

Познавательный журнал для хороших людей

НАУКА

из первых рук

1 (13)
● 2007



БЛАГОРОДНЫЙ ОПАЛ
И НАНОПЛЕНКИ

ПРЫГАЮЩИЕ ГЕНЫ

ОЗОНОВЫЕ ДЫРЫ —
«ДЕТИ» ВИХРЕЙ

ПУТЕШЕСТВИЕ
В ГОРЯЧУЮ ТОЧКУ

ЧИНГИС-ХАН: ВЗГЛЯД
ИЗ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

ISSN 1810-3960



9 771810 396010 13



Дорогие читатели!

В прошедшем году монгольский мир широко отпраздновал 800-летний юбилей монгольской государственности — легендарной империи, созданной Чингис-ханом, который был не только величайшим завоевателем, но и крупным государственным деятелем. Некогда кочевые народы Центральной Азии, объединившись, завоевали территории от Желтого моря на востоке до Черного моря на западе, оказали огромное влияние на развитие политической системы и военного дела восточных и западных цивилизаций, во многом изменив ход мировой истории.

И сама личность «потрясателя Вселенной», и причины всесокрушающих побед монгольского оружия в течение столетий остаются предметом споров. Ведь в области организации и вооружении войска, военных стратегии и тактики этот талантливый самоучка, по сути, не изобрел ничего нового. Однако он с успехом заимствовал все лучшее у соседних народов, создав отлично вооруженную и организованную, спаянную строжайшей дисциплиной армию, ставшую непобедимой.

После смерти образ Чингис-хана стал предметом поклонения и почитания в монгольском мире, а в 2002 г. ЮНЕСКО признала его «человеком второго тысячелетия». Очерки ученых-монголоведов из Сибири, Бурятии и Дальнего Востока о великом монгольском завоевателе и его эпохе — в фокусе нового выпуска нашего журнала.

Читателей, безусловно, должна заинтересовать и новая гипотеза образования озоновых «дыр» над Антарктидой, предложенная учеными из Красноярска, основная роль в которой отводится не антропогенным, а естественным аэродинамическим процессам.

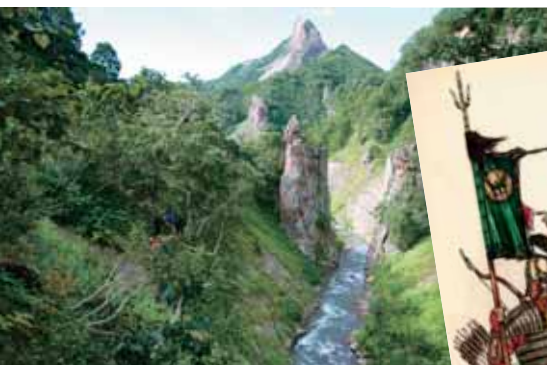
Тему «Происхождение и эволюция жизни на Земле» в новом выпуске продолжает прекрасно иллюстрированный «отчет» комплексной экспедиции СО РАН в уникальные гидротермальные районы Камчатки. Процессы, протекающие в этих экстремальных условиях, по сути являются уникальной природной моделью. Изучая их, ученые могут не только узнать о путях развития жизни на Земле, но и обнаружить микроорганизмы, которые можно использовать для нужд биотехнологий.

академик Н. Л. Добрецов,
главный редактор



ЧИНГИС-ХАН — имя, вокруг которого сегодня ОБЪЕДИНЯЮТСЯ НАРОДЫ. **С. 14**

Подробный ПУТЕВОДИТЕЛЬ для ИСКАТЕЛЕЙ МОГИЛЫ Великого хана. **С. 38**



.01

6 НОВОСТИ НАУКИ

.02

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

- 12 Чингис-хан: взгляд из 3-го тысячелетия**
Редактор-составитель д. и. н. Ю. С. Худяков
- 14 Н. Н. Крадин, Т. Д. Скрынникова**
Под знаменами Чингис-хана
- 26 Б. В. Базаров**
Воины и скотоводы Великой Степи
- 28 Ю. С. Худяков**
Непобедимая армия монголов
- 38 С. П. Нестеров**
«Место нашего последнего жилища должно быть здесь!»
- 46 С. В. Данилов**
Города... кочевников
- 52 С. Г. Скобелев**
Южная Сибирь под властью монголов
- 60 Л. А. Бобров**
Джунгарское ханство — последняя кочевая империя

МОНГОЛЫ первыми применили **КАМНЕМЕТАТЕЛЬНЫЕ** машины для обстрела живой силы противника. **С. 28**

В последней **КОЧЕВОЙ ИМПЕРИИ** было налажено производство **ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ** и **ПУШЕК**. **С. 60**

На первой странице обложки: правнучка алтайского шамана, аспирантка Новосибирского государственного университета Карина Белинская в средневековых доспехах (С. 60)

.03

ОЗООНОВАЯ ДЫРА над Антарктидой — **КТО ВИНОВАТ?** **С. 70**

.04

У генетически здоровых родителей из-за **ПРЫГАЮЩИХ ГЕНОВ** может появиться **МУТАНТНОЕ** или **БЕСПЛОДНОЕ** потомство. **С. 90**

.05

ГИПОТЕЗЫ И ФАКТЫ
70 В. Б. Кашкин, Р. Г. Хлебопрос
Озоновые дыры — «дети» стратосферных вихрей

ОТКРЫТИЕ СИБИРИ
78 А. К. Сытин, Л. Я. Боркин
«Блаженство видеть Природу в самом ее бытии...»

ФАКУЛЬТЕТ
90 Л. П. Захаренко
Прыгающие гены

.06

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЭКСПЕДИЦИЙ
98 В. Е. Репин, Е. В. Дейнека, А. Н. Симонов, О. П. Пестунова, Н. А. Колчанов, В. В. Власов, И. Г. Прокопкин
Путешествие в горячую точку

.07

НЕ НАУКОЙ ЕДИНОЙ
118 В. В. Власов
Фонтаны Затерянного мира. Фоторепортаж из камчатской Долины гейзеров

ГИДРОТЕРМЫ Камчатки: так, наверное, выглядела **ДРЕВНЯЯ Земля**, когда на ней зародилась **ЖИЗНЬ**. **С. 98**





S ПОДРОБНЕЕ
в будущих выпусках



Как известно, на пустом месте ничего не возникает. Отсчет сегодняшнего успеха нужно вести с 1976 г., когда в лаборатории гидротермального синтеза силикатов нашего Института геологии, геофизики и минералогии начались исследования по синтезу благородного опала — прекрасного драгоценного камня с радужным отливом. Независимо от нас подобные исследования стартовали во франко-швейцарской лаборатории, руководимой П. Жильсоном, которая была известна своими достижениями в синтезе драгоценных камней. В последующие годы работа

и там, и здесь велась в обстановке соревнования, причем примерно с равным успехом.

Рукотворные камни

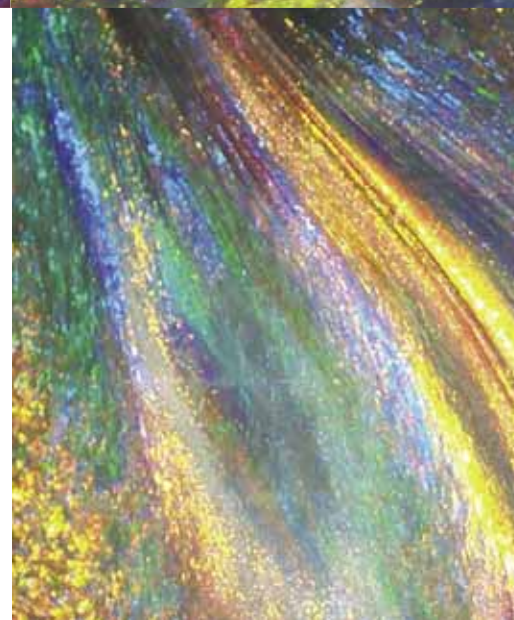
Прежде всего выяснилось, что синтез благородного опала — задача непростая, намного более сложная, чем в случае любых других драгоценных камней. Тем не менее, к началу 1980-х гг. нашей лаборатории удалось разработать технологию промышленного синтеза камня и осуществить ее запуск на Исфа-

ОТ ДРАГОЦЕННОГО ОПАЛА

К НАНОПЛЕНКАМ



В конце 2006 г. в новосибирском Академгородке прошла научная сессия «Наука и нанотехнологии», на которой ученые Сибирского отделения РАН представили немало работ, выполненных на самом высоком, мировом уровне. Подобные достижения особенно радуют, если принять во внимание достаточно скромные материальные возможности наших исследователей. «Технологию успеха» нам раскрыли участники сессии — д.г.-м.н. Д.В. Калинин и к.г.-м.н. В.В. Сердобинцева (Институт геологии и минералогии СО РАН), д.ф.-м.н. А.И. Плеханов (Институт автоматики и электрометрии СО РАН). Их доклад был посвящен новым наноматериалам на основе искусственного опала, по качеству и функциональным возможностям значительно превосходящим существующие образцы



ринском гидрометаллургическом заводе. Получить камень, который был бы полностью идентичен природному, в то время еще не удалось, но ювелирные фабрики с энтузиазмом стали использовать наши опалы для производства изделий, получивших самые высокие оценки.

Жильсон с коллегами добились практически тех же результатов, однако многочисленные технологические трудности, с которыми они столкнулись, и неудовлетворенность достигнутым заставили их отказаться от продолжения работ. Мощная японская керамическая компания «Киосера», принявшая эстафету, также не смогла получить полный аналог природного камня. Сейчас она выпускает на рынок очень красивые камни, которые называются опалами Жильсона.

Благородный опал, неотличимый от природного камня по всем физико-химическим показателям, нам удалось получить только в середине 1990-х гг. К этим непростым для отечественной науки временам от всей лаборатории осталась лишь небольшая исследовательская группа. В ходе работ по синтезу искусственных опалов, а также изучению природных образцов, мы узнали много нового о процессах образования этого минерала. Зарубежные специалисты в то время считали, что регулярная структура опала, состоящая из одинаковых по размеру сферических частиц аморфного кремнезема, является результатом спонтанного осаждения и механической укладки частиц в подобие кристаллической решетки.

На самом же деле своей кристалло-подобной структурой опал обязан взаимодействию и последующей нанокристаллизации отрицательно заряженных частиц кремнезема, окруженных в жидкой среде диффузным облаком положительно заряженных ионов. Взаимодействие между ними идет за счет различных сил: молекулярного притяжения

масс, электростатического отталкивания ионных «атмосфер», поляриционных и гравитационной сил... Роль осаждения сводится, в основном, к созданию определенной концентрации частиц, необходимой для процесса нанокристаллизации.

Процесс возникновения нанокристаллов опала, в котором частицы кремнезема первоначально отделены друг от друга жидкими прослойками, равными по толщине примерно двум ионным атмосферам, был всесторонне изучен с участием наших коллег из Института катализа СО РАН. Полученные научные результаты легли в основу синтеза не только высококачественного благородного опала, но и объемных опаловых фотонных кристаллов и, наконец, опаловых фотонных пленок с высокими характеристиками.

Фотонный кристалл: свет вместо электричества

Здесь пора упомянуть, что уже с начала 1990-х гг. физики рассматривали опал как классический пример фотонного кристалла, взаимодействие которого со светом лучше всего изучено в общих чертах можно сравнить с работой полупроводникового элемента. Как и у полупроводниковых кристаллов, у них есть так называемая запрещенная зона (стоп-зона) для определенной длины волны света, что открывает возможности создания фотонно-кристаллических устройств раз-

личного назначения и электронно-фотонных комбинаций.

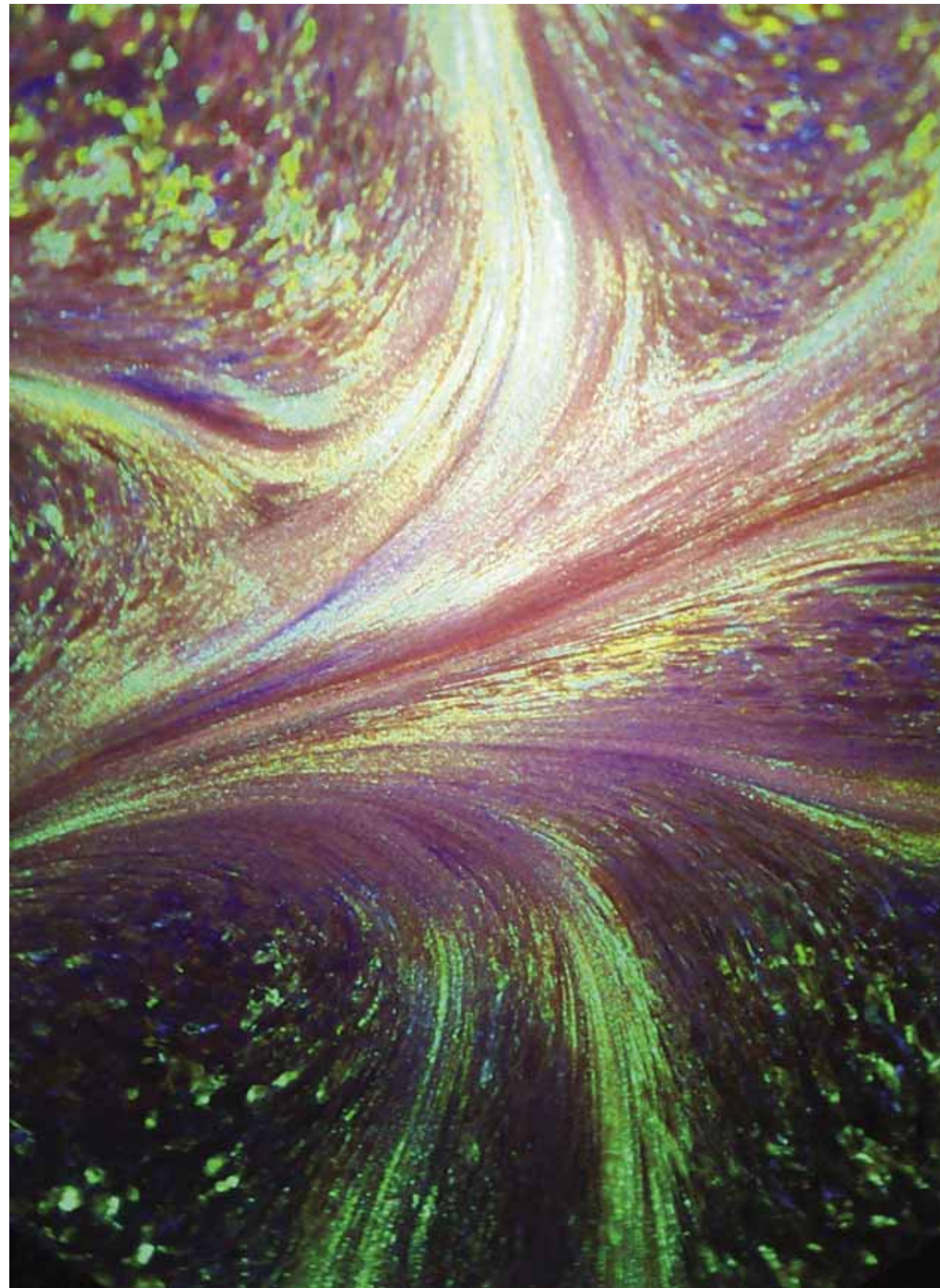
Использовать свет вместо электричества весьма заманчиво. А поскольку современная электроника подходит к пределу своих возможностей, энергичные исследования в этой области сейчас ведутся в крупных научных центрах мира.

Наши дальнейшие работы по созданию фотонно-кристаллических материалов шли в тесном взаимодействии с Институтом автоматики и электрометрии. Вырастить опаловые пленки с минимумом дефектов оказалось нелегко. Однако, основываясь на концепции равновесной нанокристаллизации, удалось получить опаловые пленки с коэффициентом отражения в стоп-зоне до 96%.

Нужно добавить, что область применения как самого опала, так и наночастиц кремнезема и опаловых пленок не ограничивается фотоникой. Они могут стать основой био- и хемосенсорных материалов, выступать в качестве своеобразных катализаторов биохимических реакций. Поэтому в плане — совместные работы со специалистами Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН.

Вот так прекрасное и уникальное творение природы — благородный опал, столетиями использовавшийся в виде украшений, — оказалось в центре самых передовых технологий. А будущее удивительного камня будет зависеть от того, насколько слаженно и плодотворно будет работать «интеграционный» коллектив специалистов разного профиля из научных подразделений СО РАН.

*д.г.-м.н. Д.В. Калинин,
к.г.-м.н. В.В. Сердобинцева,
д.ф.-м.н. А.И. Плеханов*



ХРАНИТЕ ЗЕЛЕНОЕ ДЕРЕВО В СВОЕМ СЕРДЦЕ...

На выставке «Инновации для экономики и социальной сферы — 2007», прошедшей в феврале 2007 г. в Иркутске, был представлен проект «Развитие Иркутского Ботанического сада как рекреационно-туристического объекта»

Ботанический сад Иркутского государственного университета, основанный в 1940 году, — один из старейших в Сибири. Сегодня он занимает 27 гектаров в черте Иркутска (70 км к западу от оз. Байкал). Иркутский университетский сад — единственный из Байкальской Сибири — был включен в реестр ботанических садов мира. Однако этот удивительный музей природы под открытым небом в настоящее время закрыт для свободного посещения. Сделать его публичным, познакомить с научными достижениями сибирских ученых как можно большее число горожан стало одной из важных задач Научно-образовательного центра «Байкал» (НОЦ «Байкал»), созданного в партнерстве с Бурятским государственным университетом и Иркутским научным центром СО РАН.

Проект создания нового ботанического сада, как рекреационного объекта с просветительскими и культурными функциями, был поддержан Европейским Союзом. Большую роль в этом смысле сыграл и опыт, приобретенный иркутскими учеными за последние восемь лет в ботанических садах России,



США, Великобритании, Австралии, Китая, Индии, ЮАР, Японии и других стран.

Расширить территорию существующего ботанического сада до 100 га предполагается благодаря присоединению памятника природы Кайской реликтовой рощи,

которая расположена рядом с Транссибирской магистралью. Тем самым будет спасен от вырубki и самовольной застройки крупнейший массив внутригородского леса — «зеленые легкие» города.

Новый ботанический сад будет предоставлять широкий спектр

услуг и программ для разных групп посетителей. В нем будет разбит дендропарк, открыты центры садоводства и ландшафтного дизайна, специализированные сады различных стилей (сад байкальской флоры, «библейский» и японский сады, и т. п.), аквариум, зоопарк, планетарий и многое другое. Сад будет разделен на три зоны разной

доступности, включая заповедную, предназначенную только для научной работы.

Проектирование ботанического сада предполагается завершить уже в этом году, а открытие «первой линии» — приурочить к 2011 году, 350-летию Иркутска. Законченный облик сад должен приобрести к 2018 году.

Директор Ботанического сада Иркутского государственного университета, д. б. н. В. Я. Кузеванов



Новый сад, рассчитанный на прием более чем 600 тыс. посетителей в год, станет местом культурного, в том числе семейного, досуга, центром экологического просвещения, площадкой для проведения крупных публичных мероприятий местного, федерального и международного уровня. Ведь недаром говорится в древнекитайской поговорке: «храните зеленое дерево в своем сердце, и в него прилетят поющие птицы»...

Фотографии В. Короткоручко



В России насчитывается чуть более ста ботанических садов, из них 63 — при высших учебных заведениях. В Сибирском федеральном округе 8 ботанических садов и 3 дендрария

ЧИНГИС-ХАН

ВЗГЛЯД ИЗ 3-ГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

*По мнению ученых-генетиков, каждый двухсотый человек на Земле, возможно, является потомком Чингис-хана, прославившегося не только победами, но и необычайной плодовитостью. И если при виде раз-
вевающегося хвостатого монгольского знамени у вас начинает сильнее биться сердце — может быть, частица бессмертного духа Потрясателя Вселенной продолжает жить и в вас*



Это случилось весной 1206 г. у истоков реки Онон на всемонгольском курултае — съезде нойонов со всех концов Монголии. Было водружено белое священное знамя с девятью хвостами, обитель духа Сульдэ, покровителя монгольских воинов, и вождь кочевников Темучжин стал Чингис-ханом. Точной трактовки и перевода на другие языки этого титула нет: по словам тувинского ученого Лобсана Кенина это древнее слово означает «хан над ханами», «хан ханов».

Объединив Монголию, Великий хан еще не стал тем Чингис-ханом, каким он позднее вошел в мировую историю, тем, кого почти через восемьсот лет объявят «человеком второго тысячелетия». Он стал Чингис-ханом, когда вывел свои армии за пределы Монголии, а китайские и мусульманские историки описали его победы, обильно политые кровью. Чингис-хан верил в свою избранность, а в ходе успешных завоеваний, видимо, поверил и в то, что само Небо избрало его, чтобы направить на путь истинный заблудшие, сбившиеся с пути народы.

Если исключить детство и юность, то треть жизни Темучжина - Чингис-хана пришлась на борьбу за власть в Монголии, и треть — на завоевания других государств, и именно эта последняя часть его жизни приобрела мировую известность. Темучжина, создателя монгольского государства, заложившего основы формирования единой монгольской народности, справедливо чтут на его родине. Для китайцев последних десятилетий он — основоположник династии, объединивший в одну семью и народы современного Китая. Для остального мира Чингис-хан — завоеватель, чьи войны носили жестокий, истребительный характер. И хотя все это было в духе эпохи, современники считали, что кровопролитие нередко было чрезмерным.

Чингис-хан, по-видимому, был талантливым, в меру осторожным, в меру храбрым человеком. Хотя он сам возглавлял войска и иногда даже участвовал в сражениях, главное его отличие, как полководца, состояло в том, что он умел подбирать талантливых военачальников. Он ценил в людях преданность и ненавидел предательство. Сам Чингис-хан был умерен в еде и спиртном, даже более того — активно осуждал пьянство, столь распространенное в Монголии в то время. Чингис-хан был выдающимся администратором и полагал, что только тот, кто навел порядок в своей семье, может навести его и в десятке семей, а тот, кто оказался способен управлять десятком, сможет управлять и сотней.

Исторические деятели такого масштаба не имеют однозначной оценки, причем в разные эпохи их оценивают по-разному, так, как выгодно в конкретной политической ситуации. Таков и Чингис-хан — знаковая личность прошедшего тысячелетия, в которой объединились кровавый завоеватель и великий государственный деятель.

*Д. и. н. Е. И. Кычанов
(Санкт-Петербургский филиал Института востоковедения РАН)*



Выдающийся археолог, историк и этнограф академик А. П. Окладников и монгольская девушка в полном традиционном (музейном) облачении. Улан-Батор. Республика Монголия, 1970 г. Фото В. Мильникова

Фотографии Н. Крадина, В. Мильникова, С. Скобелева, Ю. Цыбикова, И. Шимамуры



ПОД ЗНАМЁНАМИ ЧИНГИС-ХАНА

Н. Н. КРАДИН, Т. Д. СКРЫННИКОВА



Кто не знает легендарного полководца, создателя великой Монгольской империи, стоящего в ряду величайших завоевателей наравне с Александром Македонским, Цезарем и Наполеоном? И хотя для многих наших современников Чингис-хан — почти мифический персонаж далекого прошлого, для большей части монгольского мира это имя — важная составляющая современной этнокультуры

Слова Чингис-хан и Монгольская империя сегодня приобретают характер мифологем: древний миф с его сюжетом, символикой и ритуалом сознательно переносится в современную этническую культуру. Воспоминания о былом величии и славных страницах истории — «золотом веке» монголов — становятся неотъемлемой частью жизни народа. Подобная форма выражения этнической идентичности, то есть эмоционального «переживания» принадлежности к своему этносу, всегда актуализируется в особых исторических условиях — в периоды социальных и политических кризисов, как сейчас.

И тело его стало хранителем-онгоном...

Харизматическая личность Чингис-хана играла большую роль в публичном проявлении монгольской идентичности уже в XIII в., после его смерти. В традиционном сознании монголов, как и других народов, место захоронения предка, особенно великого, имеет высокий знаковый статус: именно предки соединяли все части космоса в пространстве и во времени, поскольку находились в центре космологической модели мира.

Почитание Чингис-хана в месте его предполагаемого захоронения определяется сакральностью его личности: согласно традиционным представлениям, тело его стало ге-

нием-хранителем — онгоном. Хотя точное место захоронения Чингис-хана неизвестно, в качестве такового и места поклонения выступают сразу и Эджэн-Хоро на пустынном плато Ордос около р. Хуанхэ (Внутренняя Монголия, автономный район КНР), и Делиун-Болдок в Хентэе (Республика Монголия), известное также как место его рождения.

Когда Хубилай, внук Чингис-хана, в 1260 г. стал великим ханом, он на государственном уровне официально учредил культ Чингис-хана, или, как его еще называют, «культ восьми белых юрт». Эджэн-Хоро в Ордосе стало местом почитания предков, и здесь до сих пор совершаются ежегодные жертвоприношения.

Давняя традиция почитания Чингис-хана в Эджэн-Хоро связана также и с одним легендарным событием: согласно преданию, чтобы обеспечить себе победу, Чингис-хан вместе с множеством солдат плясал здесь под развесистым деревом в роще «Тысячи деревьев», после чего принес жертву сулдэ (знамени). Следствием этого стала рекомендация делать бунчук (древко) из ильмовых деревьев этой рощи и всегда в год Дракона совершать здесь обряд почитания знамени (Алтан ордон, 1983).

В традиционном сознании монголов и многих других народов место захоронения предка, особенно великого, священо

КРАДИН Николай Николаевич — доктор исторических наук, профессор, главный научный сотрудник Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН (Владивосток). Лауреат конкурса Фонда содействия отечественной науке для докторов наук РАН, 2005

СКРЫННИКОВА Татьяна Дмитриевна — доктор исторических наук, главный научный сотрудник Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ). Заслуженный деятель науки Республики Бурятия



Памятник Чингис-хану в Эджэн-Хоро (КНР) — месте предполагаемого захоронения монгольского императора. Фото И. Шимамуры

Култ Чингис-хана, или «культ восьми белых юрт», был учрежден в Китае его внуком Хубилаем почти 750 лет назад

Центральный вход в мемориальный комплекс



Центральная часть онгона Чингис-хана — места поклонения великому предку

Современный мемориальный комплекс Чингис-хана в Эджэн-Хоро (КНР). Первоначально мемориал представлял собой восемь белых юрт, каждая из которых была посвящена одному из великих предков — Чингисхану и его родственникам. В прошлом веке был выстроен новый комплекс, значительно расширенный в последние годы. Фото И. Шимамуры



Долина в Эджэн-Хоро, где расположен мемориал Чингисхана «Восемь белых юрт» (он виден на горизонте)



Белые юрты, где хранятся реликвии Чингис-хана, стали сокровенной частью нового мемориального комплекса в Эджэн-Хоро.

Фото И. Шимамуры

Один из современных дархатов, в ведении которых находятся священные белые юрты и реликвии Чингис-хана. Каждой весной хранители проводят ежегодный обряд поклонения Чингис-хану — эта традиция не прерывается уже многие столетия.

Фото И. Шимамуры

Культ «восьми белых юрт»

В прошлом мемориал в Эджэн-Хоро представлял собой восемь белых юрт, где хранились реликвии Чингис-хана. Каждая из юрт была посвящена одному из великих предков: Чингис-хану, его четырем сыновьям — Угэдэю, Чжучи, Чагатаю, Толую, внукам Гуюку и Мункэ, а также родителям — Есугэю и Оэлун.

В середине пятидесятих годов прошлого века в Эджэн-Хоро был построен новый мемориальный комплекс, реконструированный в 1990-х и значительно расширенный в последние годы. К реликвиям «восьми белых юрт» добавились важные священные атрибуты — знамена Чингис-хана, согласно

традиционным представлениям являющиеся вместилищем его харизмы.

Священность мемориального комплекса в Эджэн-Хоро подчеркивается тем, что именно здесь проводились новогодние обряды и обряды, связанные с выбором правителей. После распада созданной Чингис-ханом империи идея политического единства монголов поддерживалась через передачу титула «хаган». Получение этого титула узаконивало претензии на верховную власть, что вполне согласовывалось с монгольской политической традицией, выработанной еще в XIII в. Важное место в легитимации власти как раз и играл мемориал Чингис-хана, созданный в то же время. В монгольских хрониках XVII в. всякое восшествие претендента на хаганский престол маркируется фразой: «получил титул хагана перед белыми юртами».

Замечательным примером получения легитимности верховной власти у «восьми белых юрт» по «воле Неба»

В мемориале «Восемь белых юрт» столетиями проводились новогодние обряды и обряды, связанные с выбором правителей

Хар сулдэ — Черное знамя Чингис-хана. Оно состоит из отдельных бунчуков, представляющих собой древки, на вершине которых укреплены конские волосы. Согласно традиционным представлениям, знамена Чингис-хана священны, так как являются вместилищем его харизмы.

Эджэн-Хоро, КНР.

Фото И. Шимамуры

Обряд почитания — ритуальный обход памятника Чингис-хану группой паломников. Делиун-Болдок, Республика Монголия. Фото Н. Крадина



является рассказ о Тогон-тайши — главе ойратов (кочевого народа, проживающего на западе Монголии), в 1438 г. завоевавших монголов. Претендент на титул верховного правителя, «получив державу монголов и много о себе возомнив, [отправился] совершить поклонение перед восемью белыми юртами владыки. Прибыв, он сказал: “Возьму ханский престол!”, совершил поклонение и стал хаганом. Тогон-тайши опьянел от этой милости владыки и громко кричал: “Если ты (Чингис-хан. — Прим. авт.) — обладающий величием августейший [владыка], то и я — потомок ханши, обладающей величием!”. Он ударял по маленькой палатке владыки и громко кричал. Затем повернулся, чтобы выйти, и из носа и рта у Тогон-тайши потекла кровь... Когда посмотрели, то оказалось, что стрела с орлиными перьями, вонзенная в отверстие колчана владыки, шевелится и по ней бежит кровь... он умер» (Лубсан Данзан, 1973, с. 269).



Панорама Делиун-Болдока в Хентэе (Республика Монголия), где родился и предположительно был захоронен Чингис-хан. Со средневековья и вплоть до 90-х годов XX в. существовал лишь один священный мемориал правителя — комплекс Эджэн-Хоро в КНР. Однако в начале перестройки в Хентэе была установлена памятная стела: в Республике Монголии появилось священное место для совершения ритуала почитания Чингис-хана. Фото Н. Крадина



Многие монгольские празднования начинаются, как и этот праздник Наадам, с мужских состязаний — не просто развлечения, но и ритуального действия. Фото Н. Крадина

Налейте в золотой сосуд кобылье молоко...

Белые юрты находились в ведении специальной группы лиц — дархатов, которые хранили реликвии и традиции проведения ежегодного обряда. Как проходил ежегодный ритуал культа Чингис-хана в Эджэн-Хоро, можно узнать из описания бурятского ученого Ц. Жамцарано, присутствовавшего на великом празднике 21-го числа второго весеннего месяца (апреля) в 1910 г.

Перед этим днем в полутора верстах к северо-востоку от Эджэн-Хоро к реке Баян-Чонхук свозили святыни: сундук с реликвиями Чингис-хана, который везли в особой юрте на колеснице, запряженной тремя белыми верблюдами; колесницы его второй жены и двух младших жен. Юрту с реликвиями Чингис-хана ставили на землю, на северо-запад от нее ставили маленькую юрту для лука и стрел, перед которой стояли конюхи с четырьмя соловыми конями. На одной линии с главной юртой выставлялись юрты жен.

Участники обряда обходили все святыни по солнцу, поклонялись им и приносили жертву. Джинон (глава

Каменная черепаха в окрестностях Каракорума – памятник древней столицы Монгольской империи. Республика Монголия. Фото Н. Крадина



В Бурятии немало священных мест, связанных с именем Чингис-хана, например эта «Чаша Чингис-хана» в окрестностях с. Кункур (Агинский Бурятский автономный округ). Недаром существует мнение, что Чингис-хан родился среди бурят — хоринских монголов. Фото Н. Крадина



дархатов) и его свита подходили к жбану с молоком, зачерпывали его серебряной чашей и брызгали молоком в сторону Чомчука (места, где реликвии хранились постоянно). В «Алтан дэбтэр» (руководстве по проведению обряда)

С началом перестройки священные атрибуты, связанные с образом Чингис-хана, стали создаваться и в Республике Монголии

это изложено следующим образом: «Хаган и джинон должны поставить белого жеребца на белый войлок, гриву, челку и хвост заплести девятью тремя белыми шелковыми лентами. Налейте в золотой сосуд кобылье молоко, пред ним воткните “джалма” [в данном случае это березовые ветки, употребляемые в обряде. — Прим. авт.], обернув его овечьей шерстью! Поклонись небу! Брызгай из девяти серебряных чашек! Алтан гадасу (человек, символизировавший сакральный центр обряда, “Золотой стол” или Полярную звезду. — Прим. авт.), не трогайся!» (Жамцарано, 1961, с. 211).

Затем закалывали кобылиц и баранов, варили мясо, которое вместе с вином «подносилось» Чингис-хану и его женам с произнесением молитвы. После этого обряда совершали обряды «жертвоприношение огню», «освящение дома» и «призывание счастья». При этом на очаг брызгали кумысом и распивали вино. Затем забивали и варили барана. Мясо жертвенных животных съедалось, мясо кобылицы, принесенной в жертву, раздавалось присутствующим в зависимости от их статуса.

В третий день Нового года, который считается днем рождения Чингис-хана, проводился обряд тасма (ремень), когда старый ремень, перевязывающий подушки со священными предметами (с волосами и рубашкой Чингис-хана и с платьем его жены Бортэ), разрезался на кусочки и раздавался верующим. Подушечки перевязывались новым ремнем, при этом читалась «Молитва возлияния сулдэ владыки», в которой сулдэ владыки (харизма Чингис-хана) называлось божеством четырех или восьми сторон: «Божеству четырех углов [направлений] четырежды по девять брызгаю, божеству восьми границ восемь раз по девять брызгаю» (Rintchen, 1959, с. 86). О самом Чингис-хане в тексте говорится как о сакральном центре, гармонизирующем пространство: «Чингис-хан, ставший владыкой государств мира, у [которого] имя — Темучжин-багатур, четыре драгоценные жены, четыре сильных брата, четыре неутомимых сына» (Ibid., с. 67).

Многие народы алтайской языковой семьи, включая тувинцев, казахов и бурят, претендуют на «родство» с отцом-основателем великой монгольской империи

У хорошего коня много хозяев

Президент Республики Тыва Шериг-оол Ооржак по поводу разговоров, что «сам великий монгол по происхождению был тувинцем, и могила его находится на территории современной Тувы», заметил: «Если человек попадает в историю, то, как у хорошего коня, у него появляется много хозяев. <...> Что касается близости тувинцев к монгольской цивилизации, то она бесспорна. Тувинцы — тюркоязычный народ. Вместе с монгольскими племенами они составляли великую тюркскую цивилизацию» (интернет-журнал «Евразийское обозрение»).

От тувинцев не отстают и казахи: «По официальным данным, Чингис-хан (настоящее имя — Темучин) родился на территории современной Монголии <...> в 1155 году в роду кият. <...> В 1206 году во время курултая (всеобщего собрания правителей родов) Темучина провозгласили ханом и дали ему новое имя. <...> И беря во внимание то, что участниками курултая были казахские роды кият, меркит, жалаир и аргын, ученые утверждают, что Чингис-хан был казахом...» (Жумагулов, 2003, с. 5).

