

# ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

4/2019

6+

## КОСМОС

с —

т —

у —

н —

е —

н —

и —

п / о / з / н / а / н / и / я





Стр. **6**

*Научно-исследовательская миссия VeriSolotbo призвана ответить на многие вопросы, связанные с Меркурием.*



*Космонавт  
Валерий  
Кубасов и  
Леван  
Стажадзе*

Стр. **35**

*Леван Стажадзе: Без признаков жизни – вырвалось у меня. Эти слова потом и пошли «в эфир».*



Стр. **53**

*Руслан Гринберг:  
Экономика – это  
как неограниченные  
потребности человека  
удовлетворить  
с помощью ограниченных  
ресурсов.*

Стр. **72**

*Неразгаданный  
Барклай  
(окончание  
статьи).*



Стр. **114**

*Византия.  
История исчезнувшей империи.*



# **ЗНАНИЕ — СИЛА 4/2019**

Ежемесячный научно-популярный  
и научно-художественный журнал

Член Российского исторического общества

№ 4 (1102)

Издается с 1926 года

**Свидетельство о регистрации:**

**СМИ ПИ № 77-13958 от 18 ноября 2002 г.**

Выдано Министерством РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

**Для читателей старше 6 лет**

**Учредитель Т. А. Алексеева**

**Научный совет журнала:**

Торкунов А. В. — академик РАН — председатель

Галимов Э. М. — академик РАН

Гусейнов А. А. — академик РАН

Зеленый Л. М. — академик РАН

Нигматулин Р. И. — академик РАН

Пивовар Е. И. — член-корр. РАН

Рубаков В. А. — академик РАН

Симония Н. А. — академик РАН

Тишков В. А. — академик РАН

Чубарьян А. О. — академик РАН

Шустов Б. М. — член-корр. РАН

**Генеральный директор**

**АНО «Редакция журнала «Знание — сила»,**

**и. о. Главного редактора**

И. А. Харичев

**Зам. Ген. директора, и. о. Зам. Главного редактора**

Н. В. Алексеева

**Редакция:**

Л. А. Ашкинази

О. А. Балла

И. М. Бейненсон

Г. П. Бельская

А. В. Волков

**Заведующая редакцией Н. Н. Шатина**

**Оформление А. М. Игитханян**

**Верстка М. М. Лускатов**

**Корректор Н. Е. Рожкова**

Подписано к печати 06.03.2019.

Формат 70 x 100 1/16.

Офсетная печать.

Печ. л. 8,25. Усл. печ. л. 10,4.

Уч.-изд. л. 11,93. Усл. кр.-отт. 31,95.

Тираж 4000 экз.

Адрес редакции:

115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,

тел. (499) 235-89-35, факс (499) 235-02-52

тел. коммерческой службы (499) 235-72-64

e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в ООО «Красногорская типография».

143405, Московская область, г. Красногорск,

Коммунальный квартал, дом 2. www.ktprint.ru

Заказ №

© «Знание — сила», 2019 г.

# **«ЗНАНИЕ — СИЛА»**

**Журнал,  
который умные люди  
читают уже 94-й год!**

**Сегодня подписка,  
а завтра**

- научные сенсации и открытия;
- лица современной науки;
- человек и его возможности;
- прошлое в зеркале современности;
- будущее стремительно меняющегося мира.

Интернет-версия —  
**www.znanie-sila.su**

Все права защищены. Перепечатка текстов  
только с письменного согласия редакции.  
При цитировании ссылка на «Знание —  
сила» обязательна.

Мнение авторов может не совпадать с  
мнением редакции.

Рукописи не рецензируются и не  
возвращаются.

В течение **2019** года  
выпуск издания  
осуществляется  
при финансовой поддержке  
Федерального агентства  
по печати  
и массовым коммуникациям.

**Цена свободная**

**Вышедшие ранее номера журнала  
«Знание — сила»  
можно приобрести в редакции**

**Подписка с любого номера**

**Подписные индексы «Почты России»:  
(П1808 — физические лица,  
П3873 — юридические лица)**

**Подписка в Сети <http://pressa.ru>  
Продажа электронной версии: [litres.ru](http://litres.ru)**

# 4 / 2019 В НОМЕРЕ

**4** **ГЛАВНАЯ ТЕМА**  
**Космос — орбиты**  
**сотрудничества**

**6** *Олег Кораблев*  
**Тайна Первой планеты**

Научно-исследовательская миссия VeriColombo призвана ответить на многие вопросы, связанные с Меркурием.

**12** *Игорь Митрофанов*  
**Летим на Марс?**

При подготовке экспедиции на Марс важно знать, каким воздействиям мы подвергнемся по дороге туда и что найдем на месте — там, где «примарсимся».

**17** *Михаил Ревнивцев*  
**Два в одной, или**  
**Обсерватория**  
**«Спектр-РГ»**

Вселенная — это огромный лабораторный корпус, в котором есть много разных лабораторий с разными условиями. Во многих из них реализованы условия, которые невозможно получить в лабораториях на Земле.

**23** **Семейство космических**  
**аппаратов «Спектр»**

**25** *Александр Волков*  
**От Европы до космоса**  
О Европейском космическом агентстве.

**32** **НОВОСТИ НАУКИ**

**35** **НАШИ ИНТЕРВЬЮ**

*Леван Стажадзе*  
**«Дорогие космонавты,**  
**летайте спокойно!»**

«Без признаков жизни — вырвалось у меня. Эти слова потом и пошли «в эфир».

**46** **БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ!**

**48** **ИСТОРИЯ НАУКИ**  
**В ЛИЦАХ**

*Алексей Ренкель*  
**Царь почв**

Василий Васильевич Докучаев, основатель научного почвоведения, напоминал былинного богатыря — такой же высокий, крепкий, с окладистой бородой.

**52** **РАЗМЫШЛЕНИЯ**  
**К ИНФОРМАЦИИ**

*Борис Жуков*  
**Геномное плацебо**

**53** **БЕСЕДЫ**  
**ОБ ЭКОНОМИКЕ**

*Руслан Гринберг*  
**Потребности и ресурсы**

**62** **ВО ВСЕМ МИРЕ**

**64** **МУЗЕЙ КАК ЛИЦО**  
**ЭПОХИ**

*Наталья Рожкова*  
**«Что такое делается**  
**на нашем грешном**  
**свете...»**

Гоголь очень любил Москву, однако, никогда не имел здесь собственного жилья и даже наемной квартиры...

**72** **ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ**

*Андрей Тартаковский*  
**Неразгаданный**  
**Барклай**



# 4 / 2019

# В НОМЕРЕ

**77** ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

**78** В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

*Юрий Ерошенко*  
Дела  
экспериментальные

**80** СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

*Станислав Федотов*  
У всех в кармане.  
У некоторых —  
в сердце

**84** КОСМОС:  
РАЗГОВОРЫ  
С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

*Александр Волков*  
Редкие встречи  
с Меркурием

Исследования первой от Солнца планеты ведутся уже не один год, хотя многое остается неизвестным.

**89** НОВОСТИ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ  
И ТЕХНИКИ

**91** У СОЛОВЕЦКОГО КАМНЯ

*Александр Волков*  
Над темной рекой  
жизни

Сегодня японские студенты изучают айнский язык по материалам, собранным русским филологом и лингвистом Н. А. Невским.

**97** В ГЛУБЬ ВРЕМЕН

*Александр Голяндин*  
Историк и царь

**100** ИСТОРИЧЕСКИЕ  
ХРОНИКИ

*Юрий Кирпичев*  
Голубиный помет  
и ярь-медянка

**104** МИР ГЛАЗАМИ  
ПУТЕШЕСТВЕННИКА

*Галина Щапова*  
Хакасская мозаика

**112** ИЗ ИСТРИИ ВЕЩЕЙ

*Татьяна Громова*  
Вечно живой гранёный  
стакан

**114** РАЗМЫШЛЕНИЯ  
У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

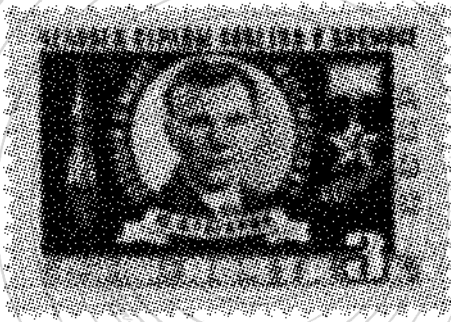
*Ирина Чайковская*  
Империя,  
просуществовавшая  
тысячелетие

**123** РАССКАЗЫ  
О ЖИВОТНЫХ

*Василий Климов*  
Нанду — бегущие  
на двух ногах

**126** ЮБИЛЕИ КРУГЛЫЕ  
И НЕ ОЧЕНЬ

**128** ПУТЕШЕСТВИЯ  
ВО ВРЕМЕНИ  
И ПРОСТРАНСТВЕ



# Космос

По давней традиции, Главная тема апрельского номера посвящена исследованиям космоса. 12 апреля — День космонавтики, дата, установленная в ознаменование первого полета человека в космос. В этот день в 1961 году Юрий Гагарин обессмертил свое имя, однако космическая эра началась раньше, 4 октября 1957 года, с запуском первого искусственного спутника Земли, и это тоже было достижение СССР. И первую фотографию обратной стороны Луны сделала советская автоматическая станция «Луна-3» 7 октября 1959 года. Но первый человек, ступивший на Луну, Нил Армстронг — американский астронавт. Это произошло 20 июля 1969 года. Во многом тогдашняя космическая гонка имела политическую подоплеку — завоевать первенство для страны на том или ином этапе развития космонавтики. Сейчас исследование Вселенной, прежде всего, преследует научные цели, хотя желание стать в чем-то первым по-прежнему играет свою роль.

Российская космонавтика пережила трудный период в конце прошлого века — подавляющее число исследований было прервано. И сейчас она развивается в основном за счет участия в международных проектах. Прежде всего, это Международная космическая станция. Но не только. Российские приборы и устройства работали и продолжают работать на космических аппаратах, исследующих Луну и Марс. Это аппараты НАСА и Европейского космического агентства (ЕКА).

Год назад научный руководитель Института космических исследований РАН, академик Лев Матвеевич Зеленый рассказал об участии России в совместном с ЕКА проекте «ЗкзоМарс». Мы продолжаем эту тему в материале Игоря Митрофанова «Летим на Марс?». О международном проекте «ВеріColombo», нацеленном на исследование Меркурия, в котором также принимает участие Россия, рассказывает Олег Кораблев. В лекции Михаила Ревнивцева (1974—2016) речь идет о проекте «Спектр-Рентген-Гамма», тоже, по сути, международном, поскольку один из двух телескопов, которые установлены на космическом аппарате, изготовлен в Германии, другой — частично в России, частично в США. Мы также публикуем материал Александра Волкова, посвященный нашему главному сейчас партнеру в сфере космических исследований, Европейскому космическому агентству.

# — орбиты сотрудничества



# Тайна Первой планеты



*Олег  
Игоревич  
Кораблев*

Одним из самых запоминающихся «космических» событий минувшего года стал запуск в октябре долгожданной научно-исследовательской миссии *BepiColombo* — совместной программы Европейского космического агентства и Японского агентства аэрокосмических исследований. Целью миссии стал Меркурий — самая близкая к нашему светилу и самая маленькая в Солнечной системе планета, названная в честь древнеримского бога торговли потому, что движется быстрее всех остальных планет.

Ученые называют Меркурий одним из самых загадочных небесных тел, о котором пока известно сравнительно немного, — например, что год там длится всего 88 суток, а температура на поверхности колеблется от минус 190 до плюс 430 градусов Цельсия. Первую полную карту планеты удалось составить лишь в 2009 году после миссий «Маринер» и «Мессенджер». Хотя наблюдения Меркурия имеют долгую историю.

Наиболее раннее из них встречается в вавилонских астрологических таблицах «Муль апин» и относится примерно к XIV веку до нашей



эры. Шумеры называли его «прыгающей планетой», древние греки ассоциировали с богом Аполлоном по утрам и с Гермесом — по вечерам, а в Древнем Китае Меркурий звали «утренней звездой». Траектория движения планеты вокруг Солнца считается аномальной. Еще в 1859 году французский математик и астроном Урбен Леверье сообщил о существовании медленной прецессии Меркурия, которая не может быть полностью объяснена на основе расчета влияния известных планет согласно механике Ньютона. Для объяснения этого явления был выдвинут ряд гипотез, но ни одна не оказалась достаточно убедительной, и лишь Общая теория относительности в начале XX века помогла преодолеть противоречие.

Астрономы долгое время считали, что Меркурий постоянно обращен к Солнцу одной и той же стороной. Однако в середине 1960-х годов, когда была проведена радиолокация планеты, оказалось, что меркурианские звездные сутки равны 58,65 земных суток, то есть  $2/3$  меркурианского года. Такое соотношение периодов вращения вокруг оси и обращения Меркурия вокруг светила — уникальное для Солнечной системы явление. Предполагают, что это объясняется тем, что приливное воздействие Солнца отбирало момент количества движения и тормозило вращение, которое было первоначально более быстрым. В результате за один меркурианский год планета успевает повернуться вокруг своей оси на полтора оборота, в то время как Земля, как мы знаем, — на 365 с четвертью.

На Меркурии нет смены времен года. Это происходит из-за того, что ось вращения планеты почти перпендикулярна к плоскости орбиты. Из-за этого на планете есть места, где всегда стоит лютый холод, и наоборот, такие, где очень жарко.

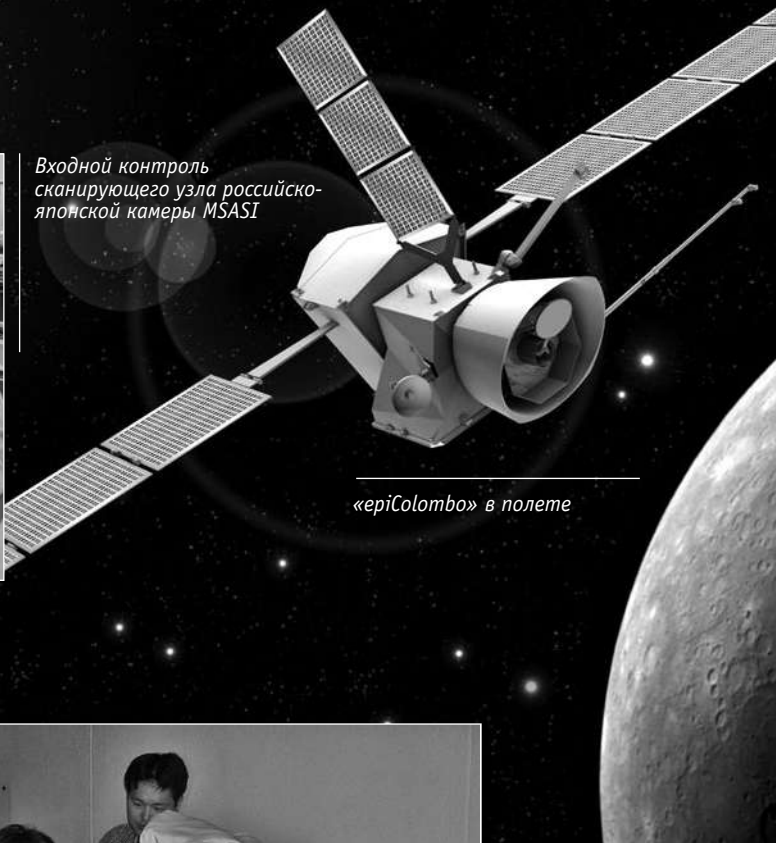
Нет полной ясности и с геологией Меркурия. Долгое время, например, считалось, что в недрах планеты находится твердое металлическое ядро радиусом 1800—1900 километров, однако в 2007 году группа Жана-Люка Марго подвела итоги пятилетних радарных наблюдений за Меркурием, в ходе которых были замечены вариации вращения, слишком большие для планеты с твердым ядром. Поэтому сегодня можно с высокой долей уверенности говорить, что ядро планеты именно жидкое.

Все эти и многие другие вопросы предстоит уточнить нынешней миссии. На орбиту планеты будут выведены два аппарата: Mercury Planetary Orbiter и Mercury Magnetospheric Orbiter. Однако, прежде чем это случится, предстоит немало испытаний и возможных открытий. Для того чтобы они произошли, в проекте задействована разнообразная научная аппаратура, часть из которой была разработана и изготовлена в России, в Институте космических исследований РАН. О том, что это за аппаратура и какие результаты ожидаются от этого полета, — наш разговор с заведующим отделом физики планет ИКИ РАН, членом-корреспондентом РАН

**Олег Игоревичем Корблевым.**



*Входной контроль сканирующего узла российской-японской камеры MSASI*



*«VepiColombo» в полете*



*Магнитные испытания камеры MSASI в Институте космических исследований и аэронавтики, Япония*

— Олег Игоревич, насколько я знаю, Меркурием вам раньше заниматься не приходилось. Это так?

— Исторически в нашем отделе все исследования посвящены в основном либо планетам земной группы, либо Луне. Земные планеты отличаются тем, что у них есть минеральная составляющая, они обладают твердой поверхностью, на них преобладают тяжелые элементы — такие как кремний и железо. Некоторые из них имеют атмосферу, другие — нет. Так вышло, что основная часть наших сотрудников, в том числе я, занимаюсь

исследованием атмосфер, поэтому мне наиболее близки Венера и Марс. Но постепенно нас убедили в том, что надо заниматься и безатмосферными, точнее, считающимися безатмосферными небесными телами — такими как Меркурий. Оказалось, что это весьма интересная научная задача.

— Что предстоит сделать в ходе миссии «VepiColombo»?

— Эта миссия очень давно планировалась. «VepiColombo» — проект большого масштаба. Там есть два специализированных спутника. Один направлен на исследования самой пла-



*Настройка поворотного узла спектрометра ФЕБУС в ИКИРАН*

неты и предназначен для дистанционных наблюдений, но на более близкой орбите, и другой — для исследования взаимодействия солнечного ветра и экзосферы магнитного поля. Очень хорошо подобраны орбиты, очень интересны и богато оснащены оба аппарата. Миссия была запущена в конце ноября, и буквально через две недели произошло знаменательное для нас событие: включилось наше сканирующее устройство. Оно похоже на огромную загипсованную руку, которая медленно вращается. Это очень чувствительный прибор, который потом будет работать, облетая Венеру, затем Меркурий. Так что работа уже началась.

— *С чем связано название миссии?*

— Миссия названа в честь Джузеппе Коломбо, итальянского ученого, который предложил оптимизированную траекторию полета к Меркурию. Данный полет весьма сложен с точки

зрения небесной механики — близость Солнца, очень большая разность угловых скоростей между Землей и Меркурием. Фактически нужно сначала ускориться, а потом тормозиться. Это внушительные затраты топлива.

— *Полет осуществили как раз согласно расчетам Коломбо?*

— Нет, он проложил траекторию полета первой миссии к Меркурию, Mariner 10 (1973). Тогда космический аппарат НАСА несколько раз пролетел мимо Меркурия на около-солнечной орбите. А два спутника VeriColombo выйдут на орбиту планеты. Проект технически очень интересен, поскольку там используется электрореактивная тяга. Это так называемый ионный двигатель.

— *А ведь ионные двигатели чуть ли не Циолковский первым предложил.*

— Да, и сейчас они широко используются, но не для межпланетных перелетов. Для таких затратных, далеких перелетов это явное преимущество, потому что большой удельный импульс позволяет экономить топливо.

— *Когда планируется достичь цели?*

— Полет будет долгим и трудным. В нем используются, помимо электрореактивной тяги, гравитационные маневры, то есть эффект трагичи. Первый облет Земли состоится примерно через год. Соответственно, аппарат выходит на околосолнечную орбиту. Затем сближается с Венерой. Это произойдет, по-моему, в 2020 году, и еще через год — второе сближение с Венерой. Затем сближения заканчи-

ваются, и начинается монотонный перелет в сторону Меркурия. В 2025 году он должен достичь этой цели.

— Как известно, ученые сохраняют осторожную надежду относительно возможности жизни на Марсе. Может быть, и на Венере удастся ее обнаружить?

— Действительно, было немало публикаций о том, что на этой планете возможна жизнь, однако сейчас уже ясно, что никаких оснований так думать нет. Советская история исследований Венеры убедительно это доказывает. Условия, существующие там, делают жизнь невозможной.

— А ведь первым исследовать Венеру начал наш соотечественник Михайло Ломоносов...

— Сегодня читать эту работу занятно и занимательно. Михайло Васильевич писал, что Венера окружена «знатною газовой оболочкой, таковою, если не большею, чем вокруг земного шара обливается». Он наблюдал прохождение Венеры по диску Солнца и обнаружил в момент выхода Венеры, как выразился, «пупырь», вызванный рефракцией света в атмосфере планеты, и все это правильно интерпретировал. С тех пор было запущено большое количество космических аппаратов, проведены приоритетные посадки на атмосферу, на поверхности планеты. Никто раньше не предполагал, что на поверхности Венеры такие большие значения температуры. Давление там тоже, как известно, зашкаливает, а облака состоят из серной кислоты. Какая уж тут жизнь...

— Когда аппарат будет пролетать вокруг Венеры, планируются ли какие-то исследования?

— Да, в особенности во время первого пролета, когда он позволит сблизиться с Венерой на расстояние, если я не ошибаюсь, около двух тысяч километров. Это недалеко. И поэтому все приборы, которые возможно будет использовать, будут работать. Мы уже начали планировать эти наблюдения. В том числе приборами с нашим участием. Мы можем предложить здесь исследования, которые, может быть, не придут в голову людям, готовившим свой эксперимент для исследования исклю-

чительно Меркурия. На перелете не все приборы смогут работать в полную силу: это же не космический аппарат, оптимизированный для наблюдений, а так называемый составной композит, этажерка из перелетного модуля с электрореактивной тягой, адаптер, еще один аппарат. Там есть, например, спектрометр жесткого ультрафиолета. Это совместный прибор, достаточно дорогой и сложный. В его создании принимали участие три страны: Франция, Япония и Россия. Детекторы японские, спектрометр французский, а вся входная оптика и система наведения — российские. Это сложный прибор предназначен для исследования экзосферы Меркурия.

— Что такое экзосфера?

— Это очень разреженная газовая оболочка Меркурия, точнее — следы газов, молекулы которых гравитационно связаны с планетой. «Экзо» означает, что молекулы могут ее покидать, практически друг с другом не сталкиваясь, не формируя атмосферу. Такого рода прибор никогда не видел Венеру, никому бы в голову не пришло его использовать. Поэтому мы можем ждать здесь что-то новое.

Есть очень интересный прибор, изображающий спектрометр теплового диапазона. Он немецкий, но тоже нам не чужой. В принципе, похожие данные дает японский аппарат «Акацуки», но здесь мы ждем более углубленную информацию, поскольку на «Акацуки» есть только камеры, спектральная информация там теряется. А здесь возможно интересное дополнение.

— Какие есть еще приборы, в создании которых мы принимали участие?

— Чисто российский — это гамма-нейтронный спектрометр Игоря Митрофанова, моего коллеги по ИКИ РАН. Он предназначен для исследования поверхности Меркурия. Гамма-спектроскопия позволяет определить элементный состав по спектру гамма-квантов, нейтронный позволяет определить наличие водорода. Как ни странно, в горячем Меркурии тоже есть полярные области, и тоже, судя по поляризации отраженных радиоволн, в по-



лярных областях может быть влажно. Мы надеемся найти там ловушки, в которых присутствует водяной лед.

Второй прибор — это PHEBUS, спектрометр вакуумного и жесткого ультрафиолета. Эти устройства находятся на аппарате Mercury Planetary Orbiter, который выйдет на круговую, ближайшую к планете орбиту. Еще один прибор установлен на космическом аппарате Mercury Magnetosphere Orbiter, предназначенном для исследования плазменного окружения планеты, магнитосферы, он оборудован очень чувствительным магнитометром. Его поставляет «Джакса», японское космическое агентство.

Но там есть и оптический прибор для исследования экзосферы. Дело в том, что поверхность Меркурия содержит летучие элементы, которые хорошо взаимодействуют с солнечным излучением и формируют известное по наблюдениям с Земли явление натриевой короны. Ионы натрия хорошо светятся, как мы знаем на примере уличных фонарей. Это такой яркий желтый свет. Точно так же светится и свободный натрий в космосе. По наблюдениям этого свечения мы можем судить о динамике экзосферы. Поверхности Меркурия миллиарды лет, а, тем не менее, она все еще активна, более летучие элементы испаряются, покидают планету. Экзосфера взаимодействует с солнечным ветром. Построить картину ее движений легче именно в лучах натрия. Это интересно, ведь с Земли картина видна очень условно, все умещается в несколько пикселей. Прибор сделан одной английской фирмой на основе интерферометра «Фабри-перо», а электроника японская. Наша часть — это оптомеханическое устройство, которое позволяет строить картину свечения в широком угловом разрешении. Японский аппарат вообще-то не предназначен для оптических наблюдений, там нет камер, он вращается, как первые спутники на заре космической эры. Мы используем это вращение для развертки и строим мозаику в очень широком угле для того, чтобы получить глобальную картину.

— *Олег Игоревич, если пометать, посмотреть вперед, чем нам в практическом смысле может быть интересен Меркурий?*

— Меркурий интересен с точки зрения получения фундаментальных знаний о Солнечной системе. Ни о каких полетах и освоении его ресурсов пока речи нет, да и сложно себе представить, что такой интерес появится.

— *Вы так думаете?*

— Пока что так. Однако эти знания чрезвычайно важны, поскольку позволяют нам лучше понять, что происходило с Землей. Наша планета — это в каком-то смысле очень молодое тело, и мы до сих пор точно не знаем, что с нашей планетой было в древности. Лучше понимая соседние планеты — Венеру, на которой климат совершенно невозможный, либо Марс, который, наоборот, замерз и законсервировался, либо Луну, которая просто заповедник метеоритики, — мы можем понять, что происходит у нас дома, на Земле. Кстати, все датировки на Марсе основаны на исследованиях лунных метеоритных полей. Сравнительная планетология — это не пустой звук, это действительно важнейшая информация. Исследуя одно, лучше понимаешь другое. Уверен, что и Венера, и Меркурий преподнесут нам еще немало сюрпризов.

— *Олег Игоревич, ясно, что на Венере жизни нет. Ну, а Меркурий может нас порадовать на этот счет? Ведь там надеются найти воду.*

— Да, как я уже сказал, на Меркурии возможны ледяные «ловушки» на полюсах — такие, как были обнаружены, например, на Луне, раньше считавшейся абсолютно безводной. Однако, встретиться там инопланетян не представляется возможным. Во всяком случае, в привычном для нас понимании жизни: отсутствие атмосферы, экстремальные температуры, близость к Солнцу — всё это говорит о том, что Меркурий — крайне негостеприимное место.

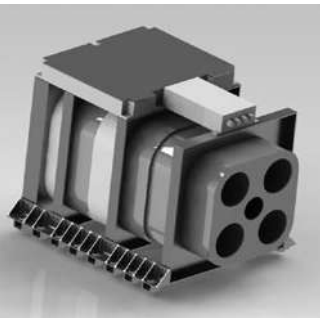
— *И, тем не менее, мы туда летим.*

— Так уж устроены люди: чем страшнее, тем любопытнее.

*Беседу вела Наталия Лескова.*



# Летим на Марс ?



*Прибор FRENД (нейтронный детектор с высоким пространственным разрешением)*

Уровень усилий, которые вкладывает общество в решение тех или иных научных задач, зависит от многих факторов. Тут и предполагаемый эффект для практики (мирной или военной), и важность для социума в целом (вспомните — запуск первого в мире спутника, полет Юрия Гагарина, высадка человека на Луну), и, наконец, чисто научная привлекательность. Эти факторы не складываются арифметически, а действуют сложно.

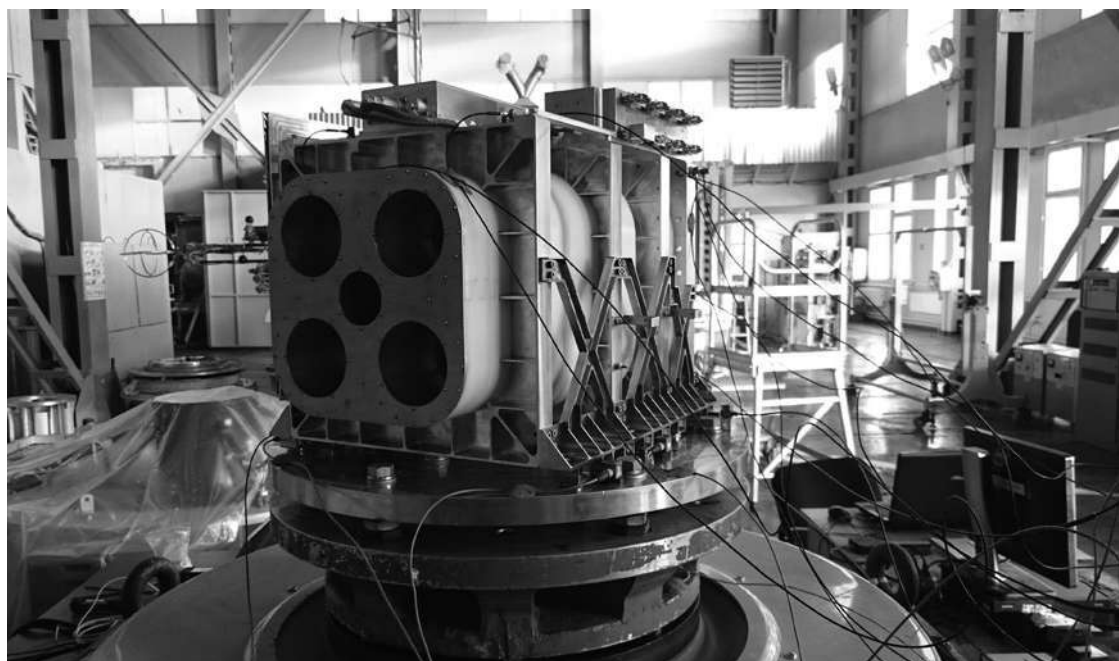
Можно уверенно сказать, что в смысле важности для общества полет человека на Марс крайне важен: люди хотят гордиться тем, что сделала их страна, их поколение. А вот с чисто научной привлекательностью все сложнее, поскольку не всегда можно предсказать, какое продвижение в понимании законов природы произойдет, если немалая сумма будет потрачена на тот или иной проект. Ведь порой одно число, одна линия в спектре, одна элементарная частица, прилетевшая издалека, изменяют наше понимание мира. Но в любом случае, экспедиция на Марс интереснее экспедиции на Луну.

Современное общество понимает, что наука — это важно, и выделяет для нее силы и ресурсы. Но оно хочет разъяснений, что именно важно и почему? Если говорить об исследовании Марса: почему важно установить, есть ли там вода и в каких количествах, каковы условия на поверхности планеты или почему, например, важно поднять пространственное разрешение с 300 до 40 километров? Какими способами это можно сделать, и почему выбран какой-то из них? С этими и другими вопросами мы обратились к доктору физико-математических наук, заведующему отделом ядерной планетологии Института космических исследований Российской академии наук, Игорю Георгиевичу Митрофанову.

При подготовке экспедиции на Марс важно знать, каким воздействием мы подвергнемся по дороге и что найдем на месте — там, где приземлимся. (Кстати, интересно, как мы будем говорить через 10—20 лет — примарсианиться или примарситься? Пока на 30% популярнее второе — оно короче; хотя на порядок чаще пишут незатейливо «приземлиться на Марсе»). Слово «прилуниться» тоже было когда-то чем-то раздражающим, а сейчас вошло в словари и почти догнало «приземлиться на Луне». Англоговорящим

так что надо знать, что происходит на поверхности планеты. Помимо прочего, участникам экспедиции важно знать, есть ли на Марсе вода, где она находится, каковы ее запасы?

Проект FRENД — Fine Resolution Epithermal Neutron Detector, то есть детектор эпитепловых (то есть с энергиями от 0,5 эВ до 0,5 МэВ) нейтронов высокого разрешения — это один из четырех научных инструментов орбитального модуля TGO (Trace Gas Orbiter) международного проекта «Экзомарс» (ExoMars). Основная задача инструмента — регистрация



*Физическая калибровка прибора FRENД в ОИЯИ (Дубна)*

проще — to land можно на любое небесное тело).

