательному падению Константинополя в 1453 году.

Для изучения реликвий Трапезунда и была организована легендарная Трапезундская экспедиция 1916–1917 годов.

Напомним, что Турция, ставшая в начале XX века союзником Германии и Австро-Венгрии, с началом боевых действий в Европе объявила войну России. От Турции зависела ситуация на Балканах, к которым наша страна издавна проявляла стратегический интерес. Тут многое связалось — и традиционная поддержка освободительного движения греков и балканских славян, рвущихся из слабых рук Османской империи, и стремление

овладеть Босфором и Дарданеллами, открывавшими выход из Черного моря в Средиземное, и идеология панславизма («Константинополь должен быть наш!»), и шлейф исторического противоборства...

Трапезунд, крупнейший порт на востоке Турции, был для нее важнейшей стратегической позицией. Через него шла «подпитка» турецкой армии. Естественно, что взятие Трапезунда русскими привело бы, по меньшей мере, к установлению российского контроля над частью территории Турции и значительно ослабило бы ее (предполагалось даже, что это могло кончиться полным разгромом Турции). В январе 1916 года началось наступление частей (Приморский отряд) генерала В. Н. Ляхова на Трапезунд. В начале апреля 1916 года пятнадцатитысячный русский отряд уже был на подходах к Трапезунду. Здесь наступавшие получили морем подкрепления (две пластунские бригады численностью 18 тысяч человек). Штурм города длился недолго. Солдаты форсировали бурную холодную реку



Ф. И. Успенский

и, поддержанные огнем кораблей Черноморского флота, выбили турок из окопов. 5 апреля русские войска вступили в Трапезунд.

Чуть позже в городе появились ученые Трапезундской экспедиции, целью которой было изучение и сохранение исторического наследия на территориях, принадлежащих России по праву войны. Поначалу ее статус не был четко определен. Экспедицию предприняли на средства Русского археологического института в Константинополе. Это единственное наше зарубежное научное учреждение вело свою историю с 1894 года. Его бессменным директором был выдающийся славист и византист академик Федор Иванович Успенский (1845–1928). После разрыва дипломатических отношений с Россией в 1914 году турецкие власти закрыли институт. С захватом русскими войсками Трапезунда перед оставшимися не у дел сотрудниками института открылось новое поле деятельности. Ради справедливости отметим, что сам Успенский считал Трапе-

зундскую экспедицию временным занятием, — он был уверен, что в самом скором времени русские солдаты будут маршировать по улицам Константинополя.

Отношение академика к делу исследования и сохранения памятников византийской истории в Турции прекрасно иллюстрирует его докладная записка министру иностранных дел графу П. Н. Игнатьеву (так, впрочем, и не дошедшая до адресата). Он написал ее 18 апреля 1916 г., спустя две недели после занятия Трапезунда нашими войсками. Цитируем:

«Милостивый государь граф Павел Николаевич, имея в виду, что командирование лиц, избранных Академией Наук и Русским Археологическим обществом для посылки в Трапезунд встречает неожиданное затруднение, а равно принимая во внимание, что заседание с разрешением этого вопроса наносит существенный ущерб самому делу, ради которого предположена посылка, нахожу справедливым ходатайствовать перед Вашим Сиятельством о распоряжении поручить директору



Главный вход в некогда величественную крепость Тонис



Гробница трапезундского «императора» Алексея IV Комнина, окончившего свои земные дни в 1429 году

Русского археологического института в Константинополе приступить к исполнению его обязанностей на турецком фронте».

Из этой записки видно, что проведение Трапезундской экспедиции Ф. И. Успенский считал делом срочным и что он предполагал подключить к этим занятиям Русский археологический институт в Константинополе, эвакуировавшийся отсюда с началом войны.

Министерство иностранных дел активно занималось сохранением исторических памятников на территориях, занятых русской армией. Это была принципиальная «идеологическая» позиция. В войне, которую английские и французские газеты нарекли сражением цивилизованных стран с тевтонским варварством, важны были не только военные успехи. Не менее важным было и создание «цивилизованного» образа России.

Трапезундскую экспедицию назвали «археологической». Это название являлось отчасти номинальным. На первом месте стояли описание и «консервация» памятников старины, раскопки же вести предполагалось лишь по мере возможностей.

Сохранился фрагмент черновика доклада, посвященного задачам, которые стояли перед русскими учеными в Турции. В нем Успенский выступает не столько крупным исследователем, сколько политиком со сложившейся системой взглядов. «С занятием Трапезунда, — писал академик, — мы достигли значительного успеха в политическом отношении. Здесь мы вошли с соприкосновением с самой дисциплинированной политической силой, которой принадлежит бесспорное

влияние по всей береговой полосе Анатолии. Кроме того, вступив в Трапезунд, мы овладели столицей империи, имевшей важные политические задачи и обширную миссию».

Кстати, ряд фраз из этого текста убеждает в том, что византист знал (или догадывался) о существовании планов по разделу территории побежденной Турции и созданию независимого государства с центром в Трапезунде.

Ф. Успенский дважды посещал Трапезунд с длительными командировками. О характере организованных им научных работ дает представление отчет, представленный им в Академию наук. В частности, в нем отмечается, что была «выяснена историческая и художественная ценность трех христианских па-

мятников-церквей, обращенных в мечети: 1) Св. Софии, 2) Панагии Златоглавой, 3) Св. Евгения».

Вместе с тем Успенскому приходилось решать в Трапезунде не только научные, но и административные вопросы. И снова лучше всего об этом поведает его «прямая речь»: «Дело переходило от районного начальника в строительную дружину и городскую думу, которые уклонялись от расходов по ремонту, хотя и располагали в своем бюджете суммой на охрану памятников. Чтобы облегчить разрешение вопроса, я заявил, что расходы принимаю на средства археологической экспедиции. Таким образом, первостепенный и в своем роде единственный памятник, к которому местное греческое общество не сможет иначе относиться как к национальному достоянию, предохранен был от угрожавшего ему разрушения на русские средства! Памятник обнесен по моему ходатайству железной решеткой, доставленной городским управлением из своих складов».

Бороться приходилось буквально на каждом шагу. И не всегда успешно. К 1917 году оптимизм академика резко пошел на убыль, уступая место пониманию того, что задача сохранения культурного наследия в данных условиях практически невыполнима. Цитируем документ из отчета Ф. Успенского о поездках в Трапезунд, отправленного в Академию наук в 1917 году: «В Особый закавказский комитет. Имею честь просить внимания комитета, государственное значение коего постепенно выясняется для меня по мере углубления в дело, возложившее на меня правительство. Уже второе лето занимаюсь в Трапезунде и его окрестностях археологическими памятниками и принимая меры к регистрации и охране их, насколько это допускает военное положение в стране и поскольку военные интересы не преобладают над требованиями археологии, я неоднократно приходил в крайнее смущение перед вопросом: как охранить предметы искусства, рукописи, книги и проч. от расхищения и порчи в то время, когда ключи от памятников — разумеются прежде всего мусульманские мечети, обращенные в таковые из христианских церквей, — находятся не в ведении археологической экспедиции, и когда доступ в мечети, как это было в прошлом году в мае и как повторилось в нынешнем 1917 году в июне, был открыт для всех уже в силу того простого факта, что двери в мечетях были сняты (св. София), ключей и запоров не было совсем,



Фотография Трапезундского кремля, хранящаяся среди бумаг Трапезундской экспедиции

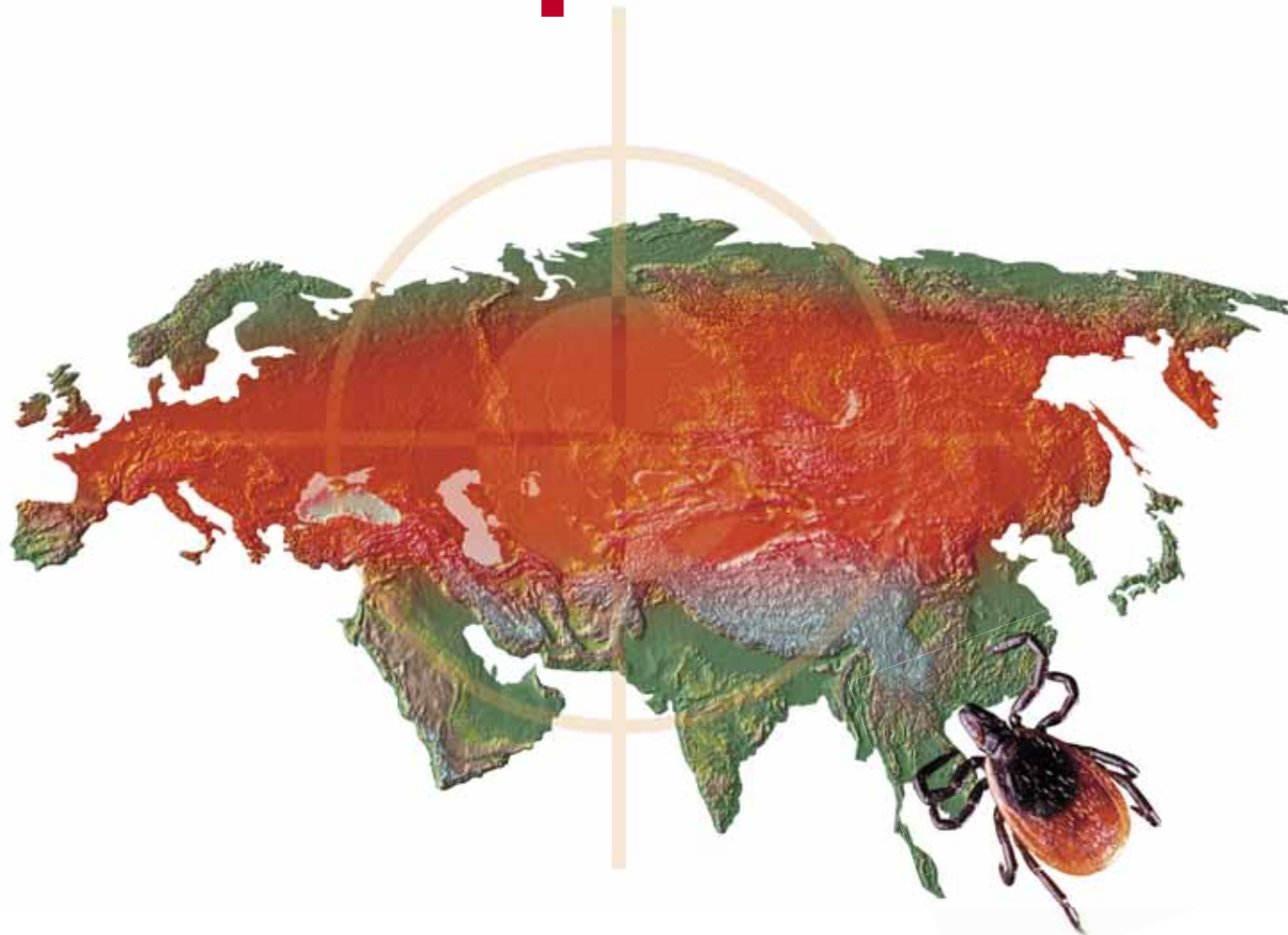
хотя двери поправлялись и замки покупались несколько раз в год. Неизбежность и повторяемость взлома запоров и проникновение в мечети посредством выемки железных прутьев в окна, где представлялись трудности для взлома дверей, есть факт слишком общеизвестный в Трапезунде, равно как и порча, расхищение и продажа книг и рукописей и разных предметов искусства». Согласитесь — это уже почти вопль отчаяния.