Автор предлагает свое объяснение ситуации: «Казахстан, как государство молодое, за тринадцать лет независимости так ничем и не заполнил идеологическую нишу. Поэтому чрезвычайно важна фигура именно Чингис-хана, ибо она может быть “заложена” в фундамент евразийства. <...> Иными словами, пока монголы мирно пасут свои стада и ждут дня священного юбилея, предприимчивые соседи заняты трудом по кардинальному изменению исторических фактов» (там же).

После этого не должно удивлять появление статьи с красноречивым названием «Чингис-хан был бурятом», в которой приводится мнение ученых о том, что Чингис-хан родился в урочище Делюн-Болдок в Аге среди бурят — хоринских монголов, издавна кочевавших по берегам реки Онон (газета «Информполис», Улан-Удэ, от 15 октября 2003 г., А. Махачкеев). В агинских степях действительно существует немало священных мест, которые местное население связывает с именем Чингис-хана, а также легенд и сказаний по этому поводу.

Сулдэ Чингис-хана — символы единства нации

Со средневековья и вплоть до 90-х годов XX в. монгольскую идентичность символизировал лишь комплекс Эджэн-Хоро в КНР, поскольку в нем хранились священные реликвии Чингис-хана (юрты, знамена, вооружение, одежда и пр.). Однако с началом перестройки сакральные атрибуты, связанные с отцом-основателем, стали создаваться и в Республике Монголии. Так, в 1991 г. в Хентэе, где родился и предположительно был захоронен Чингис-хан, была установлена стела, что сопровождалось совершением традиционного ритуала ее почитания.

Мемориал на родине правителя был торжественно открыт в противовес комплексу в Эджэн-Хоро. Церемония, на которой присутствовали тысячи монголов и много иностранных гостей, включала многочисленные празднества: различные спектакли и наадам («три игры мужей» — скачки, борьба, стрельба из лука), представляющий собой не просто развлечение, но и ритуальное действие.

Другим актом создания священного центра новой, постсоциалистической монгольской общности стала реконструкция знамен Чингис-хана — четырехбунчужного Хар сулдэ (Черного) и восьмибунчужного Цагаан сулдэ (Белого). Сейчас эти вместилища харизмы Чингис-хана являются объектом почитания и символом единства монгольской нации. Каждый бунчук представляет собой пику, на вершине которой укреплен круг с пучками конских волос. Единство нации символизируют волосы, которые для Черного знамени были собраны с грив и хвостов черных коней со всей Монголии, для Белого знамени — с тысячи белых коней. Камень, на котором крепится Белое знамя, также священен, поскольку взят с места древней монгольской столицы Каракорум. Сакральностью обладают и древки знамен, сделанные из сосны, росшей на родине Чингис-хана в Хентэе.

Белое знамя хранится во Дворце правительства Республики Монголии, Черное знамя — в министерстве обороны. Почитание знамен — традиционных священных символов — становится составной частью современной государственной ритуалистики: в соответствующих обрядах принимают участие члены правительства во главе с президентом.

Авторы и редакция благодарят монголоведа И. Шимамуру (Университет префектуры Шига, Япония) за любезно предоставленные фотографии

Сегодня знамена Чингис-хана — традиционные священные символы монголов — хранятся во Дворце правительства и в министерстве обороны Республики Монголии

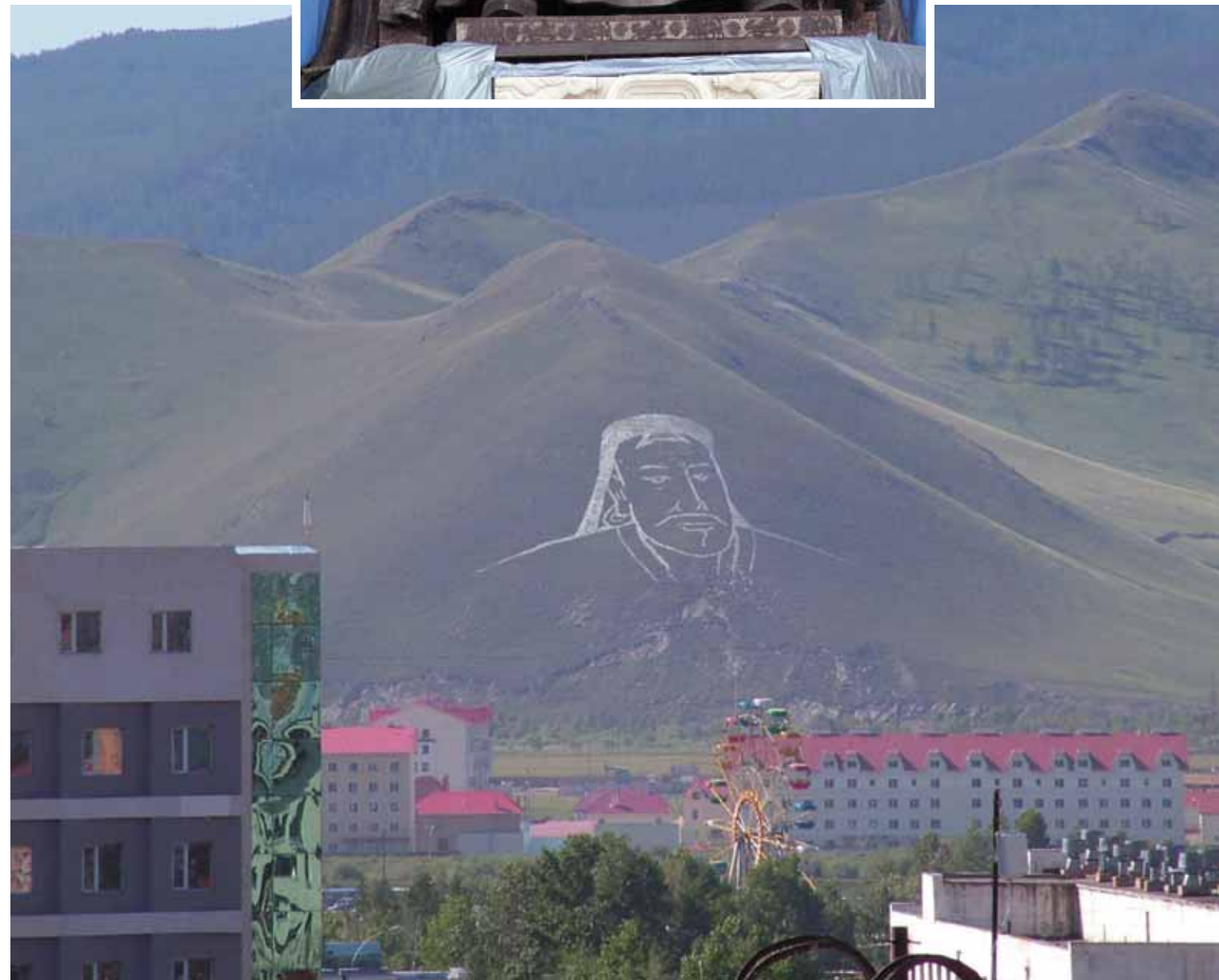
Для современной этнической идеологии характерно то, что в процессе национально-культурного возрождения рождается новая интерпретация прошлого и разрабатывается комплекс актуальных мифологем/идеологем, соответствующий новым задачам. И такие мифологемы, как великое государство прошлого и культурный герой, представленный реальной исторической личностью, играют при этом одну из центральных ролей. Личности Чингис-хана в этом смысле уделяется особое внимание не только у монголов, но и у других народов алтайской языковой семьи (тувинцев, казахов, бурят и др.). Она и сегодня остается тем сакральным центром, вокруг которого национальные интеллектуальные элиты конструируют границы своих этнических общностей, более того — общности огромного Евразийского пространства.

На юбилейный год только в Монголии было запланировано не менее 60 мероприятий, связанных с именем Чингис-хана, в том числе таких грандиозных, как концерты с одновременным участием сотен человек и масштабные кавалерийские шоу всадников в средневековом облачении.

Даже некоторые профессиональные исследователи нередко становятся жертвой ажиотажа последних лет, доходя до того, что объявляют создателя Великой империи «отцом» демократических черт традиционной политической культуры монголов (Sabloff, 2002). Вызвана ли эта шумиха вокруг человека-легенды, умершего почти восемьсот лет назад, лишь широко отмечавшимся юбилеем, покажет время. Однако подобные споры, так же как огромное число научных исследований и художественных произведений, посвященных «потрясателю Вселенной», лишний раз подтверждают его бессмертие в памяти и делах дальних потомков.

Литература
Балданжапов П. Б. Алтан тобчи. Монгольская летопись XVII в. Улан-Удэ, 1970.
Жамцарано Ц. Культ Чингиса в Ордосе: Из путешествия в Южную Монголию в 1910 г. — САУ. 1961, т. 6, № 3.
Лубсан Данзан. Алтан тобчи (Золотое сказание). М., 1973.

► В Улан-Баторе — столице Республики Монголии — чтут великого монгольского императора: памятник ему установлен на центральной площади города, а его лик, запечатленный на горе, день и ночь охраняет потомков. Фото Н. Крадина



Воины и Скотоводы Великой Степи

Б. В. БАЗАРОВ



БАЗАРОВ Борис Ванданович — член-корреспондент РАН, директор Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ)

Фотографии Ю. Цыбикова

В современных условиях ускоренного развития, интенсификации политических и социально-экономических процессов, в том числе и у монголоязычных народов, очень поучительными являются исторические обстоятельства, которые привели к возникновению кочевых империй Центральной Азии. Многовековой опыт общежития народов и сосуществования цивилизаций, в том числе их взаимодействие с окружающей средой, становятся объектом пристального внимания исследователей.

Можно смело утверждать, что монгольский мир уже неоднократно встречался с проблемой поддержания оптимального баланса между обществом и природой. И что бы мы ни говорили сегодня о мудрости старых традиций, конечной целью которых было ограничить антропогенную нагрузку на среду, всегда найдутся любопытные исторические факты, свидетельствующие, что при определенном стечении обстоятельств народы далеко не всегда следуют здравому смыслу...

Показательным примером могут служить способы ведения хозяйства в Великой Степи в XII веке. Практически все имеющиеся источники свидетельствуют о том, что основой ее экономики было кочевое скотоводство. И эта формула со временем почти не менялась.

Для подобного типа хозяйствования характерны преимущественно экстенсивные факторы развития. При этом объективных предпосылок к объединению кочевого сообщества Степи в то время практически не существовало. Локальные замкнутые группы кочевников, расположившиеся по окраинам великой пустыни Гоби, заведомо были децентрализованы. Своеобразное социальное взаимодействие между ними, основанное

на длительной кочевой традиции, базировалось одновременно на сильных центроостремительных и центростремительных процессах.

Нарастающая политическая борьба монгольских племен за господство в этом регионе, отмеченная историками во второй половине XII в., в своей основе была борьбой за лучшие условия хозяйствования. Это был извечный вопрос, связанный с размещением больших групп населения, пастбищ, передвижением скота. Обострение политической ситуации, частые военные действия в то время свидетельствуют о назревшей необходимости усилить регуляцию хозяйственного процесса, до той поры бывшего во многом стихийным. Неслучайно позднее Чингис-хан, помимо понятия «обычай», был вынужден внести понятие «закон».

Исходя из оптимальных характеристик кочевого хозяйства, мы можем сегодня оценить величину антропогенной на-

грузки на Великую Степь в то время. Оказывается, что даже при самой малой допустимой

плотности народонаселения численность населения Великой Степи была избыточной. И если верить версии, что в течение XII в. гидрологический режим Степи был очень благоприятен, то соответствующий ему рост численности мог удвоить общую популяцию. Этот процесс имел свои последствия — полупустынная почва не могла выдерживать давление большее, чем было предопределено природой.

Растущая человеческая популяция должна была искать внешние «выходы». И действительно, по подсчету Л. Н. Гумилева, кочевое общество постоянно «выбрасывало» за пределы Степи большие, до нескольких десятков тысяч, воинские контингенты, причем с очень высокой периодичностью. Таким образом, «воинская» часть популяции постоянно обновлялась и прирастала, поддерживая преемственность воинского искусства, не создавая при этом угрозы

ПОДРОБНЕЕ
в будущих выпусках



самому кочевому хозяйству в Степи. Именно отсюда пошли сказки о «Кощее бессмертном», бытующие в соседних земледельческих странах.

Современные сообщества должны учитывать этот исторический опыт, возвращаясь к традиционным типам хозяйствования. Баланс природы и общества должен поддерживаться естественным регулированием не только поголовья животных, но и человеческой популяции.

Исследование особенностей хозяйственно-экономического уклада у монголоязычных народов Центральной Азии являлось одной из задач российско-монгольско-китайской экспедиции «Трансформация кочевых цивилизаций» (2000—2006 гг.). О ходе и результатах экспедиции, за восемь месяцев суммарного полевого сезона преодолевшей путь длиной свыше 20 тысяч километров по Китаю, Тибету, Монголии, Бурятии и другим регионам, читайте в следующих выпусках журнала «НАУКА из первых рук».

Ю. С. ХУДЯКОВ

В XIII веке народы и страны Евразийского континента испытали ошеломляющий натиск победоносного монгольского воинства, сметающего все на своем пути. Армии противников монголов возглавлялись заслуженными и опытными полководцами, они воевали на своей земле, защищая свои семьи и народы от жестокого врага. Монголы же воевали вдали от своей родины, в незнакомой местности и непривычных климатических условиях, нередко уступая своим противникам в численности. Однако они нападали и побеждали, будучи уверенными в своей непобедимости...

НЕПОБЕДИМАЯ АРМИЯ МОНГОЛОВ



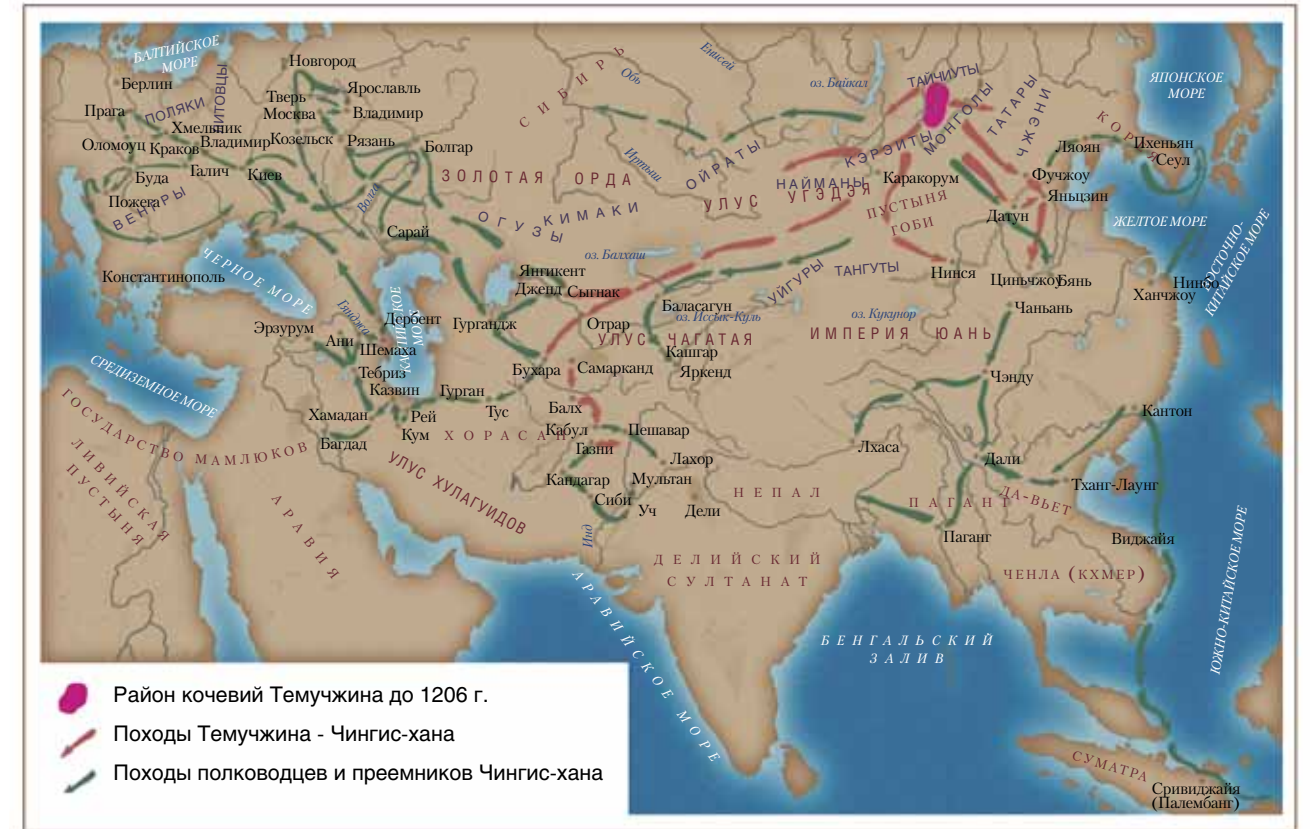
ХУДЯКОВ Юлий Сергеевич — доктор исторических наук, главный научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск). Заслуженный деятель науки Кыргызстана, кавалер ордена «Данакер» Кыргызстана

На всем победоносном пути монгольским войскам противостояли войска разных стран и народов, среди которых были воинственные кочевые племена и народы, имевшие большой боевой опыт и хорошо вооруженные армии. Однако несокрушимый монгольский вихрь разметал их по северным и западным окраинам Великой степи, заставил покориться и встать под знаменами Чингис-хана и его потомков.

Не устояли и армии крупнейших государств Среднего и Дальнего Востока, обладавшие многократным численным превосходством и самым совершенным для своего времени вооружением, государств Западной Азии, Восточной и Центральной Европы. Японию спас от монгольского меча тайфун «Камикадзе» — «божественный ветер», разметавший монгольские суда на подступах к японским островам.

Монгольские полчища остановились только у границ Священной Римской империи — то ли из-за усталости и возросшего сопротивления, то ли из-за обострения внутренней борьбы за престол великого хана. А может быть, они приняли Адриатическое море за предел, до которого им завещал дойти Чингис-хан...

Очень скоро слава победоносного монгольского оружия стала опережать пределы достигнутых ими земель, оставшись надолго в памяти многих поколений разных народов Евразии.



Тактика «огня и удара»

Первоначально монгольских завоевателей считали выходцами из ада, орудием божьего промысла для наказания неразумного человечества. Первые суждения европейцев о монгольских воинах, основанные на слухах, не отличались полнотой и достоверностью. По описанию современника М. Париса, монголы «одеваются в бычьи шкуры, вооружены железными пластинами, малорослы, дородны, дюжи, сильны, непобедимы, с <...> спинами и грудями, покрытыми доспехами». Император Священной Римской империи Фридрих II утверждал, что монголы не знали иных одежд, кроме воловьих, ослиных и лошадиных шкур, и что у них не имелось никакого иного вооружения, кроме грубых, скверно сколоченных железных пластин (Каррутерс, 1914). Однако в то же время он отметил, что монголы «боеспособные стрелки» и могут стать еще опаснее после перевооружения «европейским оружием».

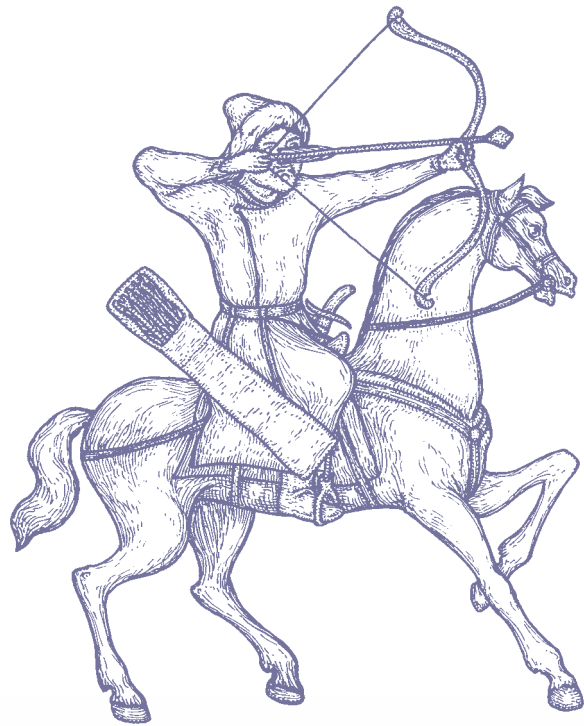
Более точная информация о вооружении и военном искусстве монгольских воинов содержится в сочинениях Д. Дель Плано Карпини и Г. Рубрука, бывших посланниками римского папы и французского короля ко двору монгольских ханов в середине XIII в. Внимание европейцев привлекли оружие и защитные доспехи, а также военная организация и тактические приемы

Карта монгольских завоеваний в Евразии. Завоевателям противостояли: кочевые народы и племена Великой степи — татары, найманы, кыпчаки, кыргызы; государства Среднего и Дальнего Востока — чжурчжэньская империя Цзинь, тангутское государство Си-Ся, китайская империя Сун, государство хорезм-шахов; народы и государства Западной Азии, Восточной и Центральной Европы — турки, грузины, аланы, древнерусские княжества, поляки, венгры, болгары

ведения военных действий. Отдельные сведения о военном деле монголов есть и в книге венецианского купца М. Поло, служившего чиновником при дворе юаньского императора.

Наиболее полно события военной истории времени образования Монгольской империи освещены в монгольском «Сокровенном сказании» и китайской летописи династии Юань «Юань ши». Кроме того, есть арабские, персидские и древнерусские письменные источники.

По мнению выдающегося востоковеда Ю. Н. Рериха, монгольские воины были хорошо вооруженными всадниками с разнообразным набором оружия дистанционного, ближнего боя и средств защиты, а для мон-



Монгольские лучники имели на вооружении разные луки. Наиболее обычными были луки с деревянной основой, склеенной из нескольких деталей, и роговой фронтальной накладкой. Появились такие луки в кочевом мире еще в эпоху раннего средневековья, но распространение по всей степной Евразии получили в период монгольских завоеваний, почему были названы «монгольскими». Эти луки были меньше крупных и дальнобойных луков хуннов и древних тюрков, но более скорострельны и удобны для всадников. Под влиянием монголов их взяли на вооружение все кочевые племена евразийских степей

◀ Легковооруженный монгольский всадник. Реконструкция Ю. Худякова

Экспонаты из Музея ИАЭТ СО РАН Фотографии В. Кавелина

Для пробивания панцирной защиты монгольские всадники использовали бронебойные стрелы с остроугольным острием, для рассечения колец кольчуги — стрелы с тупым, долотовидным острием. Однако подобных стрел в монгольских памятниках обнаружено немного — основной мишенью были легковооруженные бойцы и лошади противника

гольской конной тактики было характерно сочетание огня и удара. Он считал, что многое в военном искусстве монгольской конницы было настолько передовым и эффективным, что продолжало использоваться полководцами вплоть до начала XX в. (Худяков, 1985).

В последние десятилетия археологи и специалисты по оружию стали активно изучать находки из монгольских памятников в Монголии и Забайкалье, а также изображения воинов на средневековых персидских, китайских и японских миниатюрах. При этом исследователи

Судя по археологическим находкам, основным оружием монголов в XIII—XIV вв. были луки и стрелы

столкнулись с некоторым противоречием: в описаниях и на миниатюрах монгольские воины изображались хорошо вооруженными и оснащенными доспехами, в то время как в ходе раскопок археологических памятников удавалось обнаружить в основном лишь остатки луков и наконечники стрел. Другие виды оружия встречались очень редко.

Специалисты по истории оружия Древней Руси, находившие на разоренных городищах монгольские стрелы, считали, что монгольское войско состояло из легковооруженных конных лучников, которые были сильны «массированным применением лука и стрел» (Кирпичников, 1971). Согласно другому мнению, монгольское войско состояло из панцирных воинов, носивших практически «непробиваемые» до-

спехи из железных пластин или многослойной клееной кожи (Горелик, 1983).

Стрелы ливнем льются...

В степях Евразии, и прежде всего на «коренных землях» монголов в Монголии и Забайкалье, было найдено немало оружия, которым сражались воины непобедимой армии Чингис-хана и его полководцев. Судя по этим находкам, основным оружием монголов в XIII—XIV вв. действительно были луки и стрелы.

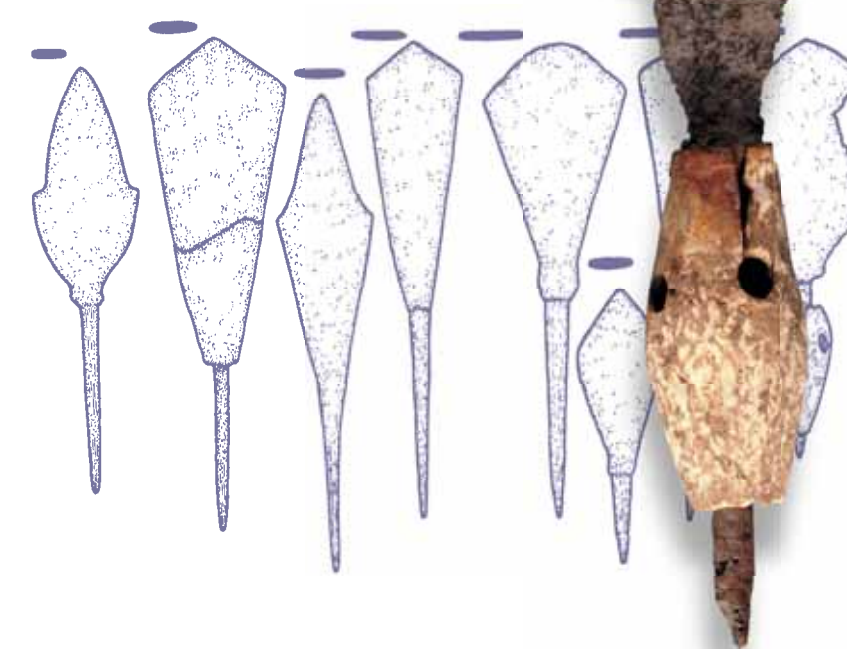
Монгольские стрелы обладали высокой скоростью полета, хотя и использовались для стрельбы на относительно корот-

Умению метко стрелять из любого положения при езде верхом монголы учились с раннего детства — с двухлетнего возраста

кие дистанции. В сочетании со скорострельными луками они позволяли вести массированную стрельбу,

чтобы не дать противнику приблизиться и вступить в рукопашный бой. Стрел для такой стрельбы требовалось так много, что железных наконечников не хватало, поэтому монголы в Прибайкалье и Забайкалье использовали и костяные наконечники.

По сообщению Платона Карпини, монгольские всадники всегда начинали бой с дистанции полета стрелы: они «ранят и убивают лошадей стрелами, а когда люди и лошади ослаблены, тогда они вступают в бой». По наблюдениям



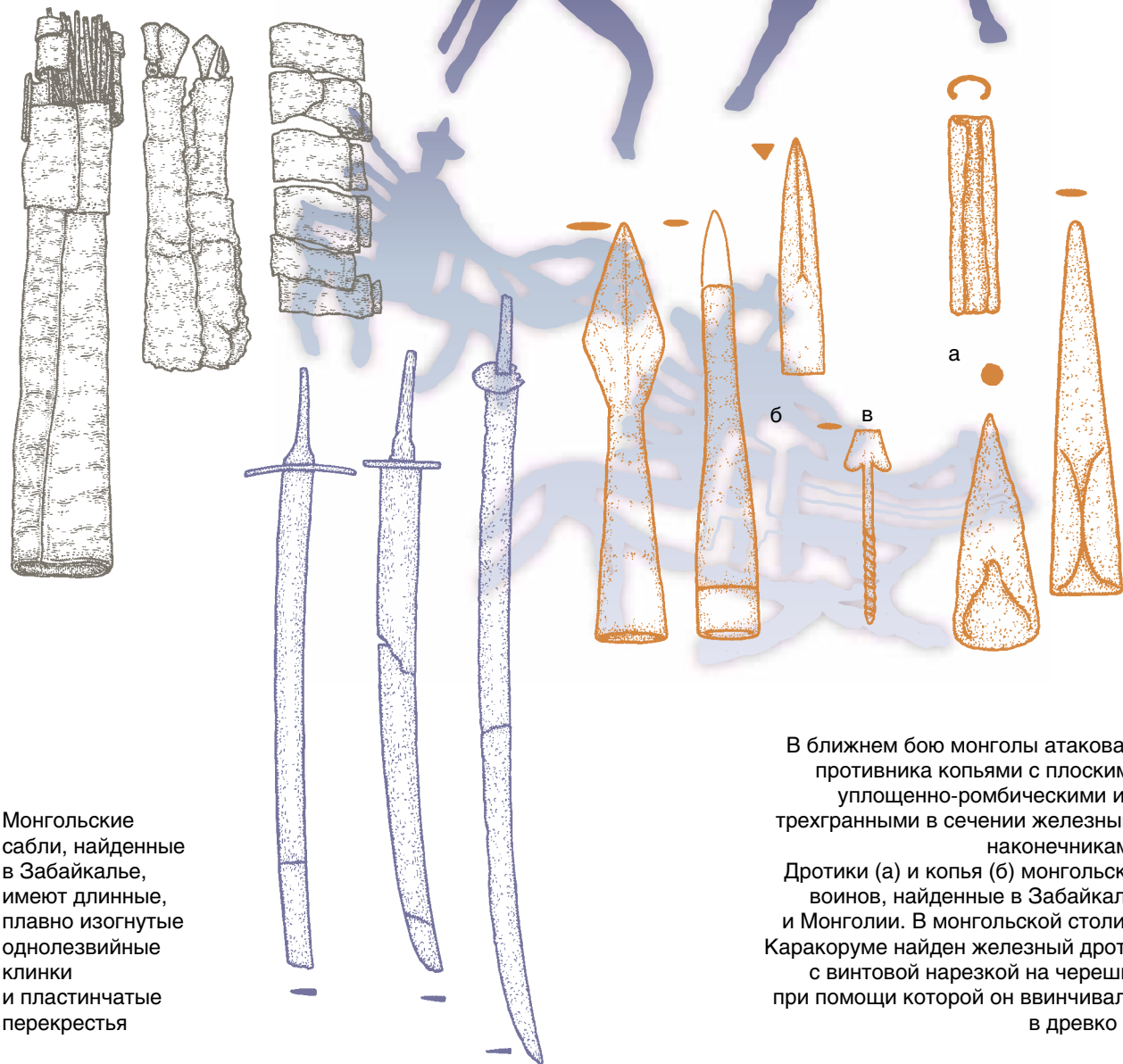
Для прицельной стрельбы монголы применяли стрелы с плоскими наконечниками, рассчитанные на нанесение широкой раны противнику, не защищенному металлическим доспехом. Наиболее часто использовались стрелы с тупоугольным острием и уплощенным пером. Подобная форма впервые появилась еще во времена хуннов, но монгольские стрелы обладали более высокой скоростью полета

Железный плоский наконечник стрелы с костяной свистушкой, издающей при полете пугающий звук

Монгольские колчаны изготавливались из полотнищ бересты, украшенных роговыми орнаментированными накладками. Стрелы в приемник колчана помещались наконечниками как внутрь, так и вверх. Носились они на ремне за спиной и крепились к портупейным ремням с помощью петель и крюков. Каждый воин должен был иметь при себе три больших колчана, полных стрел



На наскальных рисунках монгольского времени в Забайкалье за спинами у конных воинов изображены стрелы в колчанах



Монгольские сабли, найденные в Забайкалье, имеют длинные, плавно изогнутые однолезвийные клинки и пластинчатые перекрестья

В ближнем бою монголы атаковали противника копьями с плоскими, уплощенно-ромбическими или трехгранными в сечении железными наконечниками. Дротики (а) и копия (б) монгольских воинов, найденные в Забайкалье и Монголии. В монгольской столице Каракоруме найден железный дротик с винтовой нарезкой на черешке, при помощи которой он ввинчивался в древко (в)

Марко Поло, монголы «стреляют вперед и назад даже тогда, когда их гонят. Стреляют метко, бьют и вражьи коней, и людей. Часто враг терпит поражение потому, что кони его бывают перебиты».

Образнее всех описал монгольскую тактику венгерский монах Юлиан: при «столкновении на войне стрелы у них, как говорят, не летят, а как бы ливнем льются». Поэтому, как считали современники, с монголами очень опасно начинать бой, ибо даже в небольших стычках с ними так много убитых и раненых, как у других народов в больших сражениях. Это является следствием их ловкости в стрельбе из лука, так как их стрелы пробивают почти все виды защитных средств и панцири. В сражениях в случае неудачи отступают они в организованном порядке; преследовать, однако, их очень опасно, так как они поворачивают назад и умеют стрелять во время бегства и ранят бойцов и лошадей.

Монгольские воины могли поражать цель на дистанции помимо стрел и дротиками — метательными копьями. В ближнем бою они атаковали противника копьями и пальмами — наконечниками с однолезвийным клинком, крепившимися к длинному древку. Последнее оружие было распространено среди воинов, служивших на северной периферии Монгольской империи, в Прибайкалье и Забайкалье.

В рукопашном бою монгольские всадники сражались мечами, палашиами, саблями, боевыми топорами, булавами и кинжалами с одним или двумя лезвиями.

С другой стороны, детали защитного вооружения в монгольских памятниках встречаются очень редко. Это, возможно, объясняется тем, что многие панцири изготавливались из многослойной твердой кожи. Тем не менее, в монгольское время на вооружении у панцирных воинов появились металлические доспехи.

На средневековых миниатюрах монгольские воины изображены в панцирях ламеллярной (из нешироких вертикальных пластин) и ламинарной (из широких поперечных полос) конструкций, шлемах и со щитами. Вероятно, в процессе завоевания земледельческих стран монголы освоили и другие виды защитного вооружения.

Тяжеловооруженные воины защищали и своих боевых коней. Плано Карпини привел описание подобного защитного облачения, включавшего металлический налобник и кожаные детали, служившие для прикрытия шеи, груди, боков и крупа лошади.

По мере расширения империи монгольские власти стали организовывать широкомасштабное производство оружия и снаряжения в государственных мастерских, которым занимались мастера из покоренных народов. Армии чингисидов широко использовали оружие, традиционное для всего кочевого мира и стран Ближнего и Среднего Востока.

«Участвуя в ста сражениях, я всегда был впереди»

В монгольской армии времен правления Чингис-хана и его наследников было два основных рода войск: тяжеловооруженная и легкая конница. Их соотношение в составе армии, а также вооружение менялись в ходе многолетних непрерывных войн.

К тяжеловооруженной коннице относились самые отборные части монгольской армии, в том числе отряды ханской гвардии, сформированные из монгольских племен, доказавших свою преданность Чингис-хану. Однако большую часть войска составляли все же легковооруженные всадники, о большой роли последних свидетельствует сам характер военного искусства монголов, основанного на тактике массированного обстрела противника. Эти воины могли также атаковать противника лавой в ближнем бою, преследовать во время отступления и бегства (Немеров, 1987).

Монголы впервые в истории применили камнеметные машины для ведения полевого боя

По мере расширения монгольского государства из подвластных племен и народов, привыкших к условиям пешего боя и крепостной войны, формировались вспомогательные отряды пехоты и осадные подразделения, на вооружении которых состояли выючные и тяжелые осадные орудия.

Достижения оседлых народов (прежде всего китайцев) в области военной техники для осады и штурма крепостей монголы использовали для других целей, впервые применив камнеметные машины для ведения полевого боя. В качестве «артиллеристов» в монгольскую армию широко привлекались китайцы, чжурчжэни, уроженцы мусульманских стран Среднего Востока.