Во время полета к Марсу мы подвергнемся воздействию космических лучей — протонов и ядер атомов, прежде всего ядер гелия (альфа-частиц), обладающих высокими энергиями. Поэтому нам надо исследовать их потоки: что летит, сколько, с какой энергией? А по прибытии на Марс мы тоже будем подвергаться действию излуче-

и картографирование потоков нейтронов, исходящих с поверхности Марса. FRENД разработан у нас в Отделе ядерной планетологии Института космических исследований.

Инструмент FRENД предназначен для регистрации потоков нейтронов, исходящих с поверхности Марса. Из этих данных мы узнаем, сколько водорода содержится на Марсе в поверхностном слое до одного метра, то есть, попросту говоря, сколько там воды или льда. И если мы хотим иметь воду на месте, а не везти ее с собой, то — где нам лучше высадиться.

Естественно, что полученные данные будут сопоставляться с данными других приборов, в том числе и полученными аппаратами, которые исследуют планету, находясь на его поверхности. Научные данные всегда анализируются в комплексе. Другая задача эксперимента FRENД — раз уж аппарат летит в ту сторону — разведать дорожку, то есть радиационную обстановку в окрестности Марса и потоки частиц по дороге. Потому что все это будет влиять на приборы и людей, и надо знать, как их от этого вредного влияния защищать и как выбирать время полета. Защититься стенками в данном случае невозможно — металлические стенки достаточной толщины будут, в свою очередь, производить вторичные нейтроны, которые также представляют радиационную опасность, и для которых такие стенки прозрачны. Придется дополнительно создавать экраны защиты от нейтронов, которые имеют гораздо большую массу. Таким образом, основной массой космического аппарата станет масса радиационной защиты. Принципиальным решением проблемы радиации является максимальное сокращение времени перелета — тогда накопленная доза станет вполне приемлемой с точки зрения медицинских ограничений.

Важную роль играет пространственное разрешение приборов — чем оно выше, тем точнее данные в привязке к конкретным районам на поверхности планеты. Для повышения пространственного разрешения инструмента FRENД до 40 километров использована схема, раньше отработанная на инструменте LEND (Lunar Exploration Neutron Detector), решавшем похожую задачу для Луны. Нейтронный детектор помещен внутрь толстостенной трубы, стенки которой поглощают нейтроны, летящие с других направлений, кроме нужного. А нужное — это строго вниз, на поверхность Марса. Для картографирования поверхности орбитальные аппараты обычно переводят на полярную орбиту, или, по крайней мере, орбиту с большим на-

клонением, и ориентируют их с осью полей зрения приборов направленной в нади́р. В полете происходит сканирование поверхности. Горючее расходуется только на поддержание орбиты и заданной ориентации — это относительно небольшие затраты по сравнению с затратами при переходе с орбиты межпланетного полета на орбиту вокруг планеты.

Внутри трубы находятся четыре детектора, они работают независимо, это увеличивает надежность — дорога на Марс дальняя, мало ли что случится. Счетчики нейтронов наполнены изотопом гелия, а именно гелием-3 при давлении 6 атмосфер. Изотоп гелия-3 представляет собой ядро, у которого не хватает одного нейтрона по сравнению с основным изотопом этого элемента, поэтому у него очень большое сечение реакции «захвата нейтрона» для превращения в основной изотоп. Давление увеличивают, чтобы повысить эффективность детектора. Прибор детектирует нейтроны с энергией от 0,4 до 500 КэВ. Внешний слой трубы-коллиматора изготовлен из полиэтилена высокой плотности, он замедляет нейтроны, внутренний — из порошка бора, обогащенного изотопом  $^{10}\text{B}$ , который замечательно их поглощает. Как видим, это похоже на логику работы атомного реактора.

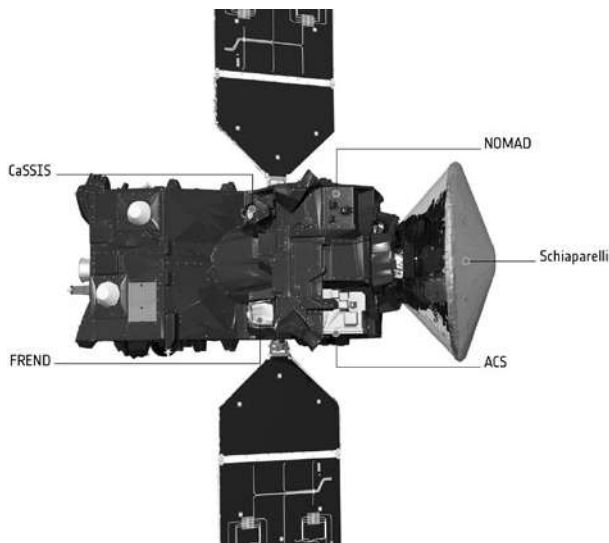
Кроме четырех пропорциональных счетчиков в инструменте функционирует пятый, сцинтилляционный, счетчик. Он сделан на основе кристалла стильбена и детектирует нейтроны и другие высокоэнергетические частицы с энергиями от 0,5 до 10 МэВ. При попадании нейтрона в кристалл он выбивает из одного из ядер протон, который ионизирует атомы вдоль траектории своего движения, и возникающие электроны излучают оптические фотоны, сцинтилляционную вспышку от которых регистрирует фотоумножитель. У этого счетчика, кроме нейтронного картографирования, есть и другая задача — он также следит за общей радиационной обстановкой. Через сцинтилляционный кристалл из стильбена также проле-



тают заряженные частицы космических лучей, которые тоже вызывают в нем сцинтилляционные вспышки. Для отличия этих событий от вспышек при регистрации нейтронов кристалл стибьбена окружен другим кристаллом, который регистрирует частицы космических лучей и не срабатывает при прохождении через них нейтронов. Используя логику антисовпадений для срабатываний во внутреннем и внешнем кристаллах, мы можем отделить отсчеты от нейтронов от отсчетов от внешних протонов и альфа-частиц.

Шестым прибором инструмента FREND является дозиметрический модуль «Люлин-МО». Модуль предназначен для отслеживания радиационной обстановки на марсианской орбите. «Люлин-МО» состоит из пары телескопов. Каждый телескоп содержит два полупроводниковых детектора из кремния. Прибор изготовлен в Болгарии. Этот прибор регистрирует заряженные частицы галактических и солнечных космических лучей.

Предшественниками FREND являются инструменты HEND (проект Mars Odyssey) и LEND (проект Lunar Reconnaissance Orbiter). Благодаря многолетней работе прибора HEND на марсианской орбите уже было проведено картографирование нейтронных потоков. На основе этих данных построены глобальные карты содержания водорода в приповерхностном слое Марса. Однако пространственное разрешение HEND, составляющее порядка 300 километров, не позволяло производить детальную локализацию приповерхностного водорода. Прибор LEND был создан для нейтронного картографирования Луны и имел примерно такой коллиматор, какой впоследствии был применен для прибора FREND. Прибор LEND был установлен на лунном орбитальном аппарате НАСА LRO, высота орбиты которого составляла всего около 50 километров. Это позволило получить разрешение на поверхности Луны 5 километров. На основе обработки данные нейтронного картографирования Луны прибором LEND



*Расположение FREND и трех других приборов на орбитальном аппарате TGO*

были получены карты распространенности водорода в полярных районах. Учитывая, что водород является компонентом молекул воды, по данным прибора LEND на Луне были обнаружены полярные районы вечной мерзлоты с высокой массовой долей водяного льда.

Остался один маленький вопрос — как, «не слезая с орбиты», определить, что на поверхности. Само по себе это удивлять нас не должно. Мы, «не слезая с орбиты», видим, что происходит на Солнце — потому, что оно излучает. Но мы видим и то, что происходит на Луне — хотя она излучает в далекой инфракрасной части спектра, а в видимой части спектра слабополючно отражает излучение Солнца. То есть, мы изучаем Луну, используя в качестве «того, что влияет», некий внешний фактор. Этот фактор — видимое излучение Солнца, но в космосе есть и другие внешние факторы, например, космические лучи. В основном это протоны, немного альфа-частиц и совсем немного других атомов. Протоны, попав в грунт Луны или Марса, порождают там нейтроны высоких энергий. Некоторые из них уходят вглубь пла-

неты, а некоторые, испытав несколько столкновений с ядрами вещества, в том числе с ядрами водорода (опять же, как в некоторых атомных реакторах) уменьшают свою энергию, выползают из приповерхностного слоя небесного тела и долетают до детекторов на орбите.

Работа прибора FREND началась еще во время перелета к Марсу (апрель—сентябрь 2016 года) — измерялся уровень радиации на всех этапах полета. Затем он включался на этапе высокоэллиптических орбит азроторможения, то есть торможения за счет сопротивления верхних слоев атмосферы (ноябрь 2016 — март 2017 года), проводя калибровки детекторов. С апреля 2018 года, после выхода аппарата на рабочую орбиту, начались наблюдения поверхности по научной программе исследований Марса.

Наблюдения с рабочей орбиты идут, но для того, чтобы построить карты с высоким пространственным разрешением, необходима большая статистика отсчетов нейтронов, которую прибор непрерывно накапливает прямо сейчас. Однако, даже спустя относительно небольшое время работы на орбите (около 120 дней, что составляет всего 15% от планируемой продолжительности основной научной миссии), в возникающей карте уже начали прослеживаться характерные черты распространенности воды в веществе верхнего слоя поверхности Марса и границы сезонных полярных шапок из сухого снега углекислоты. Обнаружена сезонная переменность нейтронного потока на южном полюсе, где сейчас наступает весна и испаряются сезонные полярные шапки из замерзшей углекислоты.

Ближе к экваториальным областям наблюдаются районы повышенного содержания воды, которые ранее не были выявлены прибором HEND за примерно 16 лет. Этот прибор имел пространственное разрешение около 300 километров. При накоплении данных за все время основной научной миссии прибор FREND сможет уточнить картину распределения грунтовой воды на Марсе. Районы

с максимально высоким содержанием воды станут наиболее перспективными для поиска признаков жизни или палеожизни.

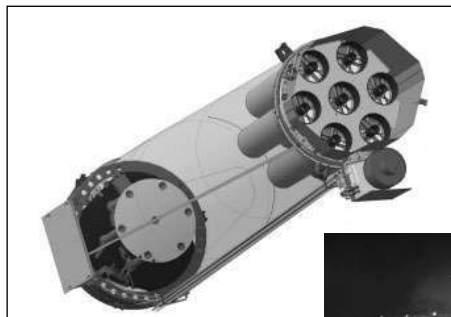
Вторая задача — оценка дозы радиации, которую могут получить участники пилотируемых экспедиций во время перелета к Марсу и на орбите около планеты. Как показали данные «Люлин-МО», за пять месяцев полета средний поток галактических космических лучей составил 3,1—3,3 частиц на квадратный сантиметр в секунду, поглощенная в кремний доза составила 370—390 микрогрей в день (доза 1 грей соответствует поглощенной энергии 1 Джоуль на 1 килограмм массы). Эти числа можно перевести в эквивалентную дозу радиации ионизирующего излучения, которую используют применительно к живым системам. За время пилотируемого перелета от Земли к Марсу и обратно (6 месяцев в один конец) его участники могут получить дозу примерно 60% от полной величины, допустимой для космонавта за всю его жизнь при условии, что стенки космического аппарата аналогичны тем, которые закрывают «Люлин-МО». Надо учитывать, что измерения проводились во время понижения солнечной активности, когда поток высокоэнергичных галактических космических лучей во внутренней области Солнечной системы достигает своего максимума. Солнце создает гелиосферу из замагниченной плазмы солнечного ветра, которая рассеивает поток галактических космических лучей, и тем самым влияет на величину этого потока внутри гелиосферы. В минимуме солнечной активности область гелиосферы сжимается, и поток галактических космических лучей внутри нее возрастает. Напротив — в максимуме солнечной активности область гелиосферы увеличивается, и поток космических лучей уменьшается.

Так что шансы слетать на Марс есть. И вполне реальные.

*Материал подготовил к публикации  
Леонид Ашкинази.*

## ГЛАВНАЯ ТЕМА

Михаил Ревнивцев



Рентгеновский телескоп  
ART-XC (Россия)

Рентгеновский телескоп  
EROSITA  
(Германия)



# Два в одной, или Обсерватория «Спектр-РГ»



Михаил  
Ревнивцев

10 апреля 2014 года в рамках лектория «Знание — сила» о проекте «Спектр-Рентген-Гамма» рассказал Михаил Геннадьевич Ревнивцев, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института космических исследований РАН. К сожалению, через два с половиной года, в ноябре 2016-го, тяжелая болезнь унесла его жизнь.

Ревнивцев родился в 1974 году в Тольятти. В 1991 году поступил в Московский физико-технический (МФТИ) институт на кафедру космической физики. С 1995 года начал работать в ИКИ РАН. В 1997 году с отличием закончил МФТИ и поступил в аспирантуру ИКИ РАН, в 1999 году защитил кандидатскую диссертацию, в 2006 году — докторскую. В 2016 году ему было присвоено звание профессора Российской академии наук.

М. Г. Ревнивцев — автор ряда ярких научных открытий, среди которых решение многолетней загадки происхождения рентгеновского фона нашей Галактики. Построив уникальную рентгеновскую карту Галактики по данным космической обсерватории RXTE, он доказал, что этот фон складывается из излучения многочисленных аккрецирующих белых карликов

и звезд с активными коронами. За это и другие открытия ученый был награжден в 2006 году медалью имени Я. Б. Зельдовича Международного комитета по исследованию космического пространства, а в 2008 году стал одним из первых лауреатов премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых.

Обсерваторию «Спектр-РГ» первоначально планировалось запустить в 2014 году. Но запуск неоднократно переносился. Новый срок — апрель 2019 года.

Поскольку актуальность лекции Михаила Геннадьевича сохранилась, мы даем ее в сокращении с некоторыми уточнениями, внесенными сотрудниками ИКИ РАН.

### Почему в космосе

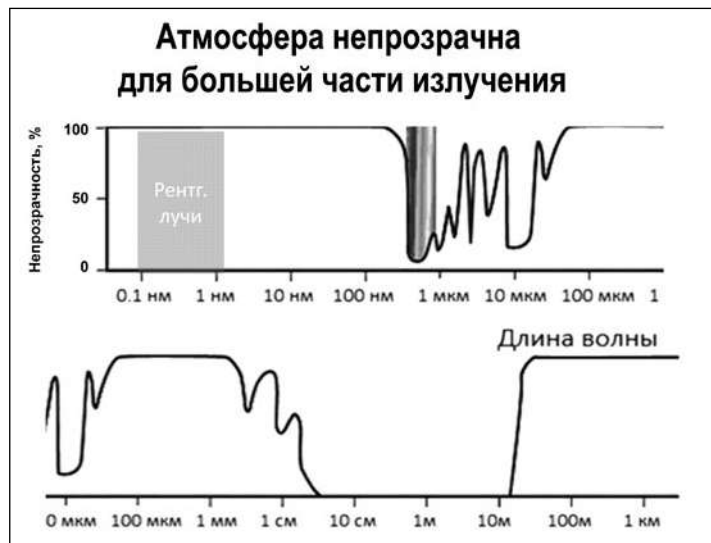
Обсерватория «Спектр-РГ» — ее полное имя «Спектр-Рентген-Гамма» — это российско-немецкая космическая обсерватория, предназначенная для изучения Вселенной в рентгеновском диапазоне энергий (0,2–30 килоэлектронвольт, длины волн 6–0,04 нанометров). Обсерватория будет размещена в точке Лагранжа  $L_2$  системы Солнце-Земля. При разработке любой космической обсерватории первый вопрос — что она будет наблюдать, какие частицы или, если это электромагнитное излучение — какие частоты, какие длины волн. А также — с какой чувствительностью и с каким разрешением. Отсюда следует

все остальное, в частности — нужно ли ее запускать в космос и почему. Вот с этого и начнем.

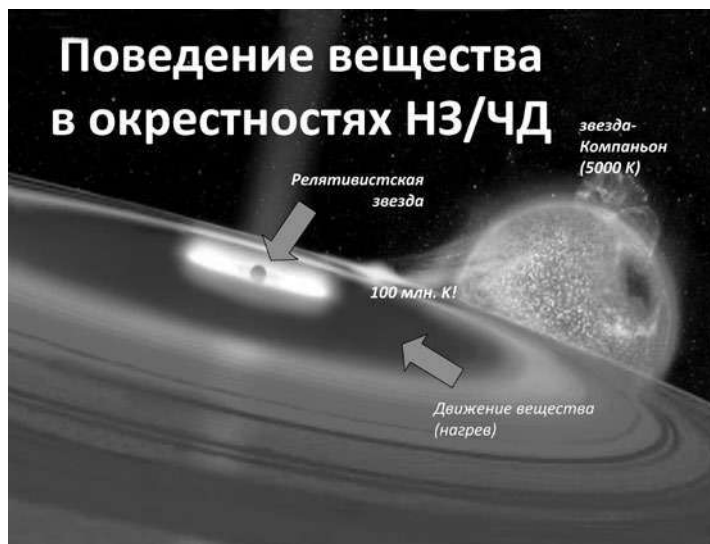
Кстати, точки Лагранжа — это в данном случае точки, где аппарат может вращаться вокруг Солнца вместе с Землей, почти не расходуя горючего; всего их пять,  $L_2$  — одна из них, в 1,5 миллионах километров за Землей (то есть дальше от Солнца). Планируется, что аппарат не будет висеть в точке Лагранжа, а станет вращаться вокруг нее на расстоянии 0,4 миллиона километров.

Обсерватория состоит из двух телескопов. Один телескоп («eРОЗИТА») изготовлен в Германии, другой («АРТ-ХС») — частично в России, частично в США.

*Вот как излучение разных частот проникает через атмосферу*



Вот как это выглядит. Рентгеновское излучение не показано, потому что оно невидимо.



Вселенная — это, с точки зрения физики, огромный лабораторный корпус, в котором есть много разных лабораторий с разными условиями. Во многих из них реализованы условия, которые невозможно получить в лабораториях на Земле — температуры в миллиарды градусов, давления, магнитные, гравитационные поля, недостижимые в земных лабораториях. И мы в какой-то мере можем наблюдать, что происходит при таких условиях. Но для этого мы должны уловить пришедшие оттуда сигналы, а они не всегда могут пройти через атмосферу Земли.

Обычный видимый свет проходит — звезды разного цвета мы видим, инфракрасное излучение проходит очень плохо, ультрафиолет, рентгеновское излучение и гамма-лучи не проходят. Это хорошо для жизни на Земле и плохо для науки — в этих диапазонах излучает очень много космических объектов разных классов. Первые попытки наблюдения рентгеновского излучения, поступающего из космоса, начали предприниматься в конце 1950-х годов, и в 1962 году группе, которую возглавлял Риккардо Джакони (лауреат Нобелевской премии 2002 года), это удалось. С помощью датчиков, установленных на ракете, они открыли рентгеновское излучение от нейтронной звезды

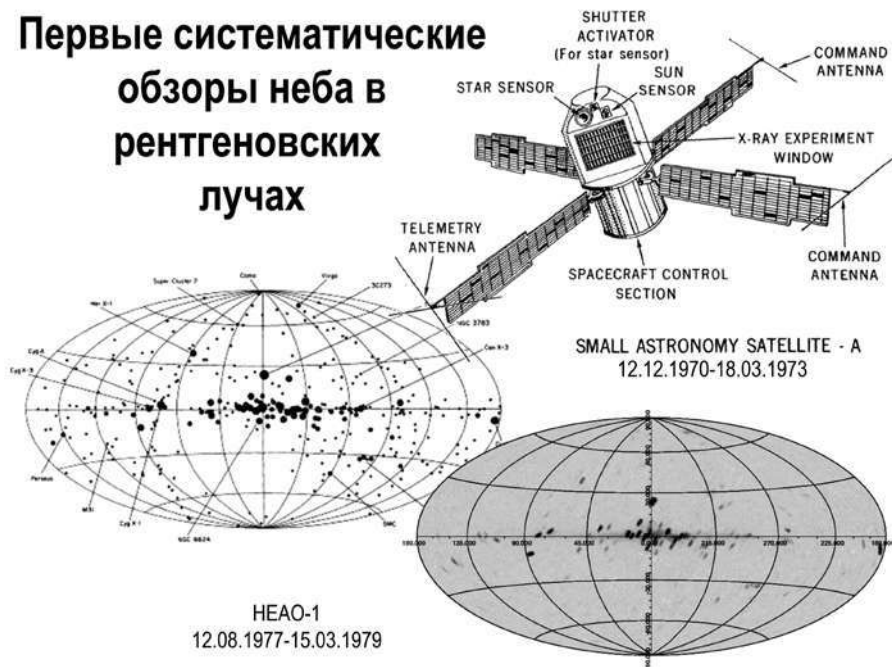
Скорпион-Х1. Выглядело это так: ракета взлетает, датчики сканируют небо и видят, что из определенного направления идет поток рентгеновских фотонов, совершенно непонятно откуда, в десятки тысяч раз более мощный, чем Солнце.

### Откуда это излучение

Сегодня мы представляем ситуацию там, где рождается этот поток, примерно так. Нейтронная звезда или черная дыра находится в двойной системе с обычной звездой, и перетягивает на себя ее вещество. Из-за наличия момента вращения вещество не просто падает, а формирует аккреционный диск. Разные его слои вращаются с разной угловой скоростью, обмениваются моментом, часть гравитационной энергии при этом превращается в тепло, диск нагревается до температур в сотни миллионов градусов и, согласно закону Вина (который еще недавно был в школьной программе), излучает в рентгеновском диапазоне.

При запуске космического телескопа первая задача — построить обзор неба, желательно, большой его части. Это необходимо для поиска систем, которые нужны вам для изучения, которые мы хотим использовать в качестве «лаборатории». Кроме то-

## Первые систематические обзоры неба в рентгеновских лучах



го, это способ обойти проблему большого времени жизни звездных систем. Звезды живут миллионы, миллиарды лет. Если вы будете наблюдать за одной звездой, вы ничего не поймете. Для того, чтобы это преодолеть, вы просто наблюдаете много звезд, сотни, тысячи, может быть, миллионы, и, комбинируя информацию о звездах на различных этапах эволюции, вы можете понимать, как они живут и что с ними происходит. Определение эволюции одного объекта по наблюдению многих, но в разные моменты — это нетривиальная задача, у нее есть специальное название — популяционный синтез. Первые обзоры неба были сделаны в начале 1970-х годов с появлением первых специальных рентгеновских спутников.

Раз большое количество объектов лежит в плоскости нашей Галактики, то, значит, они находятся в нашей Галактике. Причем они далеко, — если бы они находились близко, они были бы на всем небе. Раз они далеко, значит, они излучают много, но излу-

*Первые обзоры неба в рентгене. Показана раз-  
вертка всей небесной сферы, галактическая  
плоскость горизонтально в середине, центр  
Галактики в центре картинки.*

чение распределяется в пространстве и плотность мощности падает с расстоянием квадратично. Самые слабые источники, которые мы можем наблюдать, дают нам за неделю наблюдений один фотон.

Проблема с рентгеновским излучением состоит в том, что его почти невозможно фокусировать линзами — это удалось сделать совсем недавно и совершенно не в тех масштабах, которые нужны для космического телескопа, — поэтому сделать рентгеновский телескоп, подобный оптическому линзовому, нельзя. И рентгеновские лучи не отражаются от веществ при нормальном падении, поэтому сделать телескоп, подобный радиотелескопу или оптическому зеркальному, тоже нельзя. Рентгеновские лучи отражаются при падении под очень малыми углами, при «скользящем» падении. Поэтому



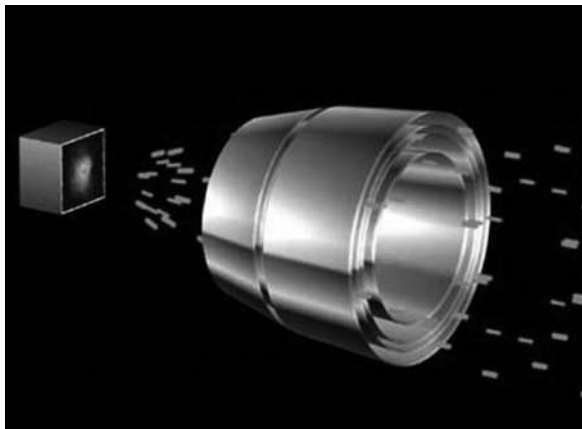
пришлось создавать принципиально новые фокусирующие системы, в которых рентгеновские кванты падают под малыми углами на поверхность, отражаются, падают на следующий ярус зеркал, опять отражаются и в итоге собираются на детектор.

Такой прибор имеет высокое угловое разрешение, поэтому если в середине 1970-х годов мы видели на всем небе несколько сотен рентгеновских источников, то в начале 1990-х — около ста тысяч источников, а со «Спектром-РГ» надеемся обнаружить около десяти миллионов рентгеновских источников. Что мы сможем узнать и понять нового о доставшейся нам Вселенной с помощью такого инструмента?

### Что надеемся узнать

Начнем со структуры Вселенной. Это вообще принципиально важный вопрос для астрофизики, особенно на фоне новых открытий, когда оказалось, что Вселенная состоит на большую долю из темной материи и темной энергии. Источники информации в структуре Вселенной можно разделить на три больших класса.

Во-первых, это реликтовое радиоизлучение, наследие Большого взрыва. Оказалось, что с любого направления на небе есть некий фон в субмиллиметровом диапазоне, от которого никак не удавалось избавиться. Это — реликтовое излучение, дошедшее до нас с очень далеких расстояний. Спектр этого излучения, максимум которого лежит примерно на длине волны 2 миллиметра, и который характеризуется температурой 2,7 кельвина, одинаков с большой точностью при наблюдении по всем направлениям. Вот только малые отклонения от этой однородности несут много важной информации. Однако именно потому, что эти отклонения малы, наблюдать их сложно. Результатом работ по изучению реликтового фона является, в частности, понимание того, что Вселенная только на 4,6% состоит из относительно обычного вещества, а в основном из так назы-



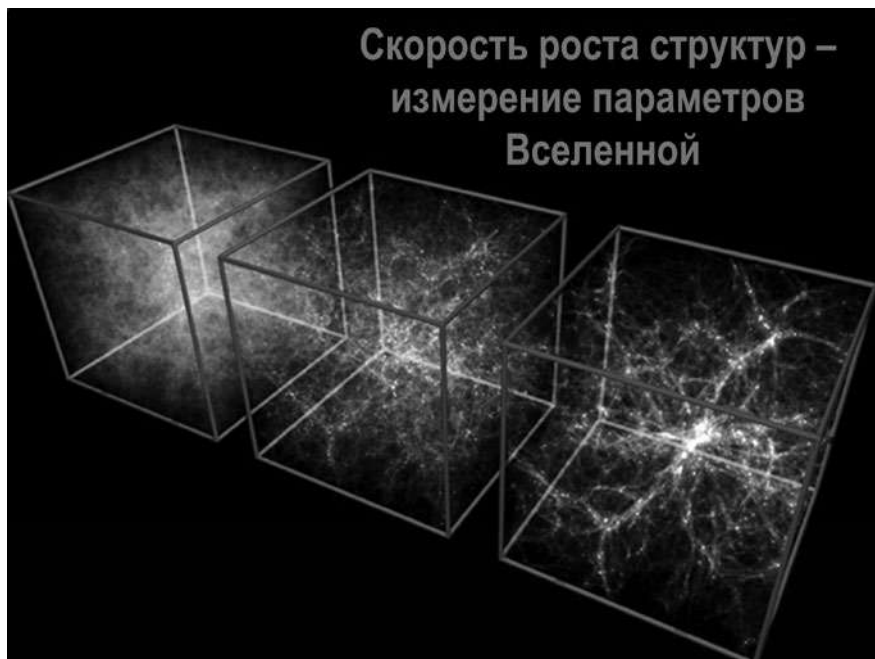
*Отражающие поверхности и ход лучей — они собираются в фокусе*

ваемых «темной материи» и «темной энергии», которые проявляются, в частности, в виде гравитации.

Второй большой класс объектов, которые могут быть использованы для определения структуры Вселенной, это сверхновые типа Ia. Это некий класс сверхновых, у которых вполне определенная светимость, поэтому их называют «стандартные свечи». Благодаря ним мы можем определять расстояния до галактик, в которых они находятся.

Третий путь изучения структуры Вселенной — это изучение «скупивания», то есть того, как собирается вещество во Вселенной, какие сверхструктуры оно образует, то есть в какие структуры собираются галактики. Поскольку есть темная материя, которая притягивает, и темная энергия, которая отталкивает, то происходит образование структур, «скупивание». Галактики собираются в скопления и сверхскопления, «нити» и «стены», а между ними образуются пустоты, «войды». Компьютерное моделирование показывает, как это происходит.

Со временем у нас структуры растут, их становится всё больше, они становятся крупнее и оказываются, что скорость роста этих структур очень сильно зависит от параметров Вселенной. Поэтому по реально на-



блюдаемой картине можно определить эти параметры. А для наблюдения скучивания как раз и нужен рентгеновский диапазон — потому что при падении друг на друга, как уже говорилось выше, межзвездный газ — которого в десять раз больше, чем вещества в звездах — разогревается, и начинает излучать в рентгеновском диапазоне. Вот это все и увидит обсерватория «Спектр-РГ».

Другая важная ее цель — исследование сверхмассивных черных дыр и их влияния на эволюцию галактик. Черные дыры, которые сами ничего не излучают, обнаруживаются по гравитации, по влиянию на близлежащее вещество. Например, по траекториям звезд в галактике мы можем установить, как распределена в ней масса по радиусу и, в частности, какая масса сосредоточена в ее центре. Но в галактике движутся не только звезды, но и межзвездный газ, с которым происходит обычная (для него) история — взаимодействие, нагрев, рентгеновское излучение.

Например, в галактике M87 ситуация такова — в одной стороне галактики вещество движется в одном направлении, в другой — в другом, и ес-

*Вот так происходило образование сверхструктур во Вселенной — компьютерное моделирование, время идет, как обычно, слева направо.*

ли мы применим закон Кеплера, который известен и школьникам, то окажется, что в ее центре сидит что-то массой в несколько миллиардов масс Солнца. То есть оказывается, что мы можем с уверенностью говорить о том, что в центрах галактик существуют сверхмассивные черные дыры. Вокруг такой дыры есть вещество, это вещество может взаимодействовать, тереться, нагреваться и начинать светить. Внешние части светят в инфракрасных лучах, ближние в оптических, потом в ультрафиолетовых, и центральные части светят уже в рентгеновских лучах.

Обычно в галактиках газ понемногу остывает, поглощается звездами, происходит мирная эволюция. Однако ситуация может развиваться и по-другому. Например, если в галактике происходит выброс вещества с высокими, релятивистскими скоростями, то оно сталкивается с межзвездной средой, опять же нагревается и начинает излучать в рентгеновском диапазоне. При этом оказалось, что

относительно небольшая черная дыра в центре галактики может влиять на большую галактику или даже скопление галактик. Эти эффекты поняты лишь частично — то есть еще хуже, чем другие эффекты во Вселенной. «Спектр-РГ» в ходе обзора всего неба обнаружит несколько миллионов таких объектов и даст огромную пищу для работы именно в этом направлении — взаимодействия галактик и сверхмассивных черных дыр в них. То есть, если мы в оптическом диапазоне, в инфракрасном, в котором сейчас обзоров очень много, видим, в основном, все-таки галактики, то в рентгеновском диапазоне мы видим — по последствиям их деятельности — именно черные дыры.

И вообще, если нужно обнаружить или исследовать какой-то объект с экстремальным давлением, плотностью, магнитным полем — вам дорога в рентгеновскую астрономию. А экстремальные объекты — это как раз те самые космические лаборатории, в которых созданы условия, невозможные на Земле. Вот, например, двойные звезды, в которых одна из них — нейтронная звезда. Втягивая в себя массу из второй, обычной звез-

ды, нейтронная создает аккреционный диск, который светит в рентгеновском диапазоне. И по этому излучению становится возможно изучать нейтронную звезду. А она — уникальная лаборатория. Мы еще до какой-то степени понимаем, как устроены ее поверхностные слои — там плотность вещества «обычная», то есть та, которая в ядрах атомов, а что происходит в глубоких слоях, мы понимаем хуже. Существуют теории, утверждающие, что может произойти переход в состояние кваркового вещества, которое будет совершенно по-другому себя вести. Но создать кварковое вещество в земных лабораториях пока что невозможно. Это как раз тот самый астрофизический объект, который даст нам информацию о фундаментальной физике, о физике поведения вещества при сверхъядерных плотностях. Такие объекты, в том числе, будут искаться при обзоре «Спектра-РГ».