После Февральской революции возникла необходимость официально подтвердить статус Трапезундской экспедиции. То, что раньше делалось за счет авторитета влиятельных академиков, поддерживавших личные отношения с высшими чиновниками, теперь потребовало «государственного» оформления. В начале марта 1917 года известный археолог И. Я. Стеллецкий возглавил «Археологический отдел при Генерал-губернаторстве областей Турции, занятых по праву войны».

Но времена наступали уже трудные. Судьба самой России оказалась под вопросом. Планам, вышедшим из недр «Археологического отдела», не суждено было сбыться. Большинство бумаг подверглось разграблению. Это стало одной из причин того, что от экспедиции в архиве сохранилось сравнительно малое количество материалов. В основном это планы и обмеры церквей, копии росписей на стенах, фотографии районов Трапезунда и основных его достопримечательностей. Рукописи и документы, о которых так заботились Ф. И. Успенский и И. Я. Стеллецкий, исчезли.

С. Е. ТКАЧЕВ

ПОД ПРИЦЕЛОМ У ЭНЦЕФАЛИТА



Столбик термометра за окном призадумался у отметки ноль, первый снег прикрыл золото бабьего лета... А с новосибирского городского сайта наконец-то исчезли сообщения отдела эпидемиологического надзора, больше всего похожие на сводки с фронта. Лето закончилось, и вместе с ним закончился и «сезон клеща». Самое время подсчитать потери: в медучреждения города и области обратилось более 19 тыс. человек, укушенных клещом, 505 человек было госпитализировано, диагноз «клещевой энцефалит» подтвержден в 116 случаях, а трое из заболевших умерли

Среди переносчиков инфекционных заболеваний человека клещи занимают второе место после комаров: на сегодня выявлено не менее трех вирусных, 22 бактериальных и несколько протозойных инфекций, которые переносятся иксодовыми клещами. Ситуация зачастую осложняется тем, что при укусах клещи способны передавать человеку одновременно разные виды бактерий, вирусов и простейших, вызывая смешанные инфекции, часто протекающие в более тяжелых формах. Дополнительный риск заражения возникает из-за возможной циркуляции патогенов в сельскохозяйственных и домашних животных (например, инфекционные агенты могут сохраняться в молочных продуктах), а также при переливаниях крови и трансплантации органов.

Наиболее опасными среди инфекций, переносимых клещами, считаются клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, эрлихиоз, риккетсиоз и бабезиоз. Для России наиболее социально значимыми инфекционными агентами являются боррелии и конечно же вирус клещевого энцефалита, о котором пойдет речь ниже.

Таежная инфекция

В 30-х гг. XX в. шло интенсивное освоение Дальнего Востока: строились дороги, вырубались леса, из-за напряженных отношений с Японией в тайге дислоцировались крупные военные части. Врачи, работавшие в то время в Приморском крае, стали регулярно сообщать о неизвестной тяжелой болезни, поражающей как местных жителей, так и военных. Заболевание, считавшееся новой разновидностью тяжелого гриппа, сопровождалось резким повышением температуры и часто приводило к параличам и даже гибели заболевших.

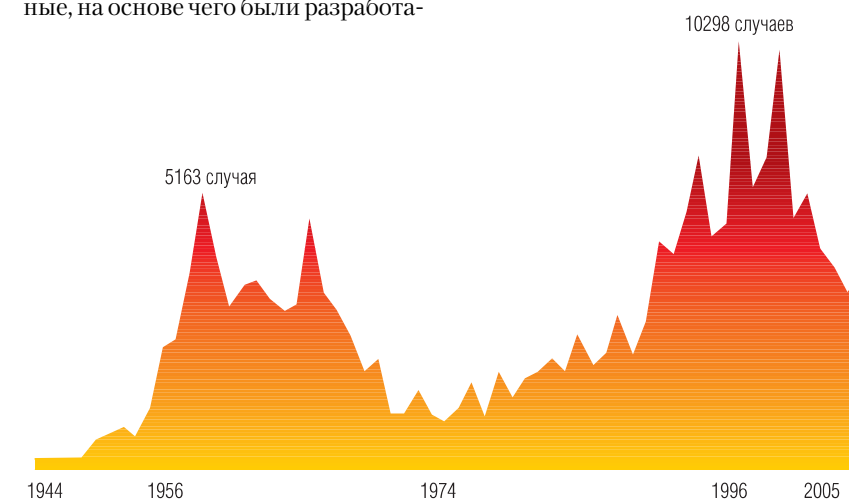
Правильно диагностировать неизвестную болезнь удалось лишь

в 1935 г. местному врачу А. Г. Панову. Заболевание оказалось воспалением мозга, т. е. *энцефалитом*, похожим по симптомам на описанный ранее японский энцефалит. В 1936 г. врачи дальневосточной пастеровской станции пытались выделить возбудителя заболевания, вводя мышам в мозг эмульсию мозга людей, погибших от энцефалита. Но, несмотря на то, что у мышей появлялись признаки заболевания, исследования не увенчались успехом.

В январе 1937 г. военные медики обратились в Наркомздрав СССР, где и было принято решение об организации на Дальний Восток научной экспедиции под руководством Л. А. Зильбера. В тяжелых полевых условиях была развернута настоящая вирусологическая лаборатория. Ученые свою задачу выполнили: патоген, вызывающий тяжелые заболевания центральной нервной системы, был успешно выделен и описан. Кроме того, была четко установлена определяющая роль иксодовых клещей в передаче инфекционного агента. Выяснилось, что источником заражения клещей служили дикие позвоночные животные, на основе чего были разработа-



ТКАЧЕВ Сергей Евгеньевич — научный сотрудник и заместитель заведующего лабораторией инфекционных заболеваний человека Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Новосибирск). Научные интересы — молекулярная вирусология, вакцинология



В последние десятилетия в России наблюдается относительный рост заболеваемости клещевым энцефалитом (по данным В. И. Злобина, Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М. П. Чумакова РАМН)

ны рекомендации по необходимым профилактическим мерам.

К сожалению, это поистине блестящее открытие, ставшее важной вехой в истории вирусологии, не обошлось без жертв среди самих участников научной экспедиции. Так, М. П. Чумаков — будущий академик и создатель Института по изучению полиомиелита — перенес тяжелейшую форму инфекции, перешедшую у него в хроническую пожизненную форму; последствием заболевания у В. Д. Соловьева стала шестимесячная слепота.

Опасный сосед

Что на сегодня известно о *вирусе клещевого энцефалита* (ВКЭ)? Вирус относится к достаточно старому в эволюционном плане семейству *флавивирусов* (Flaviviridae), включающему более 70 вирусов животных и человека, в том числе такие опасные, как вирус желтой

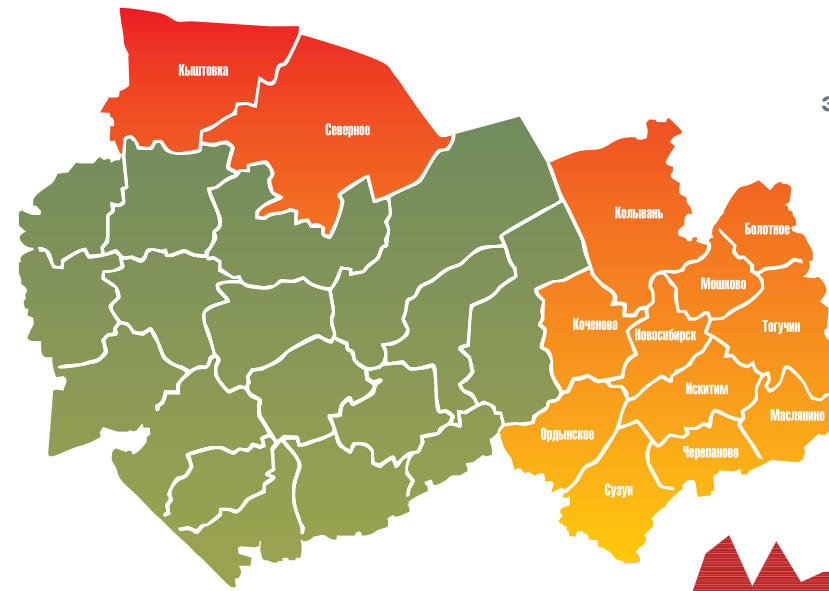
лихорадки, японского энцефалита, вирус лихорадки Денге и вирус гепатита С.

Основным природным резервуаром ВКЭ служат мелкие млекопитающие (полевки, мыши, насекомоядные). Вирус способен заражать животных и размножаться в их организме, однако заболевание протекает у них зачастую без видимого вреда для здоровья. Переносчиками вируса являются клещи, питающиеся кровью лесных зверьков, — европейский лесной клещ, таежный, луговой клещи, а также ряд других, более редко встречающихся видов. ВКЭ может размножаться и в их организме. Точно не известно, был ли вирус первоначально связан только с клещами, или только с позвоночными животными, но в процессе эволюции он приспособился к существованию в организмах как тех, так и других.

В настоящее время вирус клещевого энцефалита встречается в лес-

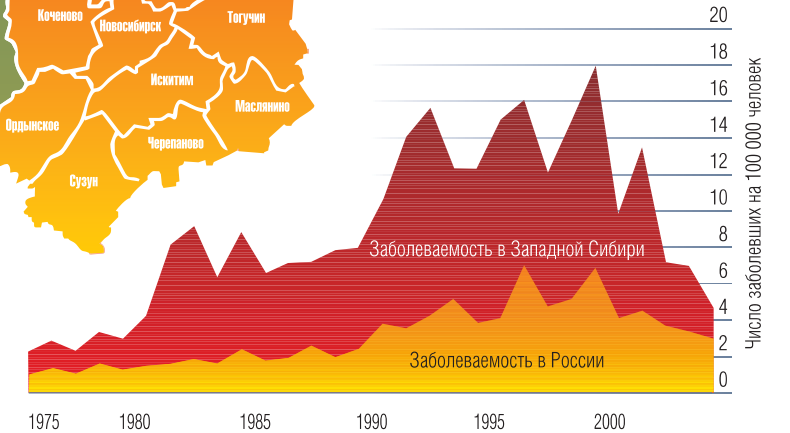
ных регионах по всей территории Евразии от Атлантического океана до Тихого, причем в целом область его распространения совпадает с ареалами европейского лесного и таежного клещей. В последние десятилетия ареал ВКЭ неуклонно расширяется, что связано с усилением хозяйственной деятельности человека. Так, заброшенные лесные вырубki зарастают мелкими кустарниками и заболачиваются, что создает идеальные условия для обитания мелких млекопитающих и связанных с ними клещей.

Кроме того, все большее число людей предпочитает проводить свободное время на природе, отдыхая или работая на приусадебных участках. В той же Новосибирской области около 75% населения проживает на территории, условия которой благоприятны для жизни клещей, здесь же сосредоточена и основная масса летних оздорови-



Районы Новосибирской области, эпидемиологически неблагополучные по клещевому энцефалиту

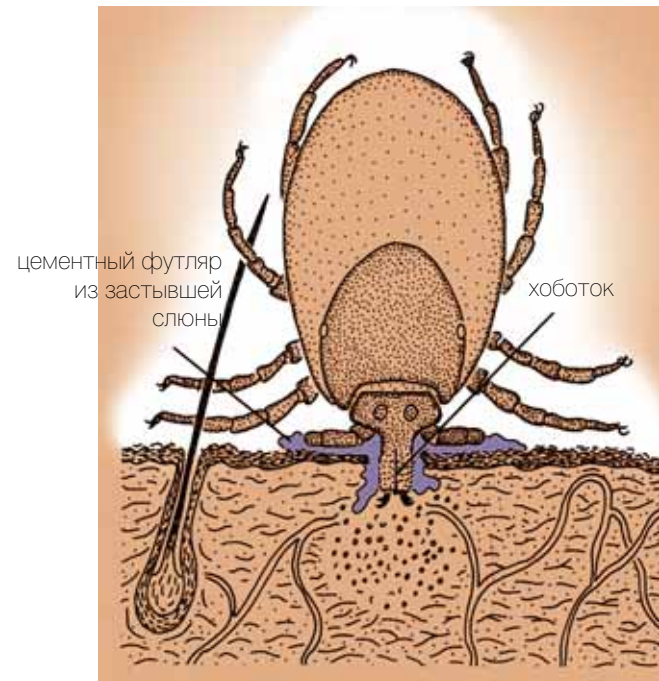
В Сибирь вирус клещевого энцефалита мог попасть с Дальнего Востока; не исключено также, что природные очаги заболевания существовали здесь задолго до появления человека



Лев Александрович ЗИЛЬБЕР (1894—1966) — один из основоположников медицинской науки в СССР. С его именем связаны фундаментальные исследования изменчивости у бактерий и природы иммунитета, организация первых в стране вирусологических центров, создание и экспериментальная разработка вирусно-генетической теории происхождения опухолей, а также совершенно нового направления — иммунологии рака.