В монгольском войске была также создана интендантская служба, специальные отряды, обеспечивающие прохождение войск и прокладку дорог. Особое внимание уделялось разведке и дезинформации противника.

Структура монгольской армии была традиционной для кочевников Центральной Азии. Согласно «азиатской десятичной системе» деления войска и народа, армия делилась на десятки, сотни, тысячи и тумены (десятитысячные отряды), а также на крылья и центр. Каждый боеспособный мужчина был приписан к определенному отряду и был обязан явиться к месту сбора по первому извещению в полном снаряжении, с запасом продуктов на несколько дней.

Во главе всей армии стоял хан, который был главой государства и верховным главнокомандующим во-

оруженными силами Монгольской империи. Однако многие важные дела, в том числе планы будущих войн, обсуждались и намечались на курултае — собрании военачальников, проходившем под председательством хана. В случае смерти последнего на курултае избирался и провозглашался новый хан из членов правящего «Золотого рода» Борджигинов, потомков Чингис-хана.

Важную роль в военных успехах монголов сыграл продуманный подбор командного состава. Хотя высшие должности в империи занимали сыновья Чингис-хана, командующими войсками назначались наиболее способные и опытные полководцы. Некоторые из них в прошлом воевали на стороне противников Чингис-хана, но затем перешли на сторону основателя империи, поверив в его непобедимость. Среди военачальников были представители разных племен, не только монголы, причем выходцы не только из знати, но и из рядовых кочевников.

Сам Чингис-хан нередко заявлял: «Я отношусь к моим воинам, как к братьям. Участвуя в ста сражениях, я всегда был впереди». Впрочем, в памяти современников гораздо больше сохранились жесточайшие меры наказания, которым он и его полководцы подвергали своих воинов для поддержания суровой воинской дисциплины. Воины каждого подразделения были связаны круговой порукой, отвечая жизнью за трусость и бегство с поля боя своих сослуживцев. Эти меры были не новы для кочевого мира, но во времена Чингис-хана соблюдались с особой неукоснительностью.

Убивали всех без всякой пощады

Прежде чем начать военные действия против той или иной страны, монгольские военачальники старались узнать о ней как можно больше, чтобы выявить слабости и внутренние противоречия государства и использовать их в своих интересах. Эту информацию собирали дипломаты, торговцы или шпионы. Подобная целенаправленная подготовка способствовала конечному успеху военной кампании.

Тяжеловооруженная конница состояла из самых отборных частей монгольской армии

Военные действия начинались, как правило, сразу по нескольким направлениям — «областным способом», что не давало противнику опомниться и организовать единую оборону. Монгольские конные армии проникали далеко вглубь страны, разоряя все на своем пути, нарушая коммуникации, пути подхода войск и подвоза

снаряжения. Противник нес большие потери еще до того, как армия вступала в решающее сражение.

Чингис-хан убедил своих полководцев, что во время наступления нельзя останавливаться ради захвата добычи, утверждая, что после победы «добыча от нас не уйдет». Благодаря высокой мобильности авангард монгольского войска имел большое преимущество над врагами. Вслед за авангардом двигались главные силы, которые уничтожали и подавляли всякое сопротивление, оставляя в тылу монгольской армии только «дым и пепел». Их не могли задержать ни горы, ни реки — они

Большую часть монгольского войска составляла легковооруженная конница, незаменимая для массированного обстрела противника

научились легко форсировать водные преграды, используя для переправы надутые воздухом бурдюки.

Основу наступательной стратегии монголов составляло уничтожение живой силы противника. Перед началом большого сражения они собирали войска в мощный единый кулак, чтобы атаковать как можно большими силами. Главный тактический прием заключался в атаке

противника в рассыпном строю и в его массированном обстреле, чтобы нанести как можно больший урон без больших потерь своих воинов. Причем первыми в атаку монгольские полководцы старались бросить отряды, сформированные из подвластных племен.

Монголы стремились решить исход боя именно на стадии обстрела. От наблюдателей не укрылось, что в ближний бой они вступают неохотно, так как в этом случае потери среди монгольских воинов были неизбежны. Если же противник держался стойко, его пытались спровоцировать на атаку притворным бегством. В случае отступления неприятеля монголы усиливали натиск и стремились уничтожить как можно больше вражеских воинов. Конный бой завершала таранная атака панцирной кавалерии, сметающая все на своем пути. Противник преследовался до полного разгрома и уничтожения.

Войны монголы вели с большим ожесточением. Особенно жестоко истребляли тех, кто сопротивлялся наиболее стойко. Убивали всех, не разбирая старых и малых, красивых и безобразных, бедных и богатых, сопротивляющихся и покорных, без всякой пощады. Эти меры преследовали цель внушить страх населению завоеванной страны и подавить его волю к сопротивлению.

Многие современники, испытавшие на себе военную силу монголов, а вслед за ними и некоторые историки нашего времени, именно в этой беспримерной жестокости видят основную причину военных успехов монгольских войск. Однако подобные меры не были изобретением Чингис-хана и его полководцев — акты массового террора были характерны для ведения войн многими кочевыми народами. Лишь масштабы этих



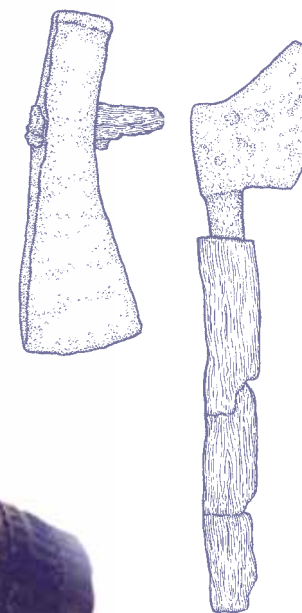
▲ В период образования империи Чингис-хана был облачен в металлический шлем, пластинчатый панцирь, имел округлый щит из прутьев, обтянутый кожей и снабженный металлическим умбоном (срединной бляхой). В дальнем бою он использовал для обстрела противника лук и стрелы, на короткой дистанции — дротики, в ближнем и рукопашном бою — копья, пальмы, мечи, палаши, сабли, боевые топоры, булавы и кинжалы. Для защиты боевого коня применялись металлические налобники и кожаные защитные попоны.
Реконструкция Ю. Худякова



Пластинчатый железный доспех, обнаруженный в Бурятии (п. Базино)



Шлем с маской монгольского тяжеловооруженного всадника.
Реконструкция Ю. Филипповича



В монгольских памятниках в Забайкалье найдены боевые топоры разных форм

Чжурчжэньские панцирные всадники монгольской армии обладали большим боевым опытом и отличались стойкостью.
Реконструкция Ю. Филипповича



войн были различны, поэтому жестокости, творимые Чингис-ханом и его преемниками, остались в истории и памяти многих народов.

Можно заключить, что основу военных успехов монгольских войск составили высокие боеготовность и профессионализм воинов, огромный боевой опыт и талант полководцев, железная воля и уверенность в своей победе самого Чингис-хана и его преемников, жесткая

В основе наступательной стратегии монголов лежало полное уничтожение живой силы противника

централизация военной организации и достаточно высокий для того времени уровень вооружения и оснащения армии.

Не владея какими-либо новыми видами оружия или тактическими приемами ведения конного боя, монголы смогли довести до совершенства традиционное военное искусство кочевников и использовали его с максимальной эффективностью.

Стратегия войн в начальный период создания Монгольской империи также была обычной для всех кочевых государств. Своей первоочередной задачей — вполне традиционной для внешней политики любого кочевого государства Центральной Азии — Чингис-хан провозгласил объединение под своей властью «всех народов, живущих за войлочными стенами», т.е. кочевников. Однако затем Чингис-хан стал выдвигать все новые и новые задачи, стремясь покорить весь мир в известных ему пределах.

И цель эта во многом была достигнута. Монгольская империя смогла подчинить все кочевые племена степного пояса Евразии, завоевать многие оседло-земледельческие государства далеко за пределами кочевого мира, чего не удавалось сделать ни одному кочевому народу. Однако людские и организационные ресурсы империи были не беспредельны. Монгольская империя могла существовать лишь до той поры, пока ее войска продолжали воевать и одерживать победы на всех фронтах. Но по мере захвата все новых и новых земель наступательный порыв монгольских войск стал постепенно выдыхаться. Встретив упорное сопротивление в Восточной и Центральной Европе, на Ближнем Востоке и в Японии, монгольские ханы были вынуждены отказаться от реализации амбициозных планов мирового господства.

Чингисиды, управлявшие отдельными улусами некогда единой империи, со временем втянулись в междоусобные войны и растащили ее на отдельные куски, а затем и вовсе утратили военное и политическое могущество. Идея мирового господства Чингис-хана так и осталась неосуществленной мечтой.

Литература

1. Плато Карпини Д. История монголов; Рубрук Г. Путешествие в восточные страны; Книга Марко Поло. М., 1997.
2. Хара-Даван Э. Чингис-хан как полководец и его наследие. Элиста, 1991.
3. Худяков Ю.С. Ю.Н. Рерих о военном искусстве и завоеваниях монголов // Рериховские чтения 1984 года. Новосибирск, 1985.
4. Худяков Ю.С. Вооружение центрально-азиатских кочевников в эпоху раннего и развитого средневековья. Новосибирск, 1991.



С. П. НЕСТЕРОВ

«МЕСТО НАШЕГО ПОСЛЕДНЕГО ЖИЛИЩА ДОЛЖНО БЫТЬ ЗДЕСЬ»

У этой статьи длинная предыстория. Тридцать один год назад автор сдал свою первую сессию на гуманитарном факультете Новосибирского государственного университета. Идея познакомиться с письменными источниками, в которых могли содержаться сведения о жизни и смерти Великого хана, заставила его провести зимние каникулы

в библиотеке. Статья «Где могила Чингис-хана?» весной того же года была опубликована в «Логосе», стенной газете факультета. Больше недели около нее собирались толпы студентов... Это была первая и последняя «публикация» статьи. В последующие шестнадцать лет ее варианты, отправленные с оказией в Монголию и Японию, бесследно исчезли, а из журнала «Уральский следопыт» статья вернулась обратно. С тех пор автор больше не пытался выпустить ее в свет, хотя постоянно отслеживал публикации по теме. И судя по последним данным, тайна погребения Чингис-хана до сих пор не раскрыта...

Согласно «Сборнику летописей» средневекового арабского историка Рашид-ад-дина, Чингис-хан умер «в пятнадцатый день среднего месяца осени года Свиньи, соответствующего месяцу рамазана 624 г. х.» (1952, с. 233), т. е. 29 августа 1227 г., после восьмидневной болезни, в возрасте 72 лет. Его смерть и погребение все еще окутаны тайной, что поро-



НЕСТЕРОВ Сергей Павлович — доктор исторических наук, главный научный сотрудник отдела археологии палеометалла Института археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск). Научные интересы: этнокультурные процессы на Дальнем Востоке в древности и средневековье

дило многочисленные легенды о последних днях жизни Великого хана и о том, как и где он был похоронен. Приведем некоторые из них, рассказанные историком В. Е. Ларичеву американским антропологом О. Латтимором, знатоком истории и культуры монгольских скотоводов (Ларичев, 1968, с. 128).

Так, в одной легенде говорится о том, что Чингис-хан был погребен сидящим на золотом троне в глубокой гробнице, которая была устроена в открытой степи у подножья одной из почитаемых священных гор Монголии. Могилу засыпали, и поверхность земли тщательно заровняли. После захоронения над могилой Чингис-хана прогнали двадцатитысячный табун лошадей, после чего отыскать ее следы было уже невозможно. Но прежде на этом месте закололи маленького верблюжонка в присутствии матери. Когда на следующий год пришло время провести поминки по Великому хану, место его погребения не мог отыскать никто из людей, бывших при захоронении. Его безошибочно нашла лишь верблюдица, которая сразу направилась к месту, где год назад убили ее детеныша, и стала реветь. После тризны история с верблюдицей и табуном лошадей повторилась. И так продолжалось до тех пор, пока монголы окончательно не позабыли место захоронения Великого хана.

По другой легенде, могила Чингисхана находится на дне реки. Для ее сооружения река была временно отведена в сторону, а затем вновь пущена по старому руслу, навечно скрыв под волнами богатую гробницу.

По сведениям европейских путешественников, побывавших в Монголии в XIII в. — Плано Карпини, Гильома де Рубрука, Марко Поло, — погребение умерших знатных монголов совершалось тайно и место могилы

на поверхности ничем не отмечали. Карпини писал, что при устройстве могилы «в поле удаляют траву с корнем и делают большую яму и с боку этой ямы делают яму под землей (подбой или катакомбу. — Прим. авт.)... Мертвого кладут в яму, которая сделана сбоку, вместе с вещами, затем зарывают яму, которая находится перед его ямой, и сверху кладут траву (дерн. — Прим. авт.), как было раньше...» (Путешествие в восточные страны..., 1957, с. 32–33). Вместе с умершим хоронили его коней, столы с едой и напитками, а также «много золота и серебра», поэтому места захоронений, особенно погребения ханов, тщательно охранялись специальными отрядами стражников (Книга Марко Поло, 1955, с. 88; Путешествие в восточные страны..., 1957, с. 33, 102).

Место, где были похоронены Чингис-хан и его потомки, Марко Поло называл «Алхай». По его мнению, это — гора, которая находится на север от Каракорума, столицы Монгольской империи. Далее он пояснял, что за Алхаем лежат степи Баргу (Книга Марко Поло, 1955, с. 88), т. е. речь идет о современном Забайкалье.



Ищут историки, ищут археологи...

В первой половине XIX в. историк А. К. д'Оссон писал, что «монгольские князья из рода Чингис-хана говорили, что гора, на которой этот государь был похоронен, называлась Хан», и приводил ее координаты: «49°54' с. ш. и 9°3' на запад от меридиана Пекина» (1937, т. 1). Под этими координатами расположен Хэнтэй-хан, где берут начало реки Онон, Керулен, Тола и др.

В 1925 г. академик В. Я. Владимирцов видел в Урге (совр. Улан-Батор) монгольскую карту, на которой была обозначена гора к востоку от Малого Хэнтая с многообещающим названием «Великая земля» или «Великое место». Но никто из местных не слышал о горе с таким



Известный ученый, американский социолог О. Латтимор (второй слева) с монгольскими и русскими коллегами (А.П. Деревянко, В.Е. Ларичевым, академиком А.П. Окладниковым). Республика Монголия, 1971. Фото В. Мильникова

названием — «старинные географические названия разного рода», известные по древним летописям, не сохранились, за исключением названий больших рек Толы, Онона и Керулена.

Профессор М. И. Рижский, обсуждая легенды, по которым гробница Чингис-хана находится в Забайкалье, пришел к выводу, что «хотя в точности неизвестно место его погребения, все же нет сомнений, что оно должно находиться где-то у истоков рек Онона и Керулена, т. е. на территории Монголии, но никак не в Читинской области и не в Бурятии» (Рижский, 1965, с. 155). Предположение, что гробницу Чингис-хана следует искать в горах Хэнтея, высказал и историк Е. И. Кычанов (1973, с. 131). Однако предпринятые в Монголии в начале 1960-х гг. поиски могилы Чингис-хана комплексной экспедицией немецких археологов под руководством Шуберта результатов не дали (Ларичев, 1968, с. 127–128).

В 2000 г. появилась информация, что китайские археологи обнаружили могилу Чингис-хана на севере Синьцзян-Уйгурского автономного района, близ города Чингиль (*Lenta.ru*).

На следующий год монголо-американская археологическая экспедиция «Чингис-хан» под руководством профессора Д. Вудса в Хэнтейском аймаке неподалеку от российско-монгольской границы (в 338 км к северо-востоку от Улан-Батора) обнаружила могильник. Среди местных жителей этот могильник из четырех десятков могил, окруженный высокой стеной, известен в том числе и как «Замок Чингиса». В полусотне километров от него была найдена еще одна могила,

в которой похоронено около сотни солдат. По мнению Вудса, это те самые солдаты, которых, согласно легенде, убили, чтобы они не раскрыли тайну места захоронения Чингис-хана (*NEWSru.com; Умро.ru*). Это наиболее плодотворные результаты в поиске гробницы Чингис-хана, хотя вопрос и остался открытым: на дальнейшие археологические раскопки требуется согласие монгольского правительства.

Наконец, члены совместной японо-монгольской экспедиции, которая с 2001 г. вела раскопки древнего мавзолея в районе Авраги (250 км от столицы Монголии Улан-Батора), в 2004 г. также объявили о том, что скоро найдут легендарную могилу. Археологи обнаружили фундамент здания и жертвенники, на которых сжигали лошадей. Судя по размаху жертвоприношений, мавзолей был посвящен знатному человеку. Здесь же были найдены и китайские курительницы с изображениями драконов. В персидских летописях упоминается, что недалеко от могилы Чингис-хана постоянно горят курительницы именно такой формы. Как полагают члены экспедиции, теперь, чтобы найти могилу, нужно перекопать пространство в радиусе 12 км от мавзолея, на что должно уйти около трех лет (*Centrasia.ru*).

И вырос лес над могилой Великого хана

Сведения о смерти Чингис-хана можно найти в средневековых письменных источниках «Алтан дептер» («Золотой книге») и в «Юань чао би ши» («Тайной истории монголов», которая в переводе С. А. Козина называется «Сокровенное сказание. Хроника 1240 г.» (1941)). Хотя монгольский текст официальной «Алтан

дептер» не сохранился, он лег в основу вышеупомянутого «Сборника летописей» Рашид-ад-дина (Гумилев, 1977, с. 485). Только у последнего мы и можем найти сведения о месте захоронения Чингис-хана (Рашид-ад-дин, 1952, с. 158–159; 233–235).

Согласно Рашид-ад-дину, Великий хан умер во время осады монгольскими войсками тангутской столицы Чжунсин (на территории современного Китая). Чингис-хан тяжело болел и считал свою кончину неизбежной. Он завещал своим приближенным, чтобы они не объявляли о его смерти, но когда государь и жители Тангута в назначенное время выйдут из города, их всех сразу уничтожили. Как раз накануне кончины Чингис-хана население столицы тангутского государства, измотанное длительной осадой, договорилось о сдаче на милость победителя. Военачальники выполнили его приказ: так Чингис-хан, будучи мертвым, одержал свою очередную — последнюю победу!

После этого тело его было возложено на колесницу и тайно отправлено в Монголию в сопровождении большого эскорта. Об этом последнем пути Великого хана сложено немало легенд, песен и рассказов. Сохранилось воспоминание о том, что стража убивала всех, кто встречался им на пути, чтобы весть о кончине Владыки монголов не распространилась преждевременно. И только через три месяца, после долгих похоронных церемоний Чингис-хан вместе с «сорока красивейшими девушками» (Кычанов, 1973) был погребен в родовых землях борджигинов у большой горы Бурхан-Халдун в месте, которое он когда-то выбрал сам.

Это случилось, когда Великий хан однажды во время охоты остановился отдохнуть под большим, одиноко стоящим в степи деревом (учитывая, что могила была у горы, под «степью» и «равниной» Рашид-ад-дин подразумевал, очевидно, ее пологие склоны). Обратившись к своим приближенным, он сказал: «Место нашего последнего жилища должно быть здесь!». Поручиться за точную передачу этих слов нельзя. В источнике ясно говорится, что это пожелание нигде не было записано, а исполнено со слов тех, которые «слышали тогда от него эти слова». Кроме того, у Рашид-ад-дина существует еще одна запись о «заповедном месте»: «Эта местность — подходящая для моего погребения. Пусть ее отметят!».

Впоследствии в этом месте были похоронены младший сын Чингис-хана Тулуй-хан, сыновья последнего

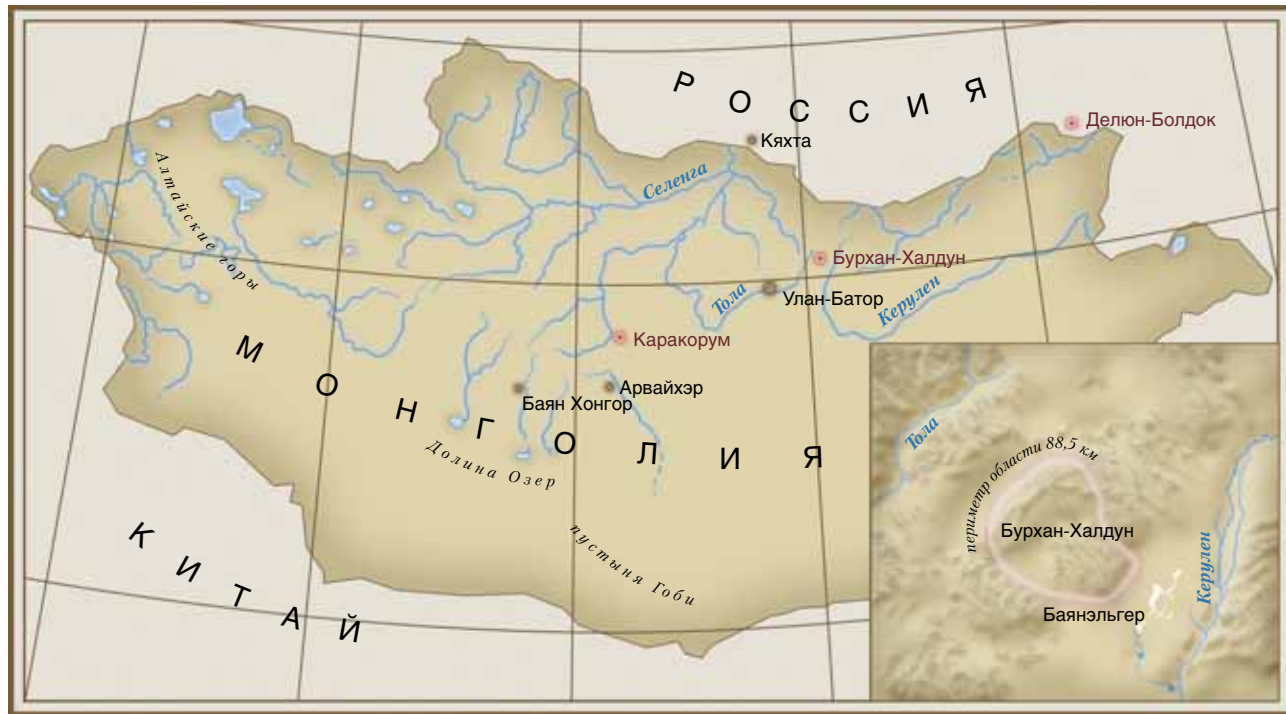
(в том числе Хубилай-хан в 1294 г., т. е. уже в конце XIII в.!) и другие потомки. Но облик «заповедного места» к этому времени неузнаваемо изменился: из «степи» с одиночным деревом оно превратилось в густой лес. И произошло это «в том же году», когда был похоронен Чингис-хан. Возможно, Рашид-ад-дин привел в своей книге лишь очередную легенду, но не исключено, что речь идет об искусственных лесопосадках, которые должны были скрыть место погребения Чингис-хана



от врагов и грабителей. Пересаживать деревья монголы действительно умели, судя по сообщениям Плано Карпини и Рубрука (Путешествие в восточные страны..., 1957, с. 32).

Учитывая, что Чингис-хан был погребен примерно в конце ноября 1227 г., вероятность появления «леса» в том же году достаточно велика. Лес в «заповедном месте» был дополнительной защитой «спокойствия» захороненного Великого хана: у монголов существовал культ как отдельных деревьев, так и целых рощ, куда нельзя было даже входить (там же, с. 201). Для этой же цели лесным урянхатам — «тысяче эмира левого крыла Удачи» и его потомкам — поручили охранять это место.

Охрана «заповедного места» еще существовала в начале XIV в., что позволило Рашид-ад-дину отметить: «Ныне же лес так густ, что невозможно пробраться через него, а этого первого дерева и места погребения Чингис-хана совершенно не опознают. Даже старые лесные стражи, охраняющие то место, и те не находят к нему пути» ((Рашид-ад-дин, 1952, с. 234).



«Рассказ о смерти Чингисхана, об убиении государя Тангута и избиении всего населения этого города, о возвращении в тайне эмиров с его гробом, о доставлении в орды, об объявлении этого горестного события и об оплакивании и погребении» (Рашид-ад-дин, 1952, с. 233—235):

«Чингисхан считал неизбежной свою кончину от этой болезни. Он завещал своим приближенным: «Вы не объявляйте о моей смерти и отнюдь не рыдайте и не плачьте, чтобы враг не проведал о ней. Когда же государь и жители Тангута в назначенное время выйдут из города, вы их всех сразу уничтожьте!» <...> Приближенные, согласно его приказу, скрывали его кончину, пока тот народ не вышел из города. Тогда они перебили всех. Затем, забрав его гроб, пустились в обратный путь. По дороге они убивали всё живое, что им попадалось, пока не доставили гроб в орды Чингисхана и его детей. Все царевичи, жены и приближенные, бывшие поблизости, собрались и оплакивали покойного.

В Монголии есть большая гора, которую называют Бурхан-Калдун. С одного склона этой

горы стекает множество рек. По тем рекам — бесчисленное количество деревьев и много леса. В тех лесах живут племена тайджиутов. Чингисхан сам выбрал там место для своего погребения и повелел: «Наше место погребения <...> будет здесь!». Летние и зимние кочевья Чингисхана находились в тех же пределах, а родился он в местности Булун-булдак, в низовьях реки Онона, отсюда до горы Бурхан-Калдун будет 6 дней пути. Там живет одна тысяча из рода Укай-Караджу и охраняет ту землю... <...> В каждой из четырех великих орд Чингисхана оплакивали покойного один день. Когда весть о его кончине достигла далеких и близких районов и местностей (у монголов существовала фельдъегерская служба. Марко Поло писал, что через каждые 4,8 км стояли пешие гонцы. — Прим. авт.), со всех сторон в течение нескольких дней прибывали туда супруги и царевичи и оплакивали покойного. Так как некоторые племена находились очень далеко, то спустя примерно три месяца они продолжали прибывать вслед друг за другом и оплакивали покойного: «Все погибает, кроме его естества! Ему принадлежит власть, и к нему мы возвратимся...».

Где находится Бурхан-Халдун?

Итак, только один Рашид-ад-дин в летописях, которые он создал между 1300—1310/11 гг., назвал место захоронения Чингис-хана — Бурхан-Халдун.

Какой район Монголии монголы знали в начале XIV в. под этим именем? Описывая эту гору, Рашид-ад-дин дает подробное перечисление рек, которые берут свое начало на ней: с южной стороны — Керулен, с востока — Онон, с севера и северо-востока — правые притоки Селенги, с юго-запада — Тола и правые притоки Орхона. «По этим рекам произрастает много леса, где живут племена тайджиутов (род борджигинов, из которого происходил Чингис-хана, был из этого племени. — Прим. авт.). Летние и зимние кочевья Чингисхана находились в тех же пределах» (Рашид-ад-дин, 1952, с. 233). Рубрук также сообщает о том, что земля, где находился двор Чингис-хана, называлась Онанкеруле», т.е. была расположена в районе рек Онона и Керулена (Путешествие в восточные страны..., 1957, с. 116, 229). За два года до смерти Чингис-хана в той же местности, в истоках реки Толы располагалась и его ставка (Кычанов, 1973, с. 124—125).

В современных примечаниях к «Сборнику летописей» Рашид-ад-дина отмечается, что, судя по географическим указаниям автора, Бурхан-Халдун, возможно, есть современный горный узел Хэнтей (Рашид-ад-дин, 1952, с. 234). Последний представляет собой большую горную страну. Тем не менее, Рашид-ад-дин, говоря о соседстве племен тайджиутов и кочевий Чингис-хана, косвенно указывает на точное местонахождение Бурхан-Халдуна — в истоках Онона и Керулена.

Кроме того, он сообщает, что от местности Делюн-Болдок (Булун-булдак) в нижнем течении р. Онон, где родился Чингис-хан (случайно или нет, но место рождения Темучжина сохранило свое название до сих пор. — Прим. авт.), до места его погребения шесть дней пути (там же). Рубрук же пишет о том, что от города Каракорума, столицы Монгольской империи, до родовых земель Онанкеруле десять дней пути (Путешествие в восточные страны..., 1957, с. 154). Зная расстояние, которое можно преодолеть за один день пути, общее направление движения (с Онона — на юго-запад, а из Каракорума сперва на север по Орхону, затем по Толе на северо-восток), на пересечении окончания дней пути из указанных мест можно определить место, где в пределах бывших родовых кочевий Чингис-хана находится гора Бурхан-Халдун.

Чтобы локализовать последнюю в системе Хэнтея, обратимся к «Сокровенному сказанию» монголов. Ценные сведения о Бурхан-Халдуне можно почерпнуть из описания исторического периода конца XII в., когда происходило объединение монголов, а Чингис-хан звался Темучжином из рода борджигинов.



Одним из мест кочевания Темучжина в это время «Сокровенное сказание» называет урочище Бурги-эрги, на южном склоне Бурхан-Халдуна в истоках Керулена. Здесь и произошла история, которая позволяет пролить свет на размеры Бурхан-Халдуна — его высоту и окружность. Однажды, во время кочевки у Бурги-эрги, «когда начинает только желтеть воздух» (т.е. в сумерках. — Прим. авт.), на Темучжина напали тайджиуты. Вовремя предупрежденные, Темучжин и его братья тронулись с места стоянки и еще до зари поднялись на Бурхан, т.е. за очень малый промежуток времени. Преследователи «по следам Темучжина трижды обошли Бурхан-Халдун, но не могли его поймать. Метались туда-сюда, шли по его следу по таким болотам, по такой чаще...» (Козин, 1941, с. 96, 97). Кроме того, им пришлось преодолевать стекающие с южных склонов Бурхан-Халдуна речки Тунгелик, Тана, Сангур, а на северном склоне — Тульский черный бор. Известно, что река Сангур также входила в ареал кочевания Темучжина («Темучжин в три дня и три ночи доехал домой на р. Сангур») (Козин, 1941, с. 95).

Анализируя текст «Сокровенного сказания», можно заметить, что Бурхан-Халдун упоминается только в сочетании с истоками Керулена. При этом недалеко от его северной стороны, по-видимому, протекала река Тола (Туул), давшая имя бору на его склоне. Судя по этой географической привязке, гора Бурхан-Халдун находится между верхними течениями рек Керулен на юге и Тола — на севере.

Рассказ о лесных стражах, охранявших место погребения Чингисхана (Рашид-ад-дин, «Сборник летописей», 1952, с. 158—159):

«В эпоху Чингисхана из племени лесных урянхатов был некий военачальник тысячи; один из командиров левого крыла, имя его — Удачи. После погребения Чингис-хана его дети со своей тысячей охраняют запретное, заповедное их место с великими останками Чингисхана в местности, которую называют Буркан-Калдун, в войско не вступают и до настоящего времени они утверждены и прочно закреплены за охраною этих самых останков. Из детей Чингисхана великие кости Тулуйхана, Менгухана и детей Кубилай-каана и его рода также положили в упомянутой местности. Утверждают, что однажды Чингисхан пришел в эту местность; в той равнине росло очень зеленое дерево. Чингисхан провел часок под ним, и у него появилась некая внутренняя отрада. В этом состоянии он сказал военачальникам и приближенным: «Место нашего последнего жилища должно быть здесь!». После того как он скончался, то поскольку они слышали когда-то от него эти слова, в той местности, под тем деревом, и устроили его великое заповедное место. Говорят, что в том же году эта равнина из-за большого количества выросших деревьев превратилась в огромный лес, так что совершенно невозможно опознать то первое дерево, и ни одно живое существо не знает, которое же оно»

Что касается месторасположения истоков Онона, которые тоже входили в кочевье Чингис-хана (Онанкеруле), то в «Сокровенном сказании» оно связывается с местностью Ботоган-Боорчжи. Это дает право предположить, что последнее представляет собой название какого-то горного района. Известно, что и Онон, и Керулен, и Тола берут начало в Хэнтее недалеко друг от друга. Значит, Бурхан-Халдун и Ботоган-Боорчжи — древние названия отдельных районов Хэнтейских гор; названия, не сохранившиеся до нашего времени, но бывшие в употреблении в конце XII—XIII вв.

Преследователи-тайджиуты во время вышеописанного инцидента смогли по следам Темучжина за столь короткий промежуток времени трижды обойти Бурхан-Халдун, невольно дав нам указание на его размеры. Но уже во время Рашид-ад-дина название Бурхан-Халдун утрачивает обозначение определенного участка горного района, где находятся верховья Керулена и Толы, и переносится на более широкую территорию — весь горный Хэнтей.

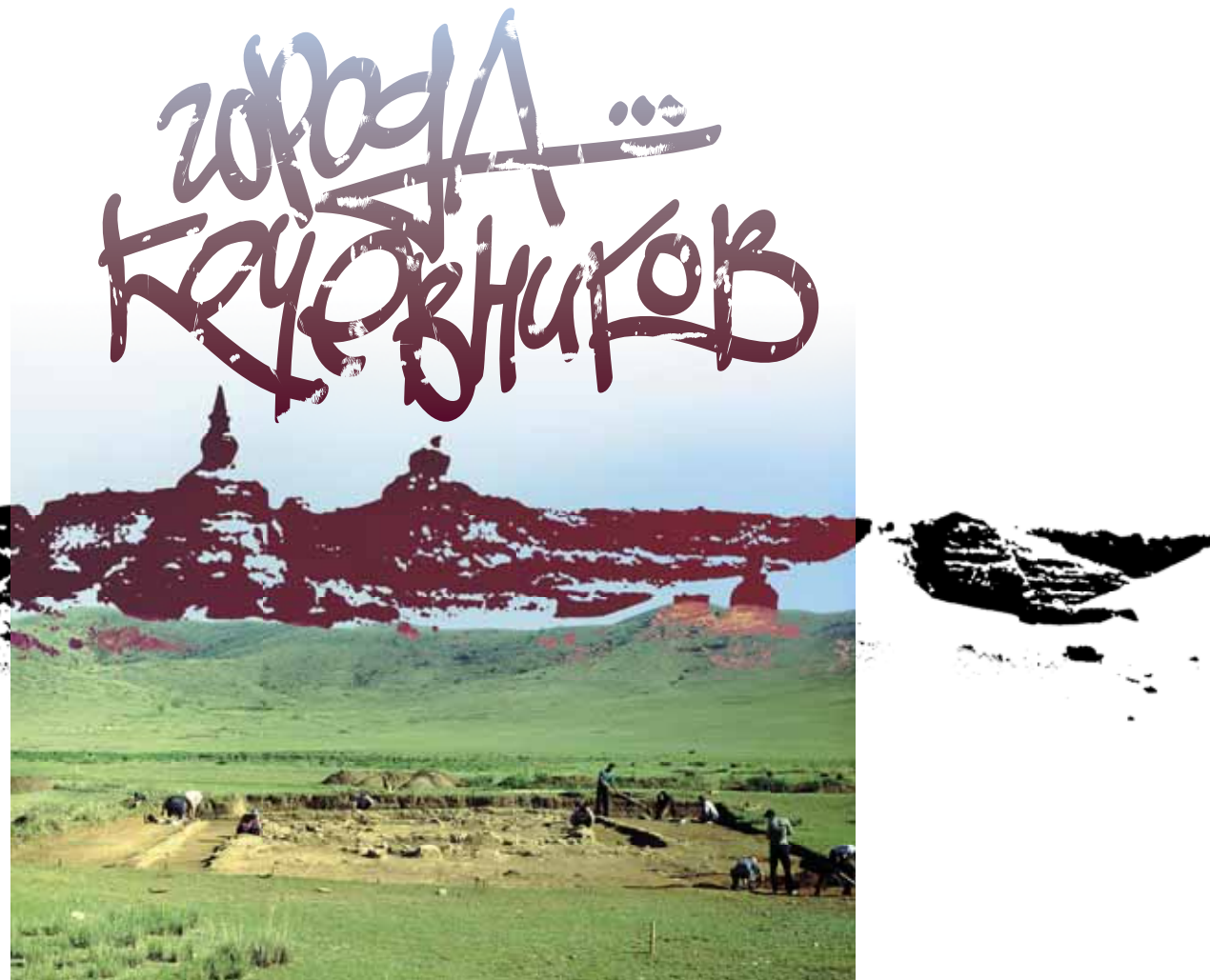
Поскольку северные склоны Бурхан-Халдуна в XIII в. были покрыты лесом — Тульским черным бором, то южные должны были представлять собой лесостепь с болотами и припойменными лесами, как и следует из данных Рашид-ад-дина. Поэтому именно южный склон Бурхан-Халдуна больше всего подходит под описание «Заповедного места».