---

## Семейство космических аппаратов «Спектр»

---

Проект «Спектр-Рентген-Гамма» — один из четырех проектов серии «Спектр», которые осуществляются в России. Мы коротко расскажем о ситуации с каждым из этих проектов.

---

### «Спектр Р»

---

То, что космический телескоп «Спектр Р» в январе текущего года перестал принимать команды с Земли, никак нельзя считать провалом. Запущенный 18 июля 2011 года, он был рассчитан на три года работы, а проработал более семи лет. Руководитель научной программы проекта «Радиоастрон» член-корреспондент РАН Юрий Ковалев отмечает три главных достижения, связанных с функционированием данного аппарата.

Первое — это открытие экстремальной



яркости квазаров. Оказалось, что квазары, их ядра излучают намного более яркое излучение, чем считалось ранее, что привело к пересмотру механизма излучения ядер квазаров.

Второе — исследование механизма формирования джетов. Установлено, что

в их формировании значительную роль может играть аккреционный диск (образуемый газом, перетекающим на компактные звезды), а не только сверхмассивная черная дыра.

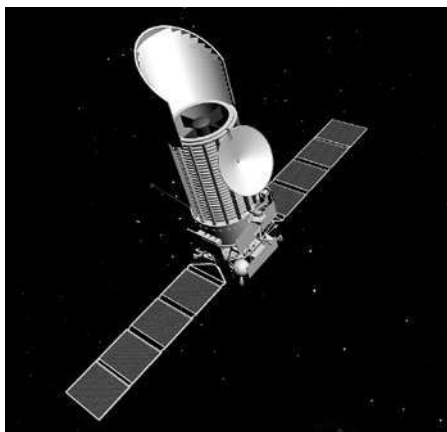
Третье — открытие нового эффекта рассеяния радиоизлучения в нашей галактике, который раньше был абсолютно неизвестен в астрофизике. Он позволяет оценить физические параметры облаков плазмы и пыли в нашей галактике, также его необходимо учитывать при восстановлении изображения ее центра.

---

### «Спектр-УФ»

---

Проект «Спектр-УФ», в рамках которого на орбиту будет запущен ультрафиолетовый те-



лескоп, включен в Федеральную космическую программу России 2016—2025. Срок запуска на орбиту — 2024 год. Основную работу по проекту ведут Россия и Испания. В проекте решены все основные технические задачи, идет работа над изготовлением летных образцов аппаратуры. Решен наиболее критичный для проекта вопрос изготовления радиационностойких малошумящих приемников ультрафиолетового излучения: их создадут в Великобритании и Испании.

Директор Института астрономии РАН Дмитрий Бисикало отмечает высокую значимость проекта для астрофизиков: космический телескоп «Хаббл» заканчивает свою работу на орбите, а создание крупного ультрафиолетового телескопа, которое занимает не менее десяти лет, не начато ни одним космическим агентством. Таким об-

разом, проект «Спектр-УФ» станет единственным крупным прибором для спектроскопии высокого разрешения в ультрафиолетовой области спектра в течение долгого времени.

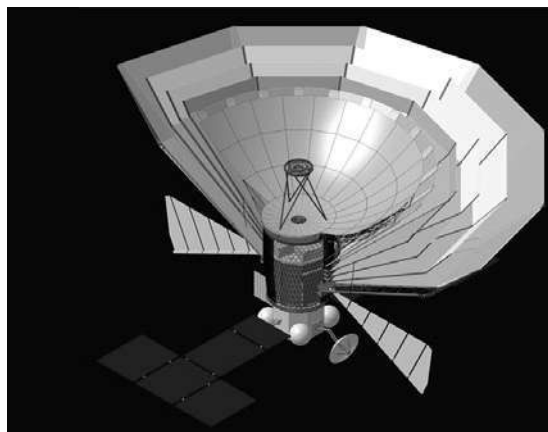
Основные научные задачи проекта: роль вспышек звездообразования в эволюции межгалактической среды, механизм образования галактик, изучение протопланетных дисков и атмосферы вокруг экзопланет.

---

### «Спектр М»

---


Сроки запуска космического телескопа «Спектр-М» (Миллиметрон), который заменит радиотелескоп «Спектр-Р» (Радиоастрон), будут определены в 2019 году, сообщил директор Астрокосмического центра ФИАН, ака-



демик РАН Николай Кардашев. Лишь после этого начнутся работы по проекту.

Обсерватория «Миллиметрон» с 10-метровым космическим телескопом предназначена для исследования различных объектов Вселенной в миллиметровом и инфракрасном диапазонах на длинах волн от 0,02 до 17 миллиметров. С ее помощью ученые рассчитывают получить данные о глобальной структуре Вселенной, строении и эволюции галактик, их ядер, звезд и планетных систем, космической пыли, а также об органических соединениях в космосе, объектах со сверхсильными гравитационными и электромагнитными полями.

После запуска «Миллиметрон» отправится на рабочую орбиту — в точку Лагранжа  $L_2$  системы Солнце-Земля на расстоянии 1,5 миллиона километров от нашей планеты.



# От Европы до Космоса

European Space Agency (ESA), Европейское космическое агентство (ЕКА) — это одно из крупнейших международных космических агентств. Оно было основано 30 мая 1975 года, когда в Париже, где и поныне располагается его штаб-квартира, было подписано соглашение о сотрудничестве между странами-учредительницами. Впрочем, прошло более пяти лет, прежде чем последняя из них, Франция, ратифицировала это соглашение, и, наконец, 30 октября 1980 года оно вступило в силу.

По данным на 2018 год, численность сотрудников ЕКА составляет примерно 2200 человек. Общий бюджет организации достиг в минувшем году 5,6 миллиарда долларов.

Деятельность агентства, направленная исключительно на мирное освоение космоса, протекает сегодня в тесном сотрудничестве с руководящими органами ЕС, а также с ведущими национальными космическими организациями европейских стран — прежде всего, Германии и Франции.

## От Арктики до Галактики

Среди проектов, осуществляемых сейчас Европейским космическим агентством, можно выделить следующие, наиболее важные, часть из которых выполняется совместно с партнерами.

В 1990 году ЕКА участвовало в запуске на орбиту Космического телескопа имени Хаббла совместно с НАСА. Пять лет спустя, опять же вместе с американцами, была выведена на орбиту солнечная обсерватория SOHO. С тех пор она постоянно ведет наблюдение за солнечными бурями. Обсерватория сделала целый ряд открытий, касающихся внутреннего строения Солнца и его атмосферы.

В 1999 году на орбиту была выведена космическая обсерватория XMM-Newton. Она состоит из трех телескопов и предназначена для проведения рентгеновских исследований. В следующем году стартовал совместный проект НАСА и ЕКА под названием Cluster II. Четыре связанных друг с другом спутника создают трехмерную картину столкновения солнечного ветра с магнитным полем на-



Старт ракеты-носителя  
«Ариан»

шей планеты и, кроме того, позволяют наблюдать за магнитными бурями, бушующими в космосе.

В 2002 году наши европейские коллеги запустили в космос первый телескоп, который мог вести наблюдение как в видимом, так и в рентгеновском или гамма-диапазоне. Одной из главных целей проекта *Integral* стало наблюдение за гамма-вспышками.

Ученые занялись гамма-вспышками всерьез лишь после запуска в космос в 1991 году Комптоновской обсерватории. Тогда их феномен был открыт фактически заново. Первоначально ведь полагали, что источники вспышек находятся где-то в Млечном Пути. Трудно было поверить в то, что столь мощные потоки излучения приходят из отдаленных галактик. Однако источники вспышек так равномерно распределялись по всему небосводу, что ученым пришлось согласиться: речь идет о каких-то загадочных событиях, которые происходят далеко за пределами нашей Галактики.

В 1997 году рентгеновский спутник *ВерроSAX* впервые зарегистрировал отголосок гамма-вспышки в рентгеновском диапазоне. Благодаря этому удалось определить точное расстояние до того места, где она произошла. Это была одна из дальних галактик.

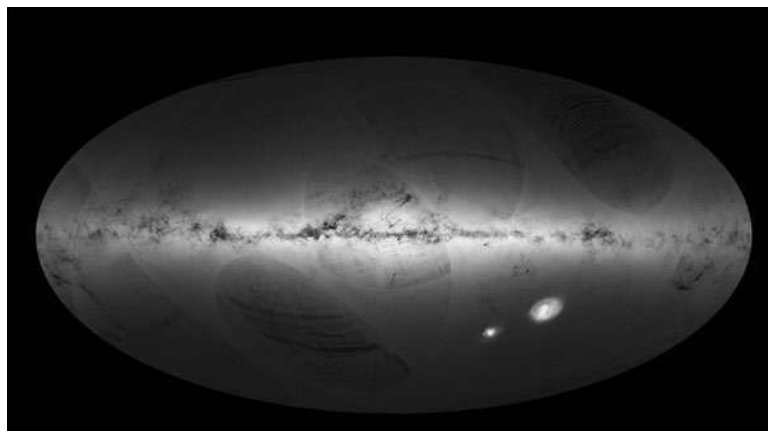
К этому времени астрономы регистрировали вспышки ежедневно: порой по три раза на дню в различных уголках Вселенной случались эти таинственные катастрофы. Их яркость была в миллиарды миллиардов раз выше, чем яркость Солнца. Особенно грозной оказалась январская вспышка 1999 года; ее источник был в  $10^{19}$  раз мощнее Солнца!

Что порождает такие вспышки? Что дает им энергию? Их природа, несомненно, различна. Одни из них длятся от 0,01 до 2 секунд, другие — от 2 до 1000 секунд. При коротких вспышках выделяется от  $10^{41}$  до  $10^{43}$  джоулей энергии, а при длинных — от  $10^{44}$  до  $10^{46}$  джоулей!



Чаще всего астрономы связывают эти «странные маяки», зажигаемые на краю мироздания, с нейтронными звездами. Возможно, эти жуткие молнии вспыхивают, когда нейтронная звезда исчезает в чреве огромной черной дыры. Проваливаясь в бездну, она на долю секунды бросает последний луч, удивительным заревом освещая Вселенную. А, может быть, эти короткие вспышки возникают, когда две нейтронные звез-

Но вернемся к проектам Европейского космического агентства трех последних десятилетий. В 2003 году стартовала автоматическая станция «Марс Экспресс», отправившаяся, как подсказывает ее название, к Марсу. Аппарат был оснащен видеокамерой, отличающейся очень высокой разрешающей способностью, и спектрометром, разработанным специально для поиска жидкой воды на поверхности Марса.



*Схематичное  
изображение  
карты  
Млечного  
Пути,  
составленной  
зондом Gaia*

ды, неосторожно сблизившись, сливаются друг с другом? Какое-то время астрономы думали, что источниками наиболее коротких вспышек могут быть магнитары. Однако, судя по дальнейшим наблюдениям, эта гипотеза, вероятно, является ошибочной.

Что же касается длинных вспышек, то их связывают с новым классом взрывающихся звезд, о котором астрономы много говорят в последнее время, — с «гиперновыми» звездами, живущими всего несколько миллионов лет. Их взрывы — самые грандиозные события в космосе со времен Большого взрыва. Они происходят, когда громадные звезды, чья масса в 20—30 раз и более превышает массу нашего Солнца, израсходуют свое топливо и превратятся в быстро вращающуюся черную дыру, окруженную диском из остатков вещества. Тогда вдоль оси вращения звезды в космос устремляется мощный поток гамма-излучения. В этот момент выделяется гораздо больше энергии, чем при взрывах сверхновых.

В 2004 году с помощью спектрометра зонда «Марс Экспресс» на Марсе был обнаружен метан. Его концентрация такова, что, по оценке специалистов, каждый год в атмосферу Марса поступает около 150 тонн этого газа. Поначалу назывались разные причины его появления: вулканическая активность, падения комет, геохимические процессы, и даже... деятельность метанобразующих бактерий. Ведь на Земле до 90% метана возникает в результате биологических процессов. Поэтому некоторые исследователи считали его наличие на Марсе признаком существования здесь жизни. Однако длительные дискуссии и дальнейшие исследования убедили ученых в том, что метан выделяется в результате естественных геологических процессов, а вовсе не свидетельствует о присутствии какого-либо бактериального сообщества.

С 2005 года по заказу руководителей Европейского Союза начались работы над проектом «Галилео» (предполагается, что он будет завершен в этом

году) — созданием собственной автономной системы навигации, которая сделает страны ЕС независимыми как от американской «системы глобального позиционирования» (GPS), так и от российской системы ГЛОНАСС.

В 2008 году на Международной космической станции силами Европейского космического агентства стала создаваться космическая лаборатория Columbus (COF, Columbus Orbital Facility). Это — универсальная лаборатория, предназначенная для проведения самых разнообразных экспериментов в условиях невесомости. Как ожидается, она будет функционировать до 2024 года.

В 2010 году стартовал эксперимент с зондом CryoSat-2. Он оборудован радиолокационным устройством, позволяющим измерять толщину ледового покрова в полярных областях нашей планеты. В последние годы ученые, обрабатывающие данные, полученные им, регулярно сообщают тревожные новости. Так, в конце 2016 года ученые из Гамбургского университета, анализируя результаты наблюдений этого зонда, убедились, что в мае и июне площадь, занимаемая льдами в Северном Ледовитом океане, стала уже на полтора миллиона квадратных километров меньше многолетней нормы. Особенно рано, в апреле, морской лед начинает таять к северу от Аляски. Отметим, что площадь ледяного покрова в океане и морях, омывающих северное побережье Евразии и Америки, традиционно считается одним из главных индикаторов климатических изменений. В нашем случае о стремительном таянии морского льда в летние месяцы в Арктике часто говорят сторонники гипотезы «глобального потепления».

В 2013 году на орбиту был выведен зонд Gaia, в задачу которого входило определять расстояние до наблюдаемых звезд, их яркость, а также характер их движения. Точность измерений аппаратуры, установленной на борту зонда, была примерно в 40 раз выше, чем у его предшественника — космического телескопа «Гиппарх». Главным элементом зонда стала са-

мая большая цифровая камера, когда-либо доставлявшаяся в космос. С ее помощью можно было бы разглядеть с Земли рублевую монетку, затерянную на Луне.

Осенью 2016 года, по предварительным итогам работы уникального космического телескопа Gaia, расположенного в полутора миллионах километров от Земли, была составлена самая обширная и точная на сегодняшний день карта нашей Галактики — Млечного Пути. Она содержит множество звезд, чья яркость в сотни тысяч раз слабее, чем яркость самых бледных звезд, которые мы видим невооруженным глазом. Всего на этой карте отмечено около 1 150 000 000 звезд, указаны их точнейшие характеристики (положение и яркость).

Сведения, собранные этим зондом, позволят узнать много нового о происхождении и формировании нашей Галактики, а также предельно точно описать ее современное состояние. В частности, ученые ожидают, что эти сведения помогут воссоздать, как возникали спиральные рукава — характерная особенность Галактики. На их основе будут также составлены своего рода «карты космических течений», показывающие, как на просторах Галактики растекаются различные потоки вещества. Кроме того, ожидается, что этот космический телескоп разглядит также тысячи планет, обращающихся в других звездных системах, а в нашей Солнечной системе высмотрит множество небольших астероидов и комет, снующих там, — возможно, когда-нибудь некоторые из них опасно сблизятся с Землей. Окончательные итоги работы зонда Gaia будут подведены в 2022 году. Именно тогда будет опубликован полный каталог Млечного Пути, составленный им.

### «Розетта» и «ЭкзоМарс»

Два самых известных проекта ЕКА в уходящем десятилетии — это «Розетта» и «ЭкзоМарс», полет к комете Чурюмова-Герасименко и исследование Марса. Один проект успешно завершен, и вот уже не первый год уче-

ные разных стран обрабатывают полученные результаты. Другой проект неудачно начался, но все его участники ждут скорого триумфа.

Полет межпланетного зонда «Розетта» начался 2 марта 2004 года со старта с космодрома Куру во Французской Гвиане. Преодолев почти пять миллиардов километров, зонд «Розетта» со спускаемым аппаратом «Филы» в августе 2014 года достиг цели — кометы Чурюмова-Герасименко. Это был первый зонд, ставший своего рода спутником кометы.

Наш журнал уже не раз писал об этой экспедиции (см. «3—С», 2014, № 6 и 2015, № 12). Важнейшей ее частью стала высадка на поверхность кометы спускаемого аппарата «Филы», своего рода научной лаборатории. Она должна была исследовать образцы материала «Чури» (как часто называют эту комету на Западе). Двенадцатого ноября 2014 года аппарат «Филы» стал первым искусственным аппаратом, достигшим поверхности кометы. Ожидалось, что он удержится в равновесии благодаря двум гарпунам, которые вонзятся в грунт. Однако эта часть эксперимента не удалась. Гарпуны не помогли, аппарат упал и не мог нормально работать. Десант оказался неудачным, но это не умаляет гордости победителей.

В последующие два года «Розетта» сделала множество фотографий кометы с близкого расстояния и передала на Землю уникальные данные о комете, ее строении и характере ее движения. Два года спустя, 30 сентября 2016 года, через 12 с половиной лет после запуска зонда, «Розетта» выполнила жесткую посадку на поверхность кометы, завершив экспедицию. В тот момент она находилась на расстоянии 720 миллионов километров от Земли, где-то между Марсом и Юпитером.

Как отметил один из участников проекта Мэтт Тейлор, «мы десятилетиями будем обрабатывать данные, собранные «Розеттой». Так закончилась одна из самых успешных миссий ЕКА.

Однако дело «Розетты» живет. Европейские астрономы продолжают

анализировать сведения, собранные этим аппаратом.

Впрочем, говоря об его достижениях, мы ограничимся подробным рассказом лишь об одном «открытии-обобщении», состоявшемся уже *post mortem*, после того, как «Розетта» перестала существовать. Ведь, обрабатывая бесчисленные данные, собранные европейским зондом, ученым удалось реконструировать далекое прошлое этой кометы.

Вот так в минувшем году на страницах журнала «Nature Astronomy» появилась статья Стефана Шварца и его коллег из университета Ниццы, посвященная тому, как возникла комета Чурюмова-Герасименко.

Сам вид этой кометы странен. Наделенная двумя именами, она состоит из двух, на первый взгляд, насильственно соединенных друг с другом частей, напоминая кентавра или, как любят говорить опять же западные журналисты, детскую резиновую игрушку — уточку.

Эта странная форма кометы очень удивила ученых, как только они получили первые отчетливые ее фотографии, сделанные «Розеттой». Оказалось, что комета Чурюмова-Герасименко — вовсе не шар или эллипс, как принято среди ее хвостатых свойственников, а симбиоз двух представленных друг к другу, явственно различных тел. Схематически очерченная, она напоминает живое существо: к массивной глыбе — огромному «туловищу» — приделан небольшой ком, «голова», который удерживается на тонкой перемычке — «шее».

Последующие измерения, выполненные «Розеттой» и ее детищем, «Филами», показали, что ядро кометы является на удивление пористым. Оно изобилует всевозможными полостями. Кроме того, комета обладает еще и необычным внутренним строением — она слоистая, как луковица.

Поначалу было совсем непонятно, как возникла такая комета и почему она, например, не распалась сразу. Конечно, напрашивался ответ, что два первородных тела, две глыбы, будущие составные части коме-

ты, столкнулись и намертво соединились после удара. Однако расчеты показывали, что эта ошибка была очень мягкой, больше напоминала стыковку грузового корабля с МКС, чем лобовой удар двух летающих порознь тел. Только при такой небесной «стыковке» могли сохраниться многочисленные пустоты и пещеры, зияющие внутри кометы.

Но тут же возникло возражение. До сих пор астрономы считали, что такие «мягкие коллизии» были типичны лишь для раннего периода существования нашей планетной системы. Впоследствии, если два космических тела сближались, следовало непоправимое: катастрофа.

При лобом, более сильном столкновении тонкая перемычка, связавшая «шею» и «туловище» кометы, раскололась бы. Чтобы оценить вероятность «мягкой коллизии», Шварц и его коллеги смоделировали самые разные соударения кометных ядер, движущихся со скоростью от 20 до 3000 метров в секунду и врезающихся друг в друга под различными углами.

По словам одного из авторов исследования, Мартина Ютци из Бернского университета, «мы были поражены тем, что даже при самых катастрофических столкновениях лишь малая часть материала кометных ядер спрессовывается и разогревается». Следовательно, даже при таких ошибках большая часть летучих компонентов кометных ядер не испаряется. «Еще важнее другое: лишь малая часть разогретого материала отлетает от кометного ядра с огромной скоростью и не оседает впоследствии на него». Остальной же выброшенный материал снова облепляет кометное ядро. Плотность этого сгустка остается невысокой; он рыхлый, пористый.

Анализ моделей показал также, что, если два или более кометных ядра, медленно двигаясь друг относительно друга, сталкиваются, может возникнуть новый объект, состоящий из двух или нескольких частей, даже внешне не схожих между собой. Очевидно, по этому принципу и об-

разовалась «резиновая уточка», комета Чурюмова-Герасименко. Очевидно и другое, отмечает Шварц, кометы могут выдержать даже катастрофические столкновения. Судя по всему, комета Чурюмова-Герасименко возникла вовсе не в ранний период существования Солнечной системы, а гораздо позже, чем предполагалось поначалу. Материал, выброшенный с поверхности кометных ядер, постепенно оседал на нее, образуя характерную слоистую структуру. «Наш сценарий, — заключают исследователи, — может объяснить большую часть геологических особенностей современных комет»

А сколько новых открытий еще принесет проект «ЭкзоМарс»? Речь идет о совместной программе Европейского космического агентства и российской госкорпорации Роскосмос. Как явствует из ее названия, она посвящена исследованию Марса и поиску следов жизни на Красной планете, существовавшей там, может быть, в далеком прошлом или — в виде микроорганизмов — прячущейся и сегодня где-нибудь в грунте.

Первый этап этой программ, впрочем, закончился не совсем удачно. Автоматическая межпланетная станция «ЭкзоМарс-2016», стартовавшая в марте 2016 года с космодрома Байконур (использовалась ракета-носитель «Протон-М»), успешно доставила на орбиту Марса зонд «Трейс Гас Орбитер», а вот спускаемый аппарат «Скиапарелли», отделившись для самостоятельной посадки на плато Меридиана, не сумел затормозить и разбился о поверхность планеты на скорости свыше 300 километров в час.

В июле 2020 года начнется второй этап программы. На Марс будет отправлена российская поверхностная платформа с европейским марсоходом на борту. Наши ученые отвечают за спускаемый аппарат, который доставит на поверхность планеты марсоход и измерительную платформу — она будет действовать как автономная научная станция. На ней установят комплекс научной аппаратуры для исследования состава и свойств

поверхности Марса. Но о результатах этой работы мы расскажем позднее, когда российская техника приступит к работе.

### **От земной биомассы до космической**

Намечены и новые цели исследований. В этом году будет запущен зонд Solar Orbiter, который приблизится к Солнцу на расстояние, равное всего 45 радиусам Солнца, и будет исследовать солнечную атмосферу. Разрешающая способность сделанных им фотографий достигнет 100 километров на пиксель. Этот зонд исследует также полярные области Солнца, за которыми невозможно наблюдать с Земли.

В следующем году стартует зонд Biomass. Он определит общее количество биомассы, которую содержат все леса нашей планеты. Подобное исследование важно для того, чтобы предельно точно смоделировать круговорот углерода на Земле.

На следующий год ЕКА наметило и запуск космического телескопа «Евклид», который как можно точнее измерит скорость расширения Вселенной. Это позволит уточнить соотношение между темной энергией и темной материей.

В 2022 году должна стартовать экспедиция к спутникам Юпитера — Европе, Каллисто и Ганимеду (проект JUICE), причем зонд, отправленный в космос Европой, воздаст особое уважение планете-тезке: он дважды облетит ее и по одному разу — две другие луны Юпитера.

Диаметр Европы, второго от Юпитера крупного спутника, — 3138 километров. Она чуть меньше нашей Луны. Расположена она в пять раз дальше от Солнца, чем Луна. Атмосферы на ней практически нет. Лишь в 1995 году Космический телескоп «Хаббл» заметил здесь необычайно тонкую газовую оболочку, содержащую кислород — основу жизни на нашей планете. Слабая атмосферная пелена не в силах удержать тепло, приносимое солнечными лучами. Поэтому поверх-

ность Европы быстро остывает, достигая температуры —150 °С.

Холод хуже, чем в Антарктиде! Подобно землям, лежащим близ Южного полюса, всю Европу покрывает громадный ледяной панцирь. Вся ее поверхность выстлана водяным льдом — самым настоящим льдом, что в зимние месяцы покрывает наши реки и озера. Но если на реках лед успевает вырасти за зиму на десяток сантиметров, а затем снова тает, то на Европе его толщина за миллионы лет достигла десятка километров. Если бы не близость к Юпитеру, то твердь льда, сковавшая Европу, была бы недвижима навеки. Однако сила притяжения Юпитера так велика, что буквально «сминает» соседние луны, разогревая их.

Под ледяным панцирем Европы, как полагают ученые, скрывается океан, на дне которого, возможно, имеются вулканы. Ведь под действием притяжения Юпитера каменная мантия спутника деформируется, растрескивается, смещается. С начала 1990-х годов энтузиасты поиска жизни во Вселенной настойчиво говорят о том, что в этих зонах активной тектонической деятельности вполне могли поселиться бактерии. Ведь вода, тепло и органические молекулы, как подчеркивают астрономы, «это основные составляющие жизни». Что ж, европейский зонд, который отправится к этому спутнику Юпитера, может быть, позволит лучше понять, что таится в глубинах Европы...

А к концу 2020-х годов начнется и поиск следов жизни в отдаленных звездных мирах. Планируется, что в 2028 году Европейским космическим агентством будет выведена на орбиту космическая обсерватория Ariel. В течение четырех лет она будет вести наблюдение примерно за тысячей экзопланет. Особое внимание исследователей привлечет состав атмосфер этих далеких планет. Может быть, и там удастся заметить признаки существования жизни? Инопланетной жизни, внеземного разума...

**Определены источники массы протона**

Физики из США и Китая окончательно определили источники массы протона и их вклад. Хиггсовский механизм отвечает лишь за девять процентов массы протона, остальное приходится на явления, описываемые квантовой хромодинамикой. При этом 23 процента массы образуется из-за аномальных эффектов, возникающих при взаимодействии кварков и глюонов.

Протоны состоят из трех кварков: одного d-кварка (нижнего) и двух u-кварков (верхних). Кроме того, внутри протона постоянно образуются и аннигилируются виртуальные пары кварки-антикварки. Однако масса кварков, возникающая из-за хиггсовского механизма, составляет лишь девять процентов массы протона. Известно, что остальная часть возникает за счет глюонов — безмассовых частиц, которые осуществляют сильное взаимодействие между кварками. Сильное взаимодействие описывается квантовой хромодинамикой (КХД), согласно которой каждый кварк обладает цветовым зарядом, и разрешены только комбинации кварков, в сумме дающие бесцветное состояние.

Для изучения свойств протона ученые используют метод, называемый решеточной моделью, в которой пространственно-временной континуум представлен сеткой. В узлах решетки располагаются кварки, а глюоны соединяют собой узлы. Это позволяет упростить вычисления, которые слишком сложны из-за нелинейной природы сильного взаимодействия, через дискретизацию квантовой хромодинамики. Решеточная модель КХД, ранее позволившая физикам рассчитать массу протона, помогла определить, откуда берется большая часть этой массы.

Результаты показали, что существует несколько источников массы протона. 32 процента массы образуются за счет кинетической энергии кварков, 36 — за счет энергии глюонов, а оставшиеся 23 процента — за счет аномальных квантовых эффектов, происходящих при взаимодействии между кварками и глюонами.

*Публикация в издании «Science News».*

**Черные дыры лишили сингулярности**

Физики из университетов штата Пенсильвания и штата Луизиана доказали, что классическая сингулярность, возникающая в рамках теории относительности Эйнштейна в центре черных дыр, исчезает при рассмотрении эффектов, предсказанных петлевой квантовой гравитацией. Согласно ей, пространство-время, которое в больших масштабах является гладким и непрерывным, приобретает дискретную структуру на микроуровне и состоит из ячеек, определенным образом соединенных друг с другом. С помощью этой теории физики пытаются разрешить противоречия, возникающие при объединении теории относительности Эйнштейна и квантовой механики. Кроме того, петлевая квантовая гравитация позволяет разрешить проблему сингулярности до Большого взрыва.

Ранее ученые продемонстрировали, что в рамках этой теории до Большого взрыва существовала не точка с бесконечной плотностью, а некие квантовые состояния. Тогда Большой взрыв следует рассматривать как Большой отскок. В новой работе ученые рассмотрели сингулярности, находящиеся внутри черных дыр, где кривизна пространства, согласно общей теории относительности, становится бесконечной.

Оказалось, что квантовые эффекты влияют на искривление пространства-



времени в центре черной дыры, в результате чего гравитационное притяжение уже не достигает бесконечных значений. Кроме того, это позволяет решить проблему потери информации, которая в классической сингулярности должна безвозвратно исчезать. По словам ученых, предсказания петлевой квантовой гравитации при этом согласуются с теорией относительности вдали от центра черной дыры.

*Сообщение в пресс-релизе на «EurekAlert!».*

### Новый вид планет

Исследователи из Цюрихского университета в Швейцарии и Кембриджского университета в Великобритании открыли новую разновидность планет класса суперземля. Они расположены к своим родительским звездам ближе, чем Земля к Солнцу, и богаты кальцием и алюминием. Суперземли по массе могут превышать Землю в десять раз, но значительно уступать газовым гигантам. Они состоят из каменных и металлических пород, но также могут иметь толстую газовую оболочку из водорода и гелия и представлять собой мини-нептуны.

Однако при близком расположении к звезде химический состав планет может быть совсем другим. Например, их недра могут состоять главным образом из кальция и алюминия, а скалистые породы — быть богатыми рубинами и сапфирами.

Ученые определили три планеты, которые могут относиться к этому типу: HD 219134 b, удаленная на 21 световой год от Земли, 55 Рака e (41 световой год), WASP-47 e (870 световых лет). Период обращения первой планеты вокруг звезды составляет три дня, а двух последних — 18 часов.

Согласно результатам моделирования, на этих планетах нет железа, зато есть алюминий, кальций, магний

и кремний. Соответственно, у них нет ядра и магнитного поля, как у Земли. Их плотность на 10—20 процентов ниже земной плотности, а атмосфера из-за близкого расположения к родительским звездам отсутствует. По мнению астрономов, HD 219134 b настолько богата рубинами и сапфирами, что может иметь красный или синий цвет.

*Статья опубликована в «Science Alert».*

### Следы смертоносной космической катастрофы

Ученые из США и Бразилии выдвинули гипотезу, согласно которой 2,6 миллиона лет назад на расстоянии 163 световых года от Земли взорвалась сверхновая, вызвавшая массовое вымирание животных в конце плиоцена, в частности, таких крупных, как мегалодоны.

Установлено, что в земных породах, датированных 2,6 миллионами лет назад, наблюдается пик содержания радиоизотопа железа-60, ядра которого попадают на Землю в виде космических лучей. По количеству радиоактивного материала можно судить об интенсивности вторичных космических лучей — нисходящих потоков частиц (мюонов), возникающих в атмосфере при взаимодействии с ней высокоэнергетических космических частиц. По оценке ученых, мюонная радиация проникла в глубины океана на один километр и превышала фоновые значения. Представители морской мегафауны получали высокие дозы облучения в течение всей жизни.

Пока не ясно, были ли космические лучи вызваны одной сверхновой или серией вспышек сверхновых. Солнечная система располагается на краю Местного пузыря — области разреженного горячего газа, которая тянется на 300 световых лет. Считается, что он был образован сверхновыми,

которые вспыхнули 10—12 миллионов лет назад, однако испущенная ими космическая радиация могла отражаться от стенок пузыря и облучать Землю в течение последующих миллионов лет.