За работу по выявлению возбудителя и переносчика весенне-летнего энцефалита в 1937 г. был награжден премией Наркомздрава СССР, но в том же году арестован по ложному обвинению, что экспедиция, которую возглавлял Зильбер, тайно распространяла японский энцефалит на Дальнем Востоке, и освобожден лишь через полтора года. В короткий промежуток времени между освобождением и новым арестом работал над монографией об эпидемических энцефалитах, подготовил несколько статей.

В 1940 г. Зильбер опять арестован и обвинен в измене, шпионаже, вредительстве и осужден на 10 лет. Был освобожден в 1944 г. в результате ходатайства за него друзей и видных ученых, а в 1945 г. избран действительным членом АМН СССР. Несмотря на то, что почти всю войну Зильбер провел в заключении, после войны он был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». И эту медаль он действительно заслужил, поскольку в лагере спас тысячи жизней врачеванием, избавлением от общих работ, словом участия и поддержки.



Присосавшийся иксодовый клещ напоминает хорошо отлаженный насос: в минуту он делает от 2 до 60 актов всасывания, строго разделенных актами впрыскивания слюны. Слева — взрослая самка иксодового клеща, питающаяся на лошади (по Estrada-Pena et al., 2004). Справа — «портрет» объекта вирусологических исследований, таежного клеща *Ixodes persulcatus*. Сканирующий электронный микроскоп. Фото автора



А.Г. Плетнев (крайний слева) — руководитель группы «расшифровщиков» генома вируса клещевого энцефалита

Белок С образует нуклеокапсид, содержащий геномную РНК вириона, а его оболочка состоит из липидного слоя мембран эндоплазматической сети хозяйских клеток, захваченного вирусом при размножении, и двух вирусных белков — М и Е

В Институте химической биологии и фундаментальной медицины были исследованы 95 штаммов вируса клещевого энцефалита из коллекции Института систематики и экологии животных СО РАН, выделенных от взрослых особей таежного клеща, собранных с растительности в восточной части Новосибирской области в 1980—2001 гг.

Анализ нуклеотидных последовательностей фрагмента гена Е, кодирующего белок оболочки вируса, показал, что все штаммы соответствуют сибирскому генетическому типу.

С другой стороны, в крови людей, госпитализированных с подозрением на клещевые инфекции, в совместных исследованиях с новосибирскими медиками были обнаружены изоляты ВКЭ, относящиеся к дальневосточному генетическому типу.

Ранее считалось, что этот тип вызывает только тяжелые формы заболевания, тогда как сибирский — преимущественно хронические. Наши исследования, подтвержденные данными других авторов, показали, что вирус дальневосточного генетического типа способен вызывать различные формы клещевого энцефалита, начиная от самых тяжелых и заканчивая стертыми, никак не проявляющимися.

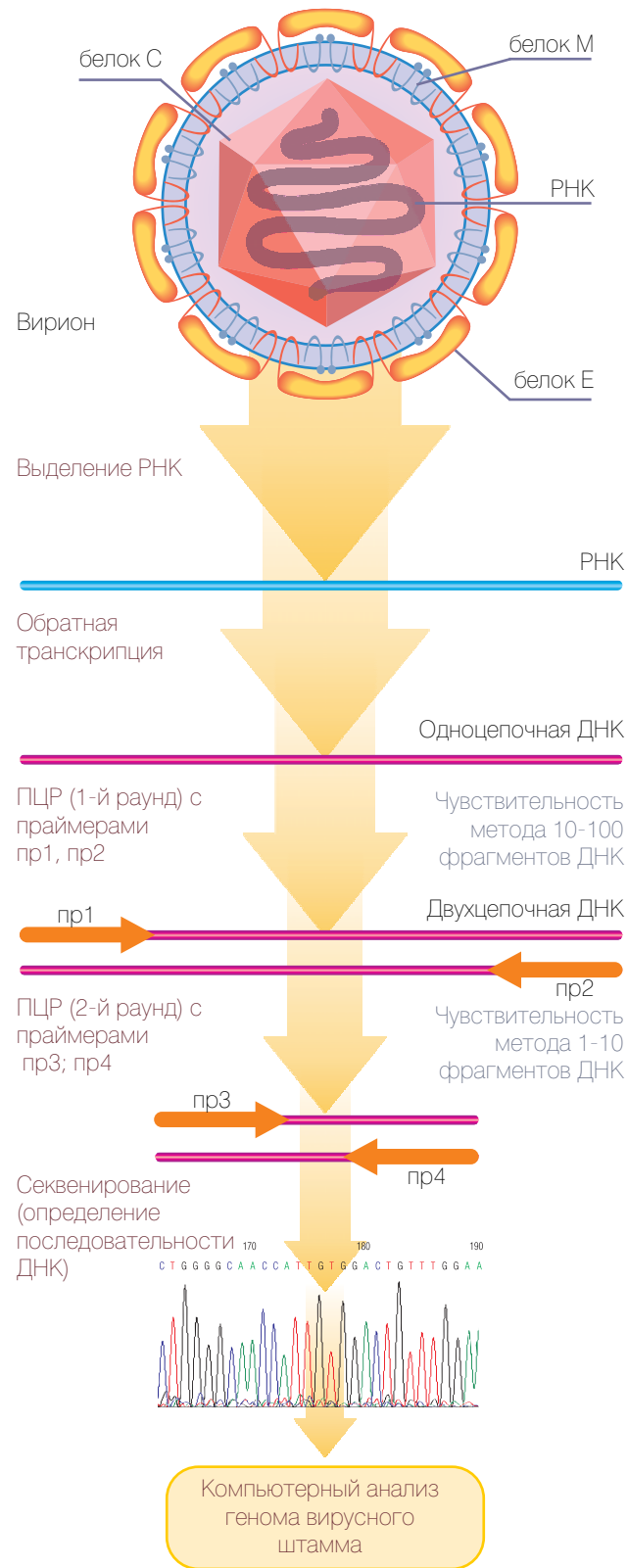
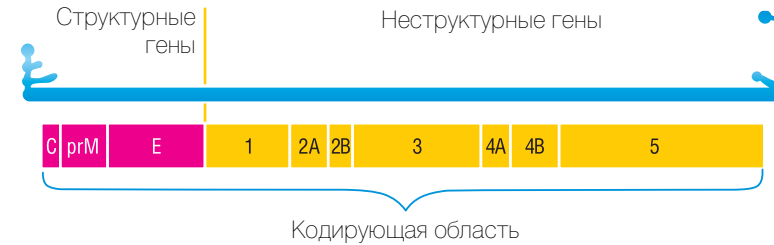


Схема молекулярно-генетических исследований вируса клещевого энцефалита



тельных учреждений, зон массового отдыха, садово-дачных участков.

Геном вируса клещевого энцефалита был расшифрован в 1989—1990 гг. практически одновременно в нашей стране (в том числе и в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Pletnev et al., 1990)) и за рубежом (Mandl et al., 1989). На сегодня выделено три генетических типа вируса, различающихся по своим свойствам: дальневосточный, сибирский и западноевропейский. Такая привязка генетического типа к географическому местоположению достаточно условна, поскольку в одном регионе могут встречаться штаммы, относящиеся к разным типам.

Для вируса клещевого энцефалита, как и для большинства других вирусных инфекций, не существует высокоспецифических методов лечения — в этом заключается его опасность. Лечение всех вирусных заболеваний направлено в основном на стимуляцию иммунитета и устранение внешних симптомов заболевания, а дальше организм должен сам справиться с инфекцией. ВКЭ опасен еще и тем, что способен вызывать хронические формы заболевания, а его последствиями могут

быть параличи и инвалидность. Поэтому важнейшим делом в исследовании этого инфекционного агента является разработка методов диагностики и профилактики заболевания.

Диагностика и профилактика

В клинической диагностике вируса клещевого энцефалита наиболее распространены *серологические методы*, с помощью которых в крови пациента определяют наличие антител, специфических защитных белков, или наличие самого агента. Однако чувствительность этих методов не слишком высока, к тому же существует вероятность ошибки из-за возможных перекрестных реакций с другими патогенами. Кроме того, с их помощью невозможно получить подробную характеристику самого возбудителя (например, определить его генетический тип).

Молекулярно-генетические методы, направленные на специфическое распознавание генетического материала вируса, обладают более высокой чувствительностью. Особенно это относится к методу *полимеразной цепной реакции*** (ПЦР), благодаря которой можно размножить, а потом идентифицировать ничтожное количество наследственного материала вируса, что позволяет провести диагностику в течение первых дней после заражения. Однако при некоторых обстоятельствах достоинства могут переходить в недостатки: генодиагностика ВКЭ молекулярно-генетическими мето-

Геном вируса — одноцепочечная линейная молекула РНК* с короткими некодирующими областями на концах. Кодирующая область содержит гены структурных белков, входящих в состав самих вирусных частиц, а также белков, необходимых для размножения вируса в клетках хозяина

дами благодаря высокой чувствительности может также приводить к ошибкам, обусловленным многочисленными новыми мутациями вирусных геномов, а кроме того, предъявляет высокие требования к чистоте экспериментов.

Важнейшей мерой профилактики клещевых энцефалитов сегодня является иммунизация соответствующими вакцинами. Наиболее популярны вакцины против флавивирусных инфекций — инактивированные (убитые) вакцины, получаемые на основе культур клеток, зараженных вирусом, а затем обработанных специальными химическими соединениями. Таким способом в конце 1970-х гг. была получена очищенная вакцина против ВКЭ, получившая широкое распространение в странах Европы и Азии. В целях профилактики клещевого энцефалита применяется также вакцина на основе его химически инактивированного «родственника» — вируса японского энцефалита.

Подобные инактивированные вирусы и очищенные вирусные белки более безопасны по сравнению с другой группой вакцин, так называемых «живых», созданных на основе ослабленных вирусных штаммов. Однако действие последних часто бывает более эффективным, так как химическая инактивация инфекционных агентов может приводить к частичному нарушению структуры вирусных белков, которые должны вызывать развитие защитного иммунитета.

* О строении и свойствах РНК читайте в журнале «НАУКА из первых рук», № 2, 2004.