Таким образом, «последнее жилище» Чингис-хана находится, по-видимому, в верхнем течении правого берега Керулена, на южном склоне горы, которая в XII—XIII вв. называлась Бурхан-Халдун. Это — небольшой по окружности и высоте легкодоступный горный участок Хэнтейской горной страны, имеющий четкие границы. Сохранился ли на его южных склонах легендарный, выросший в одночасье лес, — сказать трудно. А исследователям при дальнейших поисках нужно помнить: «Заповедное место» — родовое кладбище, и могила Великого хана там далеко не единственная.

Литература

- Гумилев Л. Н. «Тайная» и «явная» история монголов XII—XIII вв. Татаро-монголы в Азии и Европе. М.: Наука, 1977, с. 484—502.
- Д'Оссон А. К. История монголов. От Чингиз-хана до Тамерлана. Иркутск, 1937, т. 1.
- Кириллов И. И., Рижский М. И. Очерки древней истории Забайкалья. Чита, 1973.
- Книга Марко Поло. М., 1955.
- Козин С. А. Сокровенное сказание. Хроника 1240 г. Юань чао би ши. М., Л., 1941.
- Кычанов Е. И. Жизнь Темучжина, думавшего покорить мир. М., 1973.
- Ларичев В. Е. Азия далекая и таинственная (Очерки путешествий. За древностями по Монголии). Новосибирск: Наука, 1968.
- Путешествие в восточные страны Плано Карпини и Рубрука. М., 1957.
- Рашид-ад-дин. Сборник летописей. М., Л., 1952. Т. 1, кн. 1, 2.
- Рижский М. И. Из глубины веков. Иркутск, 1965.

С. В. ДАНИЛОВ



Взгляд путешественника, проезжающего по бескрайним монгольским степям, останавливается не только на причудливых выветренных скалах, полях окатанных валунов — следах ледниковой деятельности, каменных статуях и курганах... Среди степных ландшафтов он иногда замечает развалины башен и высоких стен или почти неприметные холмики, скрывающие остатки давних сооружений. Местные жители почти ничего не знают об истинных обитателях этих древних поселений.

Из памяти людской уже стерлись имена не только строителей, но даже

самых народов, некогда населявших давно заброшенные развалины...

Средневековые города на территории Центральной Азии были впервые открыты в начале XIX в. русскими любителями старины Г. И. Спасским, А. К. Кузнецовым и В. Паршиным, описавшими развалины городища на реке Хирхире в Приаргунье и «Кондуйского городка» в восточном Забайкалье. Исследователи Южной Сибири А. В. Адрианов, а затем С. А. Теплоухов нашли на территории Тувы руины городов, впоследствии датированные временем существования Монгольской империи.

Но все же подлинное научное открытие древних городов центрально-азиатских кочевников состоялось в конце XIX в., когда Монголию посетила экспедиция Восточно-Сибирского отдела Русского географического общества во главе с Н. М. Ядринцевым. В долине реки Орхон в Северной Монголии она нашла не только каменные стелы с надписями и обширные могильные поля, но и развалины уйгурского города Хара-Балгасун и монгольской столицы Каракорум.

В 1890 г. туда отправилась экспедиция под руководством известного ученого-археолога, тюрколога

В. В. Радлова, впоследствии известная как Орхонская экспедиция, обнаружившая многочисленные археологические памятники, ставшие в свое время настоящей научной сенсацией. Среди них были и занесенные землей развалины городов.

Поиски древних городов в Центральной Азии продолжились в следующем веке. Так, в 1907 г. экспедицией П. К. Козлова был открыт Хара-Хото* — один из крупных городов тангутского государства Си Ся, в которых были найдены тысячи книг и рукописей на разных языках. Однако наиболее существенный вклад в эти исследования внесла советско-монгольская археологическая экспедиция, работавшая под руководством член-корреспондента АН СССР С. В. Киселева в 40-х и 50-х гг. прошлого века. В Монголии, Забайкалье и Туве она обнаружила и обследовала руины десятков городов, относящихся к различным эпохам. Самым впечатляющим достижением работ экспедиции явились раскопки столицы монгольского государства — Каракорума.

Вслед за кочевыми империями

В результате археологических раскопок был получен колоссальный материал, который свидетельствовал о давних и прочных традициях оседлости, существовавших в кочевых обществах Центральной Азии. Однако на основе одних лишь археологических данных нельзя ответить на вопрос о причинах появления оседлости у кочевников, строительства ими монументальных дворцов, мощных оборонительных сооружений... Для этого нужно обратиться к письменным источникам, в которых содержатся сведения об истории кочевых народов.

У истоков изучения истории древних центральноазиатских народов стояли европейские миссионеры. Они имели дело лишь с древнекитайскими манускриптами, даже не подозревая об уровне материальной культуры кочевников, их умении возводить здания и фортификационные сооружения. Однако эти манускрипты содержали важные сведения о народах, проживавших в Центральной Азии в древности. В «оборот» российской истории сведения, содержащиеся в древнекитайских источниках, впервые ввел Н. Я. Бичурин (о. Иакинф, глава православной миссии в Пекине в XVIII в.).

Судя по этим письменным свидетельствам, вожди кочевых народов так называемой Срединной Азии вели между собой на протяжении почти всей истории жестокую борьбу за власть. Слава и власть добывались в войнах, в которых рождались и распадалась объединения кочевников. При благоприятном стечении обстоятельств некоторые амбициозные вожди могли объеди-

◀ Раскопки глинобитного здания хуннского городища Баян Ундэр на р. Джиде (Республика Бурятия). Его стены и кровлю поддерживали столбовые опоры, а вокруг здания была возведена глинобитная стенка, создававшая своеобразный коридор



ДАНИЛОВ Сергей Владимирович — доктор исторических наук, ведущий научный сотрудник Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ). Заслуженный деятель науки Республики Бурятия, лауреат премии Республики Бурятия в области науки и техники



Исследователь Сибири, археолог, этнограф, публицист и общественный деятель Н. М. Ядринцев. Он возглавлял экспедицию Восточно-Сибирского отдела Русского географического общества, которая нашла в Северной Монголии в долине р. Орхон развалины знаменитого Каракорума — столицы Монгольской империи. Томский областной краеведческий музей

* О Мертвом городе Хара-Хото читайте в журнале «НАУКА из первых рук» № 5 (11) 2006 г.



Раскопки здания времен Монгольской империи близ с. Нарсатуй (Мухоршибирский р-н, Республика Бурятия). Гранитные плиты — остатки опор деревянных колонн-столбов, поддерживавших кровлю, полы выложены из кирпича. На середине здания видны остатки квадратного очага, по периметру — остатки кирпичной стенки. При строительстве использовались как обожженные, так и сырцовые кирпичи, большое количество черепицы, причем наиболее украшенными были концевые черепицы, служившие декоративным украшением всего здания

нить под своими знаменами практически все население монгольских степей. Вот тут-то и появлялась настоящая загадка для ученых — кочевые империи, которые могли оказывать и оказывали влияние на ход мировых исторических процессов. По мнению большинства современных исследователей, такого уровня достигали политические образования хунну, сяньби, жужан, тюрков, уйгуров, киданей и, конечно, монголов.

Появлению подобных степных держав способствовало сложное переплетение множества объективных и субъективных факторов и обстоятельств, об истинном содержании которых мы можем лишь догадываться. Одним из видимых последствий сложных процессов формирования кочевых империй стало появление городов.

Столичный Каракорум

Первые краткие сведения о монгольских городах можно найти в средневековых описаниях путешествий образованных людей, побывавших в различных улусах Монгольской империи. Знаменитый венецианский путешественник Марко Поло побывал там во

время правления Хубилая, внука Чингис-хана, когда политический и экономический центр империи уже переместился из Монголии в Китай. В своей книге он приводит небольшое описание Каракорума, составленное, вероятно, со слов побывавших там отца и дяди путешественника.

Источники свидетельствуют, что в 1235 г. великий хан обвел город стеной и построил дворец Вань-ань-гун. Для придания столице должного вида был издан «...указ, чтобы каждый из братьев, сыновей и прочих царевичей, состоящих при нем, построил в окрестностях дворца по прекрасному дому. Все повиновались приказу. Когда те здания были окончены и стали прилегать одно к другому, то их оказалось великое множество» (Древнемонгольские города, 1965, с. 136).

Наиболее полные сведения относительно столицы содержатся в сочинении «Путешествие в восточные страны» Гильома де Рубрука, жившего в Монголии в 1253—1255 гг. в качестве посланника французского короля Людовика. «О городе Каракоруме <...> известно, что за исключением дворца он уступает даже пригороду святого Дионисия, а монастырь святого Дионисия



Остатки терракотового дракона — украшения кровли здания. Раскопки близ с. Нарсатуй. Мухоршибирский р-н, Республика Бурятия



стоит вдесятеро больше, чем этот дворец. Там имеются два квартала: один сарацин, в котором бывает базар, многие купцы стекаются туда из-за двора, который постоянно находится вблизи него, и из-за обилия послов; другой квартал катаяев, которые все ремесленники. Вне этих кварталов находятся большие дворцы, принадлежащие придворным секретарям. Там находятся двенадцать кумирен различных народов, две мечети, в которых провозглашают закон Магомета, и одна христианская церковь на краю города. Город окружен глиняной стеной и имеет четверо ворот. У восточных продается пшено и другое зерно, которое, однако, редко ввозится; у западных продают баранов и коз; у южных продают быков и повозки; у северных продают коней» (Рубрук, 1997, с. 161).

Несмотря на всю полноту и тщательность этих наблюдений, одного описания ныне уже несуществующего города для ученых явно недостаточно. Пока об архитектуре, строительных приемах и материалах, применявшихся при возведении зданий монгольской столицы, мы можем судить лишь по результатам рас-

копок экспедиции Киселева. Участники экспедиции также обнаружили следы различных ремесленных производств с выраженной товарной направленностью. Нужды населения в ремесленных изделиях удовлетворялись также за счет товаров, ввозимых главным образом из Китая. Эти данные подтверждают сведения письменных источников о китайских и мусульманских купцах, по-видимому захвативших в свои руки торговлю внутри монгольского государства, а также о земледельческих занятиях части его населения.

Мусульманские путешественники XIII—XIV вв. (самым известным из них является, пожалуй, Ибн Баттута) в основном оставили сведения о городах, расположенных на территории Ирана, Средней Азии, Золотой Орды.

Монгольская бюрократия и города

Интенсивное строительство городов в степных зонах Евразии стало возможным лишь тогда, когда экономическое состояние монгольского государства достигло относительно высокого уровня. Это могло произойти только после проведения значительных административных и экономических преобразований, что позволило правящим кругам сосредоточить в своих руках огромные материальные ценности и людские ресурсы.

Управлять страной с громадной территорией и чрезвычайно сложным этническим и социальным составом, с разным экономическим потенциалом, по-видимому, было невозможно без создания соответствующего управленческого аппарата. Большое число чиновников различного ранга было сконцентрировано в основном при ставке Великого хана, при чингисидах — владельцах улусов, а также при дворах правителей уделов.

Таким образом, возникала настоятельная необходимость в создании стационарных пунктов, из которых можно было бы осуществлять управление империей. И действительно, такие поселения стали появляться уже с того времени, когда Темучжин стал Великим ханом. Однако возможности для превращения этих поселений в города появились лишь в начале 30-х гг. XIII в., когда сын и преемник Чингисхана Угэдэй провел экономические реформы и установил жесткий контроль над населением завоеванных стран. По-видимому, именно экономические и политические причины вызвали появление и рост городов в тех степных регионах, где до монгольского завоевания развитая городская культура вообще не существовала, как, например, в южнорусских и казахских степях.

После обустройства столицы империи города стали возводиться по всей территории Центральной Азии. И везде они демонстрируют поразительную общность архитектурных решений, повсеместную унификацию строительного материала. На основе этого можно сделать вывод, что строительство городов было взято под контроль государством. По крайней мере, должно было существовать специальное ведомство,

обеспечивавшее надзор за соблюдением определенных правил строительства. Об этом свидетельствуют и материалы раскопок различных археологических памятников, например здания монгольского времени, найденного в Бурятии близ села Нарсатуй. Там были обнаружены остатки строительных материалов, по технологии изготовления, форме и размерам точно соответствующие черепице, кирпичам и терракотовым украшениям кровли, которые находили при раскопках разных монгольских городов.

На сегодня известно уже более 30 городов времен Монгольской империи, которые были расположены на территории современной Монголии, Забайкалья, Тувы и Китая. Однако до сих пор мы не можем с уверенностью ответить на вопрос, зародились ли традиции городской культуры, столь не соответствующие нашим представлениям о жизни кочевых народов, в недрах самого монгольского общества, или же в этом смысле монголы стали преемниками других народов, таких как хунну, уйгуры и кидани? Нужны широкомасштабные раскопки с привлечением специалистов разного профиля и разных специальностей — ведь большая часть древних городов все еще ждет своих исследователей.

Раскопки здания на киданьском городище Чин Толгой в Булаганском аймаке (Республика Монголия). Размеры городища — 1000 на 600 м. Оно было укреплено стенами, от которых сохранились валы высотой до пяти метров, а также угловыми и фронтальными башнями. Снаружи здания прослеживаются каналы — остатки отопительной системы, сложенной из каменных плит



Находки, сделанные при раскопках близ с. Нарсатуй:

- 1 — проколки из рога козули и кости, в центре вверху — поделка из зубов хищника, внизу — костяная застёжка;
- 2 — монета эпохи Сун;
- 3 — фрагменты поливной посуды.

Мухоршибирский р-н, Республика Бурятия



С.Г. СКОБЕЛЕВ

ЮЖНАЯ СИБИРЬ ПОД ВЛАСТЬЮ МОНГОЛОВ



Кыргызский каганат оказался наиболее долговечным государственным образованием в истории народов Сибири и Центральной Азии. К началу XIII в. это было единственное самостоятельное государственное объединение к северу от монгольских земель. Сам факт его существования, а также достаточно высокая плотность населения неизбежно должны были привлечь внимание Чингис-хана...

В кургане № 4 могильника Койбалы I на р. Абакан были найдены угли, фрагменты костей человека — остатки трупосожжения, предметы погребального инвентаря, в числе которых наконечник стрелы с черешком с винтовой нарезкой, как у шурупа (справа в центре)

◀ Палаш из кыргызского погребения, который был преднамеренно поврежден (согнут) либо в ритуальных целях, либо чтобы его можно было поместить в небольшую ямку с остатками трупосожжения



Население Южной Сибири уже с XII в. непосредственно граничило с монголами, к тому времени занявшими обширные земли в Центральной Азии. Первые годы XIII в. стали важным рубежом в истории народов этого обширного региона — началом так называемого «монгольского времени», которое для отдельных из них завершилось фактически лишь в середине XVIII в. Этнополитические процессы на юге Сибири до конца XIII в. определялись двумя важнейшими историческими реалиями — фактом существования кыргызского государства, территория которого к началу столетия охватывала практически весь регион Южной Сибири с частью Центральной Азии, и экспансией стремительно растущей Великой Монгольской империи.

Кыргызский каганат начал свое существование почти одновременно с другими государствами древних тюрков, пережил их, а затем и Уйгурский каганат. С середины IX в. он стал гегемоном на этих землях, хотя подвластные ему территории постепенно сокращались.

После курултая 1206 г. Чингис-хан упорядочил управление вооруженными силами, разделив их по территориальному принципу на три части — левое и правое крылья, а также центр. Одновременно было выделено и еще одно направление экспансии — земли еще не завоеванных «лесных народов», лежавшие к северу от Монголии, т. е. как раз территория Южной Сибири.

Давний соратник хана, Хорчи, получил приказ подчинить власти Чингис-хана все земли «вплоть до прииртышских лесных народов». Тем самым судьба их была предрешена, а установление власти монголов сопровождалось драматическими событиями, обусловленными ожесточенным сопротивлением народов Южной Сибири. Монгольское завоевание Сибири достаточно полно отражено в таких письменных источниках, как «Сокровенное сказание монголов», «Юань-ши» (История династии Юань) и летописи Рашид-ад-дина.

СКОБЕЛЕВ Сергей Григорьевич — кандидат исторических наук, заведующий лабораторией гуманитарных исследований Новосибирского государственного университета





Самая уникальная находка из кургана № 4 могильника Койбалы, безусловно монгольского происхождения, — детали пояса, включающие четыре нефритовые накладки на ремень (1), фрагмент тонкой бронзовой пластинки (предположительно — упор) (2), предмет из серебряной проволоки, напоминающий серьгу (3), и фрагмент бронзовой пряжки с частью щитка (4).

В одном из отверстий накладки в виде сердечка сохранилась часть бронзовой заклепки, с помощью которой она, очевидно, крепилась на ремень. На обратной стороне пояса заклепки для большей надежности закреплялись на металлических пластинах-упорах. Серебряная накладка на пояс аналогична деталям пояса из родового захоронения эпохи Юань (г. Аньшань)

Студенты гуманитарного факультета НГУ на археологической практике. Курган Коя I на р. Енисей

Били челом белыми кречетами и соболями...

Принято считать, что захват Сибири монголами произошел в «год Зайца» (1207 г.), во время похода войска во главе с Джучи, старшим сыном Чингис-хана. Однако по мнению хакасского исследователя С. А. Угдыжекова такой поход состоялся осенью 1206 г. — через полгода после создания единого монгольского государства (Угдыжеков, 1995).

Весной 1207 г. монголы не могли решиться на это, учитывая распутицу и вскрытие рек, да еще с ослабевшими за зиму лошадьми. Осенью того же года монголы воевали с тангутами и вряд ли могли отвлекать свои силы на северное направление. Поэтому с учетом изменений в монгольском календаре, произведенных Хубилаем в 1267 г., наиболее вероятным временем такого похода могла быть осень 1206 г.

Таким образом, первым объектом агрессии монголов в мире стали, по-видимому, народы именно Южной Сибири. Продвигаясь из северо-восточной Монголии в северо-западном направлении, Джучи, подчинив ряд народов, включая ойратов и бурят, подступил к кыргызам.

В письменных источниках кыргызы назывались «тумен-киргизами», что означало бытование у них обычной для народов Центральной Азии военно-административной системы разделения населения. На момент покорения кыргызы имели, как минимум, три тумена, т.е. 30 тыс. воинов, что соответствует общей численности населения приблизительно в 150 тыс. человек.

По каким-то причинам кыргызы поначалу не стали сопротивляться Джучи и отдались под власть Чингис-хана: как сказано в «Сокровенном сказании», «выразили покорность и били государю челом белыми кречетами-шинхот, белыми же мериными и белыми же соболями» (Козин, 1941, с. 174–175). Судя по ходу дальнейших событий, власть над ними по-прежнему находилась в руках местных властителей. Официально земли каганата вошли в улус, выделенный для Джучи.

Однако по сведениям Рашид-ад-дина, в 1217 г. туматы (одно из тюркоязычных племен, проживавшее в Восточной Туве) — восстало против власти монголов. На их подавление Чингис-хан послал войско, возглавляемое Борагул-нойоном. В сражении Борагул-нойон был убит, а вместо него был назначен нойон Дорбо Дакшин, который, «вооружив ратников топорами, тесаками, пилами, и долотами, и всяким потребным инструментом <...> приказал прорубать просеку <...> пилить и рубить деревья. И вот, поднявшись на гору, он внезапным ударом обрушился на пировавших беспечно туматов и полонил их (Рашид-ад-дин, 1952, с. 122, 171). Так как туматы, по мнению монголов, были злокозненным и недоброжелательным племенем, то «множество из них перебили». Сто семейств туматов было отдано в рабство семье убитого Борагул-нойона.

На следующий год туматы восстали вторично, когда монгольские сборщики дани потребовали от них девушек. Для покорения этого бунта монголы потребовали от кыргызов войска; но те не дали и восстали сами. На подавление восстания вновь был послан Джучи, который прошел по льду рек, вторгся в Туву и покорил кыргызов.

Политическое значение Кыргызского каганата в составе Монгольской империи, видимо, было весьма высоким. В частности, четвертой главной женой Угэдэя, преемника Чингис-хана, стала кыргызка Джачин.

Когда Джучи умер, Южная Сибирь отошла к владениям великого хана. После того, как великим ханом был провозглашен внук Чингис-хана Хубилай, вся территория Южной Сибири вошла в состав созданной им империи Юань.

Под властью империи Юань

В 1273 г. население Южной Сибири вновь восстало. Причины мятежа не установлены; по крайней мере, юаньский губернатор — выходец из Китая, захваченный в плен восставшими, не только не был убит, но за доброе об-



У населения Южной Сибири имелось первоклассное оружие, в том числе палаш и ножи (1). До совершенства было доведено изготовление луков т.н. «монгольского типа». Наконечники стрел служили разным целям в дальнем бою (2). Очень сложным кузнечным изделием является уникальный железный наконечник стрелы, предположительно ритуального назначения: свистунка его представляет собой единое целое с пером и черешком (3)



▲ Средневековый путешественник Г. де Рубрук описал увиденные им в середине XIII в. у монголов вилочки для мяса «...наподобие тех, какими мы обычно едим сваренные в вине яблоки и груши». Вероятно, эти столовые приборы были в то время широко распространены в Южной Сибири и Центральной Азии



Пояса, а также ременная гарнитура у кыргызов богато украшались разнообразными накладками, железными с посеребрением и золотыми (1). К поясу крепились и крюки, поддерживавшие высокие голенища сапог типа ботфортов (2)

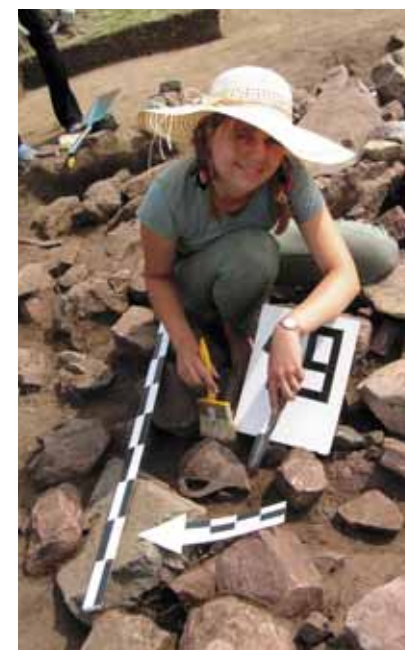


ращение с людьми впоследствии даже освобожден. В результате восстания народы Южной Сибири получили независимость от империи Юань, по-видимому — в рамках Кыргызского каганата.

В течение последующих двадцати лет кыргызы удерживали свою независимость, что существенно облегчалось междоусобицей в самой империи. В борьбе Хубилая с Хайду (внуком Угэдэя) кыргызские князья приняли сторону последнего. Но ранней весной 1293 г. сильная армия Хубилая по льду Енисея вторглась в земли восставших кыргызов и вновь покорила их. Хайду послал на выручку свои войска, однако они были разбиты. Территория каганата вновь оказалась в составе имперской провинции Лин-Бэй.



Позолоченные серьги с изображением богини плодородия Умай из могильника Койбалы I



По приказу Хубилая, ожидавшего, по-видимому, новых восстаний народов Южной Сибири, часть местного населения (700 семей) была переселена далеко от родных мест — в северную Маньчжурию, в устье реки Сунгари. На место угнанных он поселил центральноазиатских кыргызов, оставшихся ему верными в период восстания. Его наследник Тэмур в 1295 г. переселил еще одну группу населения Саяно-Алтая — на этот раз в китайский Шаньдун. И с этого времени всякие известия о населении Южной Сибири практически прекращаются. Лишь в 1321 г. в «Истории Юань» упоминаются северные племена, причем, возможно, речь шла об уже о переселенных в Китай выходцах из Южной Сибири.

В 1368 г. в результате освободительной борьбы китайского народа империя Юань пала. Китайская армия совершила поход в Монголию и разрушила столицу империи Каракорум. Монголы вновь вступили в полосу феодальной анархии. Когда в XV в. западные монголы (ойраты, или джунгары) получили преимущество в борьбе с восточными монголами (халхасцами), народы Южной Сибири, видимо, также находились в их подчинении.

Столетия «темного времени»

Следующие сведения об этой территории мы получаем уже из русских письменных источников

XVII в. Согласно этим данным, господствующей группой в Саяно-Алтае по-прежнему являлись кыргызы. Однако сами они подчинились уже не западным монголам, а входили в состав государства Алтын-хана, центр которого находился в Северной Монголии и Туве.

В 1666 г. в междоусобной борьбе монголов верх вновь одержали джунгары и большинство населения Южной Сибири перешло под их власть. Положение самих кыргызов, по-видимому, не менялось со времен Джучи: они обладали своеобразной автономией в составе монгольских государств. И в этом отношении монголы остались верны своей обычной практике управления подчиненными народами. Многовековое господство монголов оказало заметное влияние на культуру местного населения, но язык его большинства по-прежнему оставался тюркским.

Лишь на бывших тюркских землях в восточной части Южной Сибири русские люди к середине XVII в. застали уже преимущественно монголоязычное население — предков современных бурят. Тюрки отсюда были вытеснены или ассимилированы — территория фактически стала уже частью Монголии.

В течение XVII в. власть над населением Южной Сибири постепенно переходила в руки русских царей. Первыми были присоединены бурятские земли. После того, как в 1703 г. джунгары угнали с Енисея в свои кочевья основную массу кыргызов, это случилось и с землями на юге Средней Сибири. Последней в состав русского государства вошла западная часть Южной Сибири, что произошло уже в середине XVIII в. после падения Джунгарского ханства. На этом и закончилось монгольское время в истории народов Южной Сибири.

Нужно сказать, что период после монгольского завоевания и вплоть до прихода русских людей в Сибирь называют «темным временем» в ее истории. Поэтому каждое свидетельство того времени является чрезвычайно ценным. Новые данные сегодня может представить только археология, поскольку письменные источники в этом смысле исчерпаны.

Пояс с нефритом — вестник из прошлого

Интересные материалы, в том числе явно свидетельствующие о пребывании местного населения под властью монголов, были получены в последние годы на ряде поздних могильников по Енисею и Абакану в результате раскопок археологического отряда Новосибирского государственного университета. Так, в могильнике Койбалы I на р. Абакан были обнаружены чрезвычайно редкие для Сибири находки — четыре накладки на пояс, выполненные из камня, а с ними и серебряная накладка в виде кольца.

Каменные накладки на пояс сделаны из нефрита (точнее, жадеита) и имеют бело-молочный и зелено-



ватый цвет. Камень обработан весьма качественно: у всех изделий ровная гладкая поверхность, прямые края обреза, правильные очертания, тщательно отделанные сквозные отверстия, у которых на обратной стороне даже аккуратно сняты фаски.

На территории расселения самих енисейских кыргызов предметов, аналогичных деталям этого пояса, пока не обнаружено, из-за чего невозможно точно установить ни его происхождение, ни возраст. Если же мы обратим внимание на соседние регионы, то обнаружим, что использование нефрита и других пород камня для изготовления накладок на пояса было известно в Восточной и Центральной Азии. Так, чиновники империи Цзинь могли носить пояс с украшениями из нефрита, слоновой кости и даже рога носорога (Воробьев, 1983).

Изготавливались и каменные накладки на лошадиную сбрую. Например, в погребении позднекиданьского времени на территории Внутренней Монголии (КНР) обнаружена сбруя лошади сановника-цзы («цзы» — титул знати, четвертый по счету из пяти ступеней), украшенная 43-мя агатовыми накладками разной формы (Исторические памятники..., 1987).

Известно, что у китайцев в эпоху империи Мин (XIV—XVII вв.) бытовал кожаный пояс «гэдай», который украшался нефритовыми, металлическими или роговыми декоративными пластинками (Сычев, Сычев, 1975). Так, в гробнице императора этой династии Ван Ли найден такой пояс с щитовидной, сердцевидными и прямоугольными накладками из белого нефрита весьма крупных размеров. На поясе стоявшей рядом статуи военачальника также изображены подобные накладки, но уже заметно меньшего размера, чем у императора (Dingling Tomb, 1989). Полный комплект подобных деталей пояса обнаружен в 1975 г. и в ходе раскопок родового захоронения эпохи Юань в г. Аньшань: накладки на этот пояс, включая и оригинальную серебряную в виде проволочного кольца с несомкнутыми концами, полностью аналогичны деталям пояса из кургана могильника Койбалы I.

Помня о близости найденных там накладок соответствующим вещам из Китая, этот курган можно отнести к монгольскому времени (скорее всего, к XIV—XV вв.). Его особое размещение в составе могильника говорит в пользу и особого социального статуса погребенного в нем человека. То, что в явно кыргызском погребении со следами характерного обряда (трупопожжения) находятся знаки различия, предположительно, чиновника империи Юань, можно объяснить двояким образом. Либо они попали

В погребениях кыргызов была найдена великолепно украшенная лошадиная сбруя с многочисленными железными деталями — удилами, стременами, пряжками и т. д. Многие из них были покрыты серебряной инкрустацией, от которой после воздействия погребального огня остались лишь капельки застывшего серебра

туда в качестве военного трофея, либо у какого-то кыргыза, члена местной администрации, был небольшой официальный чин. И последнее предположение более вероятно.

Находясь на службе у императора (либо какого-то монгольского феодала после падения династии Юань), этот чиновник имел соответствующие знаки различия — пояс с особым вида накладками. Вероятно, от имени своего господина он управлял какой-то небольшой или средней по численности группой енисейских кыргызов, которые с учетом его происхождения похоронили умершего на своем кладбище. В связи с особым статусом владельца пояса курган для него был сооружен в стороне и несколько выше основной массы погребальных сооружений.

Обнаруженные в кургане могильника Койбалы I предметы позволили нам нарисовать живую картинку жизни енисейских кыргызов в их «монгольский период». К сожалению, свидетельства подобного характера археологического «происхождения» пока очень редки.

Однако в памятниках монгольского времени сделаны многочисленные находки, которые, не являясь «монгольскими» по происхождению, характеризуют высокоразвитую культуру самого населения Южной Сибири. Собственно говоря, практически все завоеванные монголами народы в этом смысле существенно превосходили своих завоевателей. Заслуга последних состояла лишь в том, что они, покорив огромные территории Евразии, стали своеобразными «передатчиками» достижений различных народов — по крайней мере, до наступления периода междоусобной борьбы.

Монгольское завоевание серьезно сказалось на всех сторонах жизни населения юга Сибири. В первую очередь оно привело к тому, что в результате многочисленных войн, восстаний и переселений численность его резко упала. В конце XIII в. население Саяно-Алтая в составе империи Юань составляло около 45 тыс. человек. Через три столетия у кыргызов насчитывалось от 600 до 1000 «боевых людей», что соответствует численности населения всего в 3—5 тыс. человек. И это при том, что в IX в. здесь по разным оценкам проживало от 400 тыс. до 2 млн человек!

Падение численности населения неизбежно вело и к последующему упадку культуры, в том числе земледелия. Монгольский барьер с юга, юго-запада и юго-востока с конца XIII в. создал для территории Южной Сибири ситуацию изоляции от культурных влияний извне. Положение изменилось после присоединения региона к русскому государству. Численность населения начала устойчиво расти, хотя на Саяно-Алтае она до сих пор не достигла прежних «домонгольских» размеров.

В публикации использованы фотографии автора



Л.А. БОБРОВ

ДЖУНГАРСКОЕ ХАНСТВО — ПОСЛЕДНЯЯ КОЧЕВАЯ ИМПЕРИЯ

Рисунки автора



В битве у р. Ульхун (Олгой) летом 1690 г. войска джунгар под предводительством Галдана Бошукту-хана разбили экспедиционный корпус Цинской империи. В сражении участвовало более 40 тыс. человек



Территория Джунгарского ханства в XVII—XVIII вв. (по кн. Златкин, 1983)



БОБРОВ Леонид Александрович — кандидат исторических наук, преподаватель кафедры археологии и этнографии гуманитарного факультета Новосибирского государственного университета

Отрезок азиатской истории с конца позднего Средневековья до начала Нового времени известен в специальной литературе как «период малого монгольского нашествия». Это была эпоха, когда многовековое противостояние Кочевника и Земледельца наконец завершилось в пользу последнего. На протяжении XV—XVII вв. прежде могучие кочевые народы один за другим признавали сюзеренитет оседло-земледельческих империй, а территория суверенных кочевых государств сжималась, как шагреневая кожа. Но, как ни парадоксально, именно в это время Великая Степь породила последнюю кочевую империю, способную практически на равных сражаться с сильнейшими государствами

Период с 30-х гг. XVII в. до первой половины XVIII вв. был исключительно важным в жизни народов не только Средней, Центральной и Восточной Азии, но и России. В это время на берегах Тихого океана завершился начатый еще Ермаком русский «бросок встреч Солнцу», сформировались общие контуры восточных и юго-восточных границ Российского государства, а также западных и северо-западных границ Китая, с некоторыми изменениями сохранившиеся до нашего времени; оформилась территория проживания среднеазиатских народов (казахов, киргизов, каракалпаков), произошло разделение монгольского народа.

Инициаторами создания централизованного государства в Западной Монголии выступили ойратские князья из дома Чорос. В середине 30-х гг. XVII в. одному из них — Батуру-хунтайджи — удалось объединить ранее враждовавшие племена. В последующие 120 лет Джунгарское ханство стало одним из ключевых политических «игроков» в центральноазиатском регионе. Джунгары приостановили российскую экспансию в Южную Сибирь, разгромили северомонгольское государство Алтын-ханов, в конце XVII в. подчинили

населенный мусульманами Восточный Туркестан, опустошили кочевья Восточного и Южного Казахстана и в ожесточенном противостоянии одолели ханов Восточной Монголии.

Тяжелейшим испытанием для Джунгарии стали три войны с самым могущественным государством региона — империей Цин. Боевые действия шли на огромных пространствах, однако, несмотря на предельное напряжение сил, Империи так и не удалось подчинить себе молодую западномонгольскую державу. В первой половине XVIII в. под контролем ойратских правителей находилась значительная часть современного Казахстана, северная часть Синцзян-Уйгурского АО КНР, юго-запад Республики Монголии и южная часть Горного Алтая.

В чем же причина блестящих побед джунгар над своими могущественными воинственными соседями на протяжении почти ста лет?