*Статья опубликована в журнале «Astrobiology».*

### Загадочные структуры

Австралийские ученые обнаружили структуры, похожие на окаменевшие песчаные дюны, которые погрузились на дно океана 12 тысяч лет назад и сохранились до сих пор. Исследователи считают, что они под-

верглись диагенезу — процессу преобразования рыхлых отложений в горные породы.

Образования были найдены с помощью сонара на глубине 60 метров. Структуры простираются на 70 километров между островами Фрейзер и Моретон (штат Квинсленд). По словам ученых, они похожи на дюны на острове Фрейзер у восточного побережья Австралии, однако содержат много карбоната кальция, который мог способствовать отвердеванию песка. Дождевая вода могла также сыграть роль в диагенезе, после чего окаменевшие дюны погрузились на дно моря.

*Сообщение в «Science Alert».*

## Подписка на журнал «ЗНАНИЕ – СИЛА»

### Дорогие наши читатели!

Оформляйте подписку на «ЗНАНИЕ – СИЛА» непосредственно в редакции, доставка «Почтой России», стоимость на **6 мес. — 1808,4 руб.**, на **12 мес. — 3616,8 руб.** (включая НДС). Подписку можно оформить с любого месяца с получением номеров с начала года. Также в редакции можно приобрести архивные номера.

### Банковские реквизиты:

Получатель: АНО «Редакция журнала «Знание-сила» ИНН: 7705224605

р/с: 40703810738250123050 в банке: ПАО «Сбербанк»

БИК: 044525225 к/с: 30101810400000000225

Укажите в графе «назначение платежа», какой вариант подписки вы выбрали.

**Во всех отделениях Почты России можно подписаться на журнал по каталогам подписных агентств:**

**КАТАЛОГ «ПОЧТЫ РОССИИ»** — П1808, П3873 (юр. лица)

**КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ** — 99125, 99421 (годовая), 99420 (юр. лица)

**«ПРЕССА РОССИИ»** — 44361, 45362 (юр. лица)

### Дополнительную информацию можно получить:

на сайте журнала: [www.znanie-sila.su](http://www.znanie-sila.su);

по телефону: 8 499 235-89-35

или электронной почте: [zn-sila@ropnet.ru](mailto:zn-sila@ropnet.ru)

Левану Лонгинозовичу с благодарностью за бегство  
на Земле. Мы здесь еще теменьские!

27.03.81. *Лонгу*

**НАШИ ИНТЕРВЬЮ**

*Леван Стажадзе*



# «Дорогие космонавты, летайте спокойно!»

После  
приземления  
П. Климчука и  
В. Севастьянова  
26 июля  
1975 года



Леван  
Лонгинозович  
Стажадзе

**Леван Лонгинозович Стажадзе** — известный советский и российский врач-анестезиолог, доктор медицинских наук, профессор, академик Международной академии астронавтики. Возглавил первое в стране отделение реаниматологии в Московском городском научно-исследовательском институте скорой помощи имени Н. В. Склифосовского, а в 1972—1987 годах руководил отделом медицинского обеспечения пилотируемых космических полетов Института медико-биологических проблем (ИМБП). Один из основателей московской службы медицины катастроф. В настоящее время — главный научный сотрудник в созданном им совместно с Л. Г. Костомаровой Научно-практическом центре экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения столицы (ЦЭМП). Леван Лонгинозович — из тех собеседников, кого можно слушать часами, и всё равно времени не хватит узнать обо всех впечатляющих деталях его биографии — грустных, забавных, поучительных, исторически значимых, поскольку зачастую речь идет отнюдь не о проходных фактах отечественной истории. И фамилии людей, которых он хорошо знал, известны многим. В честь одних названы институты, другие, наоборот, стали зловещим символом ушедшей эпохи. Но независимо от нашего отношения, все это — часть истории, которая, как известно, не знает сослагательного наклонения.



После интервью: фельдшер  
Ю. Шибанов, журналист  
Н. Лескова и Л. Стажадзе  
в конференц-зале ЦЭМПа

НИИ СП  
им. Н. Скли-  
фосовского

— Леван Лонгинозович, что побудило вас выбрать профессию медика?

— Я грезил химией. Мало того: вместе с моим другом, с которым за одной партией отсидели девять лет, мы готовились подавать документы в Химико-технологический институт имени Д. И. Менделеева. Химию знали отлично. И тут мама меня убеждает: идите лучше в медицинский — она была фельдшером по образованию. И его мама то же самое говорит! Решили попробовать. Я предложил: раз они просят, пойду в Первый мед, а ты — во Второй. Где лучше окажется, туда потом один из нас перескочит. Так и определились.

— Но вы потом перевелись во Второй медицинский. Там оказалось лучше?

— Это очень разные вузы. И оба имели свои плюсы... В Первом меде, когда я появился там, все КВНшники как раз собрались. На два курса старше



меня был Алик Аксельрод, создатель КВН. Учились Лившиц и Левенбук, в те времена с блеском исполнявшие дуэтом «Радионяню» и другие песни. Аркаша Штейнбок, всем известный как Аркадий Арканов, Фима Шульман, Миша Кандрор... Я тоже



*Л. Стажадзе делает искусственный массаж сердца В. Волкову. 30 июня 1971 года*



с удовольствием участвовал во всех капустниках. А на втором курсе за не очень приличную шутку в стенгазете меня хотели исключить из комсомола, а это влекло за собой автоматическое исключение из института. Но я в оправдание сослался на одну статью в «Правде», и это помогло: ограничились выговором. Потом меня вызвал ректор и сказал: «Не хочешь во Второй мед перейти, чтобы скандал замять?». «Ой, — говорю, — у меня там друг учится!». Так вопрос и решился. Распрощался я со всей своей командой КВН. Однако и во Втором нашел несколько ребят, и мы создали свой ансамбль. Назывался «Мечта». Тоже было весело. Хулиганили немножко. Выступали...

*— Значит, вот так, с шутками и прибаутками, вы окончили Второй медицинский институт. И стали участковым врачом...*

*Г. Гречко после 96-суточного полета на месте посадки. 16 марта 1978 года*

— Это тоже интересная история. Институтом хирургии имени А. В. Вишневского руководил его сын, тоже знаменитый медик, Александр Александрович Вишневский. С моим папой, основателем легендарного ресторана «Арагви» в Москве и известным кулинаром, он дружил. И ко мне тоже хорошо относился. Говорил отцу: «Лонгиноз, Левана только ко мне, сделаю из него отличного хирурга!». А я ведь и хотел быть хирургом. Все складывалось наилучшим образом. Вишневский сделал запрос. И вот наступает день распределения: 12 апреля 1961 года.

*— Первый космический полет! Юрий Гагарин!*

— Да. И вот представьте: я захожу,



*Авиамедицинская бригада  
ЦЭМПа — транспортировка  
тяжелого пострадавшего*

сидит комиссия, председатель, директор института Мария Гавриловна Сироткина, все смотрят на меня, и тут влетает сотрудник и кричит: «Мы запустили человека в космос!». Про меня моментально забывают и куда-то бегут. Ажиотаж просто сумасшедший! Минут через двадцать все возвращаются, садятся за стол. У Марии Гавриловны глаза горят, у меня тоже. С большим воодушевлением она говорит: «Сейчас наступили особые времена, люди вступили в новую эпоху, предстоит совсем по-другому осваивать окружающий мир. Это всех нас невероятно обязывает и побуждает совершать великие поступки. На вас есть запрос. Итак, ваше решение?». И я на одном дыхании говорю — в городскую поликлинику!

— Но ведь собирались к Вишневному?

— Конечно! До этого момента думал, что пойду к нему. Но поддался всеобщему порыву энтузиазма и выбрал место, где никто меня не ждал и не опекал. Решил сам! Отец, конечно, чуть не убил. Говорил: «Сейчас я

позвоню, все перерешим!». Но я проявил твердость.

— Позже не пожалели?

— Никогда. Это колоссальная школа для начинающего врача.

— А как вы попали в Институт Склифосовского?

— Еще одна интересная история! Когда я учился в девятом классе, один наш дальний родственник, Отар Чахунашвили, работал в институте Склифосовского. Позже он уехал в Тбилиси, стал академиком. А тогда сказал мне: «Я сегодня — ответственный дежурный хирург по институту, пойдем, покажу тебе операционную». Все увиденное, конечно, запало мне в душу. И когда закончились три поликлинических года, я решил, что пойду в институт Склифосовского. А водитель, с которым я трудился в неотложке, помогал Борису Александровичу Петрову — академику, научному ру-

ководителю института, машину чинить.

Борис Александрович спрашивает:

— Кем хочешь быть?

Отвечаю:

— Хирургия мне очень нравится.

Но сейчас, когда развивается новая специальность — анестезиология, хотелось бы поработать в этом направлении.

— Хорошо. Как твоя фамилия?

тации — изменение кардиограмм при различных видах наркоза. Примерно через три года появилась идея, что надо создавать отделение реанимации.

— *Раньше его не было?*

— Нет. В институте Склифосовского имелся противошоковый кабинет, оборудованный еще по заветам Николая Пирогова: затемненная комната, полная тишина, всё изолировано, большой должен находиться в тишине. А тут ре-



— Стажадзе.

— А Лонгиноз кто тебе?

— Папа.

— Что же ты молчал?!

Так я попал в легендарный Институт Склифосовского. Стал работать анестезиологом, через полтора года защитил кандидатскую диссертацию. К тому моменту я очень хорошо изучил электрокардиографию. В институте много операций проходило под разными наркозами, я со своим кардиографом везде бегал и снимал кардиограмму. И обратил внимание, что у одних и тех же по нозологии больных, но в зависимости от наркоза и даже от способа его проведения, на электрокардиограмме видны разные изменения. Тема моей первой диссер-

*Бригада неотложной хирургической помощи ЦНИАГа Минобороны СССР и анестезиолог-реаниматолог Минздрава СССР Л. Стажадзе. 1971 год, Кустанай*

шили создавать отделение по всем существующим современным мировым стандартам. Долго думали, кто его возглавит. Петров меня вызывает и говорит: «Слушай, у тебя есть опыт работы в операционной. Давай». И назначили меня руководить этим новым отделением — реанимацией. Опять всё с нуля. Но и этот период моей жизни оказался очень плодотворным и интересным.

— *Затем вас «догнал» космос, так неожиданно ворвавшийся в вашу жизнь 12 апреля 1961 года...*

— В это время начинались длительные полеты. Аветик Игнатьевич



Бурназян, первый заместитель министра здравоохранения, курировал космическую медицину. Он — великий человек! С очень интересной биографией, подлинно государственный деятель.

Тогда должность главного анесте-

лудка. А здесь требовались специалисты более широкого профиля. Тем более, институт Склифосовского не так хорошо оснащен, значит, у него есть клиническое мышление.

— Вы еще не представляли, о чем речь?



зиолога занимал ныне здравствующий академик Армен Артаваздович Бунятян, прекрасный врач и человек. Ему поручили создать списки молодых анестезиологов, которые смогут работать в полевых условиях. Нас набралось восемнадцать. Из института Петровского, из института Вишневого, из нашего Склифа. И мы письменно перечислили всё, чем владеем. А я уже реанимацией заведовал, анестезиологию прошел. И когда он увидел, что у меня имеется опыт терапии практически при всех жизнеопасных состояниях, то сразу заинтересовался. Многие ребята, хорошие, знающие, но владели чем-то одним — пульмонологией или, например, лечением заболеваний же-

*В. Быковский и В. Аксенов  
на месте посадки «Союза-22»  
23 сентября 1976 года*

— Нет. Бурназян заметил: «Знаю, у тебя допуск есть». Допуск был, потому что Склиф работал еще по атомной программе. И он мне рассказывает, что речь идет о длительных космических полетах. Вот с этого момента, говорит, то, что мы с тобой говорим, должно остаться между нами. Ни жене, ни маме, ни друзьям, никому ни слова! Договорились? Я говорю — да, договорились. Значит, продолжает, предстоят длительные полеты, мы тебя поставим в состав бригады неотложной хирургической помощи ПСС ВВС — у них нет ане-

стезиологов, реаниматологов. Ты нужен. Перед этим надо будет съездить в «Звездный городок», специалисты вам расскажут про скафандры, про то, как надо работать со спускаемыми аппаратами.

— Ты сейчас такого наговоришь!

Настаиваю:

— Я видел, как летит этот самый шарик, спускаемый аппарат, и понял, какая это «мягкая посадка».

— Там все предусмотрено.



Думаю: вот попал. Начинаю осторожно: «Аветик Игнатьевич, а ведь в институте у меня очень много дел...». Он: «Надо напрячься. Подумай, может быть, ты совсем перейдешь в Институт медико-биологических проблем?». Отвечаю: «Нет, Склиф я не хочу бросать, об этом даже не может быть речи. Можно мне отказаться?». Он засмеялся: «У меня в кабинете отказаться? Да ты что!».

Вот так оказался там. Первый полет встретил, когда летали Владимир Шаталов, Алексей Елисеев, Николай Рукавишников\*. У них не получилась стыковка со станцией. Спустились. Чистое поле, в вертолете особо ничего нет. Взяли с собой какие-то инструменты, но ими мало что сделаешь. Я тогда пришел к Бурназяну и говорю:

— Аветик Игнатьевич, это опасно, нужен наркозный аппарат, стол операционный.

Он отмахнулся:

*На месте посадки  
21 июля 1975 года с В. Кубасовым. Экспериментальный полет «Союз» — «Аполлон»*

Опять не соглашаюсь:

— Ребята всего сутки побывали на орбите — еле на ногах стояли. Необходимо!

Короче говоря, убедил. Он все сделал. И специальный операционный стол поставили, и наркозный аппарат в вертолет МИ-8, и дефибрилятор купил французский портативный — это тогда большой дефицит был. Фактически всё, что я написал, весь список через Минздрав мы получили. Во второй раз длительный полет — Волков, Добровольский, Пацаев\*\*.

— *Трагическая история! Вы их тоже встречали?*

— Да. На место посадки прибыли несколько вертолетов с уважаемыми людьми, с оркестром и пионерами. Ну, естественно, руководство, генералы. Открываем — трупы. Без призна-

\* В апреле 1971 года. — *Прим. ред.*

\*\* 6–30 июня 1971 года. — *Прим. ред.*

ков жизни — вырвалось у меня. Эти слова потом и пошли «в эфир».

Немедленно все улетели. Сразу начинает работать комитет\*. За десять минут расчистили нам поле. Долго и трудно вытаскивали погибших. Аппарат на боку, они лицами вперед,

перепачканные. Сажают нас в машину на аэродроме Чкаловский и прямым ходом в военный госпиталь имени Бурденко. Там нас встречает Бунятян. Приезжают Бурназян, Петровский, председатель Государственной комиссии по летным испытаниям пилотиру-



*А. Бурназян, академик  
О. Газенко, начальник  
космического управления  
Минздрава СССР Н. Гуровский*

зафиксированы лямками, туда подлезть почти невозможно... Провели всю сердечно-легочную реанимацию. Первое, что я сделал, вколочил в сердце иглу — у меня вылетел поршень. Черная кровь, вспененная. Сразу понял, что это взрывная декомпрессия. Вскрыл вену, а оттуда тоже черная, вспененная жидкость. Но, тем не менее, искусственную вентиляцию и непрямой массаж сердца мы сделали, всё записали.

Затем нас всех погрузили в АН-12. Это очень большой транспортный самолет, в котором в том числе помещился спускаемый аппарат. Ну, а мы в гермокабине. По площади это половина моего кабинета. Три трупа и нас двенадцать человек... И так летим шесть часов в Москву. Прямо как есть,

емых кораблей Керим Аббас-Алиевич Керимов, председатель ВПК Леонид Васильевич Смирнов.

Бунятян спрашивает:

— Что произошло?

Отвечаю:

— Взрывная декомпрессия.

— Ты все сделал, что возможно?!

— Абсолютно все.

Сотрудники КГБ сфотографировали и на киноплёнку засняли. Два часа сидим в отдельной комнате — все, кто были на месте посадки. Два часа идет описание. Работает целая когорта патологоанатомов. Потом начинается вскрытие, выносятся диагнозы — взрывная декомпрессия.

И тут нас начинают обихаживать: «Ребята, вы, наверное, голодные, сейчас дадим вам покушать. Здесь вы можете помыться. Посадим в машины и развезем и по домам». Говорю приятелю: «Представляешь, что было бы, разойдись мы сейчас с диагнозом?». Он: «Еще бы!».

— С тех пор приземление стали осуществлять только в скафандрах.

\* Комитет государственной безопасности — Прим. ред.

— Да, до этого случая царила уверенность в этих спускаемых аппаратах — летали уже без скафандров. Хотя это неправильно. При наличии скафандров, те космонавты, конечно, получили бы серьезную травму, вроде контузии. Но остались бы живы.

После трагедии меня опять вызвали к Аветику Игнатьевичу. Он предложил: «Слушай, у тебя Склиф будет базой, но надо переходить в ИМБП (Институт медико-биологических проблем), будем создавать лабораторию. Надо сказать, ИМБП в то время являлся чем-то особенным. Такого количества умных людей, где каждый в своей сфере был гигант, я раньше не видел! Институт создан по инициативе Сергея Павловича Королева, в разные годы его возглавляли выдающиеся ученые-академики В. В. Парин, А. В. Лебединский, О. Г. Газенко, А. И. Григорьев. На первом заседании ученого совета я сидел, вжав голову в плечи, чувствуя себя мальчишкой по сравнению с мэтрами. Меня посадили в отдел отбора и подготовки космонавтов, я познакомился со многими летавшими и еще не летавшими. Подружился с Юрой Сенкевичем. Мы летали вместе два раза в год на подготовку в Среднегорье — Иссык-Куль, Бакуриани, Цахадзор, Медео. А в условиях Среднегорья очень хорошо вырабатывается работоспособность. На самом деле мы прекрасно готовили космонавтов к полетам. Потом — послеполетная реабилитация. Отрабатывали повышение иммунитета — всё с лабораторными исследованиями, всё доказательно. Это очень интересная работа!

Кстати, перед длительными полетами состоялось важное заседание Государственной Комиссии с присутствием готовящихся экипажей. Про готовность медицины докладывал А. И. Бурназян. В конце доклада он поведал об усилении ПСС ВВС, завершив словами, которые стали крылатыми: «Дорогие космонавты, всё предусмотрено, летайте спокойно, на Земле вас встретят лучшие реаниматологи Советского Союза!» Реакцию данная фраза вызвала неоднозначную... А я

иногда среди своих коллег по «цеху» в непринужденной обстановке напоминал, что был официально объявлен лучшим реаниматологом страны.

— У вас немало патентов на изобретения.

— В ИМБП проходили эксперименты. Сотрудников-испытателей клали с опущенным головным концом кровати под углом минус 4—8 градусов на разные сроки. Так имитируется влияние некоторых факторов невесомости на организм человека, в том числе и перераспределение жидких сред. На одном ученом совете я выхожу и говорю: «У меня большая просьба — разрешите нам попробовать разные виды наркоза, в том числе внутривенного. Это важно для понимания того, что предстоит делать при наличии сложной ситуации на посадке. Как влияют на организм эти анестетики, релаксанты, режимы искусственной вентиляции?». В итоге мы нашли очень много важного для практического применения в космической медицине. Когда я опубликовал свои работы, вдруг приходит бумага из Французской академии наук. Пальцем о палец для этого не пошевелил! Они сами узнали. А во Франции базируется международная академия астронавтики.

— Членом которой вы сейчас являетесь?

— Сначала стал член-корром. Позже, когда ездил на одну из сессий в австрийский город Грац с докладом по поводу проведения анестезии, возможности хирургических операций в космосе (у меня было уже 5 или 6 патентов на изобретения), избрали действительным членом. Вот смотрите, шприц. Набираем лекарство, поворачиваем, нажимаем на поршень, воздух выходит, делаем укол. В космосе, куда бы ни повернули, воздух с жидкостью не будет разделяться, а воздух вводить в вену опасно.

Что делать? Я как-то вернулся с центрифуги. У меня было вращение голова-таз. Довольно тяжелая процедура. И вдруг мне осенило, что надо для шприца сделать микро-центрифугу: поставить шприц иглой к центру — тогда при вращении образует-

ся искусственная гравитация, и воздух с жидкостью разделится. И, действительно, сработало. Институт тогда располагал очень хорошей производственной базой. Инженеры — «головастики» — быстро соображали. Сделали, запатентовали. Потом операционный стол специальный придумали. В космосе надо многие вещи учитывать из-за того, что человеку предстоит летать далеко и надолго. На Марс, например. Это неизбежно.

— Вы говорили, что клиническое мышление, наработанное еще в поликлинике, вам не раз пригодилось. В космической медицине тоже?

— Конечно! После завершения полета по программе «Союз-Аполлон» в какой-то момент у космонавта произошел отток крови, так называемая реадаптация после полета. А американцы уже идут со своими вопросами, интервью брать. Я ему сзади нажимаю на область диафрагмы и говорю: глубокий вдох. Он делает глубокий вдох — у него происходит приток крови к голове. Сейчас подобный метод не практикуется, этот прием описан у старых врачей, модифицированная проба Вальсальвы. Все просто: чем больше приток крови к сердцу, тем оно интенсивнее работает. И чем меньше приток, тем оно становится слабее. Это сработало: у космонавта на глазах порозовело лицо, он нормально себя почувствовал. А так нам пришлось бы его класть, снимать скафандр, в вену вводить препараты.

— Какие еще вспоминаются случаи, связанные с подготовкой космонавтов?

— Однажды один из космонавтов во время подготовки к полету на тренировке получил разряд электричества. В судорожном состоянии его отвезли в Центральный Научно-исследовательский авиационный госпиталь (ЦНИАГ). Вызвали меня. Мне приходилось в Склифе заниматься судорогами. Я приехал, специальную схему с тотальной релаксацией с искусственной вентиляцией легких и инфузионной терапией провел — он быстро восстановился. Впоследствии выполнил космический полет без замечаний.



А еще у одного космонавта во время полета вдруг началась аритмия. Встал вопрос — прекращать или не прекращать полет. Я входил в состав групп, которые принимали решение по медицине. И опять же по старым книгам вспомнил, что есть очень хороший способ при аритмии. Это мягкое нажатие на глазные яблоки. Большим пальцем, сильно, но мягко.

— Напоминает китайскую медицину.

— Однако это описано именно в наших старых книгах. И космонавт так сделал. Сердечный ритм нормализовался.

В другой полет мы послали на испытание дыхательный аппарат «Фаза-2». И в один из полетов головная боль на уровне дискомфорта никак не проходила у одного из космонавтов. Я ему сказал — надень маску, включи прибор и дай режим «подпорка». Не обращай внимания на то, что тебя немножко будет раздувать. И вы знаете, у него от этого повышенного давления, которое через маску передавалось, произошел отток крови от головы, и наладилось венозное кровообращение. Он спрашивает, сколько раз можно это делать. Отвечаю — хоть каждые пять минут. И всё сработало.

— *Леван Лонгинович, Научно-практический Центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения Москвы, в котором мы находимся, тоже вы организовывали?*

— Да. Совместно с Людмилой Григорьевной Костомаровой. В какой-то момент в Институте Склифосовского произошла смена руководства. А я уже заведовал отделом в ИМБП. И тут мне звонит приятель, с которым я много лет работал в Склифе (он в этот период стал его директором) и предлагает вернуться туда в качестве заместителя директора по науке с уклоном на скорую медицинскую помощь. Создание системы медицины катастроф уже витало в умах специалистов. Еще в СССР вышло постановление ЦК и Совмина о создании нового направления — медицины катастроф. Мы загорелись новой идеей — создать в Москве первый Территориальный центр медицины катастроф. Написали концепцию. Составили штатное расписание. Определили основные цели и задачи. Нас поддержали депутаты. В это время Ю. М. Лужков стал мэром, мы через знакомых пробилась к нему, ознакомили с концепцией. Он посмотрел, позвонил Р. Г. Ануфриеву — руководителю тогдашнего Комитета здравоохранения, велел нас поддержать. Мы говорим: «Нам нужна научная группа». Он отвечает: «Науку я не могу вам дать, идите к Андрею Ивановичу Воробьеву, министру здравоохранения».

— *Значит, спустя годы ваш давний знакомый академик Воробьев понадобился вам, чтобы дать разрешение на открытие центра катастроф?*

— Да, а в приемной как раз дежурила Наталья — тот секретарь, с которой я подружился еще при Бурназяне. Я позвонил ей: «Наташа, мне срочно надо к Андрею Ивановичу». Она сказала приехать к 7 часам утра. Я прибыл с бумагами, Наташа меня через задний двор провела: вот стой, говорит, тут, скоро он приедет.

И точно: вскоре идет Воробьев, посмотрел на меня удивленно:

— Ты откуда?

Я прошу:

— Андрей Иванович, вот здесь на

стене подпись поставьте, а я потом вам все расскажу.

— Ты обалдел, что ли?

Кратко ввожу его в курс дела.

— А, нет, — соглашается, — дело серьезное. Пойдем ко мне в кабинет.

Я:

— Там у вас уже 40 человек сидит, до меня не дойдет.

— Ладно!

И поставил подпись на стене.

— *И так появился этот центр?*

— Да. На втором этаже этого здания выделили две комнатки, здесь все было забито другими людьми. Мне предлагали должность директора, но я сказал, что люблю заниматься наукой. Хорошо знаю: когда остаешься за первое лицо, тебя замучают хозяйством. Все эти неработающие краны, кто-то прогулял, кто-то недогулял, кому-то надо в эту смену, кому-то в ту, на совещание надо в департамент, туда-сюда... А наука требует полной самоотдачи. Я предложил на должность директора Людмилу Григорьевну Костомарову, и она внесла огромный вклад в развитие и становление не только нашего центра, но и территориальных центров вообще.

— *Какие главные задачи решал этот центр?*

— Организация оказания помощи при ликвидации медицинских последствий чрезвычайных ситуаций, организация медицинского сопровождения «событий риска». Существует очень много так называемых событий риска. Все, что связано с большим скоплением людей — праздники, митинги, футбольные матчи.

— *Чем вы занимаетесь сейчас в качестве главного научного сотрудника?*

— В основном делюсь жизненным опытом с молодежью. Провожу занятия, пишу инструкции, книги, читаю лекции. С момента основания нашего главного журнала «Медицина катастроф» вхожу в состав его редколлегии. Надеюсь быть полезным еще какое-то время, желательно подольше.

*Беседу вела Наталия Лескова.  
Фото из архива Л. Л. Стажадзе  
и Н. Лесковой.*

---

**Диагноз завтрашнего дня**

---

Уже сегодня миллионы людей страдают от последствий наблюдаемых сейчас климатических изменений. Происходящее касается не только жителей далекой Азии или Африки, но и нас, россиян, как и других европейцев.

Всё больше жителей Европы жалуются на необычную жару в летние месяцы. Например, только за один 2017 год их число увеличилось на 18 миллионов человек, сообщил в конце прошлого года авторитетный научный журнал «The Lancet». Всего с начала этого века среднее число европейцев, страдающих от экстремальной жары, возросло на 157 миллионов человек.

Из Италии, Испании, Греции, даже Франции и Германии теперь почти ежегодно приходят известия о «рекордной жаре», о «температурных аномалиях». Мы и сами часто вспоминаем знойное лето 2010 года, когда в Москве больше месяца держалась сорокаградусная жара.

Особенно вредна подобная погода для людей, страдающих от сердечно-сосудистых заболеваний, диабета или хронических болезней дыхательных путей. Трудно переносить жару и пожилым людям — тем, кто старше 65 лет.

В России, как и в других странах Европы, немало молодых мужчин и женщин проживает в городах, где жара особенно плохо переносится, а воздух содержит большое количество выхлопных газов. Этим людям особенно трудно выдерживать гнетущий, душливый зной. Всего, по оценке медиков, в зоне риска в дни

аномальной жары оказывается почти половина пожилых европейцев (42%), в то время как в странах Юго-Восточной Азии, где доля сельского населения по-прежнему высока, таковых 34%.

Европейцы особенно сильно страдают от жары еще и потому, что, по оценке исследователей из Вашингтонского университета, авторов статьи, опубликованной в «The Lancet», среднегодовая температура в густонаселенных районах Европы за последние 30 лет, с 1986 по 2017 год, возросла особенно сильно — на 0,8 °С, тогда как во всем мире за этот же период она повысилась в среднем лишь на 0,3 °С. В странах Европы всё чаще отмечаются случаи заболевания типичными южными и даже тропическими болезнями — такими, как холера или лихорадка денге.

«Повышенная смертность из-за аномальной жары, — пишет один из исследователей, американский медик Крис Эби, — это реальность, с которой нам нужно считаться уже сегодня и к которой нужно готовиться в будущем, поскольку средняя температура во всем мире продолжает расти». Пока же, подчеркивает он, наше общество просто не готово к медицинским последствиям наблюдаемого сегодня климатического феномена, который многие (может быть, и преждевременно) называют в популярных статьях и репортажах «глобальным потеплением».

---

**Впереди планеты всей?**

---

В странах Восточной Европы, в том числе в России, неуклонно растет заболеваемость

ВИЧ-инфекцией. В конце прошлого года, в канун Всемирного дня борьбы со СПИДом, была обнародована новая тревожная статистика. Только за один 2017 год в этом регионе было выявлено свыше 130 тысяч случаев заражения ВИЧ-инфекцией. Чаще всего этот смертельно опасный диагноз ставят молодым мужчинам. Многие из них до посещения врача даже не подозревали, что являются носителями (а значит, и распространителями!) этой инфекции.

По сравнению с Западной Европой, где за тот же 2017 год выявлено менее 30 тысяч новых случаев заражения ВИЧ-инфекцией, можно сказать, что Восточная Европа охвачена сегодня настоящей «эпидемией иммунодефицита». ВИЧ-инфекция здесь распространяется очень быстро и охватывает самые разные слои общества, а потому даже люди, находящиеся, казалось бы, вне групп риска, не могут быть застрахованы от заражения «чумой XX века», как называли когда-то эту коварную болезнь, с которой в Западной Европе, судя по статистике, все-таки научились справляться.

Всего же с 2007 по 2016 год заболеваемость ВИЧ-инфекцией в Восточной Европе возросла почти вдвое — на 95%. В каждом втором случае, как отмечают медики, больные узнают о том, что они инфицированы, уже тогда, когда болезнь запущена. Это заметно увеличивает темпы распространения ВИЧ-инфекции, ведь больные не знают, что они опасны для других людей. В течение многих месяцев они не ощущают никаких болезненных симптомов, хотя их иммунная си-

стема постепенно слабеет. Поэтому, по крайней мере, люди, находящиеся в зоне риска, должны регулярно проходить обследование, чтобы выявить ВИЧ-инфекцию на самой ранней стадии. Кроме того, когда болезнь запущена, это осложняет ее лечение.

Всего с начала 1980-х годов ВИЧ-инфекция была выявлена во всем мире у 77 миллионов человек (это составляет более одного процента от нынешнего населения Земли). Почти половина из них — 35,4 миллиона человек — умерла от последствий синдрома приобретенного иммунодефицита.

### **Растет заболеваемость малярией**

Борьба с малярией, одним из самых распространенных инфекционных заболеваний, продолжается, но пока заболеваемость ею растет. В 2017 году были зафиксированы 219 миллионов случаев опасного недуга. Около 435 тысяч человек стали жертвами ма-

лярии. По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в среднем каждые две минуты от этой болезни, в принципе, поддающейся лечению, умирает ребенок.

В 2017 году, по статистике, число заболевших малярией возросло примерно на два миллиона человек. Почти 90% больных — это жители Африки. Утешает лишь то, что смертность от малярии несколько упала по сравнению с 2016 годом (тогда — 451 тысяча умерших). Больше половины случаев гибели от малярии приходится на детей в возрасте до пяти лет (266 тысяч случаев).

Вплоть до недавнего времени — с 2010 по 2015 год — заболеваемость малярией ежегодно снижалась, однако затем вновь начала расти, прежде всего, в таких крупных африканских странах, как Нигерия, Мозамбик и Конго. На эти страны, а также Буркина-Фасо, Камерун, Гану, Мали, Нигер, Уганду, Танзанию и Индию приходится около 70% всех случаев заболевания малярией.

Но, несмотря на высокую вероятность заражения малярией в этих бедных африканских странах, а также в Индии, не более половины местного населения по ночам защищается от комаров — переносчиков малярии — при помощи москитной сетки.