** О методе ПЦР читайте в журнале «НАУКА из первых рук», № 1, 2006.

Живые вакцины

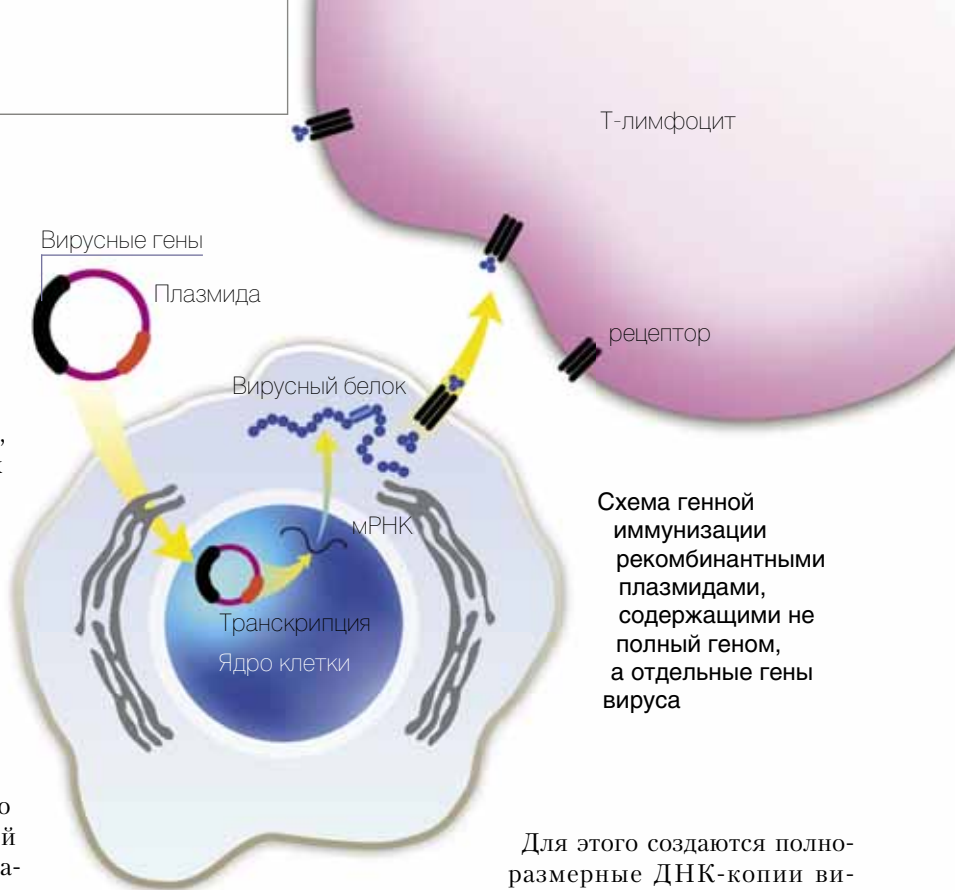
Живые вакцины — способ стимуляции иммунитета введением в организм ослабленных вирусов, открытый еще в 1796 г. английским врачом Э. Дженнером. С тех пор была получена живая вакцина против вируса желтой лихорадки, отличающаяся от высокопатогенных штаммов многочисленными заменами нуклеотидов в геноме; продолжают поиски ослабленных штаммов флавивирусов Денге, Западного Нила и Лангат для разработки на их основе живых вакцин.

Были предприняты попытки создания живой вакцины и против вируса клещевого энцефалита. В 1957 г. в качестве такой живой вакцины было решено использовать ослабленный штамм флавивируса *Лангат*, вызывающий в организме выработку антител, подобных антителам к ВКЭ. Однако выяснилось, что при внутримозговом введении этот штамм сам становится патогенным и вызывает энцефалиты и атрофию участков мозга без внешних клинических проявлений. В дальнейшем были обнаружены ослабленные штаммы самого ВКЭ, но, к сожалению, все они оказались генетически нестабильными.

Вот трагический пример использования живых вакцин против ВКЭ. В 1969 г. от больного, у которого после укуса клеща в течение 4 лет не было клинических проявлений заболевания, но в крови сохранялись высокие титры антител, был выделен ослабленный штамм вируса клещевого энцефалита. Лабораторные исследования выявили его низкую нейровирулентность, после чего были проведены клинические испытания на добровольцах, давшие положительные результаты. В конечном счете ослабленным штаммом ВКЭ было иммунизировано около 650 тыс. человек. Однако 35 вакцинированных получили тяжелые осложнения в виде менингитов и менингоэнцефалитов, причем у 22 из них тяжелые последствия заболевания остались на всю жизнь, а один человек умер. Использование этого штамма в качестве живой вакцины было прекращено (Timofeev, Karganova, 2003).

ДНК-копии

Ослабленные штаммы вирусов раньше получали путем отбора после длительного культивирования, сейчас же широкое распространение получил метод так называемого *сайт-направленного мутагенеза*.

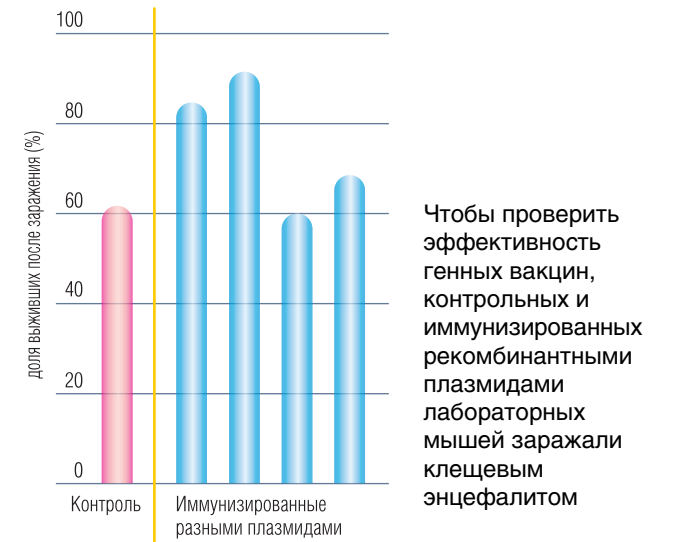


Для этого создаются полно-размерные ДНК-копии вирусных РНК-геномов, в которые методами генной инженерии вводятся определенные мутации. Такая ДНК затем служит матрицей для синтеза соответствующей вирусной РНК в «пробирке». Вводя такие рекомбинантные РНК в клетки, можно получить в результате ослабленные вирусы с заданными свойствами.

С помощью подобных манипуляций были созданы живые химерные вакцины, содержащие, например, часть генов вируса желтой лихорадки и часть генов других флавивирусов. При этом в функционально важные участки их геномов были введены точечные мутации, вызывающие ослабление патогенности (Pletnev et al., 2006).

Тем не менее в настоящее время применение ослабленных живых вакцин, в том числе и против ВКЭ, ограничено, поскольку существует вероятность превращения ослабленных штаммов в высокопатогенные штаммы дикого типа. Это происходит потому, что в клетке-хозяине отсутствуют системы коррекции мутаций, которые могут возникнуть в вирусной РНК. Гарантией безопасности таких вакцин могла бы служить утрата больших фрагментов вирусных геномов, однако это приводит к значительному снижению жизнеспособности самих вирусов-мутантов.

Нужно отметить, что исследования флавивирусов, как и многих других патогенов, осложняются их высокой инфекционностью, следствием которой являются строгие требования безопасности, а также дороговизной самих вирусных препаратов. И в этом смысле использование неинфекционных ДНК-копий генома ВКЭ



является очень перспективным направлением.

В ИХБФМ был получен ряд генно-инженерных ДНК, содержащих в том числе и полноразмерную ДНК-копию генома вируса клещевого энцефалита (Dobrikova et al., 1996). Конструирование подобных стабильных ДНК-копий вирусных геномов открывает широкие возможности для исследования хода размножения вируса в клетках, изучения функций отдельных вирусных белков и их комплексов.

Иммунизация генами

В 1993 г. появился новый подход к профилактике инфекционных заболеваний — *генная иммунизация*, основанная на прямом введении в организм генно-инженерной ДНК, рекомбинантных плазмид (векторов-переносчиков), содержащих не весь геном, но отдельные гены возбудителя заболевания.

Учеными из ИХБФМ были сконструированы четыре таких плазмиды, содержащие различные гены одного из штаммов вируса клещевого энцефалита. Для оценки эффекта генной иммунизации привитых мышей заражали летальными дозами того же штамма ВКЭ. В результате оказалось, что некоторые плазмиды обладают определенным защитным эффектом.

Чтобы изучить возможные нежелательные эффекты этих вакцин, плазмиды вводили в различные клеточные культуры. В результате выяснилось, что при увеличении времени культивирования клеток до нескольких меся-

В качестве вакцин против вирусных заболеваний ученые предполагают использовать генно-инженерные плазмиды, в которые встроены отдельные гены вирусов

цев наблюдалась существенная модификация плазмид и встраивание их в хозяйский геном.

Таким образом, несмотря на положительные результаты генной вакцинации, вопрос о применении ДНК-вакцин в настоящее время остается открытым, поскольку препятствием к их использованию также является проблема безопасности. Возможно, преодолеть это препятствие удастся созданием РНК-вакцин с аналогичным принципом действия, для которых не существует риска интеграции в ДНК-геном хозяйской клетки. Но это уже задачи будущих исследований.

Как защитить себя от клещевого энцефалита? Самый простой способ был предложен в свое время еще Зильбером: «Избегать клещей!». Людям, чья профессиональная деятельность связана с длительным пребыванием в лесу, необходимо пройти вакцинацию, точно соблюдая схему иммунизации. В этом случае заболевание наступает крайне редко, к тому же, как правило, протекает в более легкой форме.

Возможно ли полностью избавиться от ВКЭ, например, уничтожив его основных переносчиков, иксодовых клещей? В свое время такая попытка была сделана с использованием печально известного ДДТ, но последствия массовой обработки лесов сильнейшим ядом были поистине ужасающими.

Уничтожить вирус клещевого энцефалита возможно, пожалуй, разве что в результате тотального уничтожения всего живого, ведь в «круговорот» ВКЭ в природе включено бесчисленное число живых организмов. Существование вируса в природе людям стоит принять как должное, но при этом продолжать разрабатывать необходимые средства защиты от своего опасного врага.

Н. Н. ЛИВАНОВА

Восемьногие Вампиры

Вот она, крошечная «козявочка»: восемь цепких лапок, нежное бархатное брюшко... Прицепилась к одежде, ползет, старается: «Большая добыча!». Чуть зазеваётся человек, как присосется малыш, и вот тут уж непременно жди неприятностей, причем несопоставимо больших, чем просто потеря нескольких миллилитров крови. Об опасности, которую несут эти малютки-вампиры, слышаны все, но вот подробности их жизни и родственные связи известны только специалистам



ЛИВАНОВА Наталья Николаевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск)

Как видно из заголовка, наш объект является обладателем 4-х пар ног, что свидетельствует о его принадлежности к классу паукообразных, а отнюдь не к шестиногим насекомым. В двух обширных группах отряда *Acarina* насчитывается свыше 30 тыс. видов, при этом клещи, не уступая насекомым по числу паразитических видов, превосходят их по многообразию форм.

Таежный и европейский лесной клещи являются представителями *иксодин* (*Ixodinae*), наиболее древнего и примитивного подсемейства иксодовых клещей. Из-за отсутствия соответствующего палеонтологического материала установить их далеких прапрабабушек и прапрадедушек довольно трудно. В начале прошлого века считалось, что проиксодины произошли от ископаемого отряда хищных паукообразных, а их первыми прокормителями служили рептилии (Schulze, 1932). Позже происхождение иксодин стали связывать с появлением однопроходных и сумчатых млекопитающих (Померанцев, 1938). Вопрос этот до сих пор остается открытым. Узнать, как действительно происходило становление этой группы животных в начале мелового периода, сегодня возможно лишь изучая паразитические связи их наиболее примитивных представителей.

За одну трапезу, длящуюся больше недели, самка таежного клеща может увеличить свой вес более чем в 100 раз!



От тайги и до британских морей...