В отличие от своих восточных соплеменников, западные монголы жили в централизованном государстве, во главе которого стояли правители-хунтайджи, обладавшие практически неограниченной властью. В условиях стремительного развития земледельческих государств



Реконструкция военного доспеха знатного ойратского тайши (племенного вождя) конца XVI — начала XVII вв. Он одет в ламеллярный доспех-«халат» и характерный клепаный шлем «кувшинообразной» формы. Автор реконструкции: Л. Бобров, выполнил — Ю. Филиппович

джунгарские правители реализовывали грандиозный эксперимент по созданию общества-гибрида, в котором традиционный кочевой образ жизни совмещался с элементами оседло-земледельческой культуры. Чтобы выжить, кочевые сообщества должны были приспособиться к меняющемуся политическому и экономическому «климату» на континенте. Из всех кочевых народов именно джунгарам это удалось в наибольшей степени.

Уже Батур-хунтайджи стал активно поощрять земледелие и строить укрепленные «городки». Его последователи активно переселяли в центральную Джунгарию представителей оседло-земледельческих народов для развития там пашенного земледелия. Благодаря помощи иностранных мастеров в ханстве начали развиваться черная и цветная металлургия, суконное производство.

Особенно ярко элементы модернизации проявились в военной сфере. Нужно отметить, что военное искусство кочевников Западной Монголии прошло в своем развитии два основных этапа, которые с некоторой долей условности можно обозначить как «ойратский» и «джунгарский».

Реконструкция типичного вооружения панцирного джунгарского воина XVI — XVII вв.: сфероцилиндрический шлем с «коробчатым» козырьком, трехчастной ламеллярной бармицей и султаном из конского волоса и птичьих перьев, и ламеллярный тибето-монгольский «халат» с наплечниками. Автор реконструкции: Л. Бобров, выполнил — Ю. Филиппович

«Ойратское» военное искусство

На протяжении большей части XV — первой половины XVII вв. вооружение и тактика западных монголов (ойратов) мало отличались от вооружения и тактики кочевников Южной и Восточной Монголии.

Главной ударной силой армии были средневооруженные копейщики-панцирники, способные вести дистанционный бой с использованием луков (а позднее фитильных ружей), а на короткой дистанции — опрокидывать противника с помощью копейной атаки и последующей конной рубки.

Основным оружием ближнего боя были длинные ударные копы и пики, а также клинковое оружие — палаши и слабоизогнутые сабли.

Зажиточные кочевники использовали различные типы металлических панцирей, рядовые — стеганные на вате панцири, которые могли повторять покроем традиционной верхней одежды-халата. Руки воина защищали наплечники и пришедшие с запада створчатые наручи, шею и горло — металлические, кожаные и матерчатые бармицы. Голову прикрывали клепаные шлемы, снабженные наверхними с втулками для плюмажа.

Наиболее распространенным видом плюмажа была

кисть из узких матерчатых ленточек, которая уже в XVII в. стала символом ойратской независимости. Также широко употреблялись султаны из конского волоса и птичьих перьев. Знать щеголяла в высоких сфероцилиндрических шлемах, напоминающих по форме вазу или кувшин с длинным узким горлышком — такие шлемы позволяли воинам издали увидеть своих командиров на поле боя.

Мнение о примитивности степного защитного вооружения в период позднего Средневековья опровергается сведениями из письменных источников. Монгольские и алтайские «мастера куяшного дела» изготавливали панцири, носить которые



Реконструкция костюма знатного монгольского воина XVI—XVII вв.: доспех — ламеллярный «халат» с осевым разрезом и меховой опушкой, сфероцилиндрический шлем с железной маской-личиной и плюмажем из конского волоса, на шее — ламеллярная бармица. Палаш восточноазиатского образца. Автор реконструкции: Л. Бобров, выполнил Ю. Филиппович



Воины Джунгарского ханства конца XVII — начала XVIII в.

1. Знатный джунгарский воин. На голове — традиционный высокий «кувшинообразный» шлем, корпус прикрывают кольчато-пластинчатый панцирь среднеазиатского производства и стеганный на вате монгольский панцирь. Оружие отличается консерватизмом: вместо фитильного ружья — традиционный лук. Конь защищен доспехом тибетского типа — панцирной попоной и маской.

2. Кашгарский вельможа. В конце XVII в. мусульманские города Восточного Туркестана вошли в состав Джунгарского ханства, а кашгарские дружины влились в состав ойратской армии. Вооружение всадника типично для тяжеловооруженных латников мусульманских государств региона. Конский доспех состоит из стеганой на вате попоны и железной маски.

3. «Князец» енисейских кыргызов. В конце XVII в. главным противником енисейских кыргызов (вассалов Джунгарского ханства) были русские служилые люди. Отряды кыргызских князцов были немногочисленны, но хорошо вооружены и имели богатый боевой опыт. Кыргызский панцирник одет в трофейную кольчугу русского производства и пластинчато-нашивной панцирь. Грудь коня прикрывает кольчатый нагрудник на матерчатой подкладке.

4. Джунгарский хошучи, командир небольшого стрелкового подразделения, вооруженный русской пищалью. Стрелки передвигались на конях, а перед боем спешили

было престижно даже среди высшей феодальной аристократии Средней Азии. За обладание трофейными бурятскими «куяками» среди русских служилых и «охочих» людей вспыхивали настоящие потасовки. Более того: российские власти рекомендовали казакам брать ясак с сибирских «кузнецких людей» «...шеломами, и рогатинами, и саблями».

Монгольские воины использовали различные виды построений: клин, лаву, рассыпной строй, а также плотные построения шеренгами, которые европейские путешественники сравнивали со строем «крылатых» польских гусар. Одним из любимых был строй «лук—ключ»: центр армии отогнут назад, фланги выдвинуты в сторону противника. В ходе сражения один или оба вытянутых вперед крыла наносили мощный удар по флангам врага, а затем заходили ему в тыл.

Перед сражением номады выстраивались по отрядам, во главе с ханскими дружинниками. Древки знамен командиров подразделений снабжались флажками или конскими хвостами, большие знамена несли специальные «багатуры». Падение знамени нередко вызывало панику в рядах отряда.

Атака начиналась под рокот барабанов, а в момент столкновения противника оглушал рев больших труб. Первый удар обычно наносили лучники, затем в атаку устремлялись копейщики, а потом начиналась ожесточенная рукопашная схватка. Если противник выдерживал такое нападение, то монгольская конница незамедлительно отступала. В ойратском эпосе красочно описывается наступление масс копейной конницы: «Завиднелись тем часом бунчуки знамен, словно камыши; замелькали копейные острия, словно сахарный тростник».

Такая тактика была хороша против противника, вооруженного таким же холодным оружием, однако против ружейных стрелков она была малоэффективна. Попытки кочевников приобрести огнестрельное оружие жестко пресекались правительствами земледельческих государств. Российское царство и Цинская империя ввели строжайшее эмбарго на поставки ружей в монгольские государства.

Джунгарские воины середины XVII в. — начального периода «вестернизации» западномонгольского вооружения в эпоху позднего Средневековья. Ойраты одеты, на первый взгляд, достаточно традиционно для воинов Центральной Азии. Однако пеший джунгарский десятник (слева) носит под халатом кольчугу среднеазиатского производства, а вместо традиционного палаша к поясу подвешена сабля. Самое характерное нововведение — ружья бухарского производства вместо классического монгольского лука. Стрелки ведут огонь с колена, поэтому полы длинных халатов заткнуты за пояс. Ойратский тайша (справа) еще держится за старину, но и он применяет вполне современные предметы вооружения: набедренники, наручи, кольчатый панцирь с длинными рукавами. Через сто лет потомки этого феодала окончательно сменят обклеенные берестой луки с костяными накладками на мушкеты и фузеи





Джунгарская кольчуга XVII — начала XVIII в., найденная в тайнике у с. Джазатор (Горный Алтай), пришла почти в пору аспирантке НГУ Карине Белинской. Музей Института археологии и этнографии СО РАН



Эпоха огнестрельного оружия

Военные реформы джунгарской армии в конце XVII — первой половине XVIII в. в первую очередь были связаны с освоением огнестрельного оружия. Первые факты использования ойратами ручного огнестрельного оружия относятся к началу XVII в.

Во второй половине XVII в. начались массовые поставки оружия из Средней Азии и России. Обойти ограничения, наложенные русским правительством на продажу оружия кочевникам, джунгарам удалось благодаря посредничеству среднеазиатских мусульманских купцов и сибирских «князцов». В Москве и других городах России торговцы явно, а чаще тайно, закупали оружие, а затем вместе с торговыми караванами скрытно переправляли его в Джунгарию. Размах контрабандной торговли даже сейчас поражает воображение: вплоть до начала 80-х гг. XVII в. в Джунгарию регулярно отправлялось «по 30 и больше возов» с огнестрельным оружием. Сделать это без ведома русских служилых людей в Сибири было практически невозможно. Есть основания считать, что в контрабандной торговле были замешаны и представители высшего командного состава сибирских острогов. Однако главную роль в перевооружении джунгарской армии все же сыграли поставки из Средней Азии.

В последней четверти XVII в. произошло то, чего больше всего опасались русские цари и китайские императоры: монополия земледельческих государств на массовое применение огнестрельного оружия была нарушена. Для позднесредневековой Азии это событие по значимости можно сравнить с расширением в наши дни клуба ядерных держав за счет «государств-изгоев». Распространение «огненного боя» в Джунгарию в корне изменило весь облик центральноазиатских войн.



Галдан Бошокту-хан — правитель Джунгарии (в центре) и русский посол казак Киберева (справа) наблюдают за ходом боя у р. Ульхун (1690 г.) во время джунгаро-маньчжурской войны.

Противники высоко ценили военную мощь «Белого царя» и поэтому любыми способами пытались втянуть Россию в войну на своей стороне, однако она уклонилась от прямых военных действий и одновременно вела переговоры с обоими противниками, хотя в начале войны ее симпатии были явно на стороне западных монголов. Стремясь склонить русских на свою сторону, Галдан и пригласил Киберева посетить театр военных действий.

Хан провел детство и юность в Тибете, где был пострижен в монахи. Став светским государем, он даже не отрастил косу, следуя монашескому обету.

Поверх желтого китайского халата на хане надет панцирь, металлическе пластины которого изнутри приклепаны к матерчатой основе. Шлем покрыт воронением и украшен золотой насечкой (сейчас он хранится в Государственном Эрмитаже).

Монгольские конские доспехи этого периода до нас не дошли, поэтому на рисунке изображен классический полный конский доспех, широко использовавшийся в Центральной Азии

Благодаря массовому импорту ружей традиционный состав родов войска номадов изменился — в нем появились многочисленные подразделения стрелков, вооруженных ручным огнестрельным оружием. Искусством стрельбы из него джунгарские воины овладели достаточно быстро. Стрелки передвигались на лошадях и на поле боя спешили, то есть фактически представляли собой «азиатских драгун».

Плотность ружейного огня ойратов была настолько велика, что маньчжурские воины, несмотря на поддержку собственной артиллерии, были вынуждены спешиваться и атаковать джунгар в пехотных колоннах. Основной задачей джунгарских стрелков было остановить атаку войск противника, в то время как кавалерия (составлявшая вторую линию джунгарских войск) должна была опрокинуть его фланги.

Такая тактика, основанная на активных действиях кавалерии с опорой на «огнестрельную» пехоту, широко

применялась в Средней Азии еще в XVI веке. Во многом благодаря ей были одержаны победы над халхасцами (приведшие к ликвидации восточномонгольской государственности) и лучшей армией Дальнего Востока — регулярными войсками империи Цин.

Пушки на верблюдах

Зависимость Джунгарии от поставок огнестрельного оружия из-за границы представляла угрозу национальной безопасности страны, поэтому в конце XVII — начале XVIII в. были предприняты экстраординарные меры по налаживанию его производства в степных условиях. Благодаря содействию русских и, вероятно, среднеазиатских мастеров, в Джунгарии было налажено собственное производство фитильных ружей и ружейной амуниции. В крупных производственных оружейных центрах трудились тысячи местных и иностранных мастеров и рядовых кочевников. В ре-

зультате огнестрельное оружие получило широчайшее распространение даже среди рядовых джунгарских воинов.

Большинство ружей джунгарского производства имело фитильный замок, длинный ствол, узкий приклад и, часто, деревянные сошки, опираясь на которые можно было существенно повысить меткость стрельбы. Ружейная амуниция (сумка, огниво, мешочки для пуль и т. д.) носилась на поясе. Иногда для повышения скорострельности порох сыпался в специальные мерки, выполненные из кости или рога. Такие азиатские «бандельеры», в отличие от европейских аналогов, обычно носили не через плечо, а на шею.

Джунгарская армия конца XVII — начала XVIII в. состояла из дружин хунтайджи и крупных ойратских феодалов, народного ополчения, дружин вассалов и союзников ханства. Все ойраты, кроме детей, дряхлых стариков и лам, считались военнообязанными и несли воинскую повинность. При известии о приближении противника все мужчины, подлежавшие призыву, должны были незамедлительно прибыть в ставку местного феодального владетеля. Благодаря относительно компактному проживанию большей части ойратов джунгарским правителям удавалось достаточно быстро мобилизовать необходимое число воинов. По сведениям российских дипломатов, численность джунгарской армии в первой трети XVIII в. достигала 100 тысяч человек.

Последний и заключительный этап джунгарских военных реформ связан с появлением артиллерии. В 1726 г. в Джунгарии в районе Иссык-Куля был построен первый завод по производству пушек. Организовать его работу было поручено сержанту шведской армии Иоганну Густаву Ренату, который был взят в плен русскими солдатами под Полтавой, а затем переправлен в Тобольск. В 1716 г. он был вторично взят в плен, на этот раз джунгарами. Сержанту обещали свободу и щедрую награду в обмен на организацию пушечного производства в Ойратии. Для обучения пушечному мастерству ему были даны 20 оружейников и 200 рабочих, а несколько тысяч человек назначено на подсобные работы.

По позднейшим показаниям Рената, он «всех пушек сделал токмо четырехфунтовых 15, да малых 5, да мартир десятифунтовых з двадцать». Однако по сведениям российских послов число пушек, изготовленных шведом, было гораздо больше. Маловероятно, что Ренат изобрел новые виды орудий, скорее всего он просто воспроизвел известные ему формы пушек, но без лафетов европейского типа и колес — в Джунгарии не существовало дорог в европейском понимании этого слова, по которым можно было перевозить колесную артиллерию. Пушки перевозили на верблюдах, укрепив стволы в специальные «ясли» на их горбах.

Заложенные шведом основы артиллерийского производства давали свои плоды на протяжении еще полутора десятков лет. По сведениям самих джунгар, легкие орудия, перевозимые на верблюдах, в начале 40-х гг. XVIII в. исчислялись тысячами, а тяжелые орудия и мортиры — десятками.

Отливом пушек в Джунгарии в 40-е гг. XVIII в. наряду с ойратами занимались и русские мастера. Однако после начавшейся междоусобицы в Джунгарии артиллерийское производство начало приходить в упадок. Так, в 1747 г. изготовленная российским мастером Иваном Билдегой и его товарищами медная пушка «разорвалась при пробе».

Иностранные специалисты сыграли важную роль и в обучении джунгарских стрелков европейским приемам ведения дистанционного боя. Неподалеку от ставки хана были организованы регулярные учения, в ходе которых ойраты маршировали «построившись в колонны и шеренги», производили развороты и перестроения, а также выполняли «ружейные приемы» и вели огонь залпами.

Появление достаточно большого артиллерийского парка, применение которого имело еще и сильный психологический эффект, позволило ойратским полководцам подкорректировать методы ведения боя. В ходе сражений орудия располагали на возвышенностях и маскировали. Легкая джунгарская конница выманивала войска противника в поле и подводила под удар артиллерии и спешенных стрелков. Стационарные орудия били по наступающей пехоте и коннице врага в упор. Расстроенные ружейными и пушечными залпами отряды атаковали конные копейщики и пищальники.

Тактика ведения боя была исключительно гибкой. Латная копейная конница, легковооруженные всадники с пиками, луками и ружьями, пешие стрелки, «верблюжья» артиллерия — все они эффективно взаимодействовали и дополняли друг друга.

Таким образом, военными успехами последняя кочевая империя была обязана успешно проведенной модернизации вооруженных сил. Эффективность нового вооружения и новой тактики ведения боя доказали успешные войны джунгар как против кочевых, так и против оседлых народов.

Джунгарское ханство погибло в середине XVIII в. в результате длительной междоусобной борьбы ойратских феодалов. Весь степной мир Центральной Азии и Южной Сибири оказался фактически поделенным между крупнейшими региональными державами — Россией и Китаем. История кочевых народов и кочевых империй, как самостоятельного субъекта мировой политики, завершилась.

В начале XVII в. джунгарские правители начинают активно вмешиваться в дела Средней Азии. Бухарский хан, стараясь вернуть утраченное величие, начинает военные действия против ойратов и казахов. Целью войны был объявлен Ташкент, захваченный казахами еще в 1598 г.. В результате ташкентской битвы 1613 г. бухарцы (слева) разгромили войска ойратов и казахов «...от границ Туркестана до крайних пределов Ашпары и гор Каратага они убивали, вязали и ранили неприятелей и тем самым учинили им великое наказание и наставление». В результате военной кампании 1612—1613 гг. продвижение ойратов в Среднюю Азию было приостановлено на 30 лет



В. Б. КАШКИН, Р. Г. ХЛЕБОПРОС



КАШКИН Валентин Борисович — доктор технических наук, профессор Сибирского федерального университета (Красноярск)



ХЛЕБОПРОС Рем Григорьевич — доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института биофизики СО РАН (Красноярск), директор Международного центра исследований экстремальных состояний организма КНЦ СО РАН

ОЗООНОВЫЕ ДЫРЫ

«дети» стратосферных вихрей

Озон (O_3) представляет собой сравнительно редкую молекулярную форму кислорода, состоящую из трех атомов. Хотя озона в современной атмосфере немного — не более одной трехмиллионной от остальных газов, — роль его чрезвычайно велика: он задерживает жесткое ультрафиолетовое излучение (коротковолновую часть солнечного спектра), разрушающее белки и нуклеиновые кислоты. Поэтому до появления фотосинтеза — и, соответственно, свободного кислорода и озонового слоя в атмосфере — жизнь могла существовать только в воде.

Кроме того, стратосферный озон — важный климатический фактор, определяющий краткосрочные и локальные изменения погоды. Поглощая солнечное излучение и передавая энергию другим газам, озон нагревает стратосферу и тем самым регулирует характер планетарных тепловых и циркулярных процессов во всей атмосфере.

Неустойчивые молекулы озона в естественных условиях образуются и распадаются под действием различных факторов живой и неживой природы, причем в ходе длительной эволюции этот процесс пришел к некоторому динамическому равновесию. Скорость реакций деструкции озона зависит от катализаторов, в роли которых могут выступать как естественные атмосферные окислы, так и вещества, попадающие в атмосферу в результате природных катаклизмов (например, мощных извержений вулканов).

Однако во второй половине прошлого века было обнаружено, что катализаторами реакций разрушения озона могут также служить вещества промышленного происхождения, и человечество не на шутку обеспокоилось. Особенно общественное мнение взбудоражило открытие над Антарктидой так называемой озоновой «дыры».

«Дыра» над Антарктидой

Заметную убыль озонового слоя над Антарктидой — озоновую дыру — впервые обнаружили еще в 1957 г., в Международном геофизический год. Настоящая же история ее началась через 28 лет со статьи в майском номере журнала *Nature*, где было высказано предположение, что причиной аномального весеннего минимума ОСО над Антарктидой служит промышленное (в том числе и фреонами) загрязнение атмосферы (Farman et al., 1985).

Было установлено, что озоновая дыра над Антарктидой возникает обычно раз в два года, держится около трех месяцев, а затем исчезает. Она представляет собой не сквозное отверстие, как может показаться, а углубление, поэтому более правильно говорить о «провисании озонового слоя». К сожалению, все дальнейшие исследования озоновой дыры в основном были направлены на доказательство ее антропогенного происхождения (Roap, 1989).

Сегодня существуют разные гипотезы относительно химических и динамических механизмов образования озоновых дыр. Однако в химическую антропогенную теорию

Один миллиметр озона

Атмосферный озон представляет собой сферический слой толщиной около 90 км над поверхностью Земли, причем озон в нем распределен неравномерно. Больше всего этого газа сосредоточено на высоте 26–27 км в тропиках, на высоте 20–21 км — в средних широтах и на высоте 15–17 км — в полярных областях.

Общее содержание озона (ОСО), т. е. количество озона в атмосферном столбе в конкретной точке, измеряется по поглощению и излучению солнечной радиации. В качестве единицы измерения используется так называемая единица Добсона (е. Д.), соответствующая толщине слоя чистого озона при нормальном давлении (760 мм рт. ст.) и температуре 0°С. Сто единиц Добсона соответствуют толщине озонового слоя в 1 мм.

Величина содержания озона в атмосфере испытывает суточные, сезонные, годовые и многолетние колебания. При среднем глобальном ОСО в 290 е. Д. мощность озонового слоя меняется в широких пределах — от 90 до 760 е. Д.

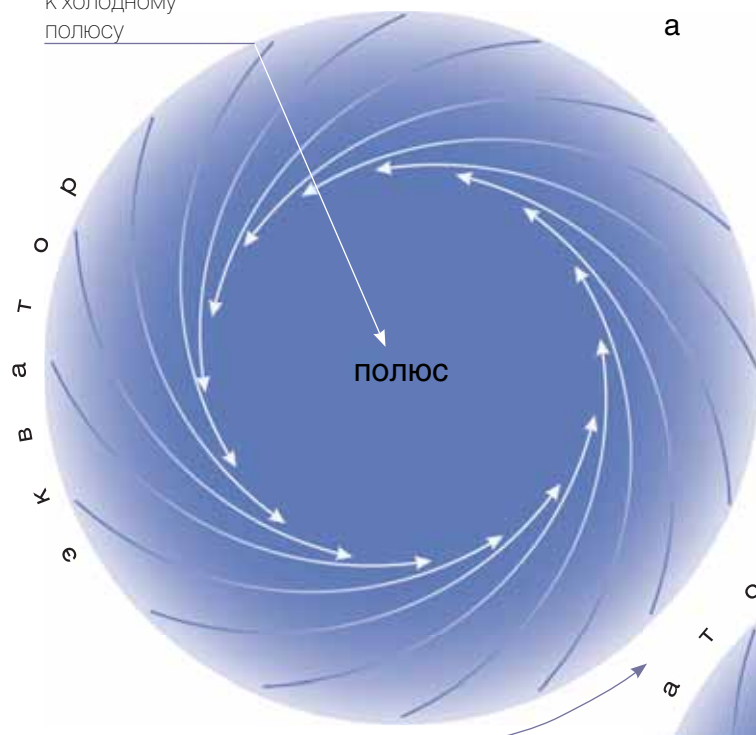
За содержанием озона в атмосфере следит мировая сеть из около ста пятидесяти наземных озонометрических станций, очень неравномерно распределенных по территории суши. Такая сеть практически не может регистрировать аномалии в глобальном распределении озона, даже если линейный размер таких аномалий достигает тысячи километров. Более детальные данные об озоне получают с помощью оптической аппаратуры, установленной на искусственных спутниках Земли.

Нужно отметить, что само по себе некоторое уменьшение общего содержания озона (ОСО) не является катастрофическим, особенно в средних и высоких широтах, потому что облака и аэрозоли также могут поглощать ультрафиолетовое излучение. В той же Центральной Сибири, где число облачных дней велико, отмечается даже дефицит ультрафиолета (около 45% от медицинской нормы).

не укладывается много известных фактов. Например, рост содержания стратосферного озона в отдельных географических регионах.

Вот самый «наивный» вопрос: почему дыра образуется в южном полушарии, хотя фреоны вырабатываются в северном, при том что неизвестно, имеется ли в это время воздушное сообщение между полушариями?

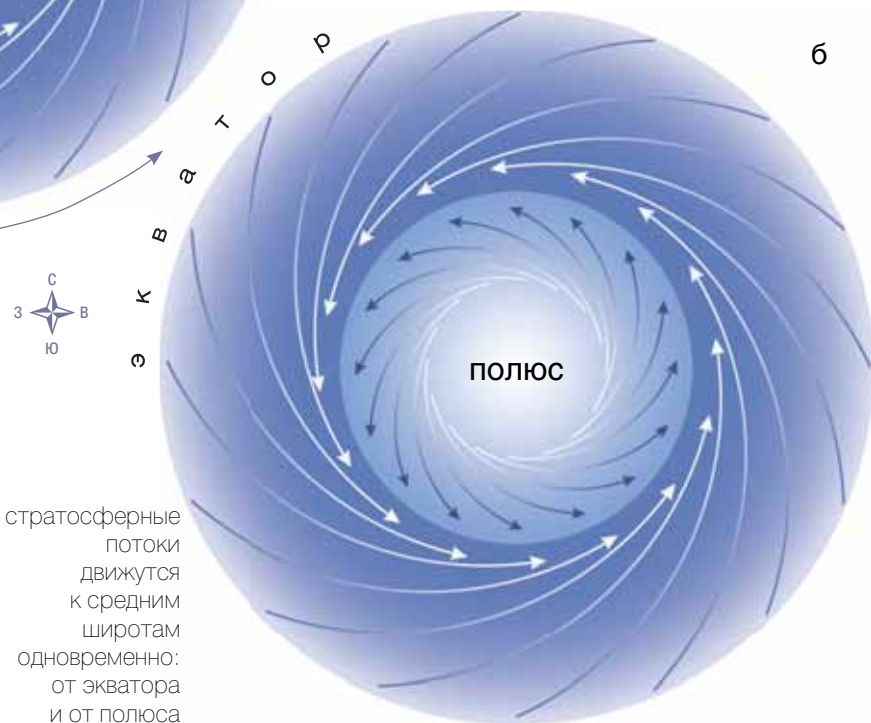
стратосферные потоки движутся от теплого экватора к холодному полюсу



а

Циркумполярные вихри образуются над полушариями Земли благодаря движению стратосферных воздушных масс в меридиональном и широтном направлениях. В результате потоки воздуха «наматываются», как нити на веретено, на южное и северное полушария (а). В холодные зимы, когда стратосферные потоки над южным полушарием набирают большую скорость, центробежная сила начинает отжимать их от полюса к средним широтам. Над Южным полюсом образуется воронка, окруженная быстро вращающимся «валом» (б)

движение стратосферных потоков с запада на восток происходит под воздействием силы Кориолиса, связанной с вращением Земли



б

стратосферные потоки движутся к средним широтам одновременно: от экватора и от полюса

Заметную убыль озонового слоя над Антарктидой впервые обнаружили еще в 1957 г., а спустя три десятилетия вину за это возложили на промышленность

предложенного В. Б. Кашкиным (Кашкин, Сухинин, 2001; Kashkin et al., 2002).

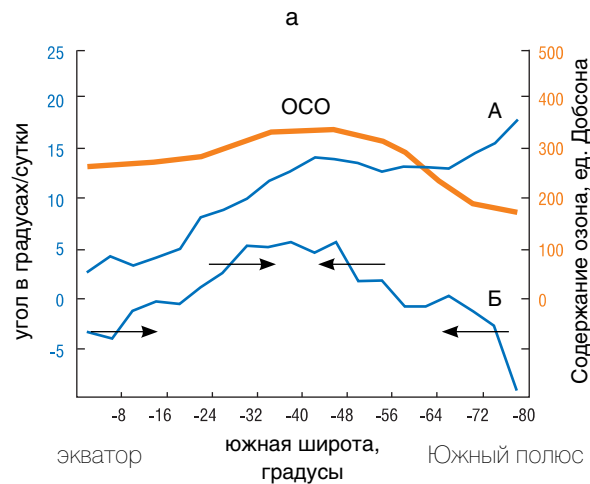
Воздушные потоки в тропосфере (до высоты 10 км) с давних пор прослеживали, наблюдая за поступательными и вращательными перемещениями облаков. Озон, по сути, также представляет собой огромное «облако» над всей поверхностью Земли, и по изменениям его плотности можно судить о движе-

нии воздушных масс выше 10 км, — так же, как мы узнаем направление ветра, глядя на облачное небо в пасмурный день. Для этих целей плотность озона следует измерять в точках пространственной решетки с определенным временным интервалом, например, каждые 24 часа. Проследив, как изменилось поле озона, можно оценить угол его поворота за сутки, направление и скорость движения.

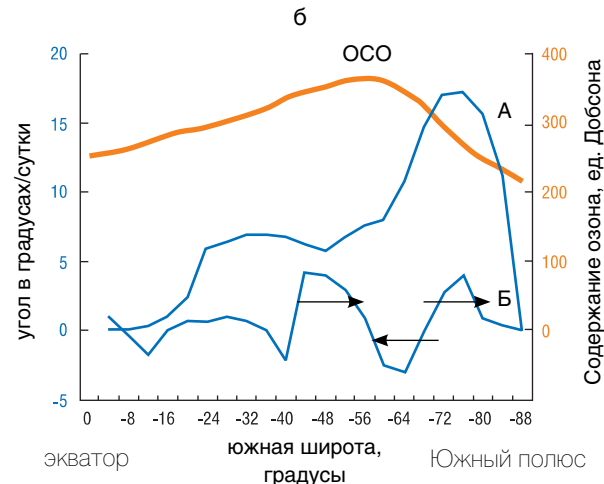
С помощью нового метода была исследована динамика озонового слоя в 2000 г., когда над Антарктидой

наблюдалась рекордно большая озоновая дыра (Kashkin et al., 2002). Для этого использовались спутниковые данные о плотности озона по всему южному полушарию, от экватора до полюса. В результате было установлено, что содержание озона минимально в центре воронки так называемого *циркумполярного вихря*, которая образовалась над полюсом, на чем мы подробно остановимся ниже. На основе этих данных была выдвинута гипотеза природного механизма образования озоновых «дыр».





Самая большая известная на сегодня озоновая дыра сформировалась над Антарктидой в сентябре 2000 г. Положительные значения скорости зонального переноса на графиках означают поступление озона, а отрицательные — его отток. Видно, что во время образования дыры содержание озона возросло в средних широтах — в области вала циркумполярного вихря, куда он поступил как с экватора, так и из приполярной области (а). Затем массы озона начали устойчиво двигаться в сторону Южного полюса, максимум его содержания сместился в более высокие широты (б). Дыра начала заполняться, пока в конце концов не исчезла.



А — угловая скорость воздушных масс и озона
Б — скорость зонального переноса
ОСО — содержание озона;
стрелки указывают направление зонального переноса

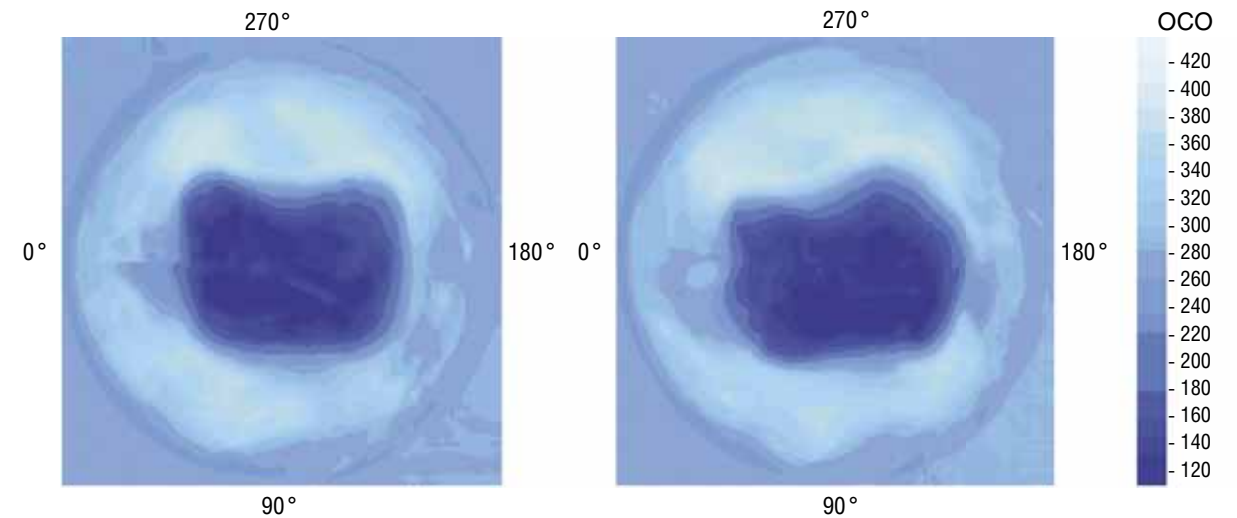
По спутниковым данным за период с 1 по 20 сентября 2000 г. (а) и за период с 21 по 22 октября 2000 г. (б)

имел серьезные экономические и политические последствия. Ведь фреоны обладают массой достоинств: они малотоксичны по сравнению с другими хладагентами, химически устойчивы, негорючи и совместимы со многими материалами. Поэтому руководители химической промышленности, особенно в США, вначале были против запрета. Однако позднее к запрету присоединился концерн Дюпон, предложивший использовать в качестве альтернативы фреонам гидрохлорфторуглероды и гидрофторуглероды. В западных странах начался «бум» с заменой старых холодильников и кондиционеров новыми, не содержащими озоноразрушающих веществ, хотя такие технические устройства имеют более низкий КПД, менее надежны, потребляют больше энергии и при этом более дорогостоящи. Компании, первыми начавшие применять новые хладагенты, оказались в выигрыше и получили громадные прибыли. Только в США убытки от запрета на хлорфторуглероды составили десятки, если не более, миллиардов долларов. Появилось мнение, что так называемая озоносберегающая политика могла быть инспирирована владельцами крупных химических корпораций с целью укрепить свое монопольное положение на мировом рынке.

Запрет на фреоны — кто выиграл?

В 1973 г. американцы Ш. Роуланд и М. Молина обнаружили, что атомы хлора, выделяющиеся из некоторых летучих искусственных химических веществ под действием солнечного излучения, могут разрушать стратосферный озон. Ведущую роль в этом процессе они отвели так называемым фреонам (хлорфторуглеродам), которые в то время широко использовались в бытовых холодильниках, в кондиционерах, в качестве газа-вытеснителя в аэрозолях и т.д. В 1995 г. эти ученые совместно с П. Крутценом были удостоены за свое открытие Нобелевской премии по химии.

На производство и использование хлорфторуглеродов и других веществ, разрушающих озоновый слой, стали налагаться ограничения. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, который предусматривает контроль за 95 соединениями, в настоящее время подписали более 180 государств. В законе Российской Федерации об охране окружающей природной среды также есть специальная статья, посвященная охране озонового слоя Земли. Запрет на производство и потребление озоноразрушающих веществ



долгота, градусы;
нулевая отметка соответствует
Гринвичскому меридиану

Космоснимок озоновой дыры в Южном полушарии, сформированной над Антарктидой в сентябре 2000 г. Она представляет собой область с пониженным ОСО (содержанием озона), окруженную вращающимся «валом» диаметром около 8000 км с высоким (до 460 единиц Добсона) ОСО

Глобальная динамика стратосферы: гипотеза

Циркумполярные вихри образуются при движении стратосферных воздушных масс в меридиональном и широтном направлениях. Как это происходит? На теплом экваторе стратосфера выше, а на холодном полюсе — ниже. Воздушные потоки (вместе с озоном) скатываются со стратосферы как с горки, и движутся все быстрее от экватора к полюсу. Движение с запада на восток происходит под воздействием силы Кориолиса, связанной с вращением Земли. В результате потоки воздуха как бы наматываются, как нити на веретено, на южное и северное полушария.

«Веретено» воздушных масс вращается в течение всего года в обоих полушариях, но более выражено в конце зимы и начале весны, потому что высота стратосферы на экваторе почти не меняется в течение года, а на полюсах она выше летом и ниже зимой, когда там особенно холодно.