Во всем мире расходы на защиту от болезни составили в 2017 году 3,1 миллиарда долларов. Чтобы к 2030 году снизить на 90% уровень заболеваемости малярией, а также смертность от нее, требуется, по оценке ВОЗ, ежегодно расходовать на это не менее 6,6 миллиарда долларов.

В любом случае, хотелось бы отметить и что-нибудь позитивное. В некоторых странах (например, в Эфиопии, Руанде, Индии и Пакистане) заболеваемость малярией в последнее время заметно снизилась. Это связано, прежде всего, с мерами, принимаемыми властями.

Зато в Нигерии число заболевших всего за год возросло на 1,3 миллиона человек. Сегодня в этой крупной африканской стране самый высокий процент заболеваемости малярией во всем мире. Вслед за ней в списке худших — Конго. В обеих странах очень высок уровень нищеты, и это затрудняет борьбу с малярией.

Никакой надежной прививки против малярии пока нет. Лекарства принимаемые, например, туристами для профилактики от этой болезни, не дают стопроцентной защиты от нее.

И все-таки благодаря профилактическим мерам заболеваемость малярией в странах Азии и Латинской Америки удалось взять под контроль.



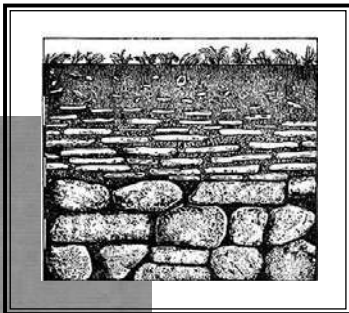
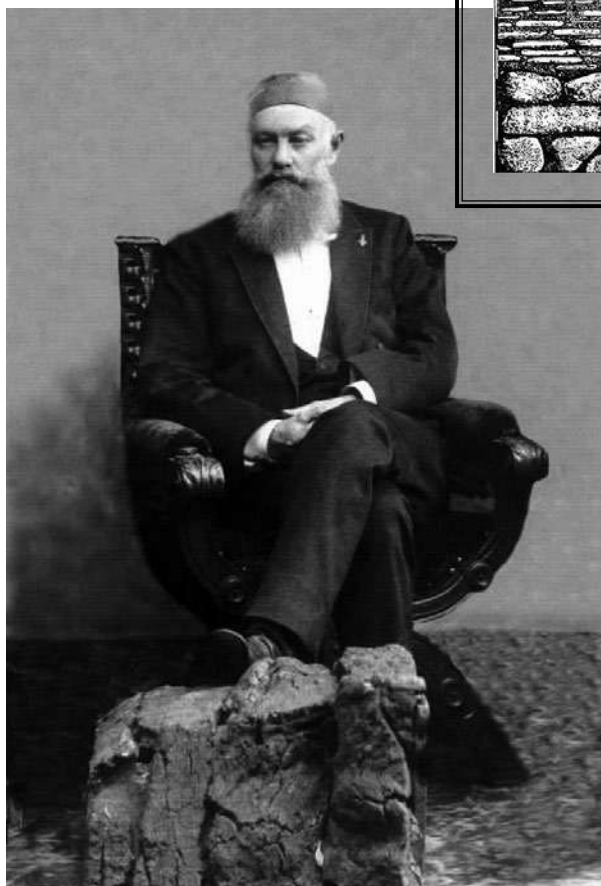
Рисунок Елены Садовниковой



*Алексей Ренкель*

# Царь ПОЧВ

*Василий Васильевич  
Докучаев*



родился 17 февраля 1846 года в селе Милуково Смоленской губернии в семье сельского священника. Учился в Вяземском духовном училище, затем в Смоленской семинарии. В 1867 году, как лучший ученик, был направлен в Петербургскую духовную академию. Через год оставил ее и перешел на физико-математический факультет Петербургского университета. Лекции Д. И. Менделеева, П. Л. Чебышева, А. Н. Бекетова, А. М. Бутлерова быстро определили его интерес к науке.

В 1871 году Докучаев окончил университет. На средства Петербургского Общества естествоиспытателей в том же году он совершил первую научную экспедицию для изучения «наносной формации» Смоленской губернии. Вернувшись из экспедиции, молодой ученый получил должность хранителя при геологическом кабинете Петербургского университета. В 1873 году его избрали действительным членом Петербургского минералогического общества. Одновременно Докучаев начал преподавать минералогию и геологию в Строительном училище, позже преобразованном в Институт гражданских инженеров.

В 1880 году, вскоре после за-

Царь почв — так величал чернозем Василий Васильевич Докучаев, известный русский ученый, основатель научного почвоведения. Он и сам напоминал былинного богатыря — такой же высокий, крепкий, с окладистой бородой. В. В. Докучаев

щиты магистерской диссертации, Василий Васильевич получил кафедру минералогии и кристаллографии Петербургского университета, которой он руководил сначала в качестве доцента, а затем профессора. По складу своего характера Докучаев не являлся кабинетным ученым. Занять эту кафедру он согласился потому, что необходимо было создать базу для проведения опытов и анализов, иметь свою лабораторию и кабинет для обработки все возрастающего количества материалов, собираемых во время ежегодных экспедиций. Об орга-



*Санкт-Петербург, Центральный музей почвоведения имени В. В. Докучаева, расположен на Васильевском острове, рядом с Биржей. Первое, что бросается в глаза, когда тудаходишь, это огромный почвенный глобус — диаметром 1,2 метра*

низации кафедры почвоведения рано было думать: почвоведение еще не признавалось самостоятельной наукой. Научные общества не располагали крупными суммами, на исследование чернозема Докучаеву выделяли такие ничтожные средства, что выполнять всю работу ему приходилось одному.

Ученый предвидел масштабы исследований, необходимых для обоснования основных положений новой науки, и испытывал потребность в учениках и помощниках. Он надеялся найти их среди своих студентов. Будучи превосходным лектором, читавшим курс лекций по минералогии и кристаллографии, Докучаев не без основания рассчитывал привлечь и заинтересовать их своей работой. Эти лекции не могли, конечно, привести к появлению среди студентов энтузиастов почвоведения, но талант

и обаяние лектора привлекли внимание молодежи к самому создателю новой науки.

Маршруты его экспедиций пролегли от болот Полесья до жарких степей и пустынь, от лесов Финляндии до гор Кавказа. Результаты исследований стали основой для нового учения о почвах, о факторах их образования. Василий Васильевич называл почву «четвертым царством природы».

В 1883 году вышел в свет классический труд ученого «Русский чернозем», сразу отмеченный высшей академической премией и особой благодарностью Вольного экономического общества. В этой фундаментальной работе Докучаев подвел итоги многолетних исследований русских черноземов и сформулировал основные положения почвоведения. По данной теме в конце года он блестяще защитил в Петербургском университете дис-



Кабинет В. В. Докучаева  
в Центральном музее  
почвоведения в Санкт-  
Петербурге

сертацию на степень доктора минералогии и геологии.

В одной из лекций о почвоведении, прочитанных в июне 1900 года в Полтаве, Докучаев отмечал: *«Чернозем есть продукт взаимодействия воздуха, растений и грунта; это и есть теория происхождения чернозема; она проста, до смешного проста. А мы, ученые, сумели создать по этому вопросу целую литературу и пришли... ко всем известному и для всех ясному заключению. Я сам ученую докторскую степень получил в некотором роде за борьбу с мельницами, так как ломал копыя за теорию происхождения чернозема. На днях профессор Вернадский получил поручение от Московского университета разобрать сочинение Ломоносова, и я с удивлением узнал от профессора Вернадского, что Ломоносов давно уже изложил в своих сочинениях ту теорию, за защиту которой я получил докторскую степень, и изложил, надо признаться, шире и более обобщающим образом. По его словам, бурый уголь, каменный уголь и чернозем — все это результаты влияющих организмов на грунт...»*

В 1888 году Докучаев организовал при Вольном экономическом обществе постоянную Почвенную комиссию, главной задачей которой стало изучение почв России. Популяризировал науку почвоведение, заочно участвовал в Международных промышленных выставках.

«Коллекция русских почв», составленная Докучаевым, удостоена золотой медали на Всемирной выставке в



Золотая медаль имени  
В. В. Докучаева

Париже 1889 года, с одновременным присуждением ордена «За заслуги по земледелию». Воображение посетителей поражал монолит чернозема, взятый на территории Воронежской губернии. Это был огромный куб, каждая грань которого равнялась сажени. Восемь с лишком кубометров — только представьте себе! Докучаев для характеристики этих плодороднейших почв нашел такие слова: *«Чернозем... для России дороже всякой нефти, всякого каменного угля, дороже золотых и железных руд; в нем — вековечное неистощимое русское богатство!»*

Почвенный монолит после выставки по жребию получила Сорбонна (хотя была идея разрезать «кубик» и отдать его части в различные научные и музейные учреждения Франции). В Сорбонне же монолит и погиб — в 1968 году, когда студенты сражались с полицией. Обломки куба сохранены

и хранятся в Национальном агрономическом институте Франции.

В Чикаго на Всемирной выставке 1893 года в честь 400-летия открытия Америки сенсацией стала почвенная коллекция, присланная Докучаевым. Газеты восторженно писали: *«Кто бы мог подумать, что в конце XIX века может быть открыт новый континент в наших знаниях о природе!»*

А Докучаев продолжает бороться с причинами и последствиями засух. Он предлагает устраивать лесозащитные полосы, беречь водоемы, правильно обрабатывать почву. Ученый выступал против непродуманного осушения болот, писал, что *«прежде чем затрачивать миллионы на осушение болот, необходимо положительно доказать, что реки, берущие свое начало в торфяных болотах, могут обходиться без них»*.

Василий Васильевич исследовал почвы в разных широтах, открыл особую закономерность распределения почв, в зависимости от их географического положения. Он сформулировал закон зональности почв. И действительно, почва пустынь отличается от почвы тундры. Ученый доказал, что *«почвы располагаются на земной поверхности зонально, в строжайшей зависимости от климата, растительности и прочего...»*.

На Всемирной выставке 1900 года в Париже Россию прославили следующие чудеса: в отделе горного дела и металлургии России всех поразил необычной красотой ажурный павильон, детали которого отлили из чугуна мастера Каслинского завода на Урале. Следующая русская композиция — мозаичная карта Франции, созданная уральскими камнерезами и гранильщиками из яшмы, мрамора, фиолетовых аметистов, розовых турмалинов, бело-ледяных топазов, зеленых изумрудов, драгоценных металлов. Третье чудо представил В. В. Докучаев. Это была целая коллекция российских почв. Она была удостоена золотой медали, а черноземная почва признана эталоном плодородия — черным алмазом, Царем почв. Созданная Докучаевым «Карта зонального рас-

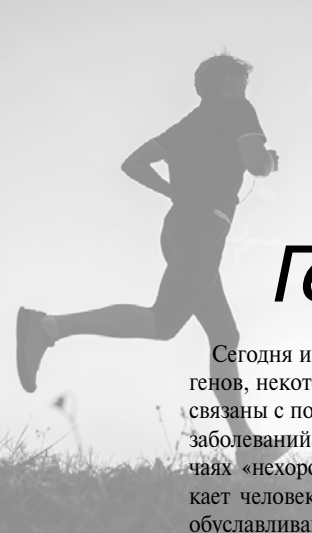
пределения почв в Северной полушарии» с успехом демонстрировалась на Всемирной выставке 1900 года. Не утратила она своего значения и в наши дни.

Россия за экспозицию получила 1589 наград, в том числе 212 высших, 370 золотых медалей, 436 серебряных, 347 бронзовых и 224 почетных отзывает. Стоит добавить, что Золотая медаль выставки 1900 года была присуждена русскому инженеру Лавру Проскуракову за Красноярский железнодорожный мост.

Василий Васильевич скончался 26 октября 1903 года после продолжительной болезни. И как завет звучат его слова о том, что недостаточно владеть землей, надо уметь ею пользоваться. На похоронах присутствовали А. П. Карпинский, Д. И. Менделеев, А. А. Иностранцев, многочисленные друзья и ученики Докучаева, студенты, делегаты от многих учебных заведений. Он похоронен рядом с супругой на Смоленском лютеранском кладбище в Санкт-Петербурге.

Начиная с 1946 года, в честь столетия со дня рождения основоположника почвоведения, Академия наук СССР, а затем Российская АН присуждает отечественным и иностранным ученым золотую медаль имени В. В. Докучаева за выдающиеся открытия и научные работы в данной области. В наше время приверженцы богини Геи и продолжатели дела Докучаева активно совершенствуют и патентуют почвоведческие инновации. Среди них: Воспроизводство плодородия почвы (пат. RU №2477941, №2443093, №2224395); Технология осушения болот (пат. RU №2618693, №2527033, №2490395) и борьбы с засухой (пат. RU №2578537).

В первую годовщину со дня смерти ученого его наиболее знаменитый ученик и последователь академик В. И. Вернадский сказал: *«В истории естествознания в России в течение XIX века немного найдется людей, которые могли бы быть поставлены наряду с ним (Докучаевым) по влиянию, какое они оказали на ход научной работы, по глубине и оригинальности их обобщающей мысли...»*.



## РАЗМЫШЛЕНИЯ К И Н Ф О Р М А Ц И И

Борис Жуков

# Геномное плацебо

Сегодня известно множество человеческих генов, некоторые варианты (аллели) которых связаны с повышенным риском тех или иных заболеваний. Однако лишь в немногих случаях «нехороший» аллель однозначно обрекает человека на болезнь. Чаще такие гены обуславливают только *предрасположенность* к определенному недугу — ее человек может компенсировать, изменив образ жизни, диету, привычки или другие факторы. Поэтому анализы, позволяющие получить подробную информацию о генетических особенностях индивидуума, сегодня весьма популярны в развитых странах (только в США их уже сделали больше 10 миллионов) и всячески поддерживаются медиками.

Однако, как показал ряд масштабных исследований в тех же США, большинство узнавших о слабых местах своего генома не стали ничего менять в жизни. Многие даже используют это знание для самооправдания: мол, тут делай, не делай — все равно не может: гены такие!

Им было бы полезно узнать об экспериментах, поставленных недавно группой сотрудников Стэнфордского университета. В одном из них участников просили бежать на беговой дорожке, пока позволяют силы. При этом регистрировали глубину дыхания, эффективность газообмена, длительность пробежки и время до момента, когда испытуемому (по его словам) станет трудно бежать или жарко. Затем у всех участников исследовали ген *CREB1*. Он участвует в регуляции работы сердца, дыхания и температуры тела при нагрузках, причем один из его аллелей более благоприятствует выносливости, чем другой.

Через некоторое время половине испытуемых сообщали, что у них «хороший» вариант гена *CREB1*, другой половине — что у них «плохой» (тем и другим подробно разъясняли, что именно делает этот ген). На самом деле адресатов этих сообщений выбирали случайным образом: исследователи в тот момент и сами еще не знали, у кого какие гены. Сразу после «оглашения результатов» испытуемых просили еще раз пройти тест

на беговой дорожке и сравнивали результаты повторного теста с первым.

Глубина дыхания, эффективность газообмена и время пробежки у мнимых обладателей «плохого» гена достоверно ухудшились, а у обладателей «хорошего» имели тенденцию к улучшению. По остальным показателям мнимые носители «хорошего» гена сильно прибавили, а у носителей «плохого» они почти не изменились. Только тогда ученые заглянули в результаты генотипирования, перегруппировали испытуемых в соответствии с их *реальными* генами и снова проанализировали данные первого теста. Как и ожидалось, у испытуемых с «хорошими» генами они были несколько лучше... но эти различия были меньше, чем между группами, сформированными на основании того, кому что сказали. То есть информация о благоприятных или неблагоприятных генах повлияла даже на чисто физиологические показатели сильнее, чем сами гены!

Затем та же команда ученых провела аналогичный эксперимент с геном *FTO*, участвующим в регулировании аппетита. И опять мнимое «знание» о собственных генах сильнее повлияло как на субъективное чувство сытости, так и на объективные показатели насыщения сильнее, чем реальные генетические различия. Получается, что генетическое тестирование может сработать как своего рода плацебо — причем как в лучшую, так и в худшую сторону.

Разумеется, это не означает, что такое тестирование не нужно. Или что его результаты не следует сообщать самим пациентам — это привело бы только к подрыву их доверия к медикам. Но данные стэнфордской команды заставляют уже сейчас задуматься о том, как мы будем оценивать реальное влияние практики генетического тестирования на здоровье больших групп людей. И одновременно напоминают: никакие «плохие гены» не снимают с человека ответственности за собственное здоровье.

# ПОТРЕБНОСТИ И РЕСУРСЫ

Что за наука — экономика? Какова ее роль в управлении государством, в жизни страны, людей? Помогает ли она избегать кризисов? Что ждать нам от будущего в мире, где появление новых технологий опережает фантазию?

Так странно получается, что в нашем журнале, который пишет о разных науках, практически нет материалов по математике и экономике. С математикой все ясно — объяснить неспециалисту ее современные достижения обычными словами очень сложно. А можно ли тем, кто не разбирается в экономике, доходчиво рассказать об этой науке?

Наш собеседник — научный руководитель Института экономики РАН, доктор экономических наук, член-корреспондент РАН **Руслан Семенович Гринберг**.

— Руслан Семенович, скажите, что за наука экономика? Потому что, с одной стороны, это точные цифры: промышленное производство, финансы, бюджет, статьи расхода, статьи дохода. Там без точных цифр не обойтись. С другой стороны, экономика зависит от настроений в обществе, от ожиданий. Мы знаем, что какой-то информацией можно спровоцировать скачок инфляции. Просто слух о чем-то нежелательном пустить, и начнется инфляция. То есть, можно воздействовать на экономическую ситуацию через воздействие на умы людей. Это все-таки гуманитарная наука, или точная? Где ее место среди наук?

— Я бы сказал так: это, конечно же, наука о материальном благополу-

чии человека. Есть такое определение, оно полшуточное-полусерьезное, но мне нравится. Экономика — это как неограниченные потребности человека удовлетворить с помощью ограниченных ресурсов. Здесь много правды. В конце концов, экономика — это поиск средств достижения материального достатка и его роста для человека. Понятно, что это не является синонимом счастья, но без материального благополучия счастья тоже нет. Это как здоровье. Гете говорил, что здоровье далеко не все, но без здоровья все ничто. Также и про экономику можно сказать. С одной стороны, вы должны иметь какой-то материальный достаток для того, чтобы просто жить. С другой, иметь такой матери-



*Руслан Семенович Гринберг*

альный достаток, чтобы можно было полнее проявлять себя. Это даже не к деньгам относится. Хотя деньги дают какую-то независимость. Поэтому я думаю, что экономика, поскольку она касается человеческого восприятия жизни — не очень точная наука. Вместе с тем, это наука, потому что она создает основу для экономической политики. Она дает возможность изучить различные пути, по каким не надо идти. Она ищет какие-то общие, универсальные закономерности. Особенно важно, конечно, сопоставление разных стран. В мире 200 государств, и все они разные. Но есть какие-то универсальные законы для всех. Как наука экономика пытается определить эти закономерности. Скажем, это взаимосвязь спроса и предложения. Чем больше редкость, тем выше цена. Это везде действует. С другой стороны, никогда нельзя точно сказать, какая теория в какой момент является наиболее правильной для основы экономической политики.

— *То есть, имеются разные теории, и в принципе какая-то из них в какой-то момент может быть правильной, а уже через какое-то время перестает быть таковой. Потому что ситуация изменится.*

— Конечно, потому что мир наш изменчивый. И мода на теории тоже существует. Например, мода на кейнсианство в 1950-е — 1960-е годы. Потом модной стала теория либерализма, рыночного фундаментализма. В общем, это такая наука, где можно получить нобелевские премии за прямо противоположные результаты.

— *Но каков должен быть все-таки результат работы экономистов? Это прогнозы, это рекомендации политикам, которые стоят в данный момент во главе государства? Или теории? Каков главный продукт?*

— Главный продукт — выяснение закономерностей. Прогнозы, рекомендации — всё это входит в арсенал экономиста, конечно. Макроэкономиста. Но бывают времена, когда наступает беспрецедентная неопределенность. Вот как сегодня, в наше время.

— *Вы имеете в виду Россию или весь мир?*

— Весь мир. У нас застой. И его легче прогнозировать. Но это другая тема, мы ее позже затронем... Например, был мировой финансовый кризис 2008 года. Экономика склонна к кризисам. Одно время считалось, что его преодолели. И экономическая наука это тоже подтверждала.

— *Научились с ними бороться?*

— Точнее, предотвращать. В нормальной рыночной экономике главный механизм — понижение или повышение стоимости кредита. Когда вы видите, что хозяйственная активность начинает замедляться, экономика перестает расти, что вы делаете? Начинаете искусственно ее взбадривать: понижаете процентную ставку. А когда у вас, наоборот, перегрев конъюнктуры, когда спрос намного превышает предложение — тогда у вас начинается инфляция. С этим надо бороться. И тогда, наоборот, повышают процентную ставку, чтобы кредит стал дорогой и чтобы производи-

тели снизили свою хозяйственную активность.

Еще один способ бороться со спадом экономики — тратить государственные деньги. Специально создавать какие-то производства для того, чтобы люди получили работу. Собственно говоря, это реализация кейнсианской теории. Тем самым экономика оживляется. Есть такое понятие «вертолетные деньги». Вы летите на вертолете и разбрасываете такие деньги. Кому попадет — не важно. Главное, что этот человек пойдет в магазин, начнет покупать. Магазин звонит производителю, что вот джинсы твои пошли или что-то еще, давай, производи еще, и пошло-поехало. Но это не всегда действует. У нас, например, многие тоже хотят запустить «вертолетные деньги», но они у нас не сработают. Потому что их сразу потратят на приобретение долларов либо на импортные товары.

Вроде бы научились предотвращать кризисы. В Америке, например, 130 месяцев до кризиса 2008—2009 годов не было никакого кризиса. Рост был 130 месяцев! Удивительно. А когда у вас солнце светит каждый день целую неделю, две, три, пять, шесть, то вы уже забываете, что бывают пасмурные дни, дожди. И когда они начинаются, удивление — откуда вдруг?! Но так не может быть, чтобы все время солнце светило. Также и в экономике. Вот финансовый сектор там начал показывать чудеса, ну, обычный финансовый пузырь, про который все знают и понимают, что когда-то он лопнет. Но никто не знает, когда. И каждый думает, что он как-нибудь избежит этого. Успеет без пяти минут двенадцать. И кому-то везет, они в эти без пяти минут двенадцать обогащаются. Другие попадают на пять минут первого. Большинство таких. Которые всё проигрывают. И здесь экономическая наука никак не может подсказать, когда настанут эти без пяти минут двенадцать. Но то, что будет двенадцать часов, подсказывает.

Я вот какую мысль хотел высказать: с одной стороны, есть объективные показатели, достижение которых обе-

спечивает более-менее нормальную жизнь человека. Но, с другой стороны, потребности тоже разные. Они растут всегда с их удовлетворением. Новые появляются сразу. И потом, важно сопоставление себя с другими. Здесь восприятие реальности важнее, чем реальность. Здесь экономика уже не работает, это уже социология или социальная психология.

Например, экономисты считают, что средний класс в России — это процентов 20. Каждый пятый. И многие показатели указывают на ту же количественную величину — 20% россиян. (Данные 2013 года). Я разные подсчеты видел, и зарплата, и другие факторы. Например, 20% россиян имеют заграничные паспорта, что тоже неслучайно. Все эти цифры совпадают. А еще были такие очень интересные и очень точные данные: 20% россиян, когда их спросили, стали бы они платить 200 или 300 рублей в месяц телевизионным компаниям, чтобы рекламы в телевизоре не было, ответили, что стали бы платить. Я думаю, что это одни и те же люди. Это наш средний класс.

— *Но если сравнивать их достаток с достатком среднего класса западно-европейских стран, различие серьезное. Получается, средний класс все-таки не по достатку, а по самооощению выделяется?*

— Все-таки, достаток имеет значение. Экономисты больше обращают внимание на достаток. Но вот недавно был проведен опрос в разных регионах страны: сколько денег вы должны зарабатывать для счастья? Что-то около 200 тысяч рублей в месяц, получилось, надо для счастья москвичам и жителям Дальнего Востока. 200 тысяч рублей, и человек уже покрывает свои потребности. Мы в свое время считали, что семье из 4 человек — муж, жена, двое детей — надо четыре тысячи долларов в месяц, по тысяче долларов каждому.

— *Четыре тысячи долларов. Сейчас это около 250 тысяч рублей.*

— На эти деньги можно нормально питаться, одеваться, учить детей, путешествовать... Так вот, экономи-



сты говорят, что 20% — тот средний класс. А социологи говорят: чуть ли не 40%. И даже 50%. Почему? А потому что люди, которые не имеют такого достатка, как мы посчитали — они работают учителями, врачами, — они не могут себя не причислить к среднему классу. В самом деле, не в бедняки же им себя зачислять. Я знаю прекрасного учителя, живущего в провинции. Она — чемпион области по преподаванию английского языка. Просто фантастический преподаватель. Так вот она за свою жизнь больше 20 тысяч в месяц никогда не получала. И понятно, что по нашим подсчетам она не входит в средний класс. А когда ее спрашивают, отвечает, что входит.

Это разные вещи, как человек ощущает себя и каково его положение на самом деле.

— *Но положение многих людей сейчас ухудшается.*

— Сегодня у нас ситуация такая, что экономика сжимается. Уровень потребления падает последнее время. Зарплаты не растут, доходы не растут, а цены растут. Особенно на три наиболее важные для людей позиции: питание, ЖКХ и лекарства. Причем, рост выходит за пределы общей величины инфляции. То есть, удорожание выше, чем вызванное инфляцией. И понятно, что это сокращает покупательную способность.

Всё зависит от того, удовлетворены ли вы вообще. Если говорить о сегодняшней Америке, то впервые в американской жизни молодые белые американцы живут хуже родителей. То есть, это полная смена парадигмы жизни. Потому что принято считать, что мы все работаем ради ВВП\*. Чтобы плоды его роста к нам тоже переходили. Каким должно быть дальнейшее развитие? Это вопрос в принципе философский, когда планета наша уже на пределе загрязнения, когда, по сути, нет новых рынков. Раньше все-

таки Земля была какая-то необъятная, а сейчас всё заполнено. Где пределы роста? Это тоже проблема экономики. Впервые Римский клуб поставил вопрос о пределах роста. То, что рост должен быть экологически устойчивый. Экология включается в рост, потому что рост любой ценой недопустим. Вот о чем надо думать. А у нас по-прежнему фетишизация роста ВВП: войти в пятерку самых развитых стран, увеличить ВВП во столько-то раз. Конечно, люди привыкли к тому, что их доход должен расти. Материальное состояние должно неуклонно улучшаться. И когда оно не улучшается, это воспринимается как что-то ненормальное. Потому что, когда есть общий рост экономики, у кого-то на 100% улучшается материальное положение, а у кого-то на 10%. Второй, конечно, завидует первому, но у него тоже есть рост. А когда у второго падает достаток, а у первого растет — это уже вызывает недовольство. Я думаю, что у нас в настоящее время именно такая ситуация. Но что действительно важно: есть массовая бедность или нет. Решение проблемы массовой бедности важнее решения проблемы роста экономики.

— *Один из важных вопросов касается финансовой системы, которая работает так, что она накручивает стоимость акций каких-то предприятий притом, что реального увеличения производства нет. Это нормально?*

— Банкиры отчитываются прибылью. Положили люди или предприятия деньги в Центральный банк, в коммерческие банки, процент идет, и прибыль идет, естественно. Эта отрасль с прибылью работает. Потому что в противном случае банкирам скажет президент или премьер: а вы — почему без прибыли? Хотя, что она в данном случае, стране дает? Финансовая отрасль уже фактически оторвалась от реальной экономики. Прибыль без производства.

— *Да. Но так не только у нас, так по всему миру. Правильно ли, когда стоимость акций компаний растет, а реальное производство, стоящее за ними,*

\* Валовой внутренний продукт — макроэкономический показатель, отражающий рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг.

*не повышается? Объем продукции не увеличивается. Не опасно ли это?*

— Такой разрыв есть. Это называется финансиализацией\*. Такое не очень удобопроизносимое слово. Он есть, этот феномен, когда деньги делаются из денег. Финансовый сектор перестал быть слугой реально-го сектора, как это было раньше. То есть, сейчас многие занимаются просто деньгами. Есть такая шутка, довольно актуальная: Что такое спекуляция? Покупка чего-либо по какой-то цене и перепродажа по более высокой. Вложил деньги и получил с прибылью. А что такое инвестиция? Это неудавшаяся спекуляция. Почему? А потому что, когда ты инвестируешь — не знаешь, что получится из этого. Может, спрос изменится и будет делать не то, во что ты вложил, а что-то другое. Инвестиция — это большой риск. А спекуляция — куда меньший риск: за 2 рубля купил, за 4 продал. И вот она тебе, прибыль. Так что финансовый сектор — очень серьезная проблема в современном мире. Этот сектор не раз показывал готовность принимать решения без учета всех точек зрения, всех интересов.

Было ожидание, что после кризиса 2008—2009 годов появятся какие-то регулирующие механизмы. Надо сказать, что как-то что-то поменялось, но не кардинально. И опять финансовые пузыри надуваются. Финансовая капитализация взлетает, а реально ничего не стоит за этим. Но, так или иначе, с этим надо жить. И страны, надо сказать, что пытаются как-то регулировать рынок. Но очень сложно это делать, потому что лобби у противников большое. В данном случае важно соотношение силы корпораций и государства. Тем более, часто это одни и те же люди. И здесь мы на зыбкую политическую почву вступаем. Как с этим быть? Причем, еще демократия в кризисе. Недовольство

---

\* Финансиализация — форма функционирования экономики, характеризующаяся преобладанием финансовых сделок в общей структуре внутренних, а особенно международных отношений, и подчинением реально-го сектора экономики финансовому.

политическим классом в Европе большое, отсюда победы последнее время на всяких региональных и общенациональных выборах в Европе правых консерваторов, националистов, радикалов. То есть, народ устал от обслуживания политического класса. Его выбирали, чтобы он общественные интересы реализовывал, а оказывается, что это были популистские обещания, а на самом деле ему надо сохранить власть.

Почему, все-таки, демократия важна для экономики? Она не сама по себе ценность, хотя она и является ценностью. Что такое демократия? Это максимальные возможности для выбора. Чего хочешь — от колбасы до политического деятеля. А если ты не имеешь возможности выбора, значит, нет демократии. Она нужна, прежде всего, для общечеловеческого, чтобы человек не был холопом. И для исправления ошибок, потому что приходит другой и исправляет. Это важно для экономики. Любой. Китайской, например. Китай не выдержал испытания, которое они сами себе назначили. Я имею в виду отказ от принципа максимум двух сроков для руководителя. Это очень важный принцип. Для экономики. И не только экономики. Даже, скажем, для работы научного института. Потому что два срока для директора института вполне достаточно, чтобы что-то сделать. А дальше ты начинаешь уже думать совсем о другом. У тебя любимчики свои есть, свои враги, свои проблемы. У тебя ничего не происходит нового. Даже если ты нормальный человек. Все равно уже ты по инерции что-то делаешь и не замечаешь этого. Новый взгляд нужен... Когда я говорю об этом, всегда привожу пример моего друга, польского политического деятеля и замечательного экономиста Гжегожа Колодко. Он рассказывал мне, что в начале реформ разные политические силы выработали два принципа и договорились ни в коем случае от них не отказываться: первое — спокойный уход в оппозицию. А второе — не воровать. Не случайно Польша — чемпион по трансформа-

ции среди стран Восточной Европы. У нас о таких принципах вообще разговора не было.

Так что демократию надо рассматривать как рычаг экономический. Это инструмент исправления ошибок — через сменяемость власти, — он очень мощный и правильный. Поэтому важно ходить на выборы, голосовать за какие-то партии. Я никогда не понимал, как умные люди могут доказывать, что незачем ходить на выборы. Это странно. Что же они, революционеры ждут, что ли?