Многочисленная родня нашего таежного клеща обитает во всех природных зонах земного шара. Однако в самом роде *Ixodes*, насчитывающем более 200 видов, космополитами являются только два подрода, паразитирующих на морских птицах. К примеру, обитатель гнезд и нор морских колониальных птиц клещ *Ixodes uriae* вполне успешно существует на Кольском п-ове, островах Баренцева и Белого морей, побережье Антарктиды, а также на побережьях Австралии, Южной Америки и даже Африки. Его «излюбленная» пища — кровь чаек, пингвинов, кайр и других морских птиц. Но если вы решитесь прогуляться по птичьему базару, то знайте, что самочка *I. uriae* не преминет присосаться и к вам. Правда, насытившись, она погибнет: кровь млекопитающего для нее — яд.

Интересную особенность в поведении этого вида отметил зоолог В. Н. Карпович (1973): клещи встречаются на птицах исключительно в начале лета. Вероятно, такое поведение членистоногих является адаптацией к образу жизни основных хозяев клещей — кайр. В начале августа у птиц подрастает потомство, после чего они покидают насиженные места и до следующей весны ведут кочевой образ жизни, большей частью среди льдов. Поэтому у клещей, напавших на птиц позже определенного срока, есть все шансы после трапезы очутиться в совершенно неподходящем для них местообитании.

Широко распространенный клещ *Ixodes lividus* — поклонник береговых ласточек. Все фазы развития этого клеща протекают в гнезде этих птичек, причем личинки,



Голодная самка таежного клеща в позе ожидания (по Балашову, 1967). Справа — типичное местообитание клеща. Северный Урал. Фото автора

нимфы и имаго соблюдают строгую очередность, паразитируют каждая на своей возрастной группе хозяина. У клещей этого вида самый короткий цикл развития, он продолжается всего лишь год. По сравнению с ним наш таежный клещ — просто долгожитель, т. к. в некоторых случаях может дожить до семи лет.

Среди иксодид встречаются и виды, предпочитающие жаркий сухой климат. *Ixodes laguri* — житель пустынь и степей, паразитирующий на мелких млекопитающих. Кстати, этот вид встречается не только на равнинах, но и на высоте до 1,5 тыс. м над уровнем моря. И это не предел: некоторые представители подродов *Scaphixodes* и *Ixodopsis*, обитатели скальных и каменистых биотопов, обнаружены на высотах до 3,6 тыс. м над уровнем моря!

Кровь и любовь

На каждой фазе развития иксодид питается лишь один раз. Такая «сдержанность» компенсируется поглощением огромных порций крови, по весу и объему превосходящих голодную особь в несколько десятков и даже сотен раз! К примеру, таежный клещ, характеризующийся наиболее совершенным типом паразитизма, за «обеденный перерыв» длиной 6–10 суток способен увеличить свой вес с 2 до 247,6 мг (Балашов, 1967).

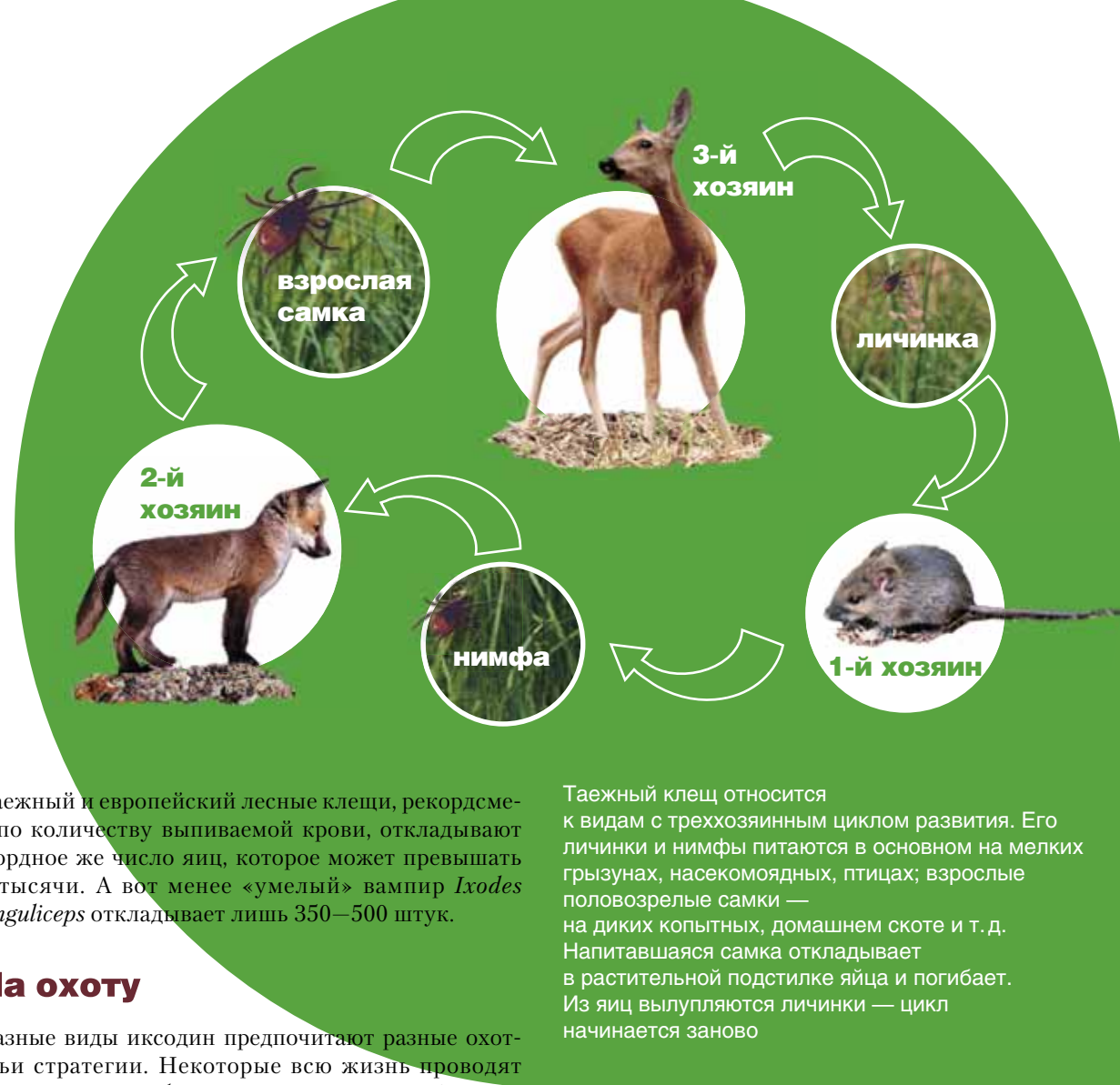
Интересно, что в кишечнике клеща на всех фазах развития — личинки, нимфы и взрослой особи — присутствуют клетки с так называемым пищевым резервом. Эта вещественная «память» о прошлых успешных трапезах помогает им переживать трудные времена. Резервные клеточные элементы, входящие в состав кишечного

эпителия наряду с пищеварительными и секреторными клетками, служат хранилищами питательных веществ: гемоглобина крови бывшего хозяина, белков, жиров и углеводов.

А если во время своей трапезы клещ не получит необходимую порцию крови? Многие виды способны повторно присосаться — к новому теплокровному хозяину. Если же этого не произойдет, а объем полученной крови будет близок к нижнему пределу от необходимого, то напившаяся самка приступит к откладыванию яиц. Однако из таких яиц вылупятся клещи-карлики.

Многие знают, что у таежного клеща (впрочем, как и у большинства его родственников) по-настоящему питается только самка, самцы же демонстрируют практически полное пищевое воздержание. При длительном содержании таежных клещей в неволе часто можно наблюдать самцов, присосавшихся к голодным самкам: за счет гемолимфы своих подруг они пополняют запасы влаги в организме. Такое поведение клещей называется *омоамтиризмом*. Кстати сказать, клещи при этом могут обмениваться и различными инфекционными агентами.

Объем крови, выпитой самкой, будет напрямую зависеть от ее «семейного» статуса: неоплодотворенная самка прерывает насыщение и покидает хозяина. Встречи самцов и самок, необходимые для продолжения рода, могут происходить не только на растениях и почвенной подстилке, но и непосредственно на прокормителе: самец находит питающуюся самку и закрепляется на ней с помощью ног, оставаясь в таком положении в течение нескольких часов и даже суток. Считается, что чем выше численность клещей, тем чаще они спариваются вне хозяина.



Таежный и европейский лесные клещи, рекордсмены по количеству выпиваемой крови, откладывают рекордное же число яиц, которое может превышать 2,5 тысячи. А вот менее «умелый» вампир *Ixodes trianguliceps* откладывает лишь 350–500 штук.

На охоту

Разные виды иксодид предпочитают разные охотничьи стратегии. Некоторые всю жизнь проводят в убежище хозяев, будь то нора или гнездо. А кто-то предпочитает подкарауливать свою жертву в засаде, вскарабкавшись на растения, валежник и т. п.

Таежный клещ, например, не только подстерегает потенциального прокормителя, но и двигается в его сторону, проползая иногда расстояние до 5 м. В процессе эволюции у клещей выработался набор характерных поз и движений, помогающих не промахнуться.

Для таежного клеща описано десять основных элементарных поведенческих актов, среди которых есть и поза отдыха в укрытии, и сканирование, и нападение на прокормителя, и даже уход в убежище. Причем если таежный клещ надумал «отдохнуть», то ни запахи, ни механическое раздражение не могут заставить его «передумать». Ну а если по каким-то причинам клещ «испугается», он принимает позу затаивания, иначе

Таежный клещ относится к видам с треххозяинным циклом развития. Его личинки и нимфы питаются в основном на мелких грызунах, насекомоядных, птицах; взрослые половозрелые самки — на диких копытных, домашнем скоте и т. д. Напившаяся самка откладывает в растительной подстилке яйца и погибает. Из яиц вылупляются личинки — цикл начинается заново

говоря, как бы притворяется мертвым, сворачивая в колечки все свои конечности (Филиппова, 1977; Балашов, 1982; Леонович, 2005 и др.).

На сегодня о клещах известно много — недаром над разгадкой их тайн трудится уже не одно поколение исследователей.

Тем не менее и в наше время эти членистоногие животные продолжают представлять угрозу для человека, хотя по сути последний представляет для клеща своего рода экологическую «ловушку». Следуя инстинкту, клещи реагируют на человека, как на любое теплокровное, причем этот контакт заканчивается трагически гораздо чаще для клещей, чем для человека.

Как и все живое, клещи уязвимы, а инстинкт продолжения рода не оставляет им выбора: ведь чем крупнее добыча, тем больше шансов напитаться. В то же время человеку, как существу безусловно более «продвинутому», не составит большого труда соблюдать несложные меры предосторожности, которые позволят избежать взаимных неприятностей от встречи.