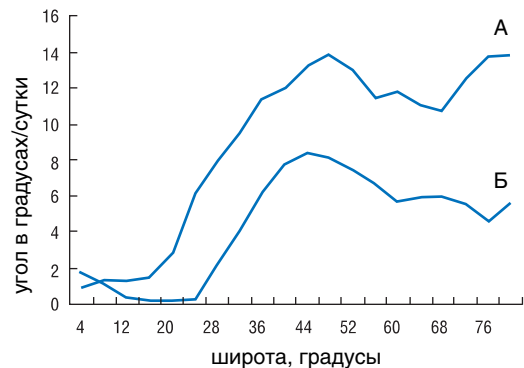
Слой озона в средних широтах создается за счет мощного притока с экватора, а также в результате фотохимических реакций, происходящих на месте. А вот озон в районе полюса обязан своим происхождением в основном поступлению с экватора и из средних широт, и его содержание там довольно низкое. Фотохимические реакции на полюсе, куда солнечные лучи падают под малым углом, идут медленно, а значительная часть озона, поступающего с экватора, успевает разрушиться в пути.

Но воздушные массы движутся так не всегда. В самые холодные зимы, когда стратосфера над полюсом очень низко опускается над поверхностью Земли и «горка» становится особенно крутой, ситуация меняется. Стратосферные потоки скатываются так быстро, что возникает эффект, знакомый каждому, кто наблюдал, как вода стекает через отверстие в ванне. Достигнув определенной скорости, вода начинает быстро вращаться, а вокруг отверстия образуется характерная воронка, создаваемая центробежной силой.

Нечто подобное происходит и в глобальной динамике стратосферных потоков. Когда потоки стратосферного воздуха набирают достаточно большую скорость, центробежная сила начинает отжимать их от полюса к средним широтам. В результате воздушные массы движутся от экватора и от полюса навстречу друг другу, что приводит к формированию быстро вращающегося «вала» вихря в области средних широт.

Обмен воздухом между экваториальной и полярной областями прекращается, озон с экватора и из средних широт на полюс не поступает. Кроме того, оставшийся на полюсе озон, как в центрифуге, отжимается к средним широтам

На основе спутниковых данных о плотности озона была выдвинута гипотеза естественного механизма образования озоновых дыр



В северном полушарии циркумполярный вихрь вращается почти в два раза медленнее, судя по сравнению среднемесячных значений угловых скоростей. Поэтому там не образуется воронка вихря с низким содержанием озона, т. е. озоновая дыра.

А — угловая скорость циркумполярного вихря в южном полушарии за период с 1 по 30 сентября 2000 г.
Б — угловая скорость циркумполярного вихря в северном полушарии за период с 1 по 29 марта 2000 г.

центробежной силой, поскольку он тяжелее воздуха. В результате концентрация озона внутри воронки резко падает — над полюсом образуется озоновая «дыра», а в средних широтах — область высокого содержания озона, соответствующая «валу» циркумполярного вихря.

Весной антарктическая стратосфера прогревается и поднимается выше — воронка исчезает. Воздушное сообщение между средними и высокими широтами восстанавливается, к тому же ускоряются фотохимические реакции образования озона. Озоновая дыра исчезает до новой особенно холодной зимы на Южном полюсе.

А что в Арктике?

Хотя динамика стратосферных потоков и, соответственно, озонового слоя в северном и южном полушариях в целом схожа, озоновая дыра время от времени возникает

Хотя циркумполярный вихрь образуется и в северном полушарии, озоновых дыр там не наблюдается из-за более мягкой, чем в южном полушарии, зимы

только над Южным полюсом. Над Северным полюсом озоновых дыр не возникает, поскольку зимы там мягче и стратосфера никогда не опускается настолько низко, чтобы воздушные потоки набрали скорость, необходимую для образования воронки.

Есть и еще одно важное отличие. В южном полушарии циркумполярный вихрь вращается почти в два раза быстрее, чем в северном. И это неудивительно: Антарктида окружена морями и вокруг нее существует циркумполярное морское течение — по существу, вместе вращаются гигантские массы воды и воздуха. Иная картина в северном полушарии: в средних широтах там находятся материки с горными хребтами, и трение воздушной массы о земную поверхность не позволяет циркумполярному вихрю набрать достаточно большую скорость.

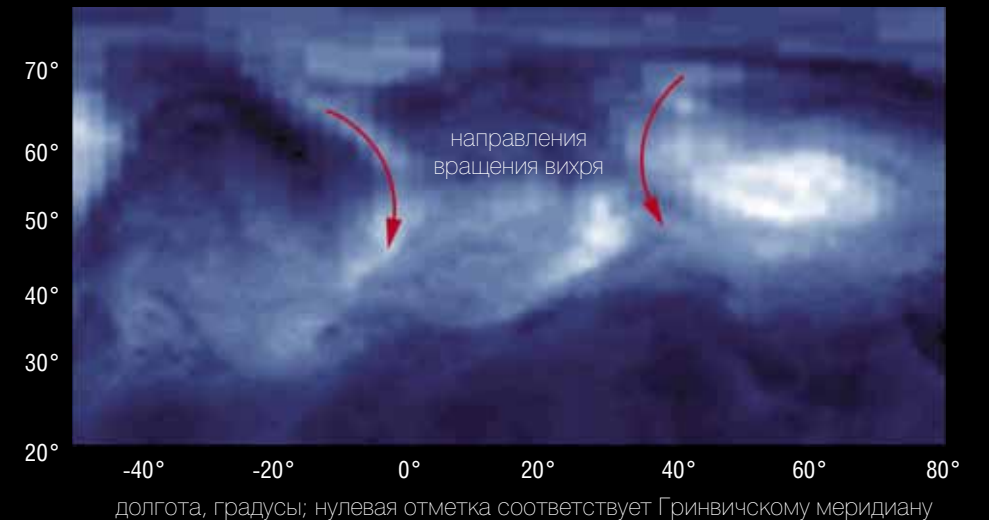
Однако в средних широтах северного полушария иногда появляются небольшие озоновые «дыры» иного происхождения. Откуда они берутся? Движение воздуха в стратосфере средних широт гористого северного полушария напоминает движение воды в мелком ручье с каменистым дном, когда на поверхности воды образуются многочисленные водовороты. В средних широтах северного полушария роль рельефа поверхности дна играют перепады температур на границе континентов и океанов, горных массивов и равнин.

Резкая смена температуры на поверхности Земли приводит к формированию в тропосфере вертикальных потоков. Стратосферные ветры, наталкиваясь на эти потоки, создают вихри, которые могут вращаться в обоих направлениях с равной вероятностью. Внутри них появляются области с пониженным содержанием озона, то есть озоновые дыры, намного меньшие по размеру, чем на Южном полюсе. И нужно отметить, что такие вихри с разными направлениями вращения были обнаружены при первой же попытке.

Таким образом, динамика стратосферных воздушных потоков, которую мы проследили, наблюдая за облаком озона, позволяет дать правдоподобное объяснение механизма образования озоновой дыры над Антарктидой. По-видимому, подобные изменения озонового слоя, обусловленные аэродинамическими явлениями в стратосфере, имели место задолго до появления человека.

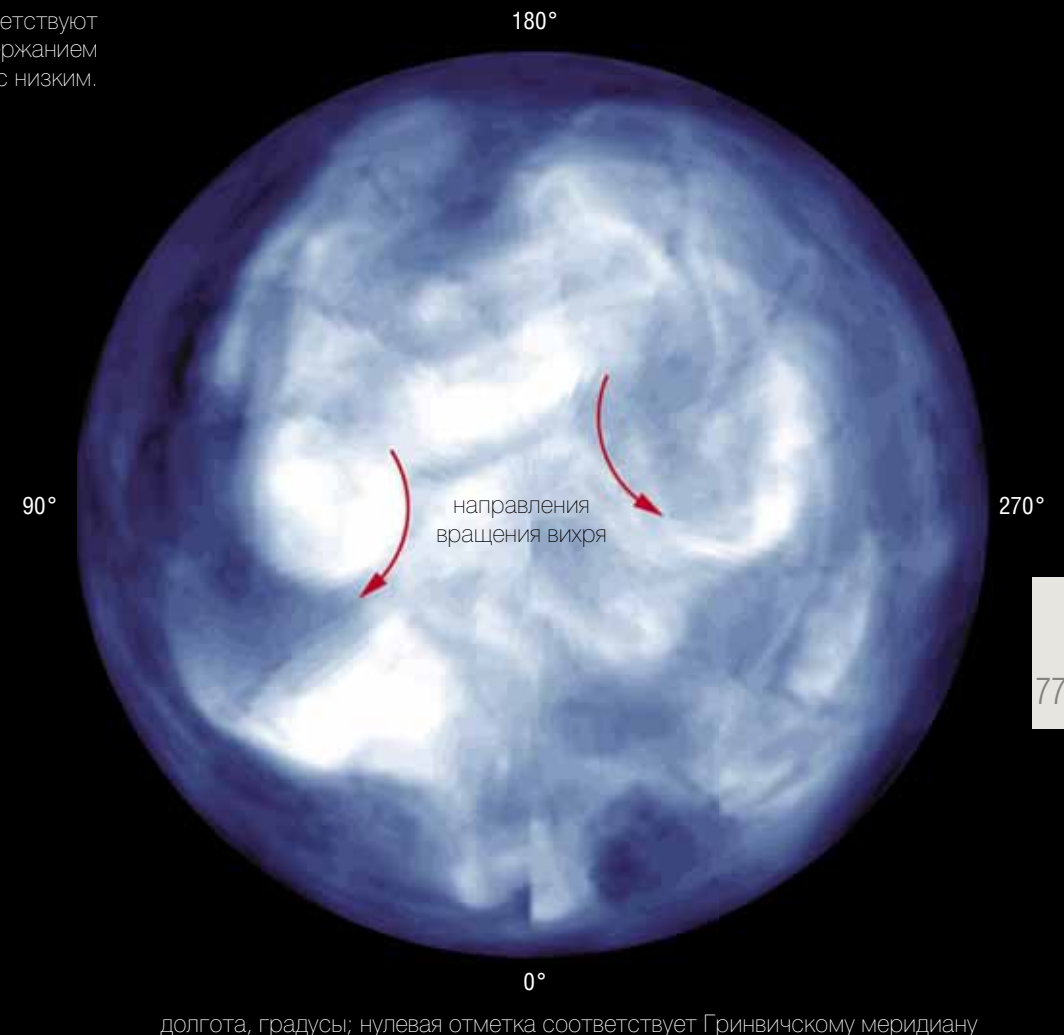
Все вышесказанное вовсе не означает, что фреоны и другие газы промышленного происхождения не оказывают разрушающего действия на озоновый слой. Однако ученым еще предстоит выяснить, каково соотношение природных и антропогенных факторов, влияющих на образование озоновых дыр, — делать поспешные выводы в столь важных вопросах недопустимо.

Вращающиеся воздушные вихри на космоснимке северного полушария видны благодаря различиям в содержании озона. По спутниковым данным за 3 сентября 2001 г.



Светлым участкам соответствуют области с высоким содержанием озона, темным — с низким.

Космоснимок озонового слоя в северном полушарии, на котором видны два вихря, вращающиеся в разных направлениях. В восточном вихре содержание озона повышено, в западном — понижено (озоновая дыра). По спутниковым данным за 30 апреля 2003 г.



А. К. СЫТИН, Л. Я. БОРКИН

«Блаженство видеть ПРИРОДУ в самом ее бытии...»



О СИБИРСКОМ ПУТЕШЕСТВИИ АКАДЕМИКА ПАЛЛАСА



СЫТИН Андрей Кириллович — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург), ботаник-систематик, автор около 170 научных работ и трех монографий. Интересуется историей науки, особенно русской ботаники. В качестве участника научных экспедиций посетил многие пункты маршрута Палласа, делая повторные гербарные сборы



БОРКИН Лев Яковлевич — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Зоологического института РАН (Санкт-Петербург). Научные интересы: герпетология, теория эволюции, история зоологии. Автор более 260 статей. Участвовал в полевых исследованиях в Северной Африке, Средней и Центральной Азии, на Дальнем Востоке, в Северной Америке и т. д.

*Тот ли книгу сию чтет лучше,
Который, странствуя, видел реки и моря,
И земель различие, и времен разнствие,
И дивных естеств множество...*

Феофан Прокопович, 1717 г.

Неведомая Сибирь была вождленным краем для естествоиспытателей-первопроходцев уже с начала XVIII в. Труды таких крупных российских ученых, как Д. Г. Мессершмидт, И. Г. Гмелин, Г. В. Стеллер, С. П. Крашенинников, В. Н. Татищев, посвященные природе и народам этих далеких земель, чрезвычайно обогатили науку. Достоянейшим продолжателем их дела стал Петр Симон Паллас — профессор Санкт-Петербургской Академии наук.

Уроженец Берлина, Паллас приехал в Россию в июле 1767 г. и сразу же включился в подготовку крупного научного и государственного проекта — организацию больших «физических» экспедиций для изучения «трех царств природы», т. е. естественных ресурсов России. 26-летний ученый, назначенный руководителем одного из отрядов так называемой Оренбургской экспедиции и получивший под свое начало небольшую команду из восьми человек, направил свое внимание на изучение Среднего и Нижнего Поволжья, Южного Урала и Сибири.

Научное путешествие растянулось на шесть долгих лет. Палласу и его спутникам пришлось испытать множество невзгод и лишений, но их стремление к изучению малоизвестных регионов Евразии было неустойчиво. В жару под палящим солнцем и в сильный холод, под проливным дождем и в метель, в весеннюю распутицу и осеннее бездорожье, в тесных кибитках, на баркасах, верхом на лошадях они преодолевали плохие дороги и водные преграды. Однако все тяготы пути искупались красотой и мощью дикой природы, радостью новых научных открытий.

Шесть лет в пути

Отряд Палласа, выступив из Петербурга летом 1768 г., достиг западных пределов Сибири только через два года. В целом Паллас посвятил полевому изучению природы далекого края почти три года (1770–1773), что составило около половины срока его путешествия по России. С самого начала ученого сопровождали студенты Никита Соколов и Василий Зуев, а в 1772 г. в отряд Палласа был переведен бывший немецкий аптекарь и будущий известный ученый-этнограф И. Г. Георги.

Результаты наблюдений, описания новых видов, отчеты сотрудников Палласа, карты, рисунки вошли в многотомный дневник экспедиции, изданный в Санкт-Петербурге сначала на немецком, а затем на русском языке как «Путешествие по разным провинциям Российской Империи» (части 1–3, 1773–1788; всего 5 книг).

Как натуралист, Паллас обладал исключительной остротой глаза. Его умение находить подлинные редкости в незнакомой природной среде просто поражает! Так, исследуя Южный Урал, он побывал на горе Жукова Шишка и составил список обнаруженных там растений. Несколько видов никто не мог найти в течение 150 последующих лет, почему возникли сомнения в достоверности сведений. Только в 1927 г. находки Палласа повторил ботаник С. Ю. Липшиц, отметивший, что «подтверждения данных Палласа имеют двойкий интерес: с одной стороны, они указывают на жизнеустойчивость ряда видов, с другой — лишней раз показывают на замечательную наблюдательность знаменитого путешественника» (Липшиц, 1929, с. 272).



Карта путешествия академика П. С. Палласа (по кн.: Соколов, Парнес, 1993)



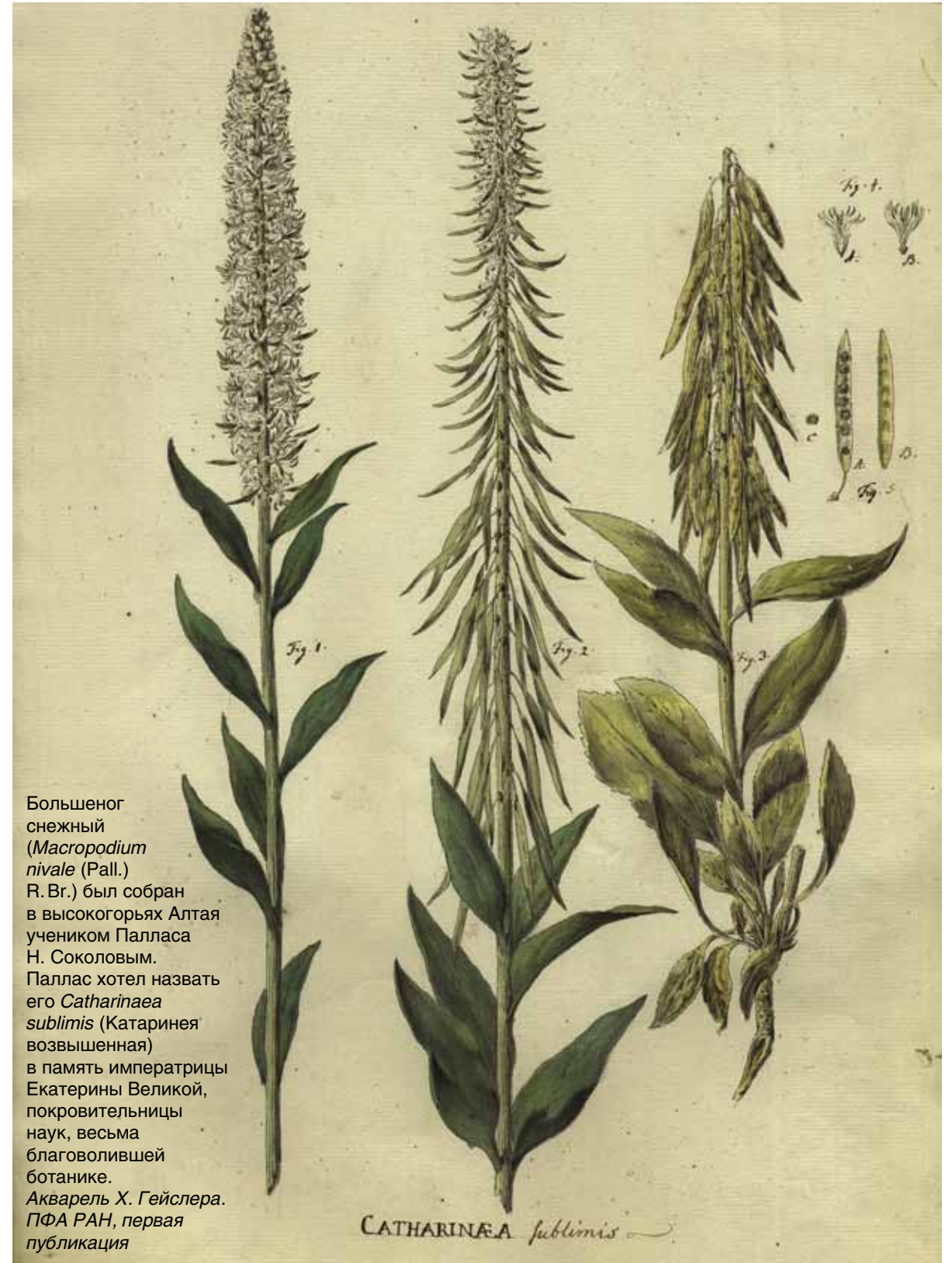
Можно отметить известное сходство «Путешествия...» с путеводителем, т.к. тексты Палласа не раз помогли авторам статьи ориентироваться на местности. Ученого-полевика нередко поражает и снайперский выбор объектов, о которых походя упоминает Паллас. Подобно тому, как из глыбы так называемого «Палласова железа», обнаруженного экспедицией под Красноярском, выросло учение о метеоритах, так и из других обнаруженных им предметов и явлений впоследствии произросли теоретические суждения, значительно обогатившие наши представления о мире.

Нет необходимости следовать за Палласом день за днем. Мы остановимся лишь на ключевых этапах его путешествия — там, где находки его оказались особенно значимы для становления методов новой науки.

Метод Палласа

Стремление наблюдать причудливое разнообразие органических форм в условиях, их породивших, будь то Южная Африка или Даурия, столь характерное для

Арктогерон злаковый (*Arctogeron gramineum* (L.) DC.), забайкальский эндемик, на который обратил внимание Паллас. Фото А. Сытина



Большеног снежный (*Macropodium nivale* (Pall.) R. Br.) был собран в высокогорьях Алтая учеником Палласа Н. Соколовым. Паллас хотел назвать его *Catharinaea sublimis* (Катариней возвышенная) в память императрицы Екатерины Великой, покровительницы наук, весьма благоволившей ботанике. Акварель Х. Гейслера. ПФА РАН, первая публикация

CATHARINÆA sublimis



Ива барбарисолистная (*Salix berberifolia* Pall.), описанная Палласом с гольца Сохондо (Восточная Сибирь). Слева — фото А. Сытина (пос. Тикси, Якутия), справа — рисунок неизвестного художника экспедиции (по кн.: Паллас, 1776)

Палласа, обнаруживает, по-видимому, его сомнения в креационистской догме. Как следует понимать его постоянно встречающуюся формулу «травы рождаются» — только ли как «обитают и размножаются» или в ней присутствует оттенок современного нам смысла «происхождения вида»?

Так или иначе, но это взгляд натуралиста-естествоиспытателя, который наблюдает свой объект исследования в полевых условиях и который из бесчисленного переплетения связей выявляет наиболее существенные. Именно этот навык, доведенный непрерывным упражнением до совершенства, и является ценнейшим свойством индивидуального метода Палласа.

Одним из многих примеров, где способ наблюдения Палласа предстает как метод выявления связей косного вещества и живой материи, является описание песчаных степей в долине Иртыша (Казахстан). Кустарник терескен (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.) и песчаный астрагал (*Astragalus ammodites* Pall.) описаны Палласом как специализированные *псаммофиты*, т. е. растения, биология которых тончайшим образом приспособлена к особенностям субстрата — перевеваемых песков.

«Корень сего растения ползает бесчисленными тонкими, разделенными плетями по накапливающемуся

около его песку, и составляет таким образом множество бугров <...> Думаю я, что сие доселе трав испытателям не известным пребывавшее растение весьма полезным быть может к соделанию наносного песку твердым. На сем отменном растении нашел я отменной род хрущака [*Tenebrio buprestoides* Pall.], который собирающиеся около растения бугры прокапывает». И далее: «Здесь сыскан также в первый раз тот новой и прекраснейший род мыши <...> стручья чилчашной травы [*Astragalus physodes*] суть природная и любимая их пища» (Паллас, 1786, с. 169). Эта «прекраснейшая мышь» «питается разными астрагалами, наипаче семянами, кои весьма искусно из стручков вылуцая набивает свои мешки за щеками, и так уносит в норы» (Паллас, 1786, с. 498—499). Речь идет о джунгарском хомячке (*Phodopus sungorus* Pall.), открытом Палласом. Характерно, что ландшафт, почва, растения, насекомое и млекопитающее рассматриваются им как компоненты единого природного комплекса.

Нужно заметить, что своей тонкой проницательностью в установлении закономерностей, определяющих связи между растением и субстратом, животным и его кормовой базой, Паллас во многом определил дальнейшие пути развития отечественного естествознания, став одним из провозвестников новой науки экологии.

Однако Паллас подверг сомнению тезис Гмелина, «что натура с Енисея к востоку будто переменялась и с этих мест начинает производить настоящие свои Азиатские травы» (Паллас, 1788, с. 435). Он, в свою очередь, сдвинул границу «истинной Азии» еще далее на восток, в Забайкалье, предложив новый рубеж — Яблоновый хребет, за которым находится Даурия (часть Бурятии, пограничная с Монголией по р. Онон).

Здесь уместно заметить, что методы и принципы районирования, всегда бывшие актуальными и дискуссионными, и в наше время вызывают немалые споры.

Край, где «травы рождаются»

Даурия в описании Палласа предстает как волшебный край, где он ощутил «блаженство видеть природу в самом ее бытии». Ни тяготы пути, ни картины величественного Байкала, ни чужеземные товары пограничной с Китаем купеческой Кяхты не описаны так выразительно и точно, как она. Ибо «натуры произведения нигде в таком множестве, в таком совершенстве и постоянстве не были, как в их отчине Даурии и в лежащем за Байкалом погорье» (Паллас, 1788, с. 377).

Даурия представлялась Палласу страной, порождающей виды исключительного своеобразия. Он нередко повторял, что она является родиной многих замечательных растений, ставших известными благодаря его предшественникам. К числу таких растений он добавил еще 23 вида (из числа 52 видов, открытых им в Восточной Сибири в целом).

Флора Даурии, сочетающая виды сухих монгольских степей, лесные восточноазиатские (маньчжурские) виды и растения пустынь Центральной Азии, и сегодня представляется сложной. Хребты Даурии связывали древний континентальный «ангаридский» очаг видообразования растений с северо-востоком Азии, а своеобразные черты, свойственные некоторым ее видам, действительно позволяют считать ее «отчиной сибирских произрастаний», говоря словами Палласа, хотя целостность этой флоры им все же была преувеличена.

Едва оказавшись в неведомой стране, Паллас верно очертил особенности ландшафта и назвал виды, важные для понимания истории становления ее флоры. Так, прибыв в мае 1772 г. на р. Туру, он пишет: «...Лежащие горы уже роскошествовали весеннею Даурскою флорой. Наипаче украшали вид оных *Erigeron gramineum*, кои во всей восточной Сибири по теплым каменным горам в великом множестве находятся» (Паллас, 1788, с. 264). Это растение, называемое теперь арктогероном злаковым (*Arctogeron gramineum* (L.) DC.), — характерный ксерофит (растение засушливых мест) степей Забайкалья и Монголии, который действительно от-

Природные рубежи

Перемещаясь в пространстве, Паллас наблюдал происходящие изменения глазами географа, отмечая особенности ландшафта, смену растительных сообществ, отличия видов и разновидностей растений и животных, этнографические особенности населения... Все многообразие явлений природы получало географическую интерпретацию и служило целям земледования. Поиск географических рубежей разных рангов — его постоянная цель. Суть проблемы состояла в поиске черт своеобразия природы Сибири, ее отличия от Европы и выявления географического рубежа, разделяющего европейские и азиатские части гигантского континента Евразии.

Надо заметить, что в XVIII в. под Сибирью понимали обширнейшую территорию между Уральским хребтом и побережьем Тихого океана, на юге примерно совпадающую с тогдашней границей Российской империи. «Дальний Восток» как особое физико-географическое понятие тогда еще не существовал.

Первый исследователь Сибири Мессершмидт отделил Азию от Европы по Уральскому хребту. Это разделение, и по сей день сохраняющееся в географии, показалось слишком формальным уже ботанику Гмелину, который полагал, что таковая граница проходит по Енисею. С этим утверждением согласны многие современные зоогеографы, да и ботаники находят немало тому подтверждений.



носится к группе эндемичных (т. е. обитающих только в данном месте) видов плейстоценового возраста, очагом развития и расселения которых сегодня считается Даурия.

Во времена Палласа до самого Кулусутая тянулось «...ровное и сухое солончатое место... Поверхность сего пространного низменного поля нарочито плоска и ровна, большую частию из хрящу и камню или и засохлого илу состояла. Местами торчали каменные бугры и представляли будто острова и высунувшиеся камня на сем безводном Окиане. <...> Все было в сие время сухо и ничего кроме бессочной травы и полыни было не видно <...>».

Мытник полосатый (*Pedicularis striata* Pall.) и мытник желтый (*Pedicularis flava* Pall.) с хребта Бургутай (Восточная Сибирь) и из Даурского заповедника. Вверху — рисунок неизвестного художника экспедиции (по кн.: Паллас, 1776), внизу — фото А. Сытина



Около помянутых бугров росла инде *Nitraria* и *Salicornia foliata*» (Паллас, 1788, с. 295—296).

Отмеченные Палласом растения селитрянки сибирская (*Nitraria sibirica* Pall.) и поташник олиственный (*Kalidium foliatum* (Pall.) Moq.) являются реликтами ксерофильной флоры, сформировавшейся в эпоху палеогена. Сегодня оба вида обитают в пустынях Средней и Центральной Азии, но в Даурии чрезвычайно редки. Встречаются они в приуроченных к впадинам солончаковых сообществах, типичных для северной и восточной частей Гобийских пустынь Монголии (Рачковская, 1993). По-видимому, ход гидрологического цикла, изменившийся характер засоления, привел и к изменению характера растительного покрова.

Достоверность наблюдений Палласа позволяет включить его данные в цикл трехсотлетнего периода мониторинга изменений природной среды. Очень немногие территории Земли имеют столь же солидные документальные свидетельства очевидцев.

Паллас-зоолог

Не менее удачлив Паллас был и в описании новых видов животных, причем иногда даже бытовые несчастья оборачивались удачей для натуралиста. Так, в начале мая 1772 г. Палласу и его спутникам, двигавшимся в сторону Яблонового хребта, пришлось заночевать в землянке. Утром они увидели, что из-за страшного мороза и голода многие лошади из обоза пали. Их трупы лежали на снегу, и «...вороны и воробы клевали оныя и карканием своим других созывая наполняли страхом всю сию область. <...> В таковой бедности ни мало не видя еще окончания, по тому что снег не переставал ни мало, подали мне некоторое утешение некоторыя лесныя птички от голоду к нашему

убежищу залетевшия. <...> Меж всеми прочими известными птичками попались мне семь новых сортов, из коих я некоторых уже после и не выдывал, по тому что живут обыкновенно в густых лесах и весьма боязливый» (Паллас, 1788, с. 253).

Все эти новые виды птиц были описаны Палласом в «Прибавлении» во второй половине 3-й части «Путешествий». Следует заметить, что в этом замечательном сочинении можно найти описания более 80 новых видов млекопитающих, 40 — птиц, 2 — рептилий, 16 — рыб, 18 — насекомых и других беспозвоночных, для которых было указано, что они обитают в Сибири. Среди них были такие животные, как колонок, кот манул, барабинский, или даурский, хомячок, полевка-экономка, даурский цокор... Из сибирских птиц Палласа хочется отметить даурскую галку, голубую сороку, сибирскую горихвостку, синего соловья, монгольского жаворонка, кречетку, монгольского зуйка и многих других.

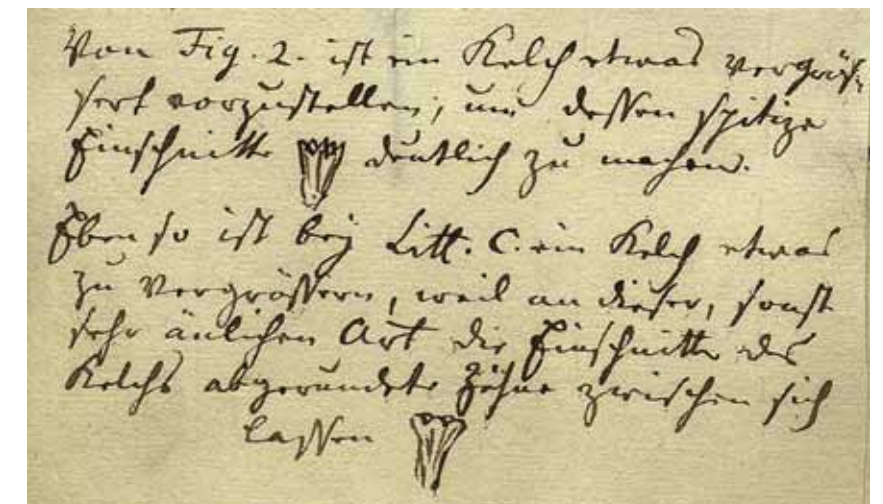
Однако одной из самых знаменитых сибирских птиц, найденных Палласом во время путешествия, следует считать белого сибирского журавля *стерха* (*Grus leucogeranus*

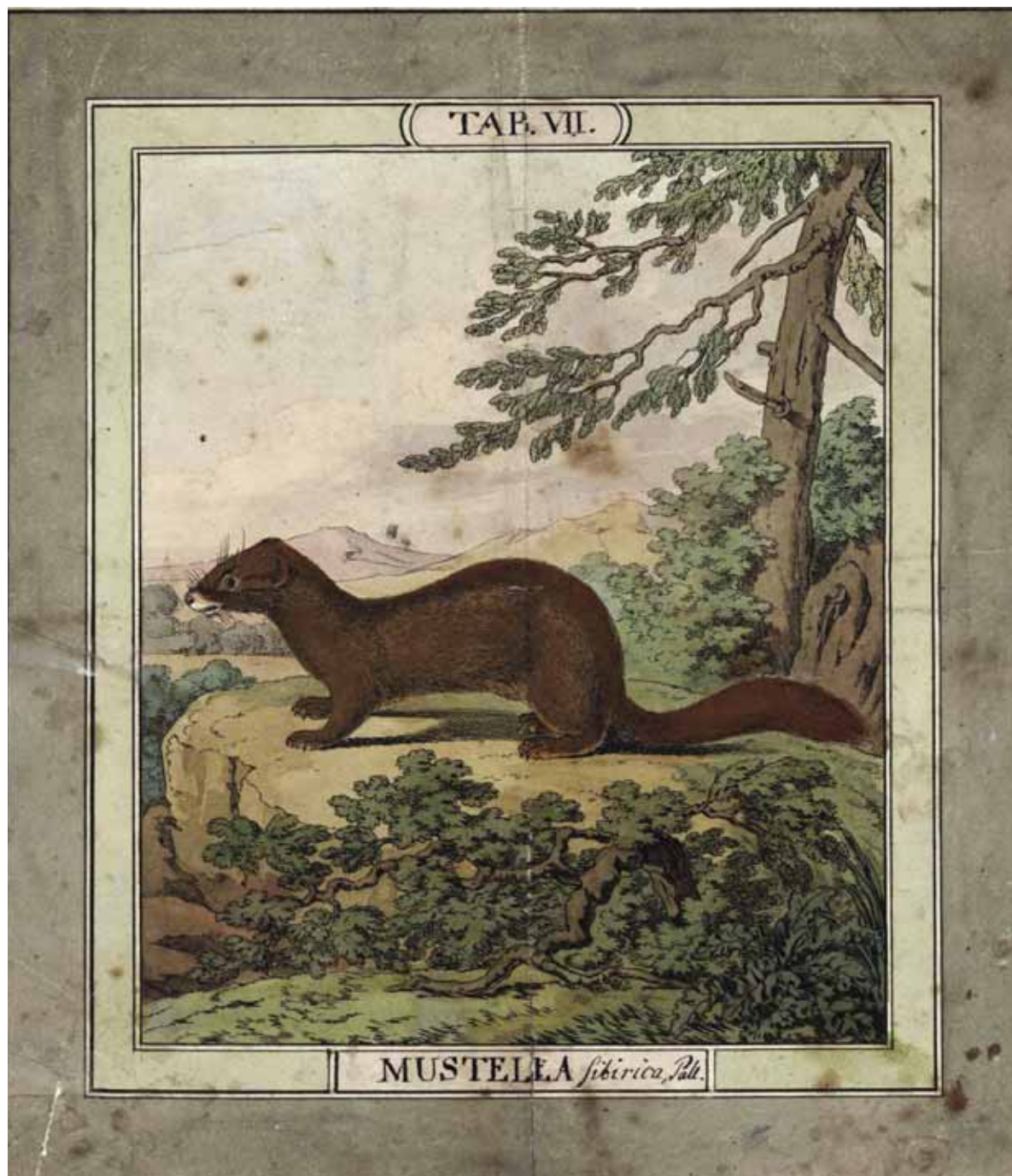
Pall.) — редчайшую птицу мира. Многие ныне широко известные виды рыб также были впервые описаны Палласом. Достаточно назвать лишь тайменя, ленка и большую голомянку — эндемика Байкала.