— *Вопрос, тесно связанный с тем, о чем шла речь прежде, но весьма самостоятельный. О том, какова должна быть роль государства в экономике. Тут я известного немецкого экономиста Вильгельма Рёнке процитирую. Он говорил, что государство должно быть подобно футбольному рефери, который сам не играет, но заставляет игроков играть по правилам. По-моему, это реализовано в большой степени в экономике США, где государственный сектор включает в себя только атомную промышленность в связи с ее особой опасностью, а все остальное, даже производство стратегических ракет и подводных лодок, — всё это частными фирмами осуществляется, и никаких проблем. То есть, частный сектор решает все задачи, в том числе связанные с безопасностью государства. В то же время у нас, насколько известно по последним данным, не только важные для обороны предприятия, но и множество других предприятий в государственной собственности, прямой или косвенной, через акционерные общества, где либо контрольный пакет, либо 100% акций у государства. 70% нашей экономики — это государственная экономика. Какой правильный путь: американский, или наш? Действительно ли роль государства должна сводиться к роли рефери? А эта роль важная — заставлять всех играть по единым правилам, но тогда государство не вмешивается в работу отдельных предприятий. То есть, работай, в рамках законов делай, что хочешь, на твою ответственность. Выиграешь — хорошо. Проиграешь — это ты проиграл. Или*

*государство должно выходить за пределы роли рефери? Тогда насколько? Где золотая середина?*

— Золотая середина — это социальное рыночное хозяйство. Где государство больше, чем рефери, — в данном случае судья тоже сам играет. Даже в Америке, не говоря уже о Европе. Например, сельское хозяйство, субсидии, экспортный-импортный банк, например. Это разве не игра?

— *Косвенно. Государство косвенно вмешивается, побуждая делать то или другое. Так?*

— Конечно. Но государство самое, что ни на есть, рыночное. В том смысле, что оно делает все возможное для того, чтобы частная инициатива реализовывалась. Потому что люди — самое важное. Самое главное основание могущества и богатства США — это общий консенсус по поводу того, чтобы не жалеть никаких средств, никаких ресурсов для поимки умников со всего мира. И это действует. Поэтому говорят: 5% американцев создают ее мощь, 95% гордятся этим. А эти 5%, не поймешь, кто и откуда они приехали. Им там хорошо. Твори, как говорил Маяковский, выдумывай, пробуй. Вот этот принцип на 100% реализован в США. Поэтому все умники, от Пакистана до Тулы — стараются туда попасть.

— *Один из ярких примеров — Сергей Брин, наш бывший соотечественник, создавший ГУГЛ.*

— А еще Ян Кум, создатель WhatsApp. Он из Украины... В США работает очень мощное государство. Там чиновников больше, чем в России. Министерство сельского хозяйства, министерство торговли...

— *Но они используют экономические рычаги!*

— Разумеется. Но они вмешиваются в игру, все-таки. Все зависит от ситуации. Они очень прагматичны. А в Европе... может быть жизнь европейская лучше, чем американская, где нужно работать по 60—70 часов — они там как сумасшедшие. Зачем столько работать? Раньше получал 40 тысяч долларов, сейчас — 50. И что? В Америке действует правило: что бедный сам виноват в своей

бедности. В Европе такого нет. Там, все-таки, социально-рыночное хозяйство: социальное выравнивание, прогрессивная шкала. Ну, какой «футбольный судья» будет этим заниматься? Кстати, американцы тоже много забирают налогов. Потому что и там существует какое-то негласное требование, чтобы в жизненном успехе были примерно равные старты. И у богатей, и у бедных. Вот это очень важно.

— *То, что вы говорите в отношении Западной Европы, это фактически завоевание второй половины XX века — социальный либерализм, у которого формула такая: в экономике слабый умирает, но как производитель, но в обществе нельзя дать умереть слабому. Имеются в виду инвалиды, безработные, дети в малообеспеченных семьях, пенсионеры.*

— В США тоже не дадут умереть слабому. Там, если у черного парня нет никакой страховки, и вдруг случилась болезнь, его и лечат, и делают операцию за счет государства. Там есть больницы для необеспеченных граждан. А как иначе? Там давно закончилась эпоха дикого капитализма. А у нас дикий капитализм. Просто дичайший. Моему знакомому поставили стент, за это он заплатил 90 тысяч. Немалые деньги. Он спрашивает врача: а как же другие, более бедные, у которых нет таких денег? Врач в глаза ему смотрит и говорит: они умирают. Но это же скандал для цивилизованного общества. У нас асоциальное государство. Но большинство населения молчит. Более того, мирится с собственной нищетой.

— *Можно сказать, приучены к долготерпению...*

— Я скажу так: государство у нас в России — оно очень активное. Проблема только в одном — оно вмешивается туда, куда не надо, и не вмешивается туда, куда надо. В этом вся проблема. Оно во времена рецессии, стагнации, как сейчас, душит успешных предпринимателей, но старается сбросить с себя всю социальную ответственность по образованию, здравоохранению, культуре, науке. Чтобы от роддома до могилы человек сам за

все отвечал. Коммерциализация общественного сектора. Она зашкаливает...

Принято считать, что в Соединенных Штатах все за деньги, но у нас куда больше того, что за деньги. У нас, к примеру, больше коммерческих студентов в процентном отношении, чем в Америке.

— *При этом образование теперь считается у нас услугой. Не первейшая необходимость для государства, а услуга гражданам. Но образованные люди — это необходимость для современного государства.*

— Получается, что для нашего государства полезней, чтобы образованных меньше было. Есть закон самоубийства просвещенных диктатур. Если подданный образован, он неминуемо захочет свободы. Рано или поздно. Неминуемо захочет выбирать. Именно поэтому китайская модель может дать сбой.

— *Но у них все-таки есть экономические свободы при отсутствии политических свобод. Успешный предприниматель может нормально заниматься своим бизнесом.*

— Конечно, у них не было бы без этого экономического чуда, хотя там и государственные предприятия тоже сильные. Там правильная экономическая политика. Но, так или иначе, все равно дело идет к появлению проблем. К примеру, они закрыли половину интернета. Нигде на Западе нет такого: пой, что хочешь, пиши, что хочешь, только другим не мешай.

— *Тяга к жестким рамкам, к жесткой регламентации всего и вся характерна и для Китая, и для России. Но наша культура во многом ближе к китайской, чем к европейской.*

— Это верно. Вот, например, случились волнения во Франции. Макрон в чем-то уступил. Какое у многих в России мнение? Слабоват, взял и уступил. А ведь, если вдуматься, что здесь такого? Конечно, власть может ни в чем не уступать, но это не кончится ничем хорошим... Нельзя все время от победы к победе идти. Не бывает так.

— *К сожалению, эта часть нашей культуры — считается, что если идешь на компромисс, то это признак слабости. А в этом как раз сила политика — если он умеет находить компромиссы, все-таки отстаивая часть своих интересов, потому что не может быть так, что 100% твоих интересов ты отстаиваешь. Ведь есть и чужие интересы.*

— Есть и у других интересы. Ты их загоняешь в угол, если не идешь на компромиссы. Ну, раз ты их прижал. Второй раз, третий, четвертый. А что дальше?

— *Вернемся к вопросу о государственной собственности. То, что у нас большой процент государственной собственности на средства производства, это плюс или минус? Шведские социал-демократы, которые долго были у власти, поставили в XX веке эксперимент. В середине века они многие большие предприятия превратили в государственные, а в конце века начали их приватизировать. Потому что оказалось, что их эффективность ниже частных. Государственный чиновник, поставленный во главе государственного предприятия, никогда не будет рисковать так, как частный собственник. Вот в чем зарыта собака. А в нашем случае надо учесть российскую специфику — воровство. Государственные деньги воровать проще. Это еще одна проблема.*

— Я не очень согласен с вами. Рыночная экономика, конечно, предполагает частных собственников. Но есть очень много примеров, когда государственная экономика растет еще более быстрыми темпами, чем частная. Опыт Китая показывает, что там успешный государственный капитализм. Очень успешный. Если взять наши нефтяные компании, то частные не более успешны, чем государственные. Практически нет никакой разницы.

Важен менеджмент. И не важно, государственная это собственность или не государственная. Я был на фирме «Мерседес», мы там проводили исследования. Там такая бюрократия, какая Госплану не снилась! Я думал: как же они работают? На самом деле критерий один — машины покупают или нет. А структура собствен-

ности, какая там часть кому принадлежит, и не скажешь. Акции распылены. Непонятно, кто владеет. И это не играет роли. А что главное? Менеджмент. А еще главное в рыночной экономике — конкуренция. Вот душа рынка. Потому что только конкуренция способствует росту эффективности.

А что касается частной или не частной собственности, когда речь идет о крупных компаниях, я особой разницы не вижу.

— *Сейчас в экономически развитых странах мы имеем общество потребления. Жители этих стран постоянно покупают какие-то новые товары, устройства, гаджеты, хотя прежние еще нормально работают. К примеру, мобильные телефоны. В новых моделях никаких особых инноваций нет, так, изменения небольшие, но стыдно ходить с телефоном, которому уже 2 года. А почему стыдно, если он хорошо работает? Почему стыдно ездить на машине, если ей больше трех лет? Потому что это стиль общества потребления. Но ведь он в принципе не может сохраняться по причине близости исчерпания ресурсов на Земле. И в этом плане разве нет необходимости перехода к другой экономике, которую можно назвать экономикой разумных потребностей. Когда различные устройства станут использоваться долго, когда нам не стыдно будет ездить на машине, которой 10 лет, если она не ломается... Сейчас мне знакомый предприниматель говорит: «Если я третий год езжу на той же машине — мне стыдно: я показываю, что у меня нет нужного уровня достатка. Значит, мои дела идут плохо». Мне кажется, что это неправильно. Есть ли перспектива, что мы перейдем на некое разумное ограничение потребления?*

— Вы задали очень важный вопрос. К сожалению, рыночная экономика — это продай или умри. И если ты не делаешь новый продукт, ты не сможешь ничего продать. Это суть рыночной экономики.

— *Получается, что выхода нет?*

— Когда я в первый раз приехал на Запад и отправился выполнить прось-

бу жены купить утюг, я долго не мог его выбрать. У нас их нет, а там 35 видов на полках. Зачем столько?! Я, когда вернулся, пожаловался на это. И мне один коллега говорит: как ты можешь изменить ситуацию? Только издав указ, что не может быть больше двух видов утюгов. Но, издав такой указ, ты все потеряешь.

— *Ограничение инициативы, движущей силы экономики...*

— Да. Но рыночная экономика больше всего дает материальных благ. Это очевидно после 70 лет нашего эксперимента. Ну что, туда возвращаться, в плановое хозяйство? А что такое — разумные потребности? Кто их будет определять? И как?.. Сегодня упрекают людей в вещизме. Мне в детстве все время приходилось донашивать вещи за дядей, который постарше меня. Денег не было, и для меня все время перелицовывали дядины вещи. Наверно, поэтому я люблю одежду. И у меня ее больше, чем надо. Зачем мне десять костюмов? Достаточно три-четыре. Правильно? А у меня их десять. И что? Запретить? Глупо запрещать... Сейчас жизнь молодых людей на Западе изменилась — они сильно продвинуты в сторону коллективизма, гуманизма. Они с утра до вечера по пляжам ходят, убирают различные пластиковые отходы, которые не разлагаются долгое время. Они реально этим занимаются. И это им приносит удовлетворение. У нас тоже есть такие активисты, но их мало. Им не нужны, быть может, десять костюмов, вообще может многое не надо. Может быть, через это движение развитие общества пойдет.

— *В любом случае, это вопрос того, что в головах людей.*

— Да. Именно так. То есть, восприятие реальности, а не сама она. Но моя любимая идея сегодня, безусловный базовый доход. Это единственный выход для человечества, по моему. Это, по сути, осуществление идеи Маркса. Помните — человека разрушает его привязка к труду, который он не любит. Отчуждение отсюда у него идет. Порабощающее человека разделение труда... Коммунизм — это

не то, когда все есть, а коммунизм — это когда ты «землю попашешь, попишешь стихи». И это очень важно, потому что сегодня производительность труда настолько высока, технологии настолько изощренные, что почти всё можно делать, сколько хочешь и без участия человека. Что такое безусловный базовый доход? Вот ты родился — на тебе 2 тысячи евро в месяц, до самой смерти. У тебя не будет ни стипендий, ни всяких там субсидий. У тебя — постоянный базовый доход. На это возражают: паразиты будут. Но статистика показывает: мало паразитов — 3—4% всего. Это же скучно — быть паразитом. Интереснее быть художником. В широком понимании. Что-то менять. Ведь в основном люди хотят работать. Другое дело, что замеры разные показывают, что в мире не так много людей, которые радуются своей работе. Получают от нее удовольствие. Как вы думаете, сколько?

— *Наверно, процентов семь.*

— Нет. 17%. Немало. Но 83% недовольны своей работой.

— *Они просто зарабатывают на жизнь.*

— Да. И это не очень хорошо. А если будет базовый доход, они займутся тем, что им интересно. Любишь петь, пошел, попел в хоре. Может, ты вторым Шалапиным станешь... В Швейцарии уже состоялся референдум. Но идея не получила большинства только потому, что они боятся мигрантов. А так уже готовы. В Финляндии, в Калифорнии тестируют эту идею. И мне кажется, что это чисто прагматически важно. Новые технологии настолько быстро вытеснят живой труд во многих профессиях, что не будет такого плавного перехода, как раньше. Например, из извозчиков в водители. Теперь водители неизвестно куда пойдут. Поэтому очень важно, чтобы мы были готовы к наступлению совершенно новой ситуации. Базовый доход — реальный выход из положения. Иди, учись, что-нибудь делай — то, что тебе хочется. В общем, я за такой вариант коммунизма.

*Беседу вел Игорь Харичев*

### Построено на... воде

Нигде во всем мире изменения климата не ощущаются так отчетливо и остро, как в Арктике. Средняя температура здесь растет быстрее, чем где-либо на планете. В летние месяцы льды в арктических морях исчезают с небывалой скоростью, а вечная мерзлота постепенно оттаивает — и это создает очень серьезные проблемы. Из-за таяния льда, скреплявшего грунт, тот теряет устойчивость. Грунт понемногу проседает, превращаясь в мягкое, болотистое место.

Для жителей полярных регионов, как и для здешней инфраструктуры, это имеет фатальные последствия. Только на Аляске ежегодный ущерб от таяния вечной мерзлоты исчисляется в несколько сотен миллионов долларов. Из-за оттаивания вечномерзлотных грунтов приходится укреплять, ремонтировать или переносить на новое место аэродромы, шоссе, дороги, газопроводы и населенные пункты. Процессы неконтролируемой эрозии, нарастающие из-за климатических изменений, преобразуют ландшафт: меняются русла рек, становятся иными очертания их берегов.

Ученые из университета финского города Оулу оценили недавно опасность климатических изменений для инфраструктуры полярных регионов. По их словам, «это первая работа, которая учитывает потенциальный масштаб угрозы для районов вечной мерзлоты в Северном полушарии».

Результаты работы, опубликованные журналом «Nature Communications», таковы.

К 2050 году около 3,6 миллиона человек непосредственно столкнутся с разрушением инфраструктуры, имеющейся в районах вечной мерзлоты, — это примерно три четверти всего здешнего населения. Ведь большая часть этой инфраструктуры (по разным оценкам, от 48 до 87%) со-



средоточена там, где вечная мерзлота будет таять в ближайшие три десятилетия.

Очень высока вероятность разрушения полярной инфраструктуры, считают финские ученые, в северных районах Западной и Центральной Сибири, в Якутии, на западе и в центральных районах Аляски. Между тем, отмечает «Nature Communications», «только в этой зоне, где опасность аварий особенно высока, построено свыше 36 тысяч многоквартирных домов, проложено 13 тысяч километров дорог, сооружено сто аэродромов». Всего в зоне высокого риска находится свыше 1200 городов, поселков городского типа и других крупных населенных пунктов. Опасность грозит также сотням километров участков железных дорог. Это касается, прежде всего, самой северной железной дороги России, соединяющей станции Обская

и Карская (ее длина составляет 280 километров).

Особенно тревожно то, говорится далее, что «примерно 45% всех месторождений нефти и газа, имеющихся в Русской Арктике, расположено именно в тех ее областях, где риск разрушений велик». По оценкам исследователей, в ближайшие три десятилетия могут серьезно пострадать крупнейшие трубопроводы России, в том числе Восточный нефтепровод, связавший Восточную Сибирь с тихоокеанским побережьем Азии (нефть перекачивается по нему для последующих поставок в Японию, Китай и Корею), а также газопровод «Ямал — Европа», по которому газ поставляется из Ямало-Ненецкого автономного округа в страны Европейского Союза. Аварии грозят и Трансаляскинскому нефтепроводу.

Если климатические изменения будут продолжаться, считают ученые, то странам, владеющим Арктикой, вряд ли удастся избежать серьезного экономического ущерба, вызванного таянием вечной мерзлоты. «Имеющиеся у нас сегодня технические решения, помогают лишь смягчить проблему, но они требуют таких серьезных финансовых инвестиций, что одним региональным властям с этим не справиться».

**К концу XXI века — на 50 миллионов лет в прошлое?**

На протяжении всей истории нашей планеты климат постоянно менялся. Ученые даже придумали название «климатические качели»,

подразумеваемая под этим чередование периодов потепления и похолодания. Вопрос только, как высоко вверх или далеко вниз могут унести эти «качели», непоправимо меняя ландшафты Земли, состав ее флоры и фауны?

В далеком прошлом бывало так, что ледники устремлялись далеко на юг, погребая под собой большую часть Европы, Земля превращалась в «снежный ком», или же, наоборот, полярные районы покрывались лесами из пальм. Однако в последние 10 тысяч лет, в эпоху голоцена, климат остается довольно стабильным. Во многом это способствовало возникновению и процветанию человеческой цивилизации.

Вот только ученые всё чаще говорят о том, что ситуация меняется. Наблюдаемые сейчас изменения климата, пишет Кевин Берк из Висконсинского университета на страницах журнала «Proceedings of the National Academy of Sciences», скоро выйдут за рамки допустимых в эпоху голоцена. На Земле может установиться климат, с которым люди не сталкивались не только за всю эпоху занятий сельским хозяйством, но и, вообще, за все время существования «человека разумного», то есть за последние 300 тысяч лет.

В любом случае, даже в самый теплый период голоцена, 6000 лет назад, среднегодовая температура на планете, по оценке палеогеографов, не была так высока, как сегодня. В то время она поднималась всего на 0,7 °C выше среднегодового значения температуры в начале XIX века, в раннюю индустриаль-

ную эпоху. Этот максимум давно превзойден. Сегодня среднегодовая температура на целый градус выше, чем два века назад, во времена Пушкина и Байрона.

Уже в 2030 году среднегодовая температура на планете может стать такой же, как 3 миллиона лет назад, в плиоцене, когда она была на 1,8—3,6 °C выше, чем в 1800 году. В то время на просторах Европы бродили жирафы и предки современных антилоп, а уровень моря был значительно выше, чем сегодня, тогда как максимальное содержание парниковых газов в атмосфере было даже ниже нынешнего.

Но ведь природа привыкала к тому «глобальному потеплению» очень медленно — приспосабливалась десятки тысяч лет! Флора и фауна постепенно менялись. Различные виды животных и растений эволюционировали. Сегодня же всё происходит в головокружительном темпе. Мы проживаем годы как... тысячелетия, уносясь в далекое прошлое Земли.

Если ничего не изменится, то к концу XXI века климат в некоторых континентальных районах нашей планеты будет таким же, как... 50 миллионов лет назад. В то время даже в полярных областях практически не было льда. Температура воды в сибирских озерах достигала 27 °C. В Мировом океане из-за нехватки кислорода и значительного повышения температуры воды началось массовое вымирание некоторых групп животных. Неужели подобный сценарий может повториться и в не столь уж далеком будущем?

## Без языков

По тревожному прогнозу лингвистов, в ближайшие десятилетия должны исчезнуть около 600 живых языков (из 7000 существующих на нашей планете), поскольку дети не говорят на них и не знают их. Эти языки еще используются в общении между собой взрослые люди, а порой — и одни старики. Это поколение уйдет, и забытый язык исчезнет.

Такая же судьба со временем ждет и еще около 950 языков. На них пока что говорят дети, но доля детей, знающих эти языки, неуклонно снижается. Если не предпринимать никаких усилий по их сохранению, они исчезнут.

Многие из этих языков исчезнут неизученными. По оценке исследователя из Амстердамского университета Фрэнка Зейфарта, «свыше трети ныне существующих языков почти не исследованы лингвистами и детально не описаны ими; сказанное касается и более 1400 языков, находящихся на грани исчезновения». Отсутствуют даже сведения об их грамматике и словарном запасе — не говоря уже о более детальном анализе этих вымирающих языков. Теряя их, мы утрачиваем неизвестные грамматические формы, редчайшие звуки, неведомые нам из других языков, мы теряем, наконец, оттенки мировосприятия, которые были присущи исчезающим племенам и народностям.

Идет великая, глобальная нивелировка системы человеческих языков, а не только системы культурных традиций и верований. И стоит ли это кому радоваться?





## МУЗЕЙ КАК ЛИЦО ЭПОХИ

*Наталья Рожкова*

# «Что такое делается на нашем грешном свете...»

---

Николай Васильевич Гоголь родился 1 апреля по новому стилю. В нынешнем году исполняется 210 лет со дня его рождения. В рамках продолжения проекта «Музей как лицо эпохи» мы публикуем статью о Доме Гоголя — мемориальном музее, расположенном в Москве, о жизни и творчестве писателя.

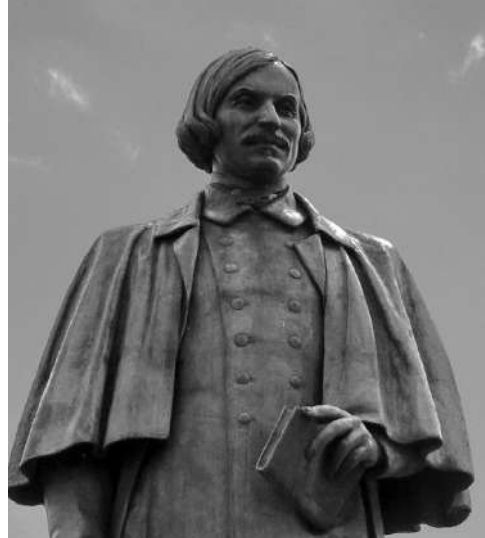
---

*Маленькая скульптура  
«Гоголь умирающий»  
работы скульптора  
А. Царенкова*



«Два Гоголя соседствуют в Москве, похожи и как будто непохожи», — сказал поэт. И бронзового гиганта, изваянного Томским, слившегося с синевой бульвара, многие именуют парадно-официозным, да и сам скульптор считал неудачным. Но он, пол-

ный жизни, соответствует приметам столицы, стремительно несущейся мимо, не оставляющей ни минуты на раздумья. Благодаря выраженной вертикали и четкому силуэту монумент неплохо визуальное воспринимается в довольно «жестком» архитектурном



*Памятник Гоголю работы скульптора Н. В. Томского (вверху)*

*Памятник Гоголю работы скульптора Н. А. Андреева*

окружении, не теряется на открытых пространствах. А в трехстах метрах от него, около Арбатских ворот укрылся усадебный ансамбль. Чугунные ворота ведут в небольшой сквер, где клены бережно охраняют другой памятник. Андреев изобразил писателя, глубоко погруженного в тягостные размышления, подчеркнув его подавленное состояние согбенной позой, опущенной линией плеч, наклоном головы, складками плаща, который почти полностью скрывает как бы озябшее тело. Но взгляд — вовсе не скорбный. Мудрый и слегка ироничный, он словно остановился на окнах ампиричного особняка, в стенах которого Гоголю довелось прожить последние годы своего недолгого земного бытия.

Оба скульптора, как и Гоголь, носили имя Николай. Два Гоголя в Москве. А музей — единственный в России.

История здания прослеживается с XVII века, когда на участке, принадлежавшем сотнику Ивану Бутурлину, возвели первые каменные палаты.

Современные формы придал усадьбе один из ее владельцев — коллежский асессор Дмитрий Болтин (состоящий в дальнем родстве с известным историком), увеличив в 1809 году ее длину с 14 до 22 саженей. Во время пожара 1812 года погибли все деревянные постройки во дворе участка, а каменное строение сильно пострадало. Восстанавливал его новый хозяин — генерал-майор Александр Иванович Талызин, участвовавший в заговоре против Павла I (а его отец выступил на стороне Екатерины Великой в заговоре против Петра III). После смерти Талызина в 1847 году имение перешло его родственнице. Вскоре здесь снял квартиру граф Александр Петрович Толстой, только что вернувшийся из Европы. А через несколько месяцев он купил владение и записал его на имя своей жены Анны Георгиевны, урожденной княжны Грузинской. В 1848-м супруги пригласили к себе Гоголя, с которым познакомились за границей. Произведения писателя приобрели известность за



рубежом еще при его жизни. В конце 1830-х появляются первые переводы на немецкий, чешский и другие языки. В 1845 в Париже вышел сборник повестей на французском (перевод Луи Виардо, супруга музы Тургенева при участии последнего), высоко оцененный Сент-Бёвом и сыгравший важную роль в ознакомлении мировой общественности с творчеством русского гения. В 1848, после паломничества в Иерусалим, Николай Васильевич окончательно вернулся в Россию. Супруги Толстые были одними из немногих близких ему людей. Духовным отцом графа являлся протоиерей Матфей Константиновский, с которым Гоголь впервые увиделся в этом доме.

Писателя приглашение обрадовало, так как он переживал трудное время. Знаменитая книга «Выбранные места из переписки с друзьями», где автор стремился донести постигнутую им христианскую истину, вызвала суровую критику со стороны неистового Виссариона, а также отчуждение многих друзей Николая Васильевича. Гоголь очень любил Москву, однако никогда не имел здесь собственного жилья и даже наемной квартиры,



*Малоизвестный портрет Гоголя в молодости кисти А. Г. Венецианова*

останавливался обычно у знакомых. В этом доме он жил и творил до рокового 1852 года, когда заболел.

Старший научный сотрудник музея, кандидат культурологии, правнук знаменитого скульптора С. Т. Конёнкова Олег Юрьевич Робинов начинает зна-

комить с последним пристанищем писателя. Музей был открыт в 2009 году по инициативе заслуженного работника культуры Российской Федерации, кандидата педагогических наук Веры Павловны Викуловой, являющейся сейчас его директором. Научная концепция музейной экспозиции воплощена художником Леонтием Озерниковым. В каждой из комнат первого этажа главного дома усадьбы имеется некий главный, ведущий предмет. Он превращен в символическую инсталляцию и выражает акцент интерьера. В прихожей это — «сундук странствий». Крышка его открыта, хозяин вроде отошел, чтобы захватить какую-то необходимую в путешествии вещь. А мы смотрим на гербарии, лежащие на дне, книги, вышитый рушничок с древним орнаментом, когда еще русские и украинцы были единым народом... Сейчас вернется Николай Васильевич, захлопнет сундук, надеет крылатку, висящую рядом, и покинет светлые комнаты. И ощущение бездомности, исходящей от этих стен, станет еще сильнее, бездомности, если верить мировой литературе — а как же ей не верить? — важной для человека в неменьшей степени, чем Дом. Заведующий кафедрой теории литературы и художественной культуры Донецкого национального университета профессор А. А. Кораблев пишет в работе «Дом и бездомность в русской литературе (Пушкин — Гоголь — Булгаков): «Дом — малый мир человека, обустроенный по его потребностям и возможностям, проекция и материализация его внутреннего бытия, условие его житейского существования и жизненной реализации. И все-таки самые великие сюжеты — не о нем, а о том, что происходит, когда человек покидает свой Дом». А в XX столетии, после персонажей Булгакова, на горьких просторах планеты откроется «бездомность» Марины Цветаевой и — уже почти рядом — Николая Рубцова и Венички Ерофеева, создавшего свою прозаическую «поэму»...

Интерьер гостиной достаточно точно воссоздан по воспоминаниям со-



временников писателя. Мебель красного дерева, обитая бежевой тканью с венками — модным в то время мотивом, большой диван, «выходец» из дома М. П. Погодина на Девичьем поле. Знакомство с Погодиным началось с 1832 года и вскоре переросло в дружбу. Николай Васильевич, бывая в Первопрестольной проездом, чаще всего останавливался у легендарного столичного интеллектуала, являвшегося в течение полувека, по признанию Д. Мирского, «центром литературной Москвы», историка, журналиста, издателя журнала «Москвитянин», где печатались произведения писателя. Приведем фрагмент одного из писем Гоголя Погодину: «Вот тебе несколько строчек, мой добрый и милый! Едва удосужился. Петербург берет столько времени. Езжу и отыскиваю людей, от которых можно сколько-нибудь узнать, что такое делается на нашем грешном свете. Все так странно, так дико. Какая-то нечистая сила ослепила глаза людям, и Бог попустил это ослепление. Я нахожусь точно в положении иностранца, приехавшего осматривать новую, никогда дотле не виданную землю: его все дивит, все изумляет и на всяком шагу попадаетесь какая-нибудь неожиданность. Но рассказов об этом не вместишь в письмо. Через неделю, если Бог даст, увидимся лично и потолкуем обо всем. Я за-

еду прямо к тебе, и мы с месяц проживем вместе. Обнимаю и целую тебя крепко. Передай поцелуй всем домашним. Весь твой Гоголь».

Главный предмет гостиной — камин. Вероятнее всего, Гоголь сжег здесь второй том «Мертвых душ». В последние годы жизни писатель ощущал постоянную физическую слабость, но продолжал изматывать себя строгим соблюдением постов и изнурительным трудом. В одном из писем к поэту Николаю Языкову он писал: «Здоровье мое стало плоховато... Нервическое тревожное беспо-

некоторые вещи, давно на то приготовленные, а сжег все. Как лукавый силен — вот он к чему меня подвинул! А я было, там много дельного уяснил и изложил... Думал разослать друзьям на память по тетрадке: пусть бы делали, что хотели. Теперь всё пропало».

«Ключевой» предмет кабинета — высокая конторка. Все, кто приходил сюда, как правило, заставляли Николая Васильевича работавшим стоя у нее, либо переписывавшим рукопись за столом. И. С. Тургенев вспоминал: «Комната его находилась возле сеней, направо. Мы вошли в нее, и я уви-



койство и разные признаки совершенного расклеения во всем теле пугают меня самого». Возможно, что это «расклеение» и подтолкнуло писателя февральской ночью, за десять дней до кончины, бросить рукописи в камин и затем собственноручно их поджечь. Свидетелем этой сцены стал слуга Семен, который уговаривал барина пощадить бумаги. Но тот лишь жестко ответил: «Не твоё дело! Молись!». Утром следующего дня Гоголь, пораженный своим поступком, сокрушался А. П. Толстому: «Вот, что я сделал! Хотел было сжечь

дел Гоголя, стоявшего перед конторкой с пером в руке... От его покатого, гладкого, белого лба по-прежнему так и веяло умом... Гоголь говорил много, с оживлением... все выходило ладно, складно, вкусно и метко».

— *Трудно представить издание гоголевской поэмы без замечательных рисунков Боклевского или Агина, однако сам писатель отказывался от каких-либо иллюстраций, — рассказывает Олег Робинов. — В этом зале находится вариант его собственной обложки к «Мертвым душам». Еще во время учебы в Высшей Нежинской гим-*

назии преподаватели Гоголя отмечали его значительные успехи в рисовании. Александра Осиповна Смирнова-Россет вспоминала, как Гоголь во время пребывания в Страсбурге срисовывал карандашом орнаменты над готическими колоннами в кафедральной церкви, восхищаясь старинными мастерами. «Я взглянула на его работу и удивилась, как он отчетливо и красиво срисовывал». Строки заглавия написаны по моде того времени, шрифтами разного рисунка. Гоголь окружил и объединил их подвижным орнаментом, не имеющим жестких границ. В завитки вписаны множество мелких сюжетов, имеющих отношение к конкретным эпизодам книги. Венчает композицию во весь опор мчащаяся тройка. Чичиков ли едет, или это символическая «необгонимая тройка», знаменующая собой несущуюся в неизвестность Русь? Ниже размещается колокольня. Бутылки и бокалы на подносах, рыба на блюде — вероятно, элемент чревоугодия, а может быть, символ христианства? И — многочисленные черепа, — материализованные «мертвые души», стержень действия. Жаль, что буква «Ё» мало употребляется в повседневной практике, ведь Гоголь дал своему произведению название именно «мЕртвые», а не «мЕртвые души», как мы привыкли произносить. То есть — не умершие, а именно омертвевшие. А слово «поэма» помещено в центре композиции, выделено белым на черном фоне и обведено богатой рельефной рамкой. Очевидно, что оно особенно важно для автора.