На с.106 — иксодовый клещ *Ixodes scapularis* (фото С. Бауэра, <http://www.ars.usda.gov>) и потенциальные прокормители клещей — кабарга и красная полевка (фото С. Абрамова, ИСЭЖ СО РАН, Новосибирск)

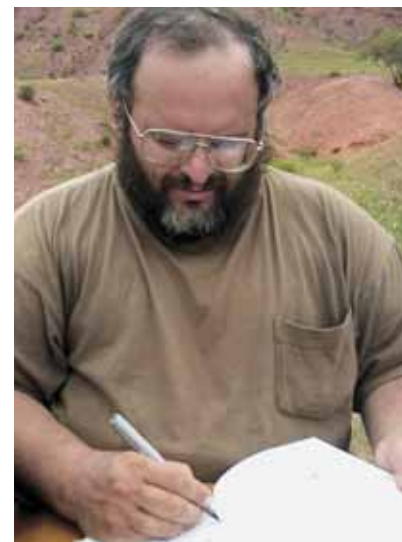
В.Я. ФЕТ

Странствия под созвездием Скорпиона



Iomachus politus (Танзания) и *Pandinus imperator* (Западная Африка). Фото Я. О. Рейна

Шкурка (кутикула) всех скорпионов в ультрафиолетовом излучении флюоресцирует, светится в зелено-голубом спектре. С хорошим фонарем крупного скорпиона можно увидеть ночью за 5—10 м



ФЕТ Виктор Яковлевич — кандидат биологических наук, выпускник Новосибирского государственного университета. Преполагает биологию в Университете Маршалла (Хантингтон, Западная Вирджиния). Специалист по систематике и эволюции скорпионов. Помимо многочисленных научных публикаций издал две книги стихов

— Вы, похоже, любите скорпионов... — обычно замечают впервые попавшие в мой кабинет, разглядывая прилепленные на стенах вырезки, распечатки и фотографии.
— Изучать люблю, а так — нет, — мог ответить бы я, но американским студентам не понять старомодного импортного юмора. Серьезно ответить непросто: несомненно, зоолог не может заниматься всеми тварями на свете, каждый из нас специализируется — кто по белым медведям, кто по летучим мышам... Иные группы и виды животных однозначно привлекательны (по крайней мере, пока не подойдешь поближе): панды, черепахи, бабочки, в конце концов. И вдруг — скорпионы, которых и погладить-то нельзя!

Как стать скорпиологом

Но все же, почему именно скорпионы? Ответ прост: «так получилось». В 1968-м, будучи восьмиклассником 130-й школы новосибирского Академгородка, мне впервые довелось разбирать коллекции из каракумских экспедиций Института физиологии. Гигантские жуки-чернотелки, тарантулы в камуфляже песчаного цвета и, главное, янтарно-членистые желтые восьминогие скорпионы, с деликатными клешнями и опасными иглами, пленили воображение.

Еще больше пленяла сама возможность путешествий за пределы родного района и города вообще. Читал я в то время в основном Даррелла; даже написал ему письмо. Самое удивительное, что пришел и ответ — сюрреальный по тем временам — что, к сожалению, все рабочие места в зоопарке острова Джерси заняты. Но ведь оставались еще и отечественные просторы...

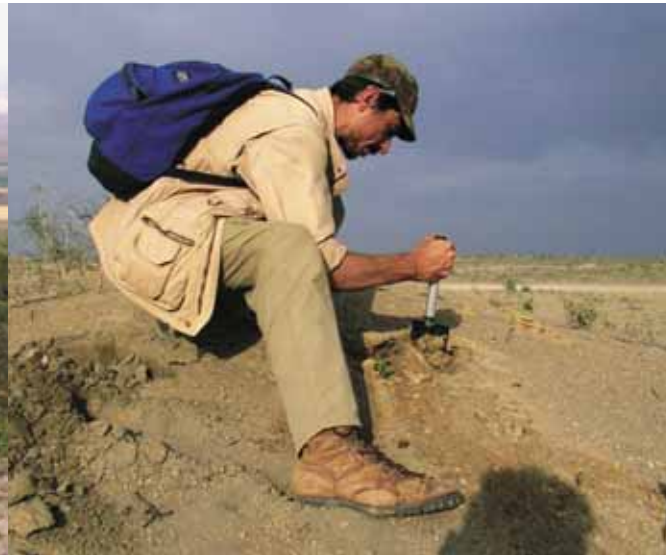
В 1976 году, покинув Академгородок и географическую Россию, я сознательно избрал занятия зоологией в пустынях Средней Азии. Многие из моих друзей не поняли этого шага, да и сам я, конечно, не до конца тогда его понимал. Среди реальных причин подобной «самоссылки» были и «романтика» жизни в пустыне, и стремление делать «настоящую науку» по образцам Даррелла и дореволюционных российских натуралистов...

Так или иначе, но следующие 11 лет жизни я проработал зоологом в заповедниках будущего независимого Туркменистана, в то время захолустной окраины обширной империи, на самой границе с Ираном. Там, в песках и скалах, много раз сталкивался с опасными хвостоколами, собирая их в баночки со спиртом наряду

с прочей многочисленной и малоизученной пустынной фауной. Условия были спартанские, но удаленность от начальства давала вожаемую для советского интеллигента свободу. Через наш дом ежегодно проходило не менее сотни исследователей и студентов из Москвы, Ленинграда, Киева, Прибалтики... Несомненно, именно они во многом и делали ту «настоящую науку» моей мечты.

Но благословенные дни научной работы безумных энтузиастов в среднеазиатских заповедниках закончились. В 1986-м нелепо погиб мой друг, талантливый ташкентский зоолог Андрей Ненилин, с которым мы только успели подготовить рукопись статьи по географии скорпионов мира (которая увидела свет лишь годы спустя). Через два года наша семья уехала в провинциальную Америку, где я начал преподавать основные биологические науки местному подрастающему компьютерному поколению. Сначала — в Новом Орлеане, последние годы — в шахтерской Западной

Всего в мире насчитывается около 200 родов скорпионов, объединенных в 12 семейств, причем представители лишь одного из них опасны для человека



А. Громов, первооткрыватель редчайшего скорпиона *псевдохактаса*, в окрестностях Бухары. Узбекистан. Фото автора

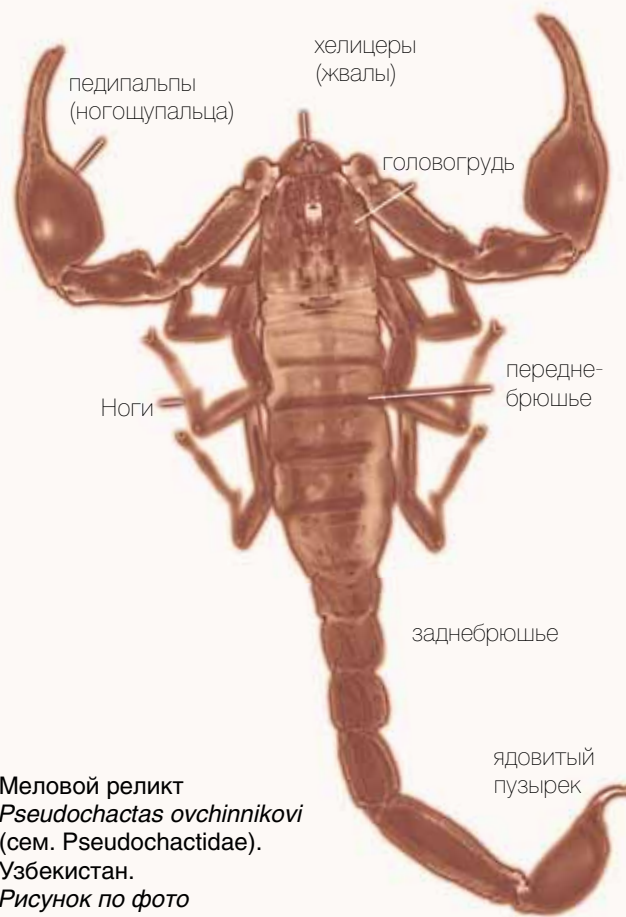
Охотники за скорпионами в Туркмении. Фото автора

Вирджинии, в предгорьях Аппалачского хребта. Что же до скорпионов, то, постепенно «пробиваясь» в сознание, они образовали стойкий и уже неотъемлемый компонент бытия.

С волшебным фонарем

В начале 90-х я ездил за скорпионами в Мексику, в прекрасную пустыню на берегу Моря Кортеса (так называют мексиканцы Калифорнийский залив). Моей семье довелось участвовать в нескольких фантастических экспедициях нашего друга Гэри Полиса, знаменитого американского зоолога, трагически погибшего в 2000 году в одной из экспедиций в Море Кортеса. Каждую ночь мы считали скорпионов рода *центруридес*, выползавших из щелей в огромных столбовидных кактусах на прогретый черный базальт вулканических островов, извергнутых со дна океана так недавно, что их еще не успела покрыть почва.

Смена декораций: холодная и дождливая весна 2002-го в горах Бабатага, на границе Узбекистана и Таджикистана. Вместе с Сашей Громовым, первооткрывателем *псевдохактаса*, ищем этого редчайшего скорпиона. Пограничники советуют не ходить в сторону афганской границы, заминированной саперами «на всякий случай». Мы находим этого мелового реликта прямо в русле ручья, где каждый день чабан гоняет из поселка коров — утром вверх по ручью, вечером вниз. Редкие создания сидят прямо на грязи. (До сих пор, фотографируя их под электронным микроскопом, вижу эту липкую бабатагскую грязь).



Меловой реликт *Pseudochactas ovchinnikovi* (сем. Pseudochactidae). Узбекистан. Рисунок по фото М. Солеглада

Opisthacanthus rugiceps (сем. Hemiscorpiidae). Свазиленд. Фото Т. Эзендама



Весна 2005-го: мы в Балканских горах у шоссе, ведущего на север из Софии, с замечательным зоологом Алекси Поповым, нынешним директором болгарского Национального музея естественной истории. Только что стемнело, мимо проносятся машины. На известняковой скале прямо у дороги, как ни в чем не бывало, в лучах моего «волшебного» фонарика выступают светящиеся созвездия из пяти, восьми, двадцати скорпионов!

Эти и другие эпизоды экспедиций выявляют основной полевой «мотив»: хаотическое ночное брожение возле различных поверхностей (песка, базальта, известняка) со специальным ультрафиолетовым фонарем.

Как мы их собираем? Только длинным пинцетом, осторожно — за специально для этого «созданный» хвост. Технически, конечно, у скорпионов нет хвоста. Хвост есть у позвоночных, считается он от анального отверстия и несет в себе постанальные позвонки. Поэтому, кстати, неправы те, кто думает, что змея — сплошной хвост с головой на одном конце. Впрочем, у анатомов есть термин «посткраниум» — все, что идет после головы...

«Хвост» скорпиона (анальное отверстие у которого открывается, кстати, на пятом, предпоследнем, членике, перед ядовитым пузырьком) по-научному называется метасома, но есть для него и замечательное русское слово «заднебрюшье». Как нелепы и как прекрасны на русском эти зоологические термины, все эти ногощупальца, вертлуги и дыхальца у ротоногих и неравнокрылых — технический лексикон специалиста, лежащий далеко за пределами Даля, изобретенный для описания поистине чужеродных тел...

Такие слова выдумывали и творчески переводили с немецкого или латыни десятки ученых-бессребреников, окарикатуренных Булгаковым в профессоре Персикове. Таким был, к примеру, московский зоолог М. Н. Богданов, автор незабываемой книжки «Мирские захребетники» о тараканах, клопах и блохах. Таким был и Н. А. Холодковский, автор учебников по энтомологии и переводчик «Фауста».

Моим же кумиром с детства стал А. А. Бялыницкий-Бируля, одно время директор петербургского Зоологического музея и автор первого (и единственного) тома фауны скорпионов России, вышедшего в трагическом октябре 1917 года. Виднейший скорпиолог тех времен юности плывал полярным зоологом в экспедиции Колчака, за что и попал впоследствии на Соловки. Умер Бируля в 1937 г. в алмаатинской ссылке после лагеря, успев выпустить в серии «Фауна СССР» изумительно написанный томик о фалангах — другом отряде ночных паукообразных, волосатых и агрессивных. И сейчас еще приходят мне письма из Ирана и Турции с просьбой прислать статьи Бирули по тамошним скорпионам, написанные по-немецки более ста лет назад



Оптимальное время для охоты на скорпионов наступает сразу после заката, когда они выходят на поиски пропитания. Туркменистан. Фото А. Громова

Если Набоков привлекал своих ночных летунов на свет лампы, то за нашими зверушками надо ходить наподобие Диогена.