В конце июля 1771 г. Паллас двинулся в сторону Змеиногорска, а оттуда на Алтай, где обследовал Тигирецкий хребет. «В этих горах я также открыл неописанный вид каменных зайцев, имеющих одно удивительное свойство: к осени они как бы заготавливают сено и сносят его в свои скальные норки» (Научное наследие П. С. Палласа. Письма 1768—1771 гг., 1993, с. 177).

Это животное, как мы сейчас знаем, относится не к зайцам, а к особому семейству *пищуховых* отряда *зайцеобразных*. Сейчас алтайская, или альпийская, пищуха, впервые обнаруженная Палласом, именуется по-латыни как *Ochotona alpina* (Pallas, 1773). Надо заметить, что прославленный натуралист внес большой вклад в изучение этих удивительных зверьков, называемых также сенокосками из-за их необычного «заготовительного» поведения, отмеченного наблюдательным ученым более 230 лет назад.

Рукописный текст академика Палласа, относящийся к изучению растений из рода *кермек* (*Limonium*)





Колонок (*Mustela sibirica* Pallas, 1773) «находится в Сибири по гористым темным лесам. Питается всячиною, так что не редко заходит и в жилища» (Паллас, 1786, с. 493). Акварель Х. Гейслера. ПФА РАН, первая публикация

Паллас открыл и описал еще три разновидности пищухи, включая *Ochotona alpina hyperboreus* (Pallas, 1811), которая многими систематиками сегодня признается самостоятельным видом, обитающим на севере Сибири от Урала до Камчатки.

О «костях и зубах слона»

Уже на западных рубежах Сибири, обследуя берега рек Пышма и Исеть, Паллас получил известие о «костях и зубах слона», найденных во рву у ручья Суварыш, о чем и докладывал в Академию наук в 1770 г. Однако из-за плохого состояния костных останков брать их с собой не стал.

Заметим, что еще до экспедиции, находясь в Санкт-Петербурге, Паллас опубликовал в «Новых комментариях Императорской Академии наук» статью «Об ископаемых костях Сибири». В ней он описал находки «слонов» (мамонтов), шерстистого носорога, «прямогогой газели» и «буйвола», привезенные Гмелиным из Сибири и хранившиеся в Кунсткамере. То есть, он был достаточно хорошо подготовлен к пониманию ценности тех или иных палеозоологических находок. Однако в ходе экспедиции Паллас мог изучать их непосредственно на месте обнаружения, что очень важно для интерпретации происхождения этих находок.

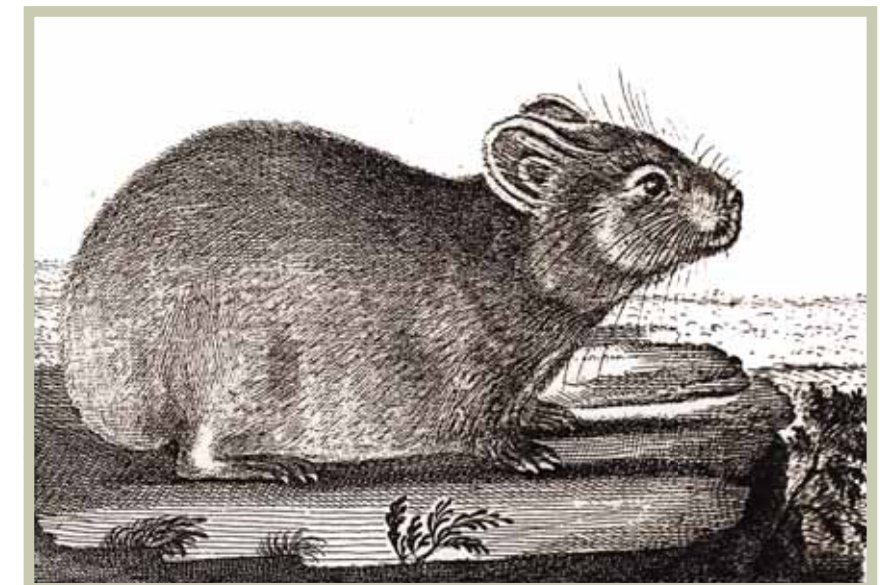
Исследователь отмечал, что на берегах Иртыша, подтачиваемых водой, часто находят необычные останки слонов и другие крупные кости, принадлежащие, вероятно, носорогам или очень крупным буйволам. Более того, при раскопках на высоте более восьми сажен над уровнем воды он обнаружил песок, который был смешан с множеством мелких кальцинированных «песчанок» (двустворчатых моллюсков), которые не встречаются в реке, а также кости крупных рыб. Это

заставило Палласа вопреки своему прежнему мнению приписать захоронения действию больших наводнений.

Русско-Азиатская зоография

В ноябре 1771 г. в очередном письме к Г.Ф. Миллеру Паллас поделился с ним важным замыслом. Сообщая о своем желании на обратном пути обследовать степи по Яику (р. Урал) и Волге, он писал: «В этих краях я ожидаю для себя более всего удивительных открытий, огромное число которых ранее уже было сделано в области естественной истории. Поскольку я намереваюсь когда-нибудь написать историю русской и сибирской фауны, то для пополнения коллекции моих записей мне было бы крайне необходимо отправиться на некоторое время в эти теплые края» (Научное наследие Палласа..., 1993, с. 195).

Алтайская пищуха (*Ochotona alpina* Pallas, 1773), известная как сеноставка, была впервые описана Палласом под названием *Lepus alpinus*. Рисунок неизвестного художника экспедиции (из кн.: Паллас, 1786)



Таким образом, именно в Сибири, точнее — в Красноярске, у Палласа родилась идея написания фундаментальной сводки по фауне России. Однако на ее подготовку у великого натуралиста уйдет несколько десятилетий. Трехтомная «Zoographia Rosso-Asiatica» («Русско-Азиатская зоография»), венец его почти полувековых зоологических изысканий, будет напечатана в Санкт-Петербурге лишь в 1811–1813 гг.

Первые два тома содержали сведения о зверях и птицах, третий том — о земноводных, пресмыкающихся и рыбах. В этой поистине величественной энциклопедии русской зоологии конца XVIII — начала XIX в. можно было найти сведения о 872 видах позвоночных животных, причем огромное число их было описано впервые.

Виды, указанные Палласом для Сибири (от Иртыша до Тихого океана), составили около двух третей общей фауны позвоночных Российской империи! Наименьшее число сибирских



Могилы Палласа в Берлине, и «живой памятник» — желтушник Палласа (*Erysimum pallasii* (Pursh.) Fern.), арктическое растение, названное ботаником Ф. Т. Пуршем в честь знаменитого путешественника (окрестности пос. Тикси, Якутия). Фото А. Сытина



Когда Паллас благополучно вернулся в Петербург, директор Академии наук предложил ему составить проект новой экспедиции. В ответ на это Паллас, перечислив ряд малоизученных районов, заметил, что «в части ботаники и зоологии Сибирь может считаться почти вполне исчерпанной» (Гнучева, 1940, с. 135).

Тем не менее, вскоре в очередном проекте он предрекал, что «Восточная Сибирь обещает дать бесконечно много интересных сведений в отношении ботаники и натуральной истории» (там же, с. 140). Вероятно, в первом случае сказалось утомление от тягот недавней экспедиции, во втором — осмысление ее результатов. Опыт истекших двух с лишним столетий подтвердил правоту последнего высказывания Палласа, а ценность точнейших полевых наблюдений побуждает современных исследователей до сих пор анализировать сущность его методологии.

Статья опубликована по результатам проекта, поддержанного грантом Российского гуманитарного научного фонда 05-03-03133а

видов было найдено среди рептилий (19%), тогда как для птиц их доля оказалась наиболее высокой (76%).

Паллас готовил также материалы с описанием всех насекомых и других беспозвоночных Российской империи, но закончить труд не успел. Объем накопленных знаний оказался огромен, а жизнь подошла к концу.

«Русско-Азиатская зоография» прославил Палласа как одного из наиболее значительных зоологов своего времени, его работы до сих пор широко цитируются. Фактически он открыл перед всеми богатый мир животных Сибири.

Сам Паллас напечатанным свой труд не увидит: в 1810 г. он вернется в Берлин, где и покинет сей мир 8 сентября следующего года.



Стерх (*Grus leucogeranus* Pallas, 1773). «В своем роде самая большая птица и даже больше журавля; стоячий вышиною будет на четыре фута. Нос больше журавлиного, видом подобен, красный, края у челюстей к концу с зазубринами. Лице даже за глаза голое, морщиноватое красное с частыми рыженькими щетинками. Зорочки бледные. Тело все покрыто белыми перьями; шивороток у молодых желтое. В крыльях одне токмо десять первых правильных перьев с лежащими на них верхними перышками черныя. На лопатках перья не столь длинны, как у обыкновенного журавля. Хвост почти ровной, состоящий из 12 широковатых, прочему телу сообразных перьев. Ноги высокия, красныя, подобныя журавлиным. <...> Обитает по пространным болотам и полям озерами изобильным около Ишима, Иртыша, Оби, также и на севере. Гнезда вьет в непроходимых камышах по кочкам, наносит множество трав и разнаго дрязгу; яйца кладет по два, подобныя гусиным, сероватыя с частыми темными пятнышками. Кричит часто подобно лебедю, наипаче когда с места подымается, питается лягушками, рыбками, ящерицами» (Паллас, 1786, с. 517–518). Акварель Х. Гейслера. ПФА РАН, первая публикация

Л. П. ЗАХАРЕНКО

ПРЫГАЮЩИЕ ГЕНЫ



ЗАХАРЕНКО Людмила Павловна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск), преподаватель кафедры цитологии и генетики НГУ

В середине прошлого века американская исследовательница *Барбара Макклинток* обнаружила у кукурузы удивительные гены, способные самостоятельно менять свое положение на хромосомах. Сейчас их называют «прыгающие гены» или транспозабельные (мобильные) элементы. Открытие долгое время не признавали, считая мобильные элементы уникальным явлением, характерным только для кукурузы. Однако именно за это открытие в 1983 году Макклинток была удостоена Нобелевской премии — на сегодня прыгающие гены обнаружены практически у всех изученных видов животных и растений

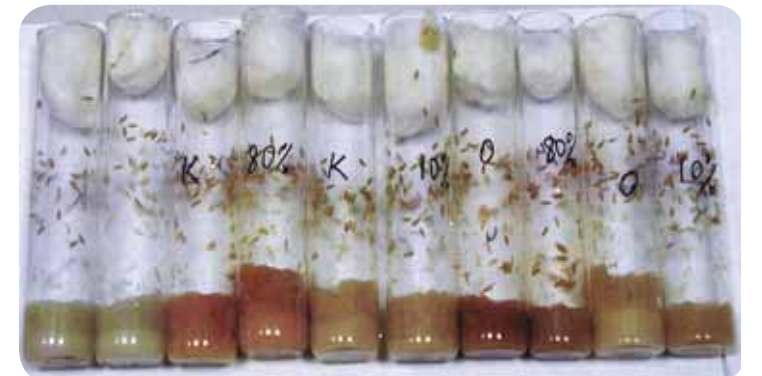
Откуда же взялись гены-прыгунчики, что они делают в клетке, есть ли от них польза? Почему при генетически здоровых родителях семья плодовой мушки дрозофилы из-за прыгающих генов может с большой частотой производить мутантное потомство или даже вовсе оказаться бездетной? Какова роль прыгающих генов в эволюции?

Нужно сказать, что гены, обеспечивающие работу клеток, расположены в хромосомах в определенном порядке. Благодаря этому для многих видов одноклеточных и многоклеточных организмов удалось построить так называемые



Доля прыгающих генов в геномах разных видов многоклеточных организмов

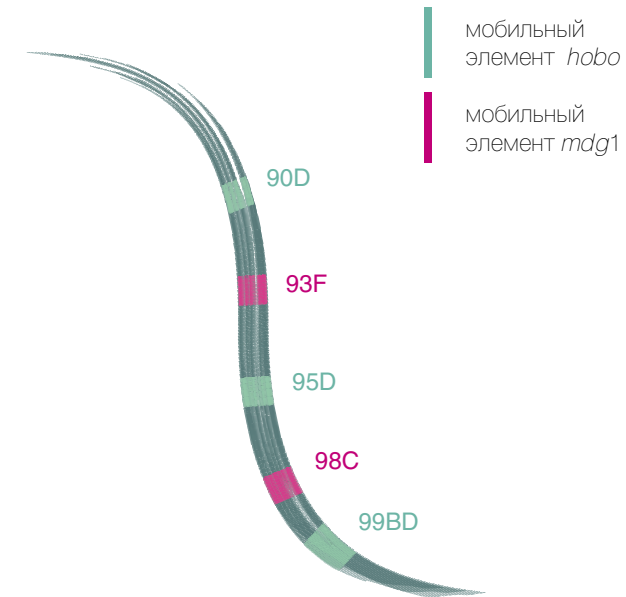
У многоклеточных прыгающие гены лучше всего исследованы у плодовой мушки *Drosophila melanogaster* — одного из самых изученных организмов на Земле. В лабораторных условиях дрозофил выращивают в пробирках с питательной средой. Фото Н. Федоровой (ИЦиГ, Новосибирск)



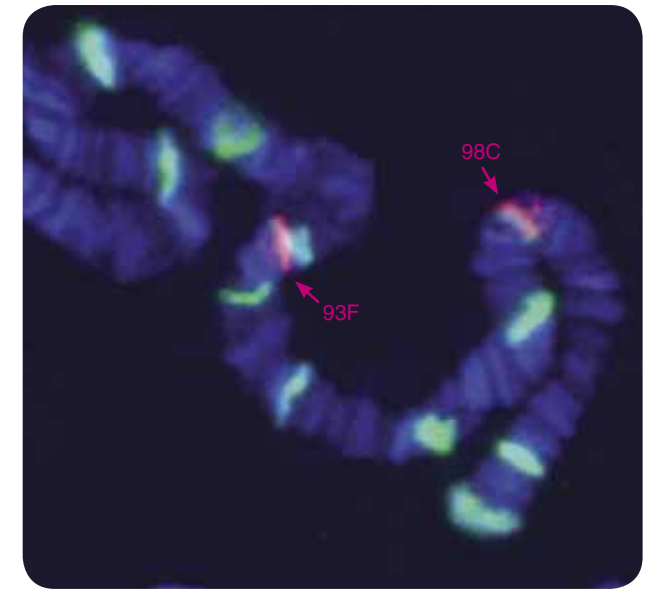
Слюнная железа личинки плодовой мухи *Drosophila melanogaster*, в которой хорошо видны окрашенные ядра клеток. Увеличено в 100 раз

Ядро клетки слюнной железы с гигантскими политенными хромосомами

Политенные (многонитчатые) хромосомы из клеточных ядер. Темные диски — неактивная ДНК, светлые районы хромосомы — активная ДНК. Число дисков приблизительно равно числу генов



Положение мобильных элементов на фрагменте 3R хромосомы согласно базе данных 2000 г.



В 2005 г. анализ распределения мобильных элементов показал, что мобильный элемент *mdg1* свои позиции в том же фрагменте хромосомы не поменял, а число *hobo*-элементов увеличилось в несколько раз, изменилось также их местоположение

Геном одной из линий *Drosophila melanogaster* был полностью расшифрован к 2000 г. Благодаря этому стало известно расположение всех генов, в том числе и мобильных элементов, друг относительно друга. Однако из-за перемещений мобильных элементов их число и расположение на хромосомах может меняться

генетические карты. Однако между генами находится на порядок больше генетического материала, чем в них самих! Какую роль играет эта «балластная» часть ДНК, до конца не установлено, но именно здесь чаще всего и обнаруживают мобильные элементы, которые не только сами перемещаются, но могут прихватывать с собой и соседние фрагменты ДНК.

Откуда ведут свое происхождение гены-попрыгунчики? Предполагают, что по крайней мере часть из них ведет свое происхождение от вирусов, поскольку некоторые мобильные элементы способны формировать вирусные частицы (как, например, мобильный элемент *gypsy* у плодовой мушки *Drosophila melanogaster*). Часть мобильных элементов появляется в геноме путем так называемого *горизонтального переноса* из других видов. Например, установлено, что мобильный *hobo*-элемент (в переводе на русский он так и называется — бродяга) *Drosophila melanogaster* неоднократно заново внедрялся в геном этого вида. Есть версия, что автономность и склонность к «бродяжничеству» могут иметь и некоторые регуляторные участки ДНК.

Полезный балласт

На первый взгляд, прыгающие гены кажутся «эгоистами» или даже «паразитами», особенно если принять во внимание, что несут они информацию лишь о структуре белков, необходимых исключительно для их перемещения. Поэтому складывается впечатление, что основная функция мобильных элементов — самосохранение через размножение.

С другой стороны, большая часть прыгающих генов, несмотря на название, ведет себя смирно, хотя и составляет пятую часть от всего генетического материала *Drosophila melanogaster* или почти половину человеческого генома.

В избыточности ДНК, о которой упоминалось выше, есть свой плюс: балластная ДНК (в том числе и пассивные мобильные элементы) берет на себя удар в случае внедрения в геном чужеродной ДНК. Вероятность того, что новый элемент встроится в полезный ген и тем самым нарушит его работу, снижается, если балластной ДНК гораздо больше, чем значимой.

Некоторая избыточность ДНК полезна так же, как и «избыточность» букв в словах: мы пишем «Мария Ивановна», а говорим «Маривана». Часть букв неизбежно теряется, но смысл остается. Тот же принцип работает и на уровне значимости отдельных аминокислот в молекуле белка-фермента: строго консервативна лишь последовательность аминокислот, формирующая активный центр. Таким образом, на разных уровнях избыточность оказывается своеобразным буфером, обеспечивающим резерв прочности системы. Вот так и мобильные элементы, потерявшие подвижность, оказываются не бесполезными для генома. Как говорится, «с худой овцы хоть шерсти клок», хотя, может быть, здесь лучше бы подошла другая поговорка — «каждое лыко в строку».

Мобильные элементы, сохранившие способность прыгать, перемещаются по хромосомам дрозофилы с частотой 10^{-2} – 10^{-5} на ген за поколение в зависимости от типа элемента, генетического фона и внешних условий. Это означает, что один из ста прыгающих генов, находящихся в клетке, после очередного клеточного деления может поменять свою позицию. В результате через несколько поколений распределение мобильных элементов по хромосоме может измениться очень существенно.

Изучать такое распределение удобно на *политенных* (многонитчатых) хромосомах из слюнных желез личинок дрозофилы. Эти хромосомы во много раз толще

обычных, что значительно упрощает их исследование под микроскопом. Как получают такие хромосомы? В клетках слюнных желез ДНК каждой из хромосом умножается, как при обычном клеточном делении, но сама клетка при этом не делится. В итоге число клеток в железе не меняется, но зато за 10–11 циклов в каждой хромосоме накапливается несколько тысяч одинаковых нитей ДНК.

Отчасти именно благодаря политенным хромосомам прыгающие гены у дрозофилы изучены лучше, чем у других многоклеточных. В результате этих исследований выяснилось, что даже внутри одной популяции дрозофилы трудно найти две особи, которые имеют хромосомы с одинаковым распределением мобильных элементов. Неслучайно считается, что большая часть спонтанных мутаций у дрозофилы вызвана перемещением этих «попрыгунчиков».

Последствия могут быть разными...

По влиянию на геном активные мобильные элементы можно разделить на несколько групп. Часть их выполняет функции, исключительно важные и полезные для генома. Например, *теломерная* ДНК, расположенная на концах хромосом, у дрозофилы как раз и состоит из особых мобильных элементов. Эта ДНК крайне важ-

на — потеря ее влечет за собой потерю всей хромосомы в процессе клеточного деления, что приводит клетки к гибели.

Другие мобильные элементы — откровенные «вредители». По крайней мере, таковыми их считают на данный момент. Например, мобильные элементы класса *R2* могут специфически внедряться в гены членистоногих, кодирующие один из белков рибосом — клеточных «фабрик» по синтезу белка. Особи с подобными нарушениями выживают только потому, что при этом в геноме повреждается лишь часть из множества генов, кодирующих эти белки.

Есть и такие мобильные элементы, которые перемещаются только в репродуктивных тканях, продуцирующих половые клетки. Это объясняется тем, что в разных тканях один и тот же мобильный элемент может производить разные по длине и функции молекулы белка-фермента, необходимого для перемещения.

Примером последних может служить *P*-элемент *Drosophila melanogaster*, попавший в ее природные популяции путем горизонтального переноса из другого вида дрозофил не более ста лет назад. Однако на Земле сейчас вряд ли найдется популяция *Drosophila melanogaster*, в которой не нашелся бы *P*-элемент. При этом надо отметить, что большая часть его копий дефектна, более того — практически везде обнаружен один и тот же вариант дефекта. Роль последнего в геноме своеобразна: он «нетерпим» к своим собратьям и играет роль репрессора, блокируя их перемещение. Так что защита генома дрозофилы от прыжков «чужака» может частично осуществляться его же производными.

Главное — правильно выбрать родителей!

Большая часть прыжков мобильных элементов не сказывается на внешнем виде дрозофилы, потому что приходится на балластную ДНК, но бывают другие ситуации, когда активность их резко возрастает.

Как ни странно, самым мощным фактором, индуцирующим перемещение прыгающих генов, является неудачный подбор родителей. Например, что получится, если скрещивать самок из лабораторной популяции *Drosophila melanogaster*, которые не имеют *P*-элемента (потому что их предки были выловлены из природы около ста лет назад), с самцами, несущими *P*-элемент? У гибридов из-за бурного перемещения мобильного элемента может появиться большое количество разнообразных генетических нарушений. Это явление, названное гибридным дисгенезом, вызвано тем, что в материнской цитоплазме отсутствует репрессор, задерживающий перемещение мобильного элемента.

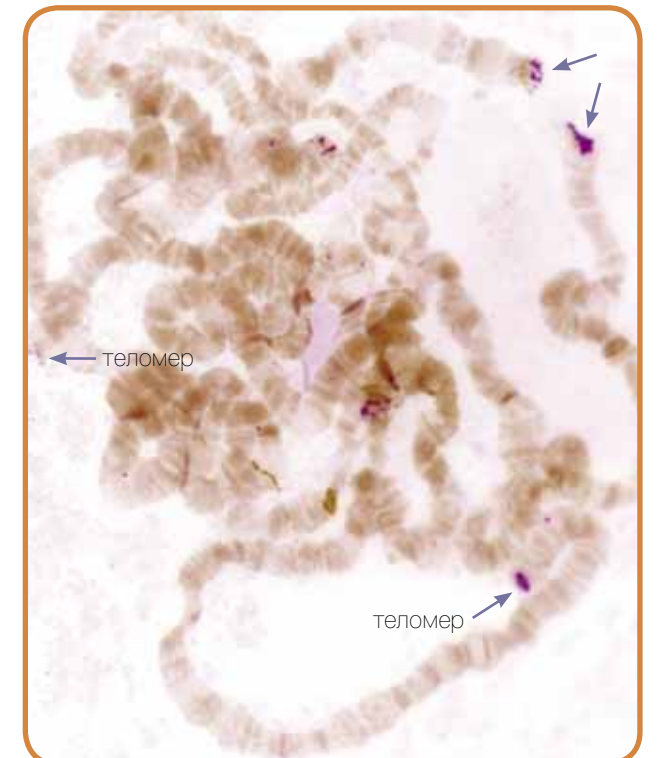


У *Drosophila melanogaster* мобильный элемент *Het A* участвует в формировании теломеров — концевых фрагментов хромосом, потеря которых приводит к гибели клетки

Каждая особь из природы уникальна по распределению мобильных элементов на хромосомах. В качестве примера — распределение мобильных элементов *P* и *hobo* на политенной *X*-хромосоме из слюнных желез *Drosophila melanogaster* в двух разных линиях. Препараты подготовлены Л. Коваленко (ИЦиГ СО РАН)



Синим цветом окрашена ДНК хромосомы, красным и зеленым — мобильные элементы (*P* и *hobo*, соответственно)



← теломер

теломер →

Таким образом, если женихи из популяции А и невесты из популяции Б могут создать многолетние семьи, то обратное не всегда верно. Семья из генетически здоровых родителей может произвести большое количество мутантных или бесплодных потомков, или даже вовсе оказаться бездетной, в случае если папа и мама имеют в геноме разный набор мобильных элементов. Особенно много нарушений появляется, если эксперимент проводить при температуре 29° С. Влияние внешних факторов, накладываясь на генетический фон, усиливает эффект несоответствия геномов, хотя сами по себе эти факторы (даже ионизирующая радиация) в одиночку не способны вызвать столь массовые перемещения мобильных элементов.

Сходные события у *Drosophila melanogaster* могут произойти с участием и других семейств мобильных элементов.

«Мобильная» эволюция

Клеточный геном можно рассматривать как своего рода экосистему из постоянных и временных членов, где соседи не просто сосуществуют, но и взаимодействуют друг с другом. Взаимодействие хозяйских генов с мобильными элементами пока плохо изучено, но результатов его можно привести множество — от гибели организма в случае повреждения важного гена до восстановления ранее поврежденных функций.

Случается, что и сами прыгающие гены взаимодействуют друг с другом. Так, известно явление, напоминающее иммунитет, когда мобильный элемент не может внедриться в непосредственной близости от уже имеющегося. Однако не все мобильные элементы столь деликатны: например, Р-элементы могут запросто внедряться друг в друга и выводить собратьев из игры.

Кроме того, в геноме существует своего рода саморегуляция числа мобильных элементов. Дело в том, что мобильные элементы могут обмениваться друг с другом гомологичными участками — этот процесс называется *рекомбинацией*. В результате такого взаимодействия мобильные элементы могут в зависимости от своей ориентации терять (*делеция*) или разворачивать (*инверсия*) фрагменты хозяйской ДНК, расположенные между ними. Если теряется значительный кусок хромосомы, геном погибнет. В случае инверсии или небольшой делеции создается разнообразие хромосом, что считается необходимым условием для эволюции.

Если рекомбинация происходит между мобильными элементами, расположенными в разных хромосомах, то в результате образуются хромосомные перестройки, которые при последующих клеточных делениях могут привести к несбалансированности генома. А несбалан-

сированный геном, так же как и несбалансированный бюджет, очень плохо делится. Так что гибель неудачных геномов — одна из причин, почему активные мобильные элементы не заполняют хромосомы безгранично.

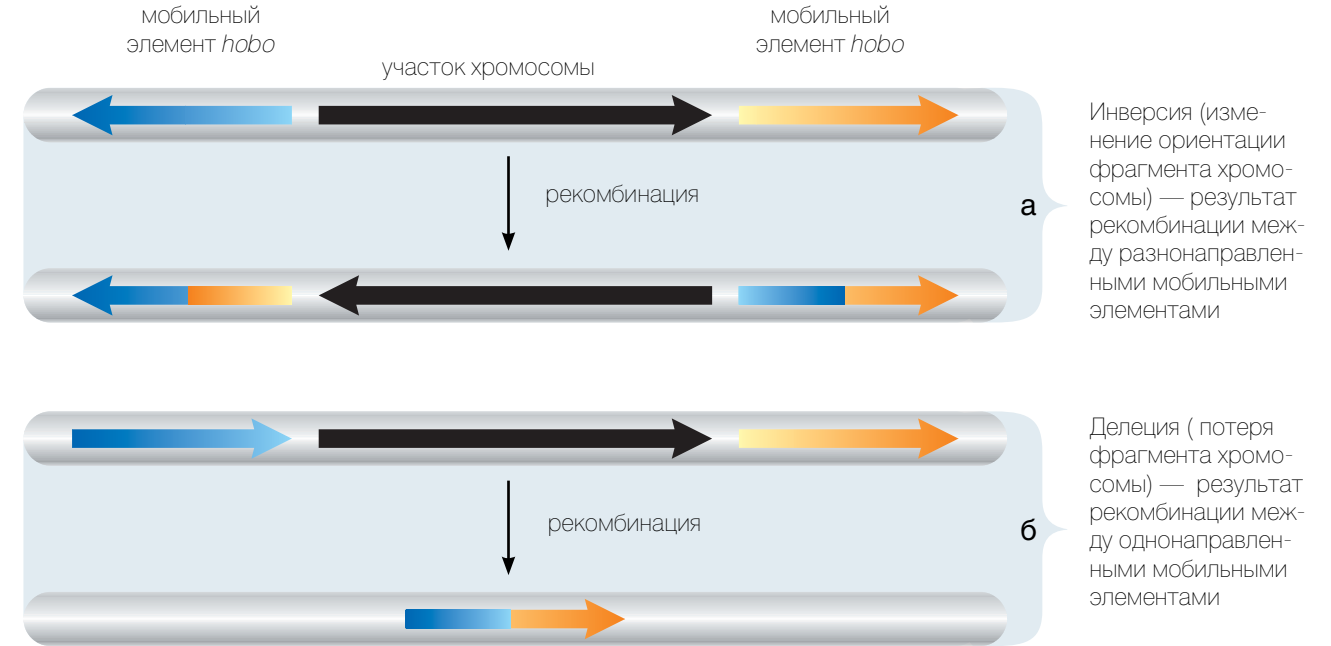
Напрашивается естественный вопрос: насколько значим вклад мобильных элементов в эволюцию? Во-первых, большая часть мобильных элементов внедряется, грубо говоря, куда придется, в результате чего они могут повредить или изменить структуру или регуляцию гена, в который внедрились. Тогда естественный отбор отмечает неудачные варианты, а удачные варианты с адаптивными свойствами закрепляются.

Если же последствия внедрения мобильного элемента окажутся нейтральными, то такой вариант может сохраниться в популяции, обеспечив некоторое разнообразие структуры гена. Это может пригодиться при неблагоприятных условиях. Теоретически при массовом перемещении мобильных элементов мутации могут появиться во многих генах одновременно, что может оказаться очень полезным при резкой смене условий существования.

С другой стороны, согласно современным представлениям изменения в регуляции генов гораздо более значимы для их работы и, возможно, для эволюции вида, чем изменения их структуры и количества. Поведение мобильных элементов не опровергает этот тезис хотя бы потому, что эволюционное положение вида не зависит от количества накопленных им мобильных элементов. Скорее всего мобильные элементы не делают «погоды» в эволюции, но никто не возьмется утверждать, что они являются лишь паразитической частью ДНК.

Итак, подытожим: мобильных элементов в геноме много и они разные; они могут взаимодействовать как друг с другом, так и с хозяйскими генами; могут вредить и быть незаменимыми. Нестабильность генома, вызванная перемещением мобильных элементов, может закончиться трагедией для особи, но умение быстро меняться — необходимое условие выживания популяции или вида. Благодаря этому создается разнообразие, являющееся базой для естественного отбора и последующих эволюционных преобразований.

Можно провести некоторую аналогию между прыгающими генами и иммигрантами: некоторые иммигранты или их потомки становятся равноправными гражданами, другим дают вид на жительство, третьих — тех, кто не соблюдает законов, — депортируют или сажают в тюрьму. А массовые переселения народов могут быстро изменить само государство.



Мобильные элементы могут обмениваться друг с другом гомологичными участками в процессе рекомбинации. В зависимости от их ориентации они могут разворачивать (а) или терять (б) фрагменты хозяйской ДНК, расположенные между ними

Литература

Ратнер В.А., Васильева Л.А. Индукция транспозиций мобильных генетических элементов стрессовыми воздействиями. *Русский переплет*. 2000.

Гвоздев В.А. Подвижные ДНК эукариот // *Соросовский образовательный журнал*. 1998. № 8.



Исследования частично поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (проект 05-04-48838)

утешествие в горячую точку

В. Е. РЕПИН,
Е. В. ДЕЙНЕКА,
А. Н. СИМОНОВ,
О. П. ПЕСТУНОВА,
Н. А. КОЛЧАНОВ,
В. В. ВЛАСОВ,
И. Г. ПРОКОПКИН



◀ Если у вулкана рядом с аэропортом Петропавловска-Камчатского видно вершину — значит, погода летная

Проблемы возникновения и эволюции примитивных форм жизни в экстремальных условиях древней Земли уже не раз обсуждались на страницах журнала «НАУКА из первых рук». Существуют ли где-либо на планете такие условия сейчас? Специалисты считают, что да: они возникают и долгое время поддерживаются вблизи подводных вулканов, а также в гидротермах — горячих наземных источниках, образовавшихся в результате вулканической деятельности. Газы и воды, поступающие там из недр Земли, несут с собой тот же набор химических веществ, что и миллиарды лет назад на еще безжизненной планете, там формируются необычные сообщества примитивных микроорганизмов, способных усваивать неорганические соединения и эволюционировать в соответствии с изменениями условий существования.

Биотические процессы в районах вулканической активности представляют собой уникальную природную модель. Изучая их, ученые рассчитывают, в первую очередь, получить знания о путях развития жизни на Земле и возможных формах жизни на других планетах.

Кроме того, изучение микробных сообществ гидротерм открывает новые возможности для создания биотехнологий на основе необычных ферментов, способных функционировать в экстремальных условиях.

В нашей стране для проведения подобных исследований как нельзя лучше подходят гидротермальные районы полуострова Камчатка. Химики и биологи из институтов СО РАН, занимающиеся эволюционными проблемами, давно мечтали попасть туда. И в 2006 году мечта эта осуществилась.

Средства, необходимые для организации экспедиции, были получены в рамках междисциплинарного интеграционного проекта фундаментальных исследований Сибирского отделения РАН «Организация живых систем и геохимическая эволюция гидротерм в зонах современной вулканической деятельности». Проект предусматривает проведение физико-химических, геохимических, микробиологических, молекулярно-генетических и биофизических исследований гидротермальных систем, а также создание микробиологических коллекций.



Участники комплексной научной экспедиции СО РАН на вертолетной площадке в камчатской Долине гейзеров

На ступеньках деревянного здания аэропорта Петропавловска-Камчатского в ожидании вертолета и в предвкушении предстоящих маршрутов



Сегодня Петропавловск-Камчатский — заброшенный город. Грязные пятиэтажки; жители обивают их снаружи жестью, подкладывая стекловату. Эти ржавые заплаты закрывают торцы домов, и жилые кварталы производят унылое впечатление. Жестью заделаны в домах и вентиляционные дыры над фундаментом, чтобы сильные зимние ветры не выдували тепло из подвалов. На окраинах в квартирах первых этажей выбиты стекла, в некоторых из них ночью видны костры. Это брошенные квартиры, в которых живут бомжи

Уже из перечня задач видно, что подобная работа под силу лишь коллективу специалистов, обладающих различными знаниями и навыками. И действительно, в проекте участвует ряд институтов СО РАН: Институт цитологии и генетики, Институт химической биологии и фундаментальной медицины, Институт биофизики, Институт катализа им. Г. К. Борескова, Институт геологии и минералогии, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука.

Первым шагом в работе над проектом стала комплексная научная экспедиция в знаменитую камчатскую Долину гейзеров.

Мы летим на Камчатку!

В августовский вечер, под холодным дождем, в автобус, отъезжающий в новосибирский аэропорт Толмачево, загружается основная команда нашей комплексной научной экспедиции. Едем, слушаем прогноз погоды — на Камчатке также ожидаются дожди и холод. Пришлось срочно прибегнуть к испытанному средству улучшения погоды — выпить немного из походных кружек. Результат не заставил себя ждать: по мере приближения к аэропорту облаков в небе становилось все меньше...

Провезти в самолете лабораторию и химические реактивы оказалось непросто. Предварительно были составлены гарантийные письма для начальников служб безопасности аэропортов Новосибирска и Петропавловска-Камчатского о том, что мы не везем взрывчатки и других подобных вещей, с подробнейшим

описанием всех реактивов и комплектующих, получены соответствующие визы. Зато потом досмотр мы прошли без проблем и очереди.