После публикации «Мертвых душ» Гоголь работает над «Учебной книгой словесности» (около 1844—1846 годов). В набросках к этому пособию он, по сути, объясняет, почему назвал свое творение поэмой. В одной из глав «Учебной книги» говорится: «Повесть может быть даже совершенно поэтической и получает название поэмы, если происшествие, случившееся само по себе, имеет что-то поэтическое; или же придано ему поэтическое выражение отдаленность <ю> времени, в которое происшествие случилось; или же сам поэт взял его с той по-

этической стороны...». Сохранились и стихотворные опыты Гоголя:

Италия — роскошная страна!

По ней душа и стонет, и тоскует;

Она вся рай, вся радости полна,

И в ней любовь роскошная веснует...

Вспомнилось, как в советское время учителя по литературе привычно говорили нам: «Гоголь поставил своих героев в порядке деградации характеров». И мне влетело тогда от педагога-словесника за признание, что Плюшкина («прореху на человечестве», по признанию автора), искренне жаль.

— Если обратиться к «Ревизору», всегда критикуют почтмейстера Ивана Кузьмича Шпекина за то, что он читает чужие письма. Но ведь это пристрастие можно объяснить простым человеческим любопытством. И современный пользователь интернета, смакующий чью-то переписку в соцсетях, вряд ли считает, что поступает непорядочно.

Основной предмет зала «Ревизор» — кресло. Здесь принимали гостей, интерьер оформлен в театральном стиле с применением темно-красных бархатных драпировок, напоминающих убранство лож Александринского театра, где состоялась премьера пьесы, в которой, по признанию зрителя — императора Николая I, «всем досталось, а мне более всех». Николай Васильевич посмотрел постановку «Ревизора» в Малом театре, но она ему не понравилась, и он пригласил артистов в дом на Никитском, чтобы самому прочесть пьесу. 5 ноября 1851 года Гоголь сидел на диване перед столом, а вокруг на стульях и в креслах расположились слушатели: М. С. Щепкин, П. М. Садовский, Аксаковы, С. П. Шевырев, И. С. Тургенев. Автор читал прекрасно, но под конец сильно устал. Г. П. Данилевский вспоминал об этом последнем публичном авторском чтении: «Очарованные слушатели долго стояли группами, вполголоса передавая друг другу свои впечатления. Щепкин, отирая слезы, обнял чтеца...». Кстати, великий русский актер протестовал против намерения писа-

теля переделать пьесу (на самом деле Гоголь собирался внести исправления в одну только «Развязку»). Щепкин писал: «Я так свыкся с Городничим, Добчинским и Бобчинским в течение десяти лет нашего сближения, что отнять их у меня... это было бы действие бессовестное... Не давайте мне никаких намеков, что это-де не чиновники, а наши страсти; нет, я не хочу этой переделки: это люди, настоящие, живые люди, между которыми я взрос и почти состарился. Видите ли, какое давнее знакомство?.. После меня переделайте хоть в козлов, а до тех пор я не уступлю вам Держиморды, потому что и он мне дорог».

Привлекает внимание портрет Лермонтова.

— Они познакомились 9 мая (по старому стилю) 1840 года на именинном обеде в честь Гоголя, устроенном Подгодиным, — отмечает Олег Робинов. — С. Т. Аксаков вспоминал: «Обед был веселый и шумный, но Гоголь, хотя был также весел, но как-то озабочен, что, впрочем, всегда с ним бывало в подобных случаях. После обеда все разбрелись по саду, маленькими кружками. Лермонтов читал наизусть Гоголю и другим, кто тут случился, отрывок из новой своей поэмы «Мцыри», и читал, говорят, прекрасно».

Характерная для Гоголя «озабоченность», связанная вовсе не с угрюмостью, а погруженностью в свои мысли, была, по свидетельствам современников, написана на его лице, когда на одной из встреч он услышал историю бедного чиновника, любившего охотиться и годами копившего средства на покупку хорошего лепажевского ружья. На первой же охоте несчастный выронил свое приобретение в реку и от переживаний схватил горячку. Только стараниями товарищей, купивших ему новое ружье, чиновник был возвращен к жизни. Всех, кроме Гоголя, история позабавила, а вскоре из-под его пера вышла повесть «Шинель».

За стеклянной витриной расположились фарфоровые фигурки Хлестакова, Городничего, Бобчинского и Добчинского, Анны Андреевны, Ма-

рьи Антоновны и других персонажей комедии, выполненные по известным иллюстрациям Кардовского. Они провожают посетителя в самый главный зал музея — комнату памяти, где Гоголь скончался.

Она оформлена в голубовато-серых тонах, и, как ни странно, не производит мрачного впечатления, скорее, светлую, неизбывную печаль. Когда начались первые недомогания писа-



Посмертная маска  
Н. В. Гоголя. С сайта FB.ru

теля, Толстые перевели его в самую теплую комнату в доме на своей половине. Оттого и получилось, что жил он в одной части дома, а умер в другой. Друзья нанимали лучших врачей, но медики никак не могли определиться с диагнозом. Одной из наиболее вероятных причин угасания называли менингит, развившийся вследствие простуды. В начале февраля 1852 года Николай Васильевич ездил в Преображенскую больницу к почитаемому юридическому Ивану Яковлевичу Корейше (позже изображенному в произведениях Льва Толстого, Достоевского и Бунина), но, не решаясь войти к нему, долго прогуливался на сильном ветру — и уехал. Гоголь слабел с каждым днем и, предчувствуя близкий конец, попытался вручить все свои рукописи А. П. Толстому, с последующей передачей святителю Филарету (Дроздову), митрополиту

Московскому, с которым был лично знаком. Толстой отверг это предложение, сказал, что Николай еще долго будет жить (хотя сам мало в это верил). Можно представить, что пережил Александр Петрович, после того, как рукописи погибли в огне...

В ключевой комнате музея негромко звучит церковный хор. Окна зашторены; на картинах — храм Святой Татианы, где отпевали Гоголя, и Свято-Данилов монастырь, где его захоронили (в 1931 году останки были перенесены на Новодевичье кладбище). В эпицентре небольшого пространства — посмертная маска Гоголя работы Н. А. Рамазанова, подаренная музеем М. Н. Домбровской, родственницей скульптора. На столе под зеркалом — копия выписки о смерти из метрической книги записей церкви Симеона Столпника. Прихожанами этой церкви были все жившие в доме Талызина. На столике рядом с диваном открыт на покаянном псалме Псалтирь.

— *Есть свидетельство Рамазанова, что когда он приступил к работе над посмертной маской, пришлось поторопиться, так как уже начали отделяться фрагменты кожных покровов. Это полностью опровергает популярную версию, о том, что Гоголь был похоронен не умершим, а пребывавшем в летаргическом сне. Завещанием, опубликованным в «Выбранных местах из переписки с друзьями», он писал: «Завещаю не ставить надо мною никакого памятника и не помышлять о таком пустяке, христианина недостойном».*

У маленькой скульптуры А. Царенкова «Гоголь умирающий» (1984), блестят нос. К нему явно прикасаются, когда никто не видит, как к фигурам на станции в метро «Площадь революции». На счастье? А эта часть лица у писателя была не просто крупной, запоминающейся, но и особенно чувствительной: «Что за воздух! Кажется, как потянешь носом, то, по крайней мере, 700 ангелов влетают в носовые ноздри. Верите, что часто приходит неистовое желание превратиться в один нос, чтобы не было ничего больше — ни глаз, ни рук,

ни ног, кроме одного только большего носа, у которого бы ноздри были величиною в добрые ведра, чтобы можно было втянуть в себя как можно побольше благовония и весны». Это Гоголь писал в одном из писем весной 1838 года, через два года после публикации своей повести «Нос».

Выдающийся немецкий филолог-славист русско-украинского происхождения Дмитрий Иванович Чижевский утверждал: «Самое художественное оформление и мысль Гоголя полны внутренних противоречий. Впрочем, не бесплодных противоречий бессилия, а глубоких и продуктивных противоречий, основанных на силе творческой интуиции, с одной стороны, и силе ищущей мысли — с другой. Если мы примем во внимание сказанное, то нас, может быть, меньше удивит тот факт, что Гоголь может считаться и основателем гораздо более поздней традиции «заумного языка» русских «футуристов»... «Бессмыслицы» Гоголя построены очень часто на приеме, чем-то напоминающем нам о внутреннем противоречии его творчества. Это образы и выражения, в которых соединяется несоединимое. Их можно в любом количестве выбрать из каждого произведения Гоголя; их Гоголь часто вкладывает в уста своих героев, или «объективирует» иным путем, нередко высказывает от собственного имени. Можно считать такие выражения каким-то видом оксюморона. Но вот примеры:

- иностранец Василий Федоров,
- вино, которое «бургоньон и шампаньон вместе»,
- статский советник и фагот одновременно».

Действительно, существуют два Гоголя. Они соединились в единое целое, когда за несколько часов до смерти он громко закричал: «Лестницу, поскорее давай лестницу». Чтобы подняться в небо.





## Неразгаданный Барклай

*Битва при  
Смоленске.  
Художник  
Жан-Шарль  
Ланглюа.  
1839 год*

5 июля 1812 года, накануне отъезда из армии, Александр I предписывал ему «выиграть время и вести войну сколь можно продолжительную».

Итак, в начале войны ради сохранения армии Александр I поддерживал «скифский» план. По свидетельству В. И. Левенштерна, уезжая из Полоцка, он сказал Барклаю: «Поручаю вам свою армию; не забудьте, что у меня второй нет: эта мысль не должна покидать вас».

Такой точки зрения российский император держался первые полтора месяца кампании. Однако к концу июля ситуация круто изменилась. Со вступлением наполеоновских войск, стремительно приближающихся к Смоленску, в коренные русские земли, нависла угроза национальным интересам страны, чреватая внутренним бро-

жением, и это вселило в царя глубокую тревогу. Теперь он пересматривает свои прежние взгляды на возможность длительного отхода армии и отказывается от поддержки курса Барклая на продолжение отступления.

Барклай же основную свою стратегическую цель усматривал в достижении решающего перевеса сил над противником путем изматывания его в ходе арьергардных боев, поддержания в боеспособном состоянии действующей армии и подготовки в центре страны резервов, в результате чего только и можно будет начать наступление.

Насколько прав был Барклай, не ввязавшись после обороны Смоленска в наступательные действия, видно хотя бы из того, что прибывший в армию 10 дней спустя Кутузов по тем же мотивам должен был следовать

Окончание. Начало статьи в № 3 журнала.

принятой Барклаем линии и после Бородина снова отступить, а затем даже и Москву оставить — как раз потому, что тогда русские войска всё еще уступали наполеоновским, и решающего перевеса удалось добиться

делаю и буду делать, есть последствия обдуманного плана и великих соображений, есть плод многолетних трудов». Моральную отвагу Барклая в этих обстоятельствах признавали даже его недруги при петербургском дворе. Н. М. Лонгинов, на-



ся только к началу октября 1812 года, в результате флангового маршманевра, укрепления и переустройства армии в Тарутинском лагере.

Не углубляясь далее в его стратегические разногласия с царем, еще раз заметим, что критика оборонительного курса Барклая со стороны Багратиона и его сторонников, их нетерпеливые устремления не только не сообразовывались с тяжелейшей военной обстановкой, но до оставления Смоленска шли вразрез и с официально одобренным Александром I планом ведения кампании.

Александр I был достаточно дальновиден, чтобы, санкционируя отступательный план, сознавать, что его осуществление не встретит поддержки в армии и обществе. Царь вполне отдавал себе отчет и в том, что делает Барклая жертвой или, точнее, заложником общественного мнения.

Со своей стороны, Барклай добровольно возложил на себя эту жертвенную миссию и, невзирая ни на что, проявил поистине гражданское мужество, твердость духа и непреклонную убежденность в своей правоте. В разгар отступления он говорил А. Н. Сеславину: «Все, что я ни

пример, писал, что, «не имея ни связей, ни могущих друзей, он один стоял против всех бурь». Так же оценивалось его поведение и в армии. «Честный и благородный генерал Барклай», приняв на себя всеобщие нарекания, выказал «великое самоотвержение», — отмечал в своих записках А. Х. Бенкендорф, в эпоху 1812 года боевой и ничем еще не запятнавший своей репутации генерал. «Мужем самоотвержения» называл Барклая в том же высоконравственном контексте и П. Х. Граббе.

Роковым образом на взаимоотношения Барклая с высшим командованием, равно как и вообще на его судьбу в 1812 году, повлиял цикл событий, развернувшихся после военного совета 25 июля в Смоленске, где воинственно настроенные генералы требовали немедленного перехода в наступление. Отказ Барклая перейти в наступление окончательно восстановил против него верхи армии, развернувшие скрытую борьбу за его устранение от руководства войсками.

Медаль в память  
фельдмаршала графа  
М. Б. Барклая-де-Толли,  
Берлин, 1815 год, бронза

Речь идет о попытках ряда генералов и прежде всего Ермолова побудить Багратиона к отстранению Барклая от командования 1-й армией с тем, чтобы самому возглавить войска.

Надо вместе с тем отдать должное Багратиону: как ни хотел он в конце июля — первой половине августа единолично возглавить русские войска, у него все же хватило ума, верности воинской дисциплине и просто нравственной щепетильности отклонить авантюрное намерение своих горячих сподвижников добиться этой цели явочным порядком. Позднее Багратион объяснял Ростопчину, что поскольку «на сие нет воли государя... я не могу без особенного повеления на то приступить».

Наконец, 31 июля возвращавшемуся из главной квартиры в Петербург князю П. М. Волконскому было вручено строго конфиденциальное письмо Александру I П. А. Шувалова, мнение которого было для него куда более значимо, чем все донесения Багратиона и Ермолова. В нем звучала столь суровая критика Барклая, какой царь еще ни от кого не слышал, причем Шувалов стремился выставить в выгодном свете этих самых рьяных его противников, которые, несмотря на их «пламенную ревность к службе», не могут «предотвратить зла при таком начальнике». «Нужен другой главнокомандующий, один над обеими армиями, — заключал свои обличения Шувалов. — Необходимо, чтобы ваше величество назначило его немедленно, иначе — погибла Россия».

Неожиданное для всех решение Барклая после кровопролитной обороны Смоленска отойти к Москве вызвало в генеральской оппозиции стремление пресечь его распоряжения на этот счет.

Генералы обратились к Константину Павловичу «с просьбой, чтобы он, как брат государя, могущий пользоваться относительную свободу слова и мнений, объяснил главнокомандующему, что дальнейшее продолжение принятой им си-

стемы постоянного отступления деморализует армию и распространяет ужас по всей России». И представ перед Барклаем, он потребовал от него коренной перемены в образе ведения войны. Муравьев сообщает впечатляющие подробности того, что за тем последовало на глазах генералов и большого числа штабных офицеров: войдя к Барклаю «без доклада и со шляпой на голове, тогда как главнокомандующий был без шляпы», великий князь «громким и грубым голосом закричал... «Немец, шмерц, изменник, подлец, ты продаешь Россию, я не хочу состоять у тебя в команде. Курута, напиши от меня рапорт к Багратиону, я с корпусом перехожу в его команду».

С оставлением Смоленска пропаганда против Барклая, умело направляемая «влиятельными лицами в войсках», велась уже совершенно открыто. Его репутация падала и в Москве. Ростопчин, который, по словам А. Я. Булгакова, «отдавал всегда должную справедливость достоинствам Барклая», извещал, тем не менее, 6 августа Александра I: «Армия и Москва доведены до отчаяния слабостью и бездействием военного министра».

Волкова в письмах к В. И. Ланской пишет: Барклай «возбудил к себе общую ненависть» (15 августа), «не можешь вообразить, как все и везде презирают Барклая. Да простит ему Бог и даст ему сознать и раскаяться во всем зле, которое он сделал» (27 августа).

Как ни обидны были эти нападки для Барклая, подвергавшие сомнению его способность предводительствовать русской армией, самыми тяжелыми были все же не они, а расплывшиеся повсюду слухи об измене.

Поиски некоего «зловещего умысла» неизменно сопутствуют, как известно, обстановке национальных кризисов, приводящих в движение глубинные слои населения при отсутствии в них сколько-нибудь пробудившего политического сознания.

Уже 28 июля В. И. Бакунина отмечает в дневнике: «имя его сделалось

ненавистным, никто прямо из русских не произносил его хладнокровно», некоторые считали Барклая «сумасшедшим и дураком», иные же «называли его изменником», и «все соглашались в том, что он губит нас и продает Россию».

В позднейших своих воспоминаниях Ростопчин прямо указывал, что лишь после сдачи Смоленска, перед лицом угрозы захвата французами древней столицы «московское общество решилось, для своего успокоения, обозвать бедного Барклая изменником».

Барклай, рассчитывая на защиту Александра, писал ему: «Проезжая губернии внутренние, с сокрушением сердца слышу я повсюду различные толки о действиях армий наших, и особливо, о причинах отступления их от Смоленска и Москвы. Одни приписывают то робости, другие — недостаткам и слабостям разного рода, а некоторые, что всего оскорбительнее, — даже измене и предательству!».

Сеславин, один из немногих дружески настроенных к Барклаю офицеров и в полной мере оценивших его, писал о состоянии Барклая в это тяжелейшее для него время: «Как гранитная скала с презрением смотрит на ярость волн, разбивающихся о подошву ее, так и Барклай, презирая не заслуженный им ропот, был, как и она, непоколебим».

Барклай, меривший свои действия не тревожностями момента, как бы они ни были жгучи и повелительны, а масштабом исторических судеб государства, держался с редкой стойкостью и внешней невозмутимостью, считая ниже своего достоинства что-либо отвечать тогда на низкую клевету, но змеиное ее жало не могло не отравлять его душевного состояния.

О мрачном расположении духа, в котором пребывал Барклай, свидетельствовал и Михайловский-Данилевский, постоянно видевший его после приезда с Кутузовым в армию: «Казалось, что он был глух к упрекам войска... будучи спокойным уве-

рениями совести своей», и даже произнес однажды пророческую фразу: «Отступление мое спасет Россию», тем не менее, «на лице его начертана была всегда, когда я его ни встречал, горесть». О «горести» Барклая «за неблагодарность и непризнание народом оказанных им бессмертных заслуг» вспоминал и П. Х. Габбе.

Одной из причин ненависти к Барклаю в это время была... его фамилия. «Фамилия Барклая, не отзываясь родным звуком, рождала явное подозрение». Одного его имени было «достаточно в то время, — отмечал впоследствии М. А. Фонвизин, — чтобы... возбудить нелюбовь армии к достойному полководцу» и «внушить обидное подозрение на счет чистоты его намерений».

Другая причина таилась в том, что вторжение наполеоновской армии в коренные русские губернии с преобладанием крепостного населения делало перспективу «всеобщего бунта против государя и дворян» вполне реальной. Поэтому, по справедливому замечанию академика Е. В. Тарле, «ненавистный Барклай, ответственный виновник бесконечных отступлений», и был для них «изменником или, в лучшем случае, позорным трусом».

Той же логикой была пронизана и мотивация Александром I своих действий в отношении Барклая в письме к нему от 24 ноября — итоговом в их переписке за 1812 год: «Потеря Смоленска произвела огромное впечатление во всей империи... ваши ошибки... были у всех на устах... Москва и Петербург единодушно указывали на князя Кутузова... и мне не оставалось ничего другого, как уступить всеобщему мнению».

Однако логика эта была ложной — царь то ли по забывчивости, то ли намеренно сместил последовательность событий.

В самом деле, назначение единого главнокомандующего состоялось еще 5 августа и было оформлено постановлением специально учрежденного в тот же день Александром I Чрезвычайного комитета в со-

ставе высших сановников империи, ни один из которых, кстати, не обладал сколько-нибудь значимым военно-стратегическим опытом, — это лишь подчеркивало, что комитет был призван для выражения в коллегиальной форме воли царя.

Вместе с тем, в неопубликованных доселе «Собственноручных записках» А. Д. Балашёва — одного из наиболее осведомленных в этом деле лиц — находим ценнейшие сведения относительно истинной позиции царя. Балашёв без всяких оговорок пишет, что Александр I учредил Чрезвычайный комитет «при получении известия о распрах, происходящих в армии, и был *«недоволен главнокомандующим» генералом Барклаем*». И самое главное — из «Собственноручных записок» мы впервые узнаем, что именно по инициативе царя — и никого другого — в центр обсуждения на Комитете 5 августа был прямо поставлен вопрос о полководческой несостоятельности Барклая и его смещении с поста Военного министра.

Центральный акт этой трагедии — устранение Барклая от руководства военными действиями, корни этой трагедии — и данный вывод вытекает из всего сказанного выше — лежали в плоскости его взаимоотношений не с народом, а с «властями», «правительством» — Александром I, его придворным окружением и высшим генералитетом.

По прибытии Кутузова 17 августа в войска Барклай продолжал командовать своей армией и во главе ее сражался в Бородине, где проявил высокую воинскую распорядительность и личное мужество, устремляясь в наиболее опасные места боя. Под Барклаем пало несколько лошадей, сам он получил сильную контузию, два его адъютанта были убиты, четверо — ранены. Армейской массе казалось, что он ищет смерти в огненном пекле. Много лет спустя генерал-лейтенант Петр Пален, командовавший в 1-й армии 3-й кавалерийской дивизией, рассказывал А. И. Тургеневу, как «на поле сраже-

ния Барклай подъехал к нему со словами: «Странно, я не могу, что ни делаю, умереть от пули».

Надобно ли прибавлять, что Кутузов, вызванный необходимостью на попроще битвы, не мог скрыть ни торжества своего, ни памяти оскорбления, что ему сначала предположен был Барклай де Толли.

Приказом от 16 сентября Кутузов соединил обе Западные армии в одну 1-ю армию, окончательно слив их штабы со своим главным штабом. Правда, Барклаю было «вручено» командование этой объединенной армией, но его положение в данном качестве стало отныне совершенно номинальным, и делать ему здесь было уже ровным счетом нечего. Подав Кутузову 19 сентября рапорт с ходатайством об отъезде, Барклай в тот же день принимается за пространное письмо Александру I.

Барклай прямо пишет, что вовсе не болезнь побудила его оставить армию: «Я желал бы найти выражения, чтобы описать вам глубокую печаль, снедающую мое сердце, видя себя вынужденным покинуть армию, с которой я хотел жить и умереть. Но если бы даже и не состояние моей болезни, последствия утомления и нравственных тревог, меня вынудили бы к тому; настоящие обстоятельства и способ управления этой храброй армией ставят меня в невозможность быть деятельным для блага службы», ибо «я лишь ношу звание командующего, не будучи им».

Итак, вечером 22 сентября Барклай отбыл из главной квартиры.

Москва была оставлена не Барклаем. План оборонительной войны, разработанный Барклаем и принятый Александром, работал до тех пор, пока русская армия, набрав силы, не пошла в наступление.

## **Поезда уходят в Альпы**

В старину любому человеку, будь то путешественник или купец, решившему отправиться из Северной Европы в Италию, предстояло справиться с непростой задачей — пересечь Альпы, вздымавшиеся на его пути стеной. Ему приходилось пробираться по узким горным тропам, миновать перевалы, где одно неверное движение, и человек мог соскользнуть в пропасть. С появлением железных дорог инженеры стали задумываться о том, нельзя ли проложить подобную дорогу и в Альпах, чтобы связать воедино две разделенные прежде части Европы.

В 1848 году первую железную дорогу в Альпах рискнули построить австрийцы. Они проложили ее через перевал Земмеринг, соединяющий Штирию и Нижнюю Австрию. Его высота — 985 метров. Это — самый невысокий альпийский перевал; он расположен восточнее других перевалов. Австрийский император распорядился проложить дорогу через этот перевал сразу после того, как в мае 1842 года была открыта первая железнодорожная линия между Веной и Глогницем.

Спроектировал дорогу через Земмеринг уроженец Венеции, инженер Карл фон Гега (1802—1864), удостоенный впоследствии рыцарского титула. Кстати, он категорично отверг использование стальных и чугунных конструкций, а потому для прокладки дороги пришлось изготовить около 65 миллионов каменных квадратов и кирпичей.

Подобную дорогу трудно было даже проектировать,

ведь нельзя было допустить, чтобы рельсы круто взмывали ввысь. Обычно дорога в горах обвивает горные пики серпантинном, понемногу поднимаясь все выше. Для железной дороги подобная планировка недопустима, поскольку на крутом повороте поезд мог сойти с рельсов.

Поначалу на сооружении дороги было занято около пяти тысяч рабочих; в разгар же строительства к работе ежедневно приступало около 20 тысяч человек. Строительство продолжалось шесть лет.

В общей сложности, длина железнодорожной ветки составила 41,8 километра, причем перепад высот между Глогницем и Земмерингом равен 457 метрам, а между Земмерингом и Мюрццушлагом — 216 метрам. Поднявшись на перевал и достигнув самой высокой точки маршрута, поезд скрывается в главном туннеле. Вдоль всей трассы сооружено пятнадцать туннелей; их общая длина равняется 5420 метрам. Длина одного лишь главного туннеля достигает 1430 метров. Общая длина шестнадцати виадуков составляет 1502 метра.

Кстати, когда началось строительство Земмерингской железной дороги, еще не было даже парового локомотива, способного миновать подобную горную трассу. Поэтому через три года после начала работ на уже построенном участке дороги было организовано соревнование. В нем приняли участие несколько локомотивов, специально сконструированных для передвижения в горах. Эти машины должны были показать всё, на что они способ-

ны. Соревнование выиграл локомотив «Бавария», созданный фирмой «Маффей» из Мюнхена.

Наконец, семнадцатого июля 1854 года, после первых пробных рейсов, было открыто регулярное железнодорожное сообщение через перевал Земмеринг.

Земмерингская железная дорога, пересекающая многочисленные горы и долины, еще и сегодня считается одним из выдающихся достижений инженерной мысли. Она возведена в ту пору, когда строительство железных дорог только начиналось. Это — первая в мире железная дорога, проложенная по горному перевалу.

Со временем излюбленным видом отдыха жителей Вены стали поездки по железной дороге в горы. За минувшие полтора века локомотивы перевезли по этой дороге многие десятки тысяч туристов, причем на самом перевале скорость движения поезда составляет всего 6 километров в час.

Остается добавить, что после Второй мировой войны главный туннель Земмерингской железной дороги пришлось закрыть. Его несколько раз затапливало водой, он покрывался льдом и теперь мог в любую минуту обрушиться, поэтому решено было соорудить новый туннель. В 1952 году тот был открыт примерно в ста метрах от старого. Лишь в 1959 году Земмерингская железнодорожная ветка была электрифицирована, и теперь каждый день по этому романтическому маршруту курсирует примерно 180 поездов. Сама дорога за полтора с лишним века мало в чем изменилась.

# Дела

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ

Мы продолжаем рассказывать об открытиях, ориентируясь на сообщения о новых научных результатах, публикуемые в журнале «Успехи физических наук». (Автор исходных сообщений — **Ю. Н. Ерошенко**; УФН [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)). Среди бессмысленных споров, которые ведут некоторые, есть спор на тему — что важнее, теория или эксперимент... На данный вопрос есть тривиальный ответ — теория и эксперимент одинаково важны в том смысле, что живут только вместе. Среди физических экспериментов можно выделить некоторые характерные классы. Например, поиск того, что по существующей теории должно быть или, скажем так, вполне может быть, но что пока что по тем или иным причинам не наблюдалось. Другой класс экспериментов — поиск того, чего по принятой теории не должно быть, и что, естественно, не наблюдается, но может обнаружиться при увеличении точности или чувствительности и при поиске редких событий; и тогда придется расширять теорию. Вот некоторые результаты, полученные на пути поиска малых отклонений, отсутствующих объектов, редких событий...

### **Проверка принципа эквивалентности**

Согласно слабому принципу эквивалентности, справедливому в рамках Общей теории относительности (ОТО), все тела независимо от их состава падают в гравитационном поле с одинаковым ускорением. Теории, предлагающиеся в качестве расширения ОТО, должны согласовываться с имеющимися экспериментами, но могут предсказывать слабые отклонения «в энном знаке». В этих случаях у физиков появляется сильный стимул к поиску малых отклонений. Поэтому исследователи из Французского центра аэрокосмических исследований ONERA и Обсерватории Лазурного берега в эксперименте, проведенном на спутнике MICROSCOPE, выполнили проверку этого принципа с рекордной точностью  $\approx 10^{-14}$ . На борту спутника имеются два полых коаксиальных цилиндра, свободно подвешенных в невесомости. Внутренний цилиндр изготовлен из сплава платины и родия, а внешний — из сплава титана, алюминия и ванадия. Для контроля

имелась вторая такая же система, но с цилиндрами из одинакового материала (сплава платины и родия). С помощью электростатических датчиков измерялись силы, необходимые для удержания внутренних и внешних цилиндров неподвижно относительно друг друга (положение определяется по емкости конденсатора, а сила создается при подаче постоянного напряжения на этот же конденсатор). Наличие сигнала, изменяющегося синхронно с вращением спутника, свидетельствовало бы о нарушении принципа эквивалентности — но оно с указанной выше точностью не обнаружено. Этот результат на порядок улучшает предшествующее ограничение — результат эксперимента В. Б. Брагинского и его коллег, выполненного в МГУ. Именно эти материалы для цилиндров были использованы потому, что нарушение если бы и обнаружилось, то — для протонов и нейтронов. Указанные выше металлы находятся в противоположных концах таблицы Менделеева, и соотношение количеств

нейтронов и протонов для них различно. Конечно, можно было бы взять твердые водород и дейтерий, для них это отношение больше, но увы — на два порядка меньше концентрация. (УФН, 188, 88, 2018)

### **Проверка закона тяготения на субмиллиметровых расстояниях**

В.-Х. Тан (Хуачжунский научно-технологический университет, КНР) с соавторами выполнили новый эксперимент по проверке закона всемирного тяготения Ньютона (закона обратных квадратов) на малых расстояниях. Отклонение от этого закона предсказывается в некоторых вариантах теории струн и в М-теории. Измерялись колебания подвешенного на нити крутильного маятника, который притягивался восемью массами, закрепленными на вращающемся диске. Калибровка выполнялась с помощью добавления массы, как на маятник, так и на притягивающее тело, что снизило роль погрешностей в определении расстояний. Установка находилась в вакуумной камере и была тщательно экранирована от электростатических сил. Справедливость закона Ньютона подтверждена до расстояний порядка 0,06 мм. (УФН, 186, 542, 2016)

### **Найдены «потерянные барионы»**

Количество барионного газа во Вселенной достаточно надежно предсказывается теорией первичного нуклеосинтеза и вычисляется из наблюдений флуктуаций реликтового излучения. Однако лишь 10 процентов всех барионов наблюдается в галактиках и 60 процентов — в пространстве между галактиками, а оставшиеся 30 процентов оставались невидимыми. Высказывались предположения, что недостающие барионы содержатся в невидимых структурах между галактиками, формируя так называемую тепло-горячую межгалактическую среду с температурой газа  $10^5$ – $10^7$  К, обогащенную атомами тяжелых элементов, выброшенными галактиками. Эта картина была получена в работах Р. Чен, Дж. П. Острикер с соавторами и подтверждалась численным моделированием, выполненным Дж. М. Шулл

с соавторами. До сих пор в наблюдениях были получены лишь слабые и неоднозначные свидетельства наличия «потерянных барионов». Фабрицио Никастро (Национальный институт астрофизики, Италия и Гарвард-Смитсоновский центр астрофизики, США) и его коллеги изучили линии поглощения кислорода (O VII) в спектре рентгеновского излучения квазара. Наблюдения велись спектрометром космического телескопа XMM-Newton. Из полученных данных следует, что в межгалактическом пространстве на луче зрения имеется большое количество горячего газа с примесью кислорода. Постоянство и форма спектра поглощения практически исключают возможность того, что газ связан с самим квазаром или с его галактикой. Таким образом, можно сделать вывод, что недостающие 30 процентов барионов Вселенной обнаружены. (УФН, 188, 911, 2018)

### **Проверка сохранения электрического заряда**

Закон сохранения электрического заряда является одним из базовых физических принципов и проверен во множестве экспериментов. Тем не менее, нельзя исключать, что в некоторых очень редких процессах электрический заряд не сохраняется. В эксперименте Vogelsin в Национальной лаборатории Гран Сассо (Италия), основной задачей которого является регистрация солнечных нейтрино, выполнен поиск возможного несохранения заряда за счет распада электронов на нейтрино и фотоны в атомах жидкого органического сцинтиллятора. Испускаемые при распадах фотоны с энергиями 256 кэВ могли бы взаимодействовать с электронами в веществе сцинтиллятора и вызывать вспышки света, регистрируемые фотумножителями. По данным, накопленным в течение 408 дней, распадов электронов на достигнутом уровне точности не зарегистрировано, но из отсутствия наблюдаемых событий было получено новое ограничение  $>6,6 \times 10^{28}$  лет на время жизни электрона. Это ограничение на два порядка лучше, чем было получено в 1998 году. (УФН, 186, 74, 2016)

*Материал подготовил Леонид Намер*





Аккумулятор с контроллером

# У всех в кармане. У некоторых — в сердце

Началась эта история с того, что некие школьники, сильно увлекающиеся авиамоделизмом, спросили, как надо хранить литий-полимерные аккумуляторы — заряженными или разряженными? И почему при эксплуатации аккумуляторы иногда вздуваются? И правильно ли мы в этом случае поступаем, когда проделываем маленькое отверстие, стравливаем избыточное давление, заклеиваем отверстие изолентой и счастливо живем дальше? За ответом на эти частные и на много общих вопросов мы отправились к Станиславу Сергеевичу Федотову, кандидату химических наук, специалисту, в частности, по этим самым аккумуляторам, которые нынче у каждого в кармане и не только.