О странностях в еде и любви

«Охота» в местах, где скорпионов много, напоминает сбор ягод в малиннике. Очень скоро их просто некуда класть — кончается тара. Пластиковые мешки или пробирки рассованы по всем карманам и сумкам (вместе зверей помещать нельзя — скушают друг друга), в темноте жонглируешь ультрафиолетовым и обычным фонарями; путается провод от мотоциклетного аккумулятора, питающего фонарь; по ошибке открываешь уже занятую пробирку — сердитое животное бежит по рукаву и шустро с него спрыгивает.

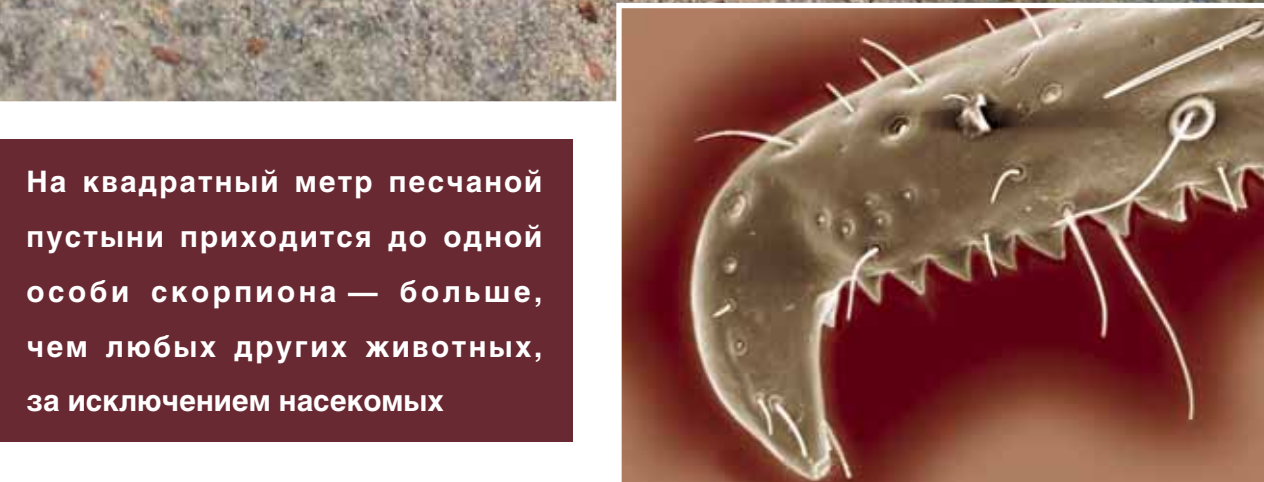
В иных местах улов достигает 100, 150 штук за ночь. Столько и не нужно — для анализа ДНК достаточно нескольких экземпляров, — но попадаются разные виды, да и азарт охотника гонит. Охотиться всю ночь не приходится: к третьему часу ночи земля и скалы охлаждаются (что в Калифорнии, что в Узбекистане) и скорпионы уползают обратно в норы. Оптимальное время работы — сразу после заката, когда песок и камень еще нагреты и скорпионы во множестве выползают клешнями вперед, сидят и ждут жертву. По-английски такая стратегия добычи еды так и называется: *sit-and-wait*.

Численность скорпионов и вправду бывает огромной. По подсчетам Полиса в песчаной пустыне на квадратный метр приходится до одного скорпиона — больше,



Слева — хелицера *Anuroctonus posoccki* (сем. Chactidae). Внизу — неподвижный палец педипальпы (клешни) *Serradigitus gertschi* (сем. Vaejovidae). Сканирующий электронный микроскоп. Фото Д. Неффа и М. Брюэра

Индийский скорпион *Mesobuthus tamulus* (сем. Buthidae) с добычей. Фото Я. О. Рейна



На квадратный метр песчаной пустыни приходится до одной особи скорпиона — больше, чем любых других животных, за исключением насекомых

чем любых других животных (исключая муравьев и термитов), хотя не все они, как установлено мечением и отловом, вылезают на поверхность одновременно. И здесь возникает вопрос: что едят и как размножаются эти полчища в такой скудной экосистеме?

Ну, во-первых, в еде скорпионы неприхотливы и едят все подряд. Точнее, всех подряд, поскольку являются хищниками, да к тому же и «каннибалами». Но едят мало, очень мало — сверчка в месяц им хватает. Поскольку метаболизм у них потрясающе медленный по сравнению с любыми другими животными, то калории из того же сверчка сжигаются чрезвычайно эффективно. Когда не едят и не размножаются — впадают в своего рода каталепсию, жизнь их тогда поистине есть сон.

Размножаются скорпионы также странно. Все «нормальные» беспозвоночные откладывают яйца. Даже аристократы-пауки, архитекторы шелковых пут, и те примитивно упаковывают оплодотворенные яйца в паутину и приклеивают к тенетам на радость паразитирующим осам. Не то скорпионы: самка носит детенышей-эмбрионов в себе (подчас более года!), и рождает живых, да не одного, а десятка два-три! И потом носит их на спине, пока не подрастут.

Скорпиониха может хранить сперму и рожать порциями без дополнительных оплодотворений. Последние совершаются способом, не свойственным высшим животным: пакет-сперматофор откладывается самцом прямо на землю, затем скромный жених, взяв самку клешнями за клешни, ведет ее к «подарку». Вождение превращается в брачный танец, который может длиться часами. (Впервые его наблюдал у скорпиона *лангедокского* (иначе — *окциданского*) близ Авиньона великий французский энтомолог и писатель Жан-Анри Фабр.)

Порою влюбленные скорпионы размыкают одну клешню и бегают по барханам, держась за одну «руку», как фигуристы извилистыми траекториями, только без всякой музыки. И все это в ночной тьме, лишь в последние 50 лет изредка прерываемой ультрафиолетовыми фонарями зоологов.

Так ли страшен скорпион?

Да, совсем забыл — яд. Всегда забываю. Недавно в Вене мы с Христианом Компошем, зоологом из Граца, беседовали за завтраком об альпийских представителях моего любимого рода *эускорпиус* — европейских скорпионов особого толка, реликтов на уровне подсемейства, чьи ближайшие родичи обитают в Мексике. Самый мелкий из них (менее 3 см длиной), *эускорпиус германус*, обитает в долинах австрийских Альп до 2200 м над уровнем моря. Похоже, что в альпийских экосистемах у этого *литофила* (скалолюба) нет врагов и единственными лимитирующими факторами его распространения являются характер и температура

В отличие от других беспозвоночных скорпионы живородящи. После рождения детенышей мать носит многочисленное потомство на своей спине, пока они не подрастут

субстрата. Но почему же никто не ест скорпионов? Двое специалистов серьезно обсуждали этот вопрос за венским кофе и булочками, пока наконец не догадались: они же кусаются!

Хотя нет, это неточно: не кусаются, и тем более не жалят. Они колют! В отличие от атаки пчелы, оставляющей жало в теле атакуемого, или от укуса ядовитых жвал (*хелицер*) паука, стремительный удар скорпиона хвостом вперед поверх головы — классический подкожный укол, как в поликлинике. Мышцы ядовитого пузырька впрыскивают из железы яд — умопомрачительную смесь нескольких десятков (!) различных токсинов.

В отличие от гигантских пчелиных или пауциных белковых молекул, токсины скорпионов — небольшие (30—50 аминокислот) олигопептиды, избирательно нацеленные на мембранные каналы, через которые в наши клетки проникают ионы натрия, калия, хлора. Затыкая эти каналы как миниатюрные «пробки», токсины скорпионов препятствуют реполяризации мембран, вызывая паралич на уровне клеток. Яд скорпиона — нервно-паралитическое оружие защиты и нападения.

В этом месте не мешает политически корректно отметить, что из 1500 известных видов скорпионов лишь 30—40 смертельно опасны для человека. Яд остальных не так силен, и опасен обычно только для насекомых. Помимо всего прочего, яд скорпионов находит применение и в медицинской практике.

Однако 3—4 десятка — тоже немало. Смертельно ядовитые водятся не везде, но в тех местах, где они обитают, человек давно и не напрасно ненавидит и боится скорпионов. Особенно в этом смысле не повезло Ближнему Востоку. Скорпионы родов *лейурус* и *андроктокус* (последнее так и переводится — «человекоубийца») обильны, как тараканы на кухне, во всех пустынях от Египта до Ирана. Причем они заползают ночью в сброшенную обувь и одежду, так что если будете путешествовать «дикарями» по Израилю, да и по Турции, обязательно встряхивайте все хорошенько перед надеванием. А еще лучше обзавестись маленьким ультрафиолетовым фонарем (в наше время дешевым и доступным), чтобы проверять перед сном периметр вокруг палатки, как мы всегда делали в мексиканской пустыне.



Самка *Euscorprius concinnus* (сем. Euscorpriidae) с потомством. Пьемонт, Италия. Фото Дж. Коломбо

Рожаящая самка *Opisthacanthus validus* (сем. Hemiscorpriidae). Южная Африка. Фото Т. Эзендама



Самка *Centruroides margaritatus* (сем. Buthidae) с детенышами на спине, поедающая добычу. Гондурас. Фото Я. О. Рейна

Все опасные для человека виды относятся к одному семейству — *бутидам*. У древних шумеров эти грозные звери стерегли не что иное, как ворота в преисподнюю. Во всех пустынях Средней Азии бутид предостаточно, но те виды для человека не слишком опасны. Виды рода *мезобутус* встречаются до 50-го градуса широты в Казахстане, есть они и в Российской Федерации: в Калмыкии, на юге Астраханской области, на Северном Кавказе. Представителей рода *эускорпиус* можно встретить даже в Сочи. Есть они и в Крыму — по нашим

Мне довелось собирать мингрельских эускорпиусов с моим фонарем в 1985-м в батумском ботсаду над берегом Черного моря, где они сидели в каждой щели сложенных из камня оград. Тогда через кусты прорвались ко мне пограничники и стали выяснять, не сигналю ли я в сторону турецкой территории. Пришлось показать им под ультрафиолетовыми лучами каменную стену, кишевшую литофильными скорпионами: стражи остолбенели, и вопросов больше не последовало.

Благодаря своей неагрессивности один из самых крупных скорпионов — *императорский лесной* (*Pandinus imperator*) — прочно занял место в ряду домашних любимцев. Обычен в зоомагазинах. Западная Африка. Фото Я. О. Рейна

Euscorpilus sicanus (сем. Euscorpilidae). Сардиния. Фото М. Коломбо



Посланцы чужого мира

Биоразнообразие — ключевое слово, под него иногда дают небольшие гранты. Считается, что надо охранять все живые существа, поскольку все они «приносят пользу» экосистемам. Это относится и к скорпионам. Конечно, не все существа в этом смысле одинаково значимы — среди них есть, так сказать, базовые виды. Но насколько полны и точны наши знания этого предмета? Изучать природу мы начали не так и давно: тот же Фабр учительствова в Провансе в то время, когда мой дед был студентом-медиком в Париже.

Выше уже шла речь о реликтовых видах скорпионов. Нужно заметить, что у человека вообще нет чувства «глубокого времени»: нам трудно представить тысячу лет, куда уж там почувствовать разницу между двумя и десятью миллионами! И скорпионы как раз являются отличным поводом для эмоционального восприятия хода времени: с ними мы запросто оперируем цифрами порядка сотен миллионов лет — масштаб, при котором теряется происхождение не то что кайнозойской моло-

дежи вроде змей или китов, но и почтенных мезозойских рептилий.