Тем не менее на посадке случилось досадное происшествие: от глазастых контролеров не укрылась спрятанная в нашем багаже бутылка из-под минеральной воды со спиртом и, несмотря на мольбы о пощаде, ценный продукт, столь необходимый в повседневной работе микробиологов в экстремальных условиях, у нас отобрали. При этом злые контролеры приговаривали: «Знаем мы вас, микробиологов! Каждый день встречаем, вам дай волю — все заспиртуете!».

В Петропавловске-Камчатском оказались почти по расписанию: как и обещали, здесь шел дождь, и город был покрыт туманом. Нас встретил геолог Геннадий Карпов, заместитель директора Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, и отвез в гостиницу, а после в институт. Там его директор, член-корреспондент РАН Евгений Гордеев, с жалостью глядя на нас, объявил, что погода нелетная и нам придется сидеть в городе, пока не рассеется туман и не начнут летать вертолеты.

Расставив на столе сосуды для традиционного антистрессового средства, он рассказал нам об институте и вулканах, а также об ожидающихся высоких гостях (в том числе и президенте Белоруссии А. Лукашенко), которые тоже хотели посетить Долину гейзеров. Последнее нас не обрадовало, поскольку могло помешать экспедиции. Под морозящим дождем мы отправились в гостиницу, чтобы заказать на вечер сауну и отогреться. Началось наше Петропавловское сидение...

В теплые дни этот знаменитый огромный Халактырский черный пляж в Петропавловске-Камчатском — замечательное место отдыха



Камчатская история

В древности на Камчатке обитали разные племена, но до наших дней сохранились лишь ительмены. Когда туда добрались казаки, эта земля стала российской. Затем Камчатку посетили экспедиции С. Дежнева и В. Беринга. 6 (17) октября 1740 г. в Авачинскую бухту прибыла экспедиция под командованием Беринга и Чирикова — этот день считается днем основания Петропавловска. Имя городу дали экспедиционные пакетботы «Св. Петр» и «Св. Павел».

Авачинскую бухту посетили многие известные путешественники. В 1779 г. там побывала экспедиция печально известного Д. Кука. После гибели капитана экспедицией стал командовать его заместитель Кларк, столь же неудачливый: вскоре его похоронили в Петропавловске.

Когда в 1787 г. в Петропавловск приплыла экспедиция Ж.-Ф. Лаперуза, в городе было всего сто жителей, но для гостей был организован бал с дамами, которых было ровно тринадцать... Через 47 лет в городе жило уже 600 человек. Сегодня на полуострове 370 тысяч населения — менее одного человека на квадратный километр, при этом 250 тысяч — жители Петропавловска.

Во время Крымской войны городом командовал губернатор В. С. Завойко. Его отряд в тысячу человек, состоявший из солдат, матросов и местных охотников, успешно отразил нападение англо-французской эскадры из шести кораблей, на которых было 212 пушек и 2,5 тысячи солдат! Две попытки интервентов высадиться успехом не увенчались, причем большую часть первого десанта солдаты Завойко перестреляли прямо на берегу. Англичане с французами погрузились на корабли и уплыли от холодных грозных берегов, спасая свои жизни. Это была единственная победа русских в той войне.

После продажи Аляски про Камчатку надолго забыли. Некоторое оживление принесла революция, но город продолжал оставаться заброшенным. Камчадалы участвовали во второй мировой войне — освобождали Курильские острова от японцев. Когда после войны из ГДР пришли рыболовецкие траулеры, стало развиваться рыболовство. Толчком к развитию города стало и строительство базы подводных лодок. Однако после перестройки не стало на Камчатке военного флота, а выловленную рыбу стали увозить в неизвестных направлениях. И сегодня жители далекого полуострова возлагают все надежды на развитие цивилизованного рыболовства и туризма.



В кальдере вулкана Узон нет больших деревьев: на зеленых островках среди безжизненных термальных полей растет только несколько карликовых берез



Термальные поля кальдеры вулкана Узон, где дымят фумаролы, прячут горячие источники и кипят грязевые котлы, — настоящий Затерянный мир...

Петропавловское сидение

День за днем мы надеялись улететь из серого города, но каждое утро встречало нас туманом и дождем. На мокрых деревьях грустили огромные черные вороны и стряхивали лапами дождевые капли с голов. Вместе с нами грустили и многочисленные обитатели гостиницы. Почему-то особенно много среди иностранцев было финнов, которые стайками сидели в буфете, с каменными лицами смотрели в мокрые окна и терпеливо пили водку и пиво. По утрам, проводив до выхода из гостиницы местных красоток, они обреченно смотрели в мутные небеса, опускали головы и покорно шли в буфет заряжаться спасительными напитками. Деться было некуда...

Мы были не на отдыхе, а в экспедиции, потому и не могли позволить себе разлагаться вместе с финнами. Купив карту, в первый же день устроили себе экскурсию по городу. Менее чем за три часа удалось посетить все местные достопримечательности: памятники святым Петру и Павлу, Берингу, Лаперузу, Аллею морской славы, Камчатский рыбный порт, центральную площадь...

Под проливным дождем съездили в бухту посмотреть на знаменитый черный Халактырский пляж. Холод, дождь и ветер не располагали к купанию. В неласковые волны прыгнул только закаленный путешественник Володя Репин, остальные без зависти наблюдали за процессом из-под зонтиков.

Мы переживали за судьбу экспедиции — дней для работы оставалось все меньше. Проводили семинары,

читали о вулканах и Камчатке, изучали карты... Время городского сидения прошло не совсем впустую — мы много узнали о Камчатке и вулканах.

О вулканах и медведях

Когда говорят о Камчатке, обязательно упоминают про вулканы и медведей. И того и другого здесь действительно полно.

На Камчатке находится десятая часть всех вулканов, существующих на Земле, — они встречают вас прямо около аэродрома. В центре полуострова расположена большая группа огромных действующих вулканов. Любители приключений из новосибирского Академгородка регулярно ездят сюда летом. Они поднимаются выше ледников, на высоту около 4 км, где любуются невероятно синими озерами серной кислоты и дымящимися от вулканических выделений каменными террасами. Говорят, от этих химических пейзажей невозможно оторвать глаз.

В больших действующих вулканах периодически происходят мощные взрывы, из них изливается лава, летят вулканические бомбы... Поскольку именно в это время к вулканам собираются ученые, без потерь не обходится: как раз в наш приезд здесь открыли памятник погибшим вулканологам. Нам довелось разговаривать с представителями этой героической профессии — они называли много имен своих товарищей, погибших в разных частях света.

Фумаролой вулканологи называют место выхода горячих газов в кратерах, на склонах вулканов, а также в корке остывающих лавовых потоков. Через фумаролы выходят газы, растворенные в магме: углекислый газ, оксиды серы, сероводород, галогеноводороды и другие химические соединения, что делает эти выделения опасными для человека. Как правило, над крупными фумаролами клубится густой пар, поскольку в магме содержится также большое количество воды. Фумарольные дымы, насыщенные водой, — питательная среда для некоторых видов бактерий. Многие минералы, образующиеся здесь (как, например, самородная сера), имеют биологическое происхождение.

Знаменитая Авачинская сопка, расположенная недалеко от Петропавловска-Камчатского, — вулкан с фумаролами, дымы которых в ясную погоду могут быть видны за несколько десятков километров.

Кальдера — обширная круглая впадина с круглыми стенками — образуется в результате провала вершины вулкана (и прилегающей к нему местности) в опустошенную вулканическую камеру. Одним из проявлений поздних стадий вулканизма, распространенных в областях современной вулканической деятельности, являются *гейзеры* — источники, периодически выбрасывающие горячую термальную воду и пар.

Глубина гейзерных шахт — от нескольких метров до десятков метров. Под воздействием горячих газов и перегретого пара, поступающих из недр по трещинам, вода на дне гейзерной шахты нагревается до температур значительно выше точки кипения. В какой-то момент она бурно вскипает и из горловины шахты выстреливается пароводяная смесь. В книжках про вулканы обычно пишут, что для образования гейзера нужна какая-то особая геометрия подземной шахты. Но вспомним детские уроки обращения с растворами: если попытаться вскипятить воду в длинной пробирке, поместив ее дно в пламя горелки, извержение гарантировано! Снаружи гейзеры могут иметь вид небольших усеченных конусов, пологих куполов, небольших углублений и ям, в дне или на стенках которых находятся выходы трубообразных или щелеобразных каналов. Различают регулярные и нерегулярные гейзеры, причем у разных гейзеров продолжительность отдельных стадий измеряется от минут и десятков минут до нескольких часов и даже дней.

Активность гейзера зависит от поступления поверхностных вод, зависящих, в свою очередь, от величины атмосферных осадков. Например, самый большой камчатский гейзер Великан в Долине гейзеров может вообще прекращать работу во время сильных дождей, когда его заливают холодная вода.



Коричневые, серые и голубые грязевые булькающие ванны, озерца, бурлящие от горячих донных струй... Наверное, так выглядела поверхность древней Земли, когда на ней зарождалась жизнь.
Кальдера вулкана Узон, Камчатка

Кальдера вулкана Узон поражает контрастами — горячие участки почвы с грязевыми ваннами и кипящими озерцами окружены сочной зеленой растительностью

Медведей на Камчатке много, и они огромные. Местная инструкция для туристов, касающаяся этих зверей, представляет собой весьма занимательное чтиво. Ниже приводим ее сокращенное вольное изложение.

Не нужно приставать к животным. В прошлом году один японский турист часами сидел в засаде и фотографировал, как медведи ловят рыбу, и, по-видимому, надоел им. Однажды он не пришел к обеду. Пошли искать — фотоаппарат нашли, японца — нет.

Медведи не любят сюрпризов, поэтому нужно как-то обозначать себя (шуметь, петь песни). Лучше быть в группе, а не одному. Не нужно идти на явное сближение с медведем, чтобы он не подумал, что ты нападаешь. Встретился с мишкой — уйди в сторону.

Нет единого мнения — опасно или нет смотреть в глаза медведю. Одни утверждают, что делать этого ни в коем случае нельзя, другие — что взгляд на зверя

не влияет. Если медведь заметно раздражен, нужно с ним спокойно негромко поговорить и, если зверь не приблизится, потихоньку удалиться. Бежать нельзя! Все равно догонит — медведь может развить скорость до 70 км/час!

Если ты стал удаляться, а медведь идет к тебе — остановись. Иногда медведь может подойти очень близко, пока не примет решение, что ему делать. Если он подходит к тебе совсем вплотную — кричи и маши руками. Группе людей нужно встать вместе и тоже кричать. Еще говорят, полезно имитировать высокий рост, поднимая вверх длинные предметы, — медведи больших уважают...

Плохой признак, если медведь приближается с опущенной головой и открытой пастью. Это — угроза. Если медведь подошел и стал хватать тебя зубами и лапами, ложись на живот и защищай голову. Если пытается

перевернуть — принимай ту же позу. Дело в том, что медведь может нападать от страха. В этом случае тебе повезло — он покусает немножко и от лежащего человека отойдет. Поэтому нужно лежать тихо и неподвижно, пока медведь не почувствует себя победителем. А вот если он никак не заканчивает развлечение и продолжает кусать и грызть, то, стало быть, решил закусить. Если до этого дошло — защищайся. То есть здесь тонкий такой момент: нужно сообразить, просто так тебя грызут (и тогда нужно молчать) или тобой уже закусывают (и надо защищаться).

Чаще всего нападают медведи, которым ранее удалось разжиться у людей едой. Наша знакомая из семьи вулканологов рассказала, как на нее напала молодая медведица, повадившаяся собирать отбросы около туристского лагеря. Женщина пошла к помойке, чтобы выбросить рыбью голову. Из кустов выскочи-

ла медведица — и к ней. Туристка побежала, упала, а медведица взяла ее зубами за заднюю часть тела, называемую по-гречески афедроном, подняла и стала трясти, как собаки трясут мелких зверьков. Спасли ее смелые туристы, которые толпой, крича и размахивая предметами, стали дружно приближаться к животному. Медведица выплюнула туристку и убежала. Обошлось без последствий, если не считать шрамов.

На пути в Долину гейзеров

Наконец-то через три дня после приезда туман рассеялся, показались горы. Быстро собираемся, и после нескольких томительных часов ожидания мы — в воздухе, летим среди вулканов! Летим низко, совсем рядом со снежными склонами, иногда в молоке облаков. Пролетаем над пустынным плато с голубыми озерами, внизу



В Долине гейзеров живет множество медведей. Следы хозяев здешних мест встречаются всюду на открытых участках. Рядом со следом одного из них для масштаба поставлен туристский ботинок 44-го размера

Тропа вдоль р. Гейзерной идет по крутому склону, огибая скальные ворота, пробитые бурным потоком. *Долина гейзеров, Камчатка*

по своим делам неспешно идет медведь. Пролетев над жерлами вулканов и быстрыми речками, приземляемся в промежуточной точке нашего путешествия — кальдере Узона.

Теперь небольшая географическая справка. Долина гейзеров представляет собой разлом шириной около 4 км между действующими вулканами Узон и Кихпиньч. Эта структура, получившая название Узон-Гейзерной, находится в поясе Восточной вулканической зоны Камчатки, примерно в 180 км к северу от Петропавловска и в 40 км к западу от Тихого океана.

Вулкан Кихпиньч высотой 1552 м — сложный массив с несколькими вершинами, подножие одной из них прорезано рекой Гейзерной. Вулкан Узон, напротив, обезглавлен. Когда-то он был высотой около 3000 м, но в результате двух мощных взрывных извержений конус разбросало по окрестным горам. Еще одно извержение привело к образованию кальдеры в виде чаши с поперечником около 12 км, где в настоящее время наблю-

дается спокойная вулканическая деятельность: дымят fumarолы, парят горячие источники, кипят грязевые котлы. Настоящий Затерянный мир...

Водонапорная система Долины гейзеров формируется из гидравлически связанных горизонтов грунтовых и артезианских вод и трещинных вод тектонических разломов. Здесь исследовано более 200 пульсирующих источников, причем около 90 из них — гейзерного типа.

По химическому составу высокотемпературные воды Долины гейзеров и кальдеры Узон представляют собой хлоридно-натриевые растворы с высоким содержанием кремнекислоты и редких щелочей — лития, рубидия, цезия, а также бора. Однако минерализация вод термальных источников Долины гейзеров почти в два раза ниже по сравнению с термами вулкана Узон. В первую очередь это объясняется тем, что в недрах Долины гейзеров основным теплоносителем является перегретый пар, а в кальдере вулкана Узон — перегретые растворы.



...Вертолет с ревом приземляется на сухую площадку, окруженную болотами и ручьями фантастической раскраски. На километры вокруг простирается ровная поверхность с дымами и низкой растительностью, за ней — вал из горных пород, окружающий кальдеру Узон. По краям кальдеры видна обыкновенная тундра с болотцами и низкорослыми кустами, ближе к центру — участки с изумрудно зеленой травой, чередующиеся с безжизненными глинистыми полями, покрытыми булькающими горячими разноцветными лужами и дымящимися отверстиями, окруженными ярко-желтыми отложениями серы. От болот и гейзеров поднимаются клубы пара.

В центре — озера, источники с разноцветными берегами, дымящие фумарольные поля. На горячих участках почвы всю работу делают грязевые вулканчики: одни пускают большие пузыри, другие кипят, третьи периодически плюются грязью. Вокруг них удивительно яркая зелень. Местность дикая и необычная — недаром именно здесь снималась «Земля Санникова».

На ровном сухом месте, неподалеку от ручья, у вулканологов построен домик, и строится еще один... Мы побегали по дымящимся болотцам, снимали грязевые вулканчики, маленькие гейзеры и разноцветные лужи, собиравали голубику и шикшу. Голубики здесь много, она привлекает медведей, которых в округе тоже множество. Часть нашей команды искупалась в теплом, пахнущем сероводородом, бездонном озере, которое называют Банным.



Термальные источники около гейзера тройного. Долина гейзеров, Камчатка

только через семь лет после организации заповедника. В то время территория Камчатки была плохо изучена, а долина реки Гейзерной в глубоком ущелье с крутыми стенами всегда была труднодоступна. Конечно, охотники не могли не видеть паровых облаков от гейзеров, но, во-первых, мало кого на Камчатке удивишь дымами и паровыми облаками. А во-вторых, местное население было уверено, что здесь обитают злые духи, от которых

В Затерянном мире

Через час мы снова были в вертолете. Еще немного волнующего полета по ущельям — и вот мы в Долине гейзеров. Удивительная, необычная красота... Извилистая быстрая речка, окруженная высокими горами, в ее берегах множество гейзеров и ручьев, дымы со всех сторон. Местами пахнет сероводородом. На вершинах вдоль берегов реки, несмотря на лето, лежит снег. Ранней весной медведицы приводят сюда медвежат кататься со снежников. А попозже медвежьей семье спускаются к реке, где рано оттаивает земля и можно найти вкусные корешки, сочную траву.

В Долине всего три дома, в том числе один большой двухэтажный, из светлых калиброванных бревен, со всеми удобствами, в котором нас и разместили. Вечером ненадолго включали отопление, чтобы было приятнее засыпать. Вокруг дома высоченные, выше человеческого роста, травы. Местность обустроена с целью защитить природу от туристов: идти от домов к наиболее красивым гейзерам, расположенным неподалеку, нужно по деревянным тротуарчикам и лестницам.

Долина гейзеров находится на территории Кроноцкого государственного биосферного заповедника, организованного в 1934 г. для сохранения местной популяции соболя. Заповедник известен красивейшим Кроноцким озером, прекрасными пихтовыми лесами, здесь живет множество медведей, встречаются огненно-рыжие лисы и волки.

Здесь же расположено и двенадцать активно действующих вулканов. Саму Долину гейзеров открыли

лучше держаться подальше. Ительмены всегда побаивались вулканов и горячих источников, и не без оснований: ничего хорошего не приходилось ждать охотнику от вонючих фумарол, горячих источников и грязевых ванн, в которые можно провалиться.

Открыли долину так: сначала геологи заметили, что в одной из речек вода повышенной температуры. Ранней весной 1941 г. гидролог Т.И. Устинова с местным проводником двинулись на собачьих упряжках вверх по течению речки. Путешественники расположились на дневной отдых на берегу — как оказалось, как раз напротив довольно мощного гейзера, впоследствии названного Первенец. И он выстрелил почти в людей, сильно напугав, — гейзеров тогда у нас еще не знали. Летом того же года была обнаружена и крутостенная долина с сотнями горячих источников, гейзерами и озерами.

Долина гейзеров сейчас отнесена к особо охраняемым территориям: с 1977 г. доступ в нее резко ограничили, а все посещения проходят под строгим контролем. Это правильно, иначе небольшую долину давно бы вытоптали, а гейзерит растащили на сувениры. Доставку и обслуживание туристов монополизировала фирма «Кречет». Хотя свободы и маловато, но почти все самое интересное можно увидеть и при этом не навредить уникальной природе.

На самом деле Долина гейзеров вовсе не долина, а узкий каньон с желтыми крутыми склонами, на дне которого мчит извилистая быстрая речка Гейзерная. По речным берегам — парящие поля с пульсирующими источниками и булькающими грязевыми котлами, белые всплески гейзеров. В низовье речка глубоко прорезает вулканические породы, образуя две высокие скальные башни-ворота. Берега реки окрашены благодаря натекам, образовавшимся по ходу стекающих минерализованных струй, краски в которые добавляют и химические процессы, и термофильные микроорганизмы. Наиболее интересная часть долины невелика — не более 5 км², ее можно обойти за день.

Выше по течению Гейзерной находится Долина смерти, где на небольшом (100 на 150 м) низменном участке находят во множестве трупы птиц и зверей. Естественно предположить, что здесь скапливаются ядовитые газы из фумарол, и в безветренную погоду это может становиться опасным. Вероятно, в первую очередь в складках местности погибают мелкие млекопитающие. Соблазнившись трупами, туда на свою беду слетаются вороны и крупные хищные птицы, пополняя список жертв. Их трупы привлекают лисиц и росомх, а после доходит очередь и до медведей. Наклонившись над жертвами, крупные животные получают смертельную дозу газов.

Однажды для забора проб воздуха в это место отправился вулканолог Г.А. Карпов и известный мик-

робиолог, академик Г.А. Заварзин. Ученые запаслись противогАЗами, но не сразу их надели, почему чуть не попали в беду. Заварзин приотстал и, что-то собирая, наклонился и глотнул местного воздуха из приземного слоя. Наклоняясь все ниже, он стал совершать неординарные движения. Вовремя оглянувшийся вулканолог заметил странное поведение товарища и, быстро сообразив, что дело плохо, подбежал и надел на него противогАЗ. Анализы собранного воздуха долины показали, что помимо большой концентрации углекислоты и сероводорода в нем присутствует сильная кислота!

Отбор пробы воды из Первенца — первого гейзера, открытого в Долине гейзеров





Мы работаем

Времени у нас было мало, поэтому работали весь световой день. К счастью, быт наш был организован отлично — никакие «завтраки туриста» не портили настроение и пищеварение. Профессиональный повар с помощниками радовали нас сверхобильными обедами и ужинами, неиссякаемыми запасами икры и рыбы, а также большим выбором напитков разной степени крепости. Такого комплекса удовольствий не было у нас в путешествиях никогда: совершенно дикое красивейшее место, и можно после вкусного обеда сесть на удобную скамейку в тени, оглядывая панораму Долины, и размышлять о возникновении жизни, об эволюции... И все это — не выпуская из руки кружку холодного пива, которое подливают по мере надобности. Жаль, что времени не было для таких посиделок: боясь непогоды, мы не теряли ни минуты.

В первый же день пошли вниз по реке, к гейзеру Первенец. Нам говорили, что это серьезный маршрут, но оказалось, что туда протоптана приличная тропа, а на крутых глинистых склонах даже привязаны веревки, без которых в дождь не пройти. Горки, по которым мы шли, были невысокими, но крутыми, а гребни наверху — совсем узкими, склоны заросли густыми кустами. Если споткнешься и полетишь вниз, шансов отделаться «просто испугом» мало. Нам повезло — было сухо, поэтому веревки стали лишь источником развлечений для последователей Тарзана.



Купание в струях 30-метрового водопада на ручье Водопадном. Незабываемое ощущение: сверху льется прохладная вода, сбоку из-под камней вырываются струи пара, снизу из-под камней местами бьют колючие горячие струйки подземных источников, обжигают пятки. Долина гейзеров, Камчатка

У реки пришлось продвигаться среди кипящих лужиц в пестром обрамлении камней и травы. Мягкая почва кое-где была украшена большими медвежьими следами. В некоторых местах все кипело и бурлило, будто хлопотали адские котлы с кипятком, шипели струи газа из-под камней, воздух был наполнен серными газами. Мы были проинструктированы и потому обходили места с обманчивой низкорослой ярко-зеленой травой и неопасные на вид мелкие ручейки. Под тонким покровом почвы здесь скрывается жгучий зыбун, в который можно глубоко провалиться, а если шел без сапог — стать инвалидом. Как нам объяснили опытные люди, смело можно идти только по камням и участкам почвы, где встречается польнь — почему-то эта горькая травка не любит расти над горячими болотами.

Химический состав проб воды из лужиц и кипящих гейзеров оказался весьма разнообразным. Это, видимо, является причиной разнообразия и микроорганизмов, живущих там.

Когда мы в конце маршрута дошли до гейзера Первенец, он почти сразу стал извергаться. Мы взяли пробы воды, цеолита и монтмориллонита, искупались в речке и двинулись назад.

После обеда пошли вверх по ручью Водопадному за новыми пробами и чтобы искупаться в знаменитом теплом водопаде Джакузи. Назван он так неслучайно: его невысокие (около 2 м) струи выбили в камне гладкую чашу метрового диаметра, массаж в которой получается лучше, чем в обычных джакузи. Внизу, сразу за чашей, большая заводь, где могут комфортно рассесться человек восемь.

Подходя к водопаду, увидели на берегу ручья кучку болотных сапог — верный признак присутствия геологов: раздеваясь догола, эти бывалые экспедиционники снимают сапоги в последнюю очередь. Действительно, в теплом заливчике под водопадом блаженно мокли питерские геологи со своими местными коллегами, вооруженные губной гармошкой и жужжащей во рту пластинкой — хомусом. В сопровождении этих миниатюрных инструментов они исполняли популярные песни (такими концертами они радовали нас и в последующие дни на базе).

Во второй день рабочая группа прошла по маршруту в направлении гейзера Великан. Название его говорит само за себя: при извержении струя воды достигает в высоту тридцати, а иногда и сорока метров!

Извержения Великана во время нашей работы в Долине происходили почти точно с периодичностью восемь часов. Вырвавшаяся из жерла гейзера вода стекает вниз к реке, где какие-то добрые люди в давние времена сложили из валунов купальню, называемую «королевской ванной». При извержении гейзера тонны кипятка стекают по площадке, омывая изумрудные водоросли на камнях и остывая до комфортной температуры, а затем стекают в ванну. Женский состав экспедиции старался не пропускать редкие возможности искупаться здесь, ведь зеленые водоросли, образовавшие колонии на ее стенках, как говорят, оказывают омолаживающее действие на кожу.

Добравшись до Великана, мы отобрали пробы из жерла гейзера и из многочисленных небольших источников и лужиц, расположенных неподалеку. Отважный Репин пересек бурную речку Гейзерную вброд и отобрал еще несколько проб со склона реки, называемого Малый витраж из-за ленточной раскраски термальными отложениями. После этого, переполненные впечатлениями и огромным количеством проб и фотографий, мы вернулись в лагерь.

В каменной чаше знаменитого теплого водопада Джакузи на ручье Водопадном массаж получается лучше, чем в обычных джакузи





При свете фонариков

Нужно сказать, что каждый источник в долине, как и грязевые ванны, не похож один на другой. На поверхности некоторых грязевых ванн мы обнаружили маслянистую пленку. Согласно мнению некоторых исследователей, это — нефть, синтезированная местными термофильными микроорганизмами из газов, выносящихся на поверхность. Анализ образцов из этих ванн, сделанный позже, показал, что в них содержится много органического углерода и десятки различных органических веществ, которые сейчас детально исследуются.

Только наступление темноты останавливало полевые работы. Химические исследования образцов проводились уже при свете карманных фонариков — к сожалению, в импровизированной лаборатории, размещенной в коридоре дома, освещение отсутствовало. Поскольку кислотность и степень окисления образцов, а также концентрация в них сульфидов и карбонатов могли измениться при хранении, эти характеристики требовалось определить сразу на месте.

В проведении анализа только что отобранных проб нам очень помогла переносная комплект-лаборатория «Обь» для экспресс-анализа природных вод, которая разработана новосибирскими учеными и производится фирмой «Инфраспак-аналит» также в Новосибирске. Каждую пробу отбирали в два отдельных сосуда: раствор из первого анализировали на месте, а жидкость из второго, герметично запакованного, была предназначена для анализа уже в Академгородке.

Чтобы определить степень и факторы изменения химического состава образцов во время перевозки и хранения, был проведен отдельный эксперимент. Дело в том, что состав вод может меняться как от



Отважный Владимир Репин, переходит бурные воды Гейзерной, чтобы собрать образцы воды с термальных полей другого берега

В 1981 г. во время тайфуна «Эльза» на площадку Великана упала большая береза. Она так и лежит там, поливаемая кипятком, пропитываясь солями



контакта с воздухом, так и в результате жизнедеятельности находящихся в них микроорганизмов. Поэтому мы выбрали несколько проб воды из разных источников (от кислых до щелочных) и половину из них отфильтровали с помощью стерильного фильтра, чтобы удалить большую часть микроорганизмов. Затем в течение двух месяцев после экспедиции несколько раз измеряли кислотность среды. Оказалось, что большая часть образцов при хранении закислилась. Значит, не зря мы с такими трудами возили с собой лабораторию!

Вечер третьего дня пребывания в долине стал для нас и последним. Все участники экспедиции были переполнены смешанными чувствами: мы были в восторге от невероятной красоты и уникальности Долины гейзеров, но чувствовали, что пробыли в этом потрясающем уголке Земли слишком недолго. Уезжать не хотелось...



▲ Огромные грязевые ванны Долины гейзеров — природные ловушки с кипящей жидкостью — представляют немалую опасность для неосторожного путника

Малахитовый грот — самый красивый гейзер Долины: вечером в определенные часы над ним вспыхивает радуга. Конечно же, все хотят сфотографироваться рядом с этим чудом природы.
Долина гейзеров, Камчатка

Результаты экспедиции

Обратный путь был легким. Добрые вертолетчики быстро доставили нас в Петропавловск, специально пролетев над красивыми местами — высоченными черными вулканами. Кратер одного из них оглушительно свистел, из небольшого отверстия на внутренней стенке конуса сверкал яркий огонь и шел дым...

Оглядываясь в прошлое, мы понимаем, что все у нас получилось гораздо лучше, чем могло бы быть. Даже с погодой, как нам объяснили, повезло — бывали случаи, когда ждали неделями и не дожидались. Собрано более 200 образцов, сейчас ведется их всесторонний анализ.

Одна из целей экспедиции состояла в выявлении разнообразия микроорганизмов, адаптированных к экстремальным условиям горячих источников, фумарол и гейзеров Долины гейзеров. Особый интерес для ученых представляют экстратермофилы древней группы *Archaea*, способные при высоких температурах синтезировать различные белки, в том числе и ферменты, которые требуются для нужд биотехнологии (например, для биодegradации полимеров при высоких температурах). Такие микроорганизмы могут служить и для целей трансгенеза в качестве источников генов, кодирующих эти белки.



Вулкан в шапочке облаков вблизи аэропорта Петропавловска-Камчатского — последнее воспоминание о Камчатке, которое мы увозим с собой

В публикации использованы фотографии участников экспедиции

К настоящему времени из наших проб выделено более 300 штаммов микроорганизмов, в том числе эндемичных, характерных только для горячих источников.

Обычным приемом выявления биоразнообразия служит анализ состава сообществ микроорганизмов в той или иной пробе путем высева ее на искусственные питательные среды. Однако более эффективным является метод изучения, основанный на анализе характерных консервативных участков генома, которые можно использовать в качестве генетических маркеров. Одним из таких универсальных маркеров являются гены, кодирующие РНК рибосомы — клеточной органеллы, в которой синтезируются белки.

Результаты наших исследований с использованием этого генетического маркера еще раз доказали, что истинное разнообразие микрофлоры может в сотни раз превосходить то, что можно определить классическими методами.

Были также отработаны методы выделения ДНК из различных образцов (микробиологических матов, поч-

вы из грязевых ванн, осадка из проб воды) и методика дополнительной очистки выделенной ДНК от примесей. В результате удалось обнаружить присутствие в пробах неизвестных ранее бактерий и архей.

После любой (особенно удачной) экспедиции, перебирая в памяти все события, понимаешь, что успехом она обязана слаженной работе не только участников экспедиции, но и людей, казалось бы, косвенно с ней связанных. Мы бесконечно благодарны Г. А. Карпову, нашему гиду и попечителю, Е. И. Гордееву за красочные рассказы о Камчатке, руководству Кроноцкого заповедника и, особенно, его директору В. В. Комарову.

В заключение скажем, что нам очень жаль тех, которые не бывали в камчатской Долине гейзеров. А мы обязательно соберемся туда еще раз, чтобы основательно изучить удаленные части уникального геотермального района, разобраться с загадками Долины смерти и, конечно, проверить правильность инструкции по общению с местными медведями...

Мы улетаем из незабываемой Долины гейзеров. Один из вулканов, над которым мы пролетаем на вертолете, оглушительно свистит и пускает дым нам вслед

Прощальный концерт геологов, виртуозно исполненный на миниатюрных музыкальных инструментах — губной гармошке и хомусе



Фонтаны Затерянного мира

В. В. ВЛАСОВ

Фоторепортаж из камчатской Долины гейзеров



По берегам речки Гейзерной, на фоне живописных крутых гор со снежными языками, дымят террасы, фонтанируют источники, ручьи пестрыми лентами метят склоны оврагов



Самый большой гейзер долины, Великан, фонтанирует 3—5 раз в сутки, выпуская мощную струю кипятка почти вертикально вверх на высоту до 40 м

Фотография — одно из любимых увлечений неугомиго путешественника Валентина Викторовича ВЛАСОВА — академика РАН, директора Института химической биологии и фундаментальной медицины

На свете существуют такие природные явления, которые не оставят равнодушным никого. И одно из них — гейзеры. Они не только прекрасны, но и редки: на Земле есть всего четыре места — Исландия, США, Новая Зеландия и Камчатка, — где можно увидеть мощные струи этих нерукотворных фонтанов.

В камчатскую Долину гейзеров мечтает попасть каждый турист. А те, кто побывал там, утверждают, что это одно из самых впечатляющих мест нашей планеты. Восторг и гипнотическое чувство свершившейся сказки — вот что испытывает человек, впервые попавший в этот настоящий Затерянный мир.

В это маленькое озерцо из-под земли поступает голубая, прозрачная, как слеза, вода



...Между крутых берегов стремительно несется извилистая речка Гейзерная. По ее берегам, на фоне живописных крутых гор со снежными языками, дымят террасы, фонтанируют источники, ручьи покрывают пестрыми лентами склоны оврагов. Фантастическим богатством своих красок Долина обязана холмам, заросшим ярко-зелеными травами, радужно раскрашенным термальным полям и белым «шапкам» пара над гейзерами.

Большие гейзеры, периодически стреляющие в разных направлениях сверкающими струями, расположены ближе к реке. Выше на склонах — бурлящие горячие озерца и булькающие грязевые ванны. Еще выше, на лишенных растительности красноватых полянах, — угрожающе шипящие отверстия, из которых выходит горячий газ. Чувствуется, что не так глубоко внутри прячется что-то огромное и жаркое...

Двух одинаковых гейзеров вы не встретите. Они различаются по объему выбрасываемой воды, периоду фонтанирования, направлению и высоте фонтана. Одни гейзеры фонтанируют каждые 10—15 минут, другие — почти непрерывно, а некоторые извергаются лишь несколько раз в сутки.

▶▶ Гейзер Большой выбрасывает в сторону реки мощную струю воды под углом 45°

▶ Малахитовый грот — самый красивый гейзер долины

▼ Гейзер Сахарный больше всего похож на распустившийся цветок лилии





▲ При выбросе Великана тридцать тонн горячей воды в течение минуты скатывается по зеленым от водорослей скалам

► Термальные чудеса: пар из этих подземных пещерок идет поочередно

▼ Горячие воды, насыщенные солями, окрашивают скалы в коричневый цвет



Затерянный мир охраняют горы, над которыми возвышаются острые шпили горы Зубчатки



Канал гейзера выходит наверх в центре *грифона* — чаши, которая образовалась за счет многолетнего отложения минеральных солей, содержащихся в подземной воде.

Вокруг гейзеров формируются красивые отложения кремнезема — *гейзеритовые щиты*. В зависимости от химического состава воды и разнообразия микроскопических обитателей водной пленки, гейзерит может быть окрашен в самые разные цвета.

В эпоху «дикого» туризма 1960-х Долине пришлось туго: и гейзерит долбили, и бросали каменные глыбы в жерла гейзеров, чтобы посмотреть, смогут ли те после этого фонтанировать. И действительно, некоторые из них после этого прекратили свое существование. Добавим, что увозить гейзерит в качестве сувенира бессмысленно: он красив лишь пока в нем живут бактерии и водоросли — пока его омывают горячие струи первобытных фонтанов...



Байкальская льдинка — прощальная улыбка зимы. Фото В. Короткоручко