Литий-полимерный аккумулятор — это подвид литий-ионного аккумулятора. Любой аккумулятор состоит, если смотреть на самом общем уровне, из трех частей — катод, анод и электролит. В литий-полимерном аккумуляторе электролит не просто жидкий, как мы привыкли видеть, например, в литий-ионных аккумуляторах, в нем есть еще «полимерная составляющая», полимерная мембрана. Можно сказать, что это гель-полимерный электролит, промежуточное состояние между жидкостью и твердым электролитом.

Хранить его надо так же, как и любые литий-ионные аккумуляторы — заряженными, примерно, на 40% максимальной емкости. Это усреднение технических рекомендаций разных

производителей аккумуляторов. При более полном заряде в аккумуляторе начинают идти процессы, разрушающие электроды и сокращающие срок службы.

Вздутие аккумулятора — следствие перегрева при хранении или эксплуатации, испарения электролита и роста давления. Сам перегрев может быть вызван внешним нагревом, слишком большим током при заряде или разряде и соответствующим выделением тепла, или их сочетанием. Естественно, так эксплуатировать нельзя. Что касается отверстий и всего прочего — научных данных на этот счет нет, но риск есть (о нем ниже). Если аккумулятор вздулся так, что не лезет в предназначенный для него от-

сек — проделывание отверстия неизбежно. Заклеивать, понятное дело, надо. Если рост объема сам по себе не мешает установке аккумулятора на его место, то возвращать первоначальную форму не обязательно.

Но важно понимать, о каком устройстве мы говорим, потому что история аккумуляторной техники сложилась так, что под аккумулятором, как его получает и видит потребитель, можно сегодня понимать две разные вещи. Вплоть до возникновения литиевых аккумуляторов все проблемы с эксплуатацией — как заряжать, как разряжать, как хранить — все эти проблемы решал потребитель. Он получал «голый» аккумулятор — грубо говоря, банку с электродами и электролитом и эксплуатировал, как хотел — учитывая или не учитывая рекомендации изготовителя и опыт тех, кто исследовал и эксплуатировал аккумуляторы до него. При этом изготовитель самого аккумулятора или зарядного устройства мог, идя навстречу чаяниям потребителя, что-то улучшать, но при этом ухудшать другие параметры. Например, быстрый заряд кадмий-никелевых аккумуляторов — это, естественно, был заряд большим током, — сокращал срок службы, то есть количество циклов заряд-разряд, после которых существенно падала емкость аккумулятора. Но люди с этим как-то мирились, потому что требования были не слишком сложны, а ситуация менялась плавно.

Но потом были созданы литиевые аккумуляторы, с их очень хорошими параметрами, но и гораздо более строгие к соблюдению условий эксплуатации. И возникли четыре решения — одно старое и три новые. Самое простое решение — устройство (контроллер), которое в какой-то мере берегло аккумулятор, могло вообще отсутствовать. Но тогда возникал риск выхода из строя, а в первых модификациях — даже возгорания.

Цивилизованное решение — контроллер мог быть отдельной «коробочкой», причем мог даже быть универсальным, но тогда ему надо бы-

ло сообщать, какой аккумулятор подключен и что мы хотим сделать. При этом контроллер непосредственно степень заряда измерить не может, но от нее зависит напряжение на электродах. Так вот, контроллер (или человек, если он делает все сам) должен знать эту характеристику для аккумуляторов данного типа и уметь с высокой точностью измерять соответствующее напряжение.



*Блок аккумуляторов*

Контроллер мог быть частью устройства, в которое аккумулятор ставится. Например, первое время блок аккумуляторов для ноутбука содержал внутри своего корпуса (рис. 1) только три элемента — токовый предохранитель, температурный (разрывающий цепь при перегреве) и датчик температуры (чтобы устройство могло знать, какова температура в блоке). Что делать с информацией, решало устройство.

Последнее, ныне самое популярное решение — контроллер встраивался внутрь корпуса аккумулятора (фото в начале статьи) или аккумуляторного блока. Это решение сегодня доминирует в компьютерах, сотовых телефонах и смартфонах.

Вообще соединение в один блок, например, мощного вакуумного прибора и электронного устройства, которое в частности, управляет этим прибором и защищает его, известно для сверхвысокочастотной электроники. А у вас в кармане нечто подобное, но в другой области техники.

Сейчас вопросы хранения аккумуляторов и их длительности работы, постепенно становятся менее актуальными, потому что материалы и технологии развиваются, и современные

аккумуляторы с встроенным контроллером можно уничтожить только молотком. Они работают больше тысячи циклов, терпят глубокие разряды и заряды, не обладают эффектом памяти, который был характерен для никель-кадмиевых аккумуляторов. Конечно, всё это зависит от технологии и от производителя. Если производитель соблюдает технологию, контролирует и испытывает свою продукцию, если он все делает по современным стандартам, то действительно реализуется все сказанное. Погрешности в технологии чаще бывают на самом переднем крае, когда продукт выпущен, но опыта эксплуатации еще мало. Поэтому, кстати, если у вас нет надежных данных об испытаниях, то при покупке имеет смысл брать изделия не с самыми рекордными параметрами, а, скажем, вторые.

Тем более, что, опять же, можно настроить контроллер так, что он будет заряжать аккумулятор не на 40%, а немного больше. С точки зрения потребителя, это просто аккумулятор большей емкости, но он выдержит меньшее число циклов. Если заряжать до упора, то — два-три цикла. То есть, получится «почти батарейка».

Почему это происходит? В роли катодного материала в большинстве современных литий-ионных аккумуляторов, выступают так называемые слоистые оксиды с общей формулой,  $LiMO_2$ , причем М — это обычно Со — кобальт. Слоистыми их называют потому, что у них специфическая уникальная кристаллическая структура. При заряде мы извлекаем из такого слоистого оксида литий, то есть получаем в итоге литий—дефицитное соединение. Степень извлечения лития здесь регламентирована — мы можем извлечь 40%, максимум — 50. Если вытащим 75%, тогда структура еще будет более или менее стабильна, потом можно туда литий обратно загнать, зарядить аккумулятор. Но время жизни такого аккумулятора, то есть количество циклов будет существенно меньше.

Если мы посмотрим на зависимость напряжения от степени заряда аккумулято-

ра, то она в литиевых аккумуляторах обычно такова — 40% заряда соответствуют, скажем, 4,0 вольта и выше аккумулятор лучше не заряжать. В соединении  $LiCoO_2$ , у кобальта степень окисления +3, для него это высокая степень окисления. А если мы вытаскиваем литий, мы ее еще повышаем. Соответственно, у нас на выходе получается, если мы максимально извлечем литий, кобальт +4. Кобальт +4 химически очень сильный окислитель, он может разваливаться на кобальт со степенью окисления +2 и чуть ли не атомарный кислород. А там вокруг органический электролит... Сначала это выражается в виде просто каких-то побочных процессов, а потом может быть и воспламенение. Что касается сверления отверстий, то любое нарушение герметичности аккумулятора — это риск, потому что опять же получается доступ кислорода воздуха к литию и к органике.

Тут стоит сделать два примечания про аккумуляторы и батарейки. Правильно называть аккумуляторами то, что предназначено для многократных циклов заряд-разряд, а батарейками — то, что разряжают и выбрасывают. В бытовой речи иногда называют «батарейками» всё подряд, и это — но так говорить не стоит. Выше сказано, что при неправильной эксплуатации можно превратить аккумулятор в «батарейку» — и угробить его. Но и батарейку можно попробовать заряжать, один-два «цикла» так сделать можно. Однако емкость с каждым разом падает в несколько раз, а в процессе «заряда» несчастная батарейка сильно греется и может взорваться, а там щелочь... Когда окулисты будут пытаться спасти вам зрение, не говорите, что вас не предупреждали.

Когда мы занимаемся аккумуляторами, мы всегда сравниваем разные типы аккумуляторов друг с другом, чтобы показать, в чем литий-ионные хороши, но все-таки для каждого конкретного применения должен быть свой тип аккумулятора. Самый, наверное, известный вид аккумулято-

ров — свинцовые, потому, что их используют все автомобили. У них есть свое замечательное свойство, которого нет у литиевых — они могут работать при температурах от минус 40 °С до плюс 50 °С. Свинцовые аккумуляторы всем знакомы с детства, эти разломанные аккумуляторы валялись по помойкам, мы собирали свинец, переплавляли, делали биты... поэтому про свинцовые аккумуляторы знаем, и про серную кислоту тоже. Хорош этот аккумулятор диапазоном рабочих температур, а плох тем, что тяжелый, значит — у него не очень высокая удельная плотность энергии — отношение энергии к массе. Известны они давно, производство отлажено, и по количеству их выпускают не меньше, чем литий-ионных. Работы по его усовершенствованию ведутся, есть разные интересные варианты, но, тем не менее, сейчас стараются свинцово-кислотные в автомобиле заменить на литий-ионные. Но это актуальнее для Калифорнии, чем для Оймякона (где ночью минус 40 °С). Вообще же роль аккумуляторов для автомобилей будет возрастать по мере перехода человечества на гибридные автомобили.

Следующий тип — никель-кадмиевые и никель-металл-гидридные. Исторически они применялись в портативной электронике. У них выше удельная емкость, поэтому они применяются в гибридных автомобилях, которым нужен большой аккумулятор. Правда, у никель-кадмиевых есть так называемый «эффект памяти» — они не любят, когда их разряжают частично, а потом ставят на заряд. Причем защитить аккумулятор от такого режима эксплуатации контроллером трудно, потому что напряжение при этом изменяется мало. Впрочем, у никель-металл-гидридных этот эффект выражен слабее.

Всем никелевым наступает на пятки литиевый аккумулятор, который еще лучше по удельной энергии. Поэтому его сфера применения — это все, что летает, и в космосе, и в атмосфере, и все то, что человек носит на се-

бе. Для беспилотников литиевый аккумулятор хорош еще тем, что аппарат на электричестве не оставляет тепловый след, он малозаметен. В ракете имеет смысл ставить литиевые аккумуляторы, заряженные под завязку, то есть использовать их, как батарейки. Поскольку перезаряжать их, скорее всего, не будут.

Но и у литиевых аккумуляторов уже нашлись конкуренты. На смену литий-ионным аккумуляторам могут прийти очень близкие, но отличающиеся подвижным катионом натрий-ионные аккумуляторы. Они — когда их «доведут» — будут дешевле, примерно, на 30%. Откуда берется этот выигрыш? В литий-ионном аккумуляторе два электрода: катод и анод. Катод наносится на алюминиевый токосъемник, здесь всё хорошо, алюминий более-менее дешевый металл. Анод наносится на медный токосъемник, потому что литий взаимодействует с алюминием, и электрод будет разрушаться. Однако медь втрое дороже алюминия. Натрий с алюминием не взаимодействует, и мы избавляемся от дорогой меди. Кроме того, мы заменяем литий на натрий, а он в 20 раз дешевле. Правда, емкость у натриевых меньше, а для электроавтомобиля (не гибрида, а чисто электро) — это принципиальная проблема.

Рекордный пробег Тесла — больше 1000 км, стандартный пробег Тесла — это 400—500 км; с точки зрения потребителя — это уже нормальная цифра. Но это на литий-ионных аккумуляторах, а если просто заменить на натриевые, то пробег упадет в два раза, что недопустимо. Поэтому сначала электроавтомобили в нашу жизнь проникнут, пока мы к ним привыкнем, а потом заменим литий на натрий и резко сделаем их еще дешевле. Потому что, например, в современном электроавтомобиле порядка половины стоимости — это аккумулятор.

Далее, солнечная и ветроэнергетика, там требуется стационарный аккумулятор большой емкости и подешевле — это хорошая ниша для аккумуляторов на натрии.

# Редкие встречи с Меркурием



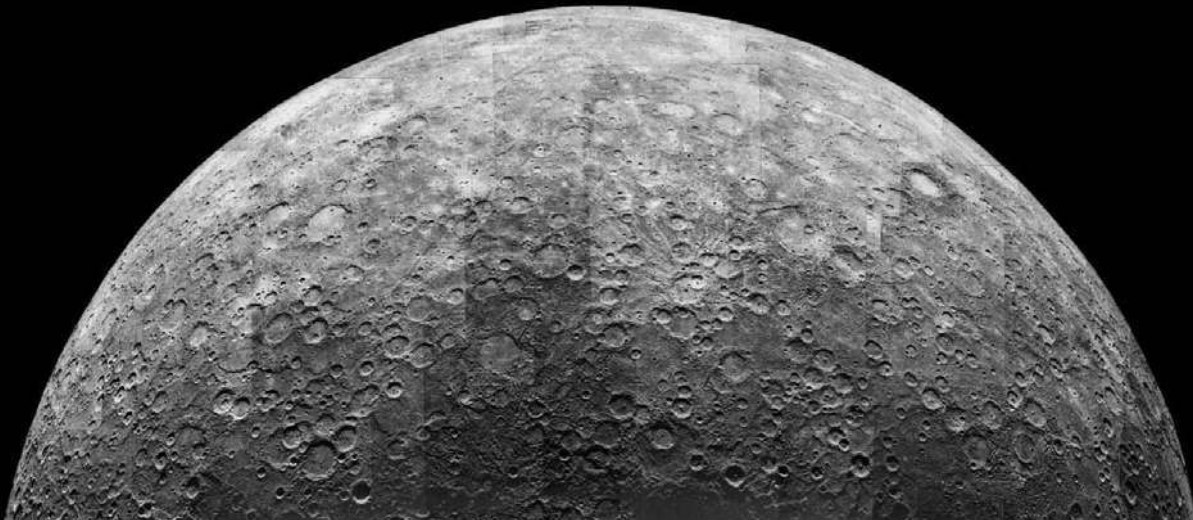
Двадцатого октября прошлого года стартовала совместная европейско-японская экспедиция зонда «БепиКоломбо». Участвует в этом проекте и наша страна. На борту межпланетного аппарата находятся российские приборы (подробнее об этом читайте в Главной теме — в интервью О. И. Кораблёва). Меркурий — одна из самых малоизученных планет Солнечной системы. Это всего лишь третья экспедиция к нему.

## Три рандеву «Маринера»

Меркурий известен человечеству несколько тысяч лет, но до недавних пор оставался почти не изучен. В принципе, Космический телескоп имени Хаббла, ведущий наблюдение за Вселенной с начала 1990-х годов, мог бы взглянуть в Меркурий и даже рассмотреть на его поверхности сравнительно небольшие объекты. Однако

никто не отважился на такой эксперимент — слишком велик был риск повредить аппаратуру прибора частицами солнечного ветра, если направить объектив в сторону планеты, все время облетающей рядом со светилом.

Единственный способ изучения Меркурия — запуск к нему межпланетных зондов, которые поведут наблюдение с близкого расстояния. Однако за первые полвека космиче-



ской эпохи единственным аппаратом, побывавшим у этой планеты, был американский зонд «Маринер-10». В 1974—1975 годах он трижды пролетел мимо Меркурия, приблизившись к нему 16 марта 1975 года на расстояние всего 327 километров и сделав за время этих рандеву 2700 черно-белых снимков. Вплоть до конца прошлого десятилетия все карты Меркурия были основаны на сведениях, полученных зондом «Маринер». Именно к этому полету восходило почти все, что мы знали о физических характеристиках этой планеты.

Лишь экспедиция американского зонда «Мессенджер», завершившаяся весной 2013 года, помогла лучше понять природу этой таинственной планеты — первой в нашем космическом «саду камней». Восемнадцатого марта 2011 года зонд «Мессенджер», запущенный к Меркурию еще в 2004 году, стал спутником этой планеты. За последующие месяцы, обращаясь вокруг нее, он собрал множество сведений и передал их на Землю. Многие в этих результатах оказалось весьма интересным, а кое-что — даже неожиданным. На фотографиях, сделанных зондом, проступили не известные прежде детали.

### **Планета ненайденных вулканов**

На первый взгляд, Меркурий, этот каменный шар, похожий на Луну, выглядит невзрачным и безжизненным. У него практически отсутствует атмосфера, и потому его поверхность не подвергается выветриванию, эрозионному процессу, непрестанно формирующему ландшафт. Тем любопытнее было получить фотографии, присланные «Мессенджером».

Так, в северном полушарии Меркурия обнаружили обширные равнины, покрытые слоями лавы толщиной более полутора километров. Очевидно, вулканические процессы играли важную роль в истории этой планеты.

Как показывают исследования, проведенные «Мессенджером», около четырех миллиардов лет назад Меркурий

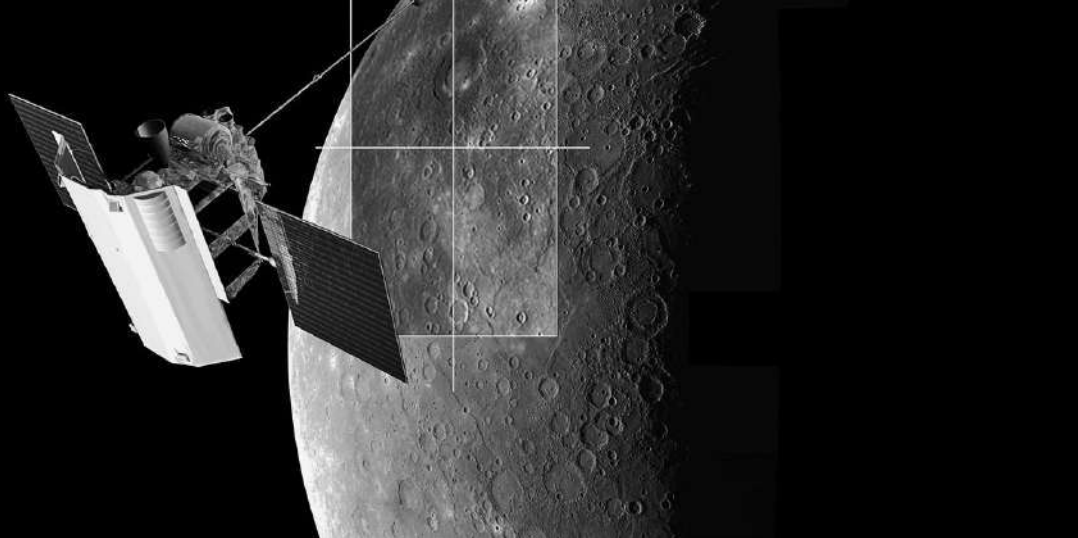
пережил катастрофическую эпоху. Примерно 6% поверхности планеты покрыто теперь застывшей лавой. Впрочем, ученые склоняются к мысли, что здесь не было грандиозных извержений вулканов. В то время потоки лавы стремительно изливались из многочисленных трещин, пересекавших поверхность планеты, и растекались на ее равнинных просторах.

Сколько могли продолжаться подобные события — «тихие извержения» на Меркурии? Ответа на этот вопрос ученые пока не знают. Но вряд ли речь идет о сотнях миллионов лет, считает американский астроном Джеймс Хид из Университета Брауна. Все происходило гораздо быстрее.

На Земле также известны подобные образования, например, Колумбийское плато на северо-западе США. Его площадь составляет около 160 тысяч квадратных километров. На Меркурии подобные формации еще крупнее. Его ранняя история здесь стерта — на лавовых равнинах почти не встречаются кратеры, оставшиеся после падений метеоритов. Тем интереснее любые сохранившиеся детали рельефа.

Прошлое Меркурия, как выяснил «Мессенджер», оказалось поразительно бурным. Об этом свидетельствует очень разнообразный рельеф этой планеты. Например, на фотографиях видно, что некоторые крупные кратеры странным образом перекошены. Очевидно, что они деформировались уже после того, как возникли. Какая-то геологическая сила приподняла часть дна этих кратеров, буквально выдавила эти участки наверх. Ученым еще предстоит объяснить, что за процессы здесь протекали.

До начала экспедиции «Мессенджера» предполагалось, что Меркурий очень рано отвердел, что это — мертвая планета, где ничего никогда не случается. Теперь же становится ясно, что в его недрах что-то происходит. Топографические исследования, проведенные с помощью лазерного высотомера, находившегося на борту «Мессенджера», показали, что вулканическая и тектоническая активность



*«Мессенджер» на фоне Меркурия*

продолжалась на Меркурии гораздо дольше, чем ожидали ученые. По всей видимости, его недра сохраняли свою активность и через миллиард лет после рождения планеты.

Ученых поражает также наличие на поверхности Меркурия каких-то странных углублений, hollows, которые словно вырублены здесь. Размер этих впадин составляет от нескольких сотен метров до нескольких километров. «Подобные формы ландшафта нисколько не напоминают то, что мы видели раньше на Луне», — отмечает астроном Бретт Даневи из Университета Джона Хопкинса, один из руководителей программы «Мессенджер». Их происхождение пока неизвестно. Находятся они внутри громадных метеоритных кратеров. На фотографиях они поразительно ярко светятся.

Может быть, эти впадины возникали, когда из недр планеты улетучивались газы? После этого в грунте появлялись обширные полости, и, рано или поздно, верхний его слой, перекрывавший подобную полость, проседал и обрушивался. К такому выводу пришел астроном Дэвид Блеветт из Университета Джона Хопкинса.

Почему же в недрах Меркурия образовывались скопления газа? Возможно, причиной являлась вулканическая активность планеты. Может

быть, часть пород в недрах постепенно испарялась — переходила в газообразное состояние. Что если здесь еще и теперь имеются действующие вулканы?

Ученые продолжают спорить о происхождении этих структур. Похоже, они возникли сравнительно недавно. По мнению ряда специалистов, кора Меркурия изобиловала какими-то легко испаряющимися веществами. Возможно, там было много серы. После того, как она улетучилась, и появились эти необычные углубления. Астрономы не ожидали обнаружить здесь ничего подобного. Меркурий сформировался в самой плотной и раскаленной части газопылевого диска, из которого образовались все планеты Солнечной системы. Поэтому более легкие материалы, такие, как сера, не могли здесь надолго задержаться. Как признают астрономы, возможно, нам придется пересмотреть наши прежние взгляды на происхождение Меркурия.

### **Тайна планетного ядра**

Какими же были эти взгляды в канун экспедиции «Мессенджера»? Загадку представлял сам химический состав Меркурия. В принципе, строение всех планет земного типа сходно. Все они состоят из плотного ядра, изобилующего железом и окруженного мантией из силикатов магния и железа. Кора этих планет содержит по большей части силикаты, чья темпе-

ратура плавления ниже, чем силикатов мантии.

Для планет земного типа, а также крупных спутников планет характерна линейная зависимость между радиусом и плотностью. Последний показатель позволяет оценить и химический состав планеты.

Однако Меркурий выбивается из этого ряда. Его радиус — в два с лишним раза меньше радиуса Земли, но плотность такая же, как у нашей планеты. В таком случае его ядро должно было занимать почти три четверти объема. До начала экспедиции «Мессенджера» в это не верилось. Но окончательный ответ должен был дать зонд.

Отметим, что по плотности Меркурий занимает второе место среди планет Солнечной системы, лишь немного уступая Земле. А ведь плотность планет земной группы обычно зависит от их массы: они спрессовываются под действием собственной силы тяжести. Меркурий же гораздо легче Земли, и сила тяжести на нем примерно в три раза меньше, чем на Земле.

Почему же строение Меркурия столь необычно? У астрономов имелись три основные гипотезы, объяснявшие происхождение этой планеты. Каждой из них соответствовал свой химический состав поверхности Меркурия.

Первая гипотеза такова. Около 4,5 миллиардов лет назад в той части протопланетного облака, что прилежала к Солнцу, возник мощный газовый поток. Он принес с собой ближе к Солнцу огромное количество металлических частиц. Поэтому Меркурий изначально содержал значительно больше металлов, чем другие планеты. Если эта версия верна, то кора Меркурия по своему составу не должна отличаться от коры других планет земного типа — она лишь гораздо тоньше обычного.

По другой гипотезе, из-за страшного пекла, которое царило на поверхности Меркурия (а когда-то температуры там достигали 2500—3500 градусов), часть его коры за миллиарды лет

испарилась. В таком случае она должна содержать значительно меньше таких легкоплавких элементов, как натрий и калий, нежели кора нашей планеты. Возможно также, что за миллиарды лет солнечный ветер постепенно смел верхние слои планеты. Так, на Земле под действием ветра стираются в пыль целые горы.

Третья гипотеза предполагает, что вскоре после возникновения Меркурия с ним столкнулась некая крупная планета, которая и срезала большую часть его коры и мантии. Если это и впрямь случилось, то его внешние слои будут бедны такими элементами, как алюминий и кальций.

Итак, узнав химический состав коры Меркурия, мы наверняка разгадаем и тайну его происхождения.

### **Ядро в объективе «Мессенджера»**

Любопытный результат принесли рентгеновские исследования. Как оказалось, породы, из которых сложен Меркурий, содержат раз в десять больше калия и серы, чем земные или лунные породы. Оба эти элемента испаряются при сравнительно низких температурах. А, значит, Меркурий после своего возникновения не так сильно разогревался Солнцем, как предполагалось. Выявлено также нетипичное распределение радиоактивных элементов на поверхности планеты. Судя по химическому составу, Меркурий, возможно, сложен из пород, возникших далеко на периферии протопланетного облака. Подобные породы, содержащие большое число летучих соединений, можно встретить в метеоритах, прилетающих из глубин Солнечной системы, — например, в углистых метеоритах.

Между тем, экспедиция «Мессенджера» окончательно прояснила строение Меркурия. Весной 2012 года подтвердилось, что он обладает громадным железным ядром. Его размеры превосходят все наши ожидания, таков был приговор астрономов. Это стало понятно после серии гравитационных измерений, проведенных зондом. Радиус ядра составляет примерно



0,85 радиуса всей планеты. Оно оказалось даже больше, чем предполагали до начала этой космической экспедиции. Опять же для сравнения: радиус земного ядра примерно вдвое меньше радиуса планеты. Астрономы не погрешили против истины, сравнивая Меркурий, когда стали известны результаты исследования, с апельсином. Кожура фрукта — это мантия и кора Меркурия, а все остальное — его ядро.

Это открытие побудило ученых заявить со страниц журнала «Science» о том, что прежние теории образования планеты нужно пересмотреть. «Ранее мы исходили из того, что Меркурий устроен так же просто, как и Луна, — отмечает Дэвид Блеветт. — Однако, судя по сведениям, собранным «Мессенджером», он разительно отличается от Луны».

### **Лед в краю расплавленного свинца**

Еще одна загадка связана с полюсами Меркурия. В 1991 году исследователи из Калифорнийского технологического института, составляя с помощью телескопа в Аресибо радиолокационную карту Меркурия, обратили внимание на необычные отраженные сигналы, приходящие со стороны нескольких глубоких кратеров в районе его северного полюса. Они очень напоминали сигналы, отраженные от полярных шапок Марса.

Похоже было, что в то время, как на экваторе Меркурия царит пекло, на его полюсах лежит... лед. Он заполняет отдельные кратеры. Это сообщение ученые встретили настороженно: «Откуда на Меркурии лед? И почему он не тает? И это на планете, нещадно разогретой солнечными лучами? И из чего состоит этот лед? Это водяной лед?»

И все же даже при той чудовищной жаре, что царит а дневные часы на Меркурии, ничего фантастического в этой гипотезе не было. Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна плоскости орбиты, а потому Солнце близ его полюсов невысоко поднимается над горизонтом. Его лу-

чи не могут заглянуть на дно самых глубоких кратеров, а значит, там царят вечный холод и мрак. Там и мог скопиться слой водяного льда, перемешанного с пылью. Очевидно, лед сохранился здесь после падения комет или астероидов. На протяжении миллионов лет его количество оставалось неизменным.

Уже в конце своей экспедиции зонд, действительно, обнаружил на Меркурии, в районе его северного полюса, громадные количества водяного льда (сообщение об этом было опубликовано в журнале «Science» в ноябре 2012 года). По оценке американского астронома Дэвида Лоуренса, здесь скопилось, как минимум, от ста миллиардов до триллиона тонн водяного льда. Впрочем, толщина этого слоя льда пока не известна, и ученые исходят из того, что она равняется, по меньшей мере, 30 сантиметрам. Но слой льда может достигать и двадцати метров в высоту. Верхняя прослойка льда толщиной от 10 до 20 сантиметров, как полагают астрономы, весьма загрязнена, зато под ней лежит почти идеально чистый водяной лед. Возможно, также лед есть и на южном полюсе Меркурия. Однако об этом можно только догадываться, поскольку «Мессенджер» не приближался к этому полюсу планеты.

И еще вопрос, который не может не возникнуть. Ведь всякий раз, когда мы находим где-нибудь в Солнечной системе воду или водяной лед, мы задумываемся о том, можно ли отыскать там жизнь. Марс, Европа, Энцелад, теперь Меркурий. В случае с ним астрономы дают однозначный ответ. «Никто не говорит о жизни на Меркурии», — подчеркивает Сэан Соломон, научный руководитель экспедиции «Мессенджера». И все-таки, по его словам, Меркурий «стал интереснее для астробиологов».

...Возможно, ответы на некоторые новые и старые загадки Меркурия мы получим уже в середине следующего десятилетия, когда зонд «БепиКоломбо» прибывает к Меркурию.

## Верным курсом к МКС!

В конце прошлого года НИИ точных приборов (НИИ ТП), институт, входящий в состав холдинга «Российские космические системы», успешно провел приемо-сдаточные испытания новой цифровой аппаратуры «Курс-МКП». Эта новейшая система предназначена для стыковки пилотируемых и грузовых космических кораблей к российскому сегменту Международной космической станции (МКС). Она значительно превосходит по своей точности аппаратуру, используемую на МКС сегодня.

Система состоит из активной («Курс-А») и пассивной («Курс-П») части. Активная часть монтируется непосредственно на космическом корабле. Во время маневров, проводимых при сближении корабля с МКС, она фиксирует параметры взаимного сближения и стыковки. Пассивная часть системы установлена на МКС; она принимает сигналы от аппарата «Курс-А» и передает информацию о скорости движения космического корабля и расстоянии до него на пульт, где ее отслеживают космонавты, контролирующие стыковку корабля.

О разработке системы «Курс-МКП» впервые было сообщено в 2016 году. Новая аппаратура не только точнее, но и легче системы, используемой сегодня на МКС. Кроме того, она потребляет в три раза меньше энергии, чем эта морально устаревшая система.

## Российская оптика — для Норвегии!

Государственный институт прикладной оптики (ГИПО), подразделение российского холдинга «Швабе» (он входит в состав Ростеха), является крупнейшим в нашей стране производителем голограммных дифракционных решеток. Они применяются в различных приборах, в том числе в гиперспектральных камерах, позволяющих проводить съемки в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах излучения.

При встраивании таких решеток в гиперспектральные камеры последние фиксируют спектральные характеристики каждого пикселя на изображении. В пресс-релизе холдинга говорится, что это «позволяет