Поэтому часто, слушая коллег — специалистов по грызунам или ботаников, — приходится ловить себя на забавной мысли, что в их науке и десяток миллионов лет считается почтенным возрастом! А у скорпионов даже виды, сохранившиеся с каменноугольного периода (300 млн лет!), мало отличаются от современных. Пользуясь штампом, их поистине можно назвать «живыми ископаемыми» — так мало изменились они с тех невообразимо давних пор, когда не было ни птиц в небе, ни цветов на лугах, да и самих лугов не было в помине. Старинный страшный мир, чуждый человеку, который можно понять и представить лишь силой воображения, основанного на знании.

И это же воображение возвращает меня в Бабатаг, в долину Сурхан-Дарьи, обитель малютки-псевдохактаса. Описание этого скорпиона, данное алмаатинским зоологом Громовым, появилось в 1998 году в московском «Зоологическом журнале». Тогда мой коллега из Калифорнии Майкл Солеглад — считаю, самый бле-

Грозный *Parabuthus liosoma* — представитель единственного опасного для человека семейства Buthidae. Танзания. Фото Я. О. Рейна

**Яд скорпиона —
мощное оружие нервно-
паралитического действия**

предварительным генетическим данным завезены древними греками с островов Эгейского моря.

Первым отметил крымского скорпиона еще в екатерининские времена великий путешественник, академик Петр Симон Паллас, отдыхая от своих сибирских странствий в Ялте и Алушке. Сто лет спустя другой знаменитый зоолог, ректор Петербургского университета Карл Федорович Кесслер, описал скорпиона мингрельского в первом обзоре скорпионов Российской империи, опубликованном в 1874 году.



Забавно и трогательно видеть, как американский университетский профессор и немецкий музейный куратор по-свифтовски яростно ломают копыя из-за событий, происшедших полмиллиарда лет назад.

После всего вышеизложенного нужно признаться, что трудно понять, о чем писать интереснее — о самих фантастических древних созданиях с их ночной жизнью, смертельными ядами, уникальными адаптациями, приобретенными за полмиллиарда лет эволюции — или о необычных людях, которые их ловят и изучают. Ведь живы не только Паганели, но и кузены Бенедикты из «Пятнадцатилетнего капитана»: Жюль Верн хотел посмеяться, а создал, по своему обыкновению, еще один бессмертный образ ученого с бескорыстной страстью к знаниям.

Гэри Полис любил повторять своим младшим коллегам и студентам:

«Скорпионы обитают везде (почти везде), поэтому давайте изучать их в самых прекрасных местах Земли». Следуя этому принципу, он посещал песчаные пустыни Намибии и Австралии, сравнивая экологию тамошних видов и калифорнийских скорпионов, обитающих недалеко от дома Полисов в округе Сан-Диего. Других моих коллег увлекают тропические леса Борнео и Южной Америки, острова Тихого океана. А меня тянет из пустынь и гор Северной Америки снова на европейскую землю, природа и география которой не менее сложны, чем ее история, — и куда более древни.

В последние годы довелось несколько раз посетить Грецию и Болгарию, и я навсегда полюбил этот преувеличенный Крым, сердцевину нашей цивилизации. А скорпионов на Балканах не занимать — скалолюбивые коричневые эускорпиусы (те самые, которых Даррелл таскал

в детстве на острове Корфу в спичечном коробке), крупные желтые мезобутусы (самые западные родичи наших среднеазиатских), огромные черные реликтовые *иуруссы*... И в той же Турции, прямо в горах около курортной Антальи, если посчастливится, можно встретить древний и крайне редкий род *калхас*, описанный еще Бирулей и названный в честь гомеровского прорицателя...

А потом дома, в Западной Вирджинии, вместе со студентами и аспирантами под электронным микроскопом снова будем открывать неведомые миру щетинки и шипики на ногощупальцах древних, ни на кого не похожих созданий. Кому от этого будет польза, кто станет счастливее? Мы.



Скорпион *Liacheles waigiensis* (сем. Hemiscorpiidae) — земляк австралийского утконоса.
Фото Я. О. Рейна

стоящий скорпиолог современности — в шутку назвал это розыгрышем, причем «уж очень умным». Автор, по его словам, как бы взял у всех существующих групп скорпионов все самые примитивные черты и слепил их вместе: и два киля внизу на пятом сегменте заднебрюшья, о которых было не слышно с палеозойских ископаемых; и подозрительно малое число щетинок на ногощупальцах; и ряды шипиков на кончиках лапок...

Позже, поймав эту мелкую редкость собственноручно, я убедился, что этот скорпион не «сшит из утки и бобра», в чем подозревали первых моряков, доставивших в Европу первых австралийских утконосов. И подозревали, кстати, не зря — немало выставлялось по европейским кунсткамерам искусно созданных рукотворных русалок и драконов.

Однако утконосы, хотя и являются мезозойскими реликтами, не идут, конечно, ни в какое сравнение с нашими скорпионами — последние по возрасту сравнимы с целакантами, знаменитыми кистеперыми рыбами. Узбекский отшельник сидит на своей грязи в ущельях Бабатага, скорее всего, с мелового периода.

И динозавры ходили мимо, не замечая его так же, как нынешние коровы.

В целом же скорпионы впервые появляются на сцене жизни в силуре, более 400 млн лет назад — задолго до динозавров, — и были они тогда морскими придонными гигантами, более метра длиной. Кстати, не следует путать их с *ракоскорпионами*, давным-давно вымершей морской группой животных, которые, возможно, вовсе и не были близкими родственниками нашему герою. Тема эта, кстати, давно и постоянно является яблоком раздора между скорпиологами в разных странах.

Скорпионы появились на Земле

более 400 млн лет назад —

задолго до первых динозавров



Южноафриканский скорпион *Opisthophthalmus karrooensis* (сем. Scorpionidae) так трогательно беззащитен в человеческих ладонях.
Фото Г. Тэнсли



МОЕ ЭКСПЕДИЦИОННОЕ ЛЕТО

ЯН ЛИВАНОВ,
ученик 7 класса
школы № 2 (Новосибирск)

Мои родители — биологи. В прошлом году мы с ними были в экспедиции в уральском заповеднике «Денежкин Камень». Выехали из Новосибирска в конце мая, на термометре +36° С. Приехали — на Урале прохладно, погода приятная, солнышко светит. Но уже к вечеру того же дня небо стало хмуриться. Пошел дождь, который постепенно перешел в снег.

Таких чудес я в жизни не видел: цветет сирень, яблони, а с неба падают крупные хлопья, похожие на пух белых огромных птиц. Снег шел четыре дня. Здорово было гонять по сугробам на велосипеде! Никогда не забуду, как парились с папой в бане пихтовым веником и я нырял в сугробы. А на календаре — июнь!

Еще не забуду семейку ласточек, которая собралась выводить потомство. Маленькие птички сидели, нахолившись на проводах, и грустно смотрели на людей. Уже в Новосибирске я узнал, что деревенская ласточка рано прилетает к своему гнезду, которое устраивает под крышами строений — в крытых дворах, в сараях, на чердаках и даже в сенах. Сельские жители любят эту доверчивую птичку. Про нее даже есть загадка: «Спереди шильце, сзади вильце, сверху синее суконце, снизу белое полотенце». И ест, и пьет ласточка на лету. Ловит в воздухе насекомых и зачерпывает клювом воду. В холодное время в воздухе ни комаров, ни мошек нет, поэтому птичкам грозил голод.

С мамой мы нашли березку, которую снегом пригнуло к земле. Ветки и листья дерева были усыпаны муравьишками. Бедняги чуть-чуть шевелили усиками. Наверное, не успели спрятаться в муравейник.

Вот так началось это северное лето. Потом еще долго шел дождь, а мы собрались в горы. Сложили все нужные вещи в рюкзаки — и вперед. Идти было очень трудно,



но мы не падали духом. По дороге нас застал сильный ливень, мы промокли до ниточки. И все-таки мы поднялись на вершину.

Как красиво в горах! Как шумит ветер в вершинах лиственниц, как быстро несутся тучи! То выглянет солнышко, то брызнет дождик. В горной тундре мы встретили семейство тундровых куропаток. Самка и самец, подпустив нас вплотную к выводку, действовали очень слаженно. Самец, притворившись раненым, отвлекал наше внимание, а самочка, тревожно попискивая, отводила в сторону двух птенцов, смешных и очень беззащитных.

Здесь я впервые увидел следы медведя и лося. Мы с папой предположили, что животные прошли по тропе за сутки до нашего появления. Размер правого переднего копыта лося был 13 на 10 см. Длина правой передней лапы медведя — 13 см. Мне стало не по себе, когда я увидел, что кострище у избы Ключевой разрыто. Неужели хозяин тайги готовил нам торжественную встречу?

Еще я держал в руках очень самостоятельного птенца глухаря. Он был такой симпатичный и, в отличие от своей мамы-глухарки, совсем меня не боялся. Деловито поклевав воображаемого червячка на моей ладони, он пробежал по руке, спорхнул и исчез в кустарничке.

Когда мы вернулись, ненастье закончилось, наступила невероятная жара. Солнце палило и пекло. Все мальчишки и девчонки села Всеволодо-Благодатское, и я с ними, с утра до вечера пропадали на озере Светлом.

А однажды мы с мамой пошли собирать землянику. Вообще-то я не очень люблю это занятие, тем более что в это время в лесу царствуют комары, слепни и мошки. Но охота — пуще неволи. Ясным и тихим утром мы отправились на газотрассу. Трава была в росе, чувствовалось, что впереди знойный день. Земляники было очень много. Я заметил, что на возвышениях росли спелые, красные, но мелковатые ягоды. На вкус они были сладкие и очень ароматные. В траве — наоборот: ягоды крупные, нежно-розовые, но с кислинкой.

Оказывается, муравьи тоже любят землянику и выедают в ней небольшие ямки! Все время, пока мы собирали ягоды, за нами с интересом наблюдал полосатый бурундучок. Он то исчезал в зарослях зацветающего иван-чая, то снова появлялся, поблескивая глазками-бусинками. Ох, и жарко было, но дышалось легко.

Домой мы шли усталые. Хотелось пить. А в деревенском деревянном доме — прохладно! Еще там были холодное молоко и холодная вода — очень вкусные, не такие, как в городе, а настоящие. Мы с удовольствием лакомились ягодами, запивая их молоком. Папа рассказал, что земляника, оказывается, не совсем ягода. Ягода — это плод, у которого внутри сочной мякоти находятся семена. Земляника же вообще не плод а разросшееся мясистое цветоложе, на котором располагаются многочисленные сухие плодики в виде крохотных орешков, так что на самом деле ягода земляники — ложный плод. Так что собирали мы никакие не ягоды, а ложные плоды. Вот смех!

Время в делах и в прогулках пролетело незаметно. Уже заканчивался июль. У садовых камышовок появились птенцы. Музыкальную, с канареечными трелями песенку самца мы выучили наизусть. Дни и ночи напролет крошка-певец звонко, а порой назойливо, распевал ее, выкрикивая свое «чек-чек».

Но нам было пора возвращаться в Новосибирск. И опять начались чудеса! После невыносимой жары пошел дождь. Он шел целую неделю и не собирался останавливаться. Казалось, что дома, люди, деревья и всегда грустные коровы — все застряли в большой туче. Но дождь пришел вовремя. Он потушил пожары, которые хозяйничали в тайге.

Вот так я провел свое северное уральское лето. Узнал очень много нового, познакомился с интересными ребятами, научился разводить костер, колоть дрова. А еще помогал папе и маме по работе: проверял ловушки; проводил учеты; вел полевой дневник. Уезжал я в хорошем настроении: ведь у наших соседей ласточек, несмотря ни на что, выросли птенцы!





Редкий вид ястреба.
Фото сделано во время
плавания по Байкалу на
исследовательском судне
ЛИН СО РАН
«Валентин Коптюг»
(19-ый международный
диатомовый симпозиум,
28 августа—2 сентября 2006 г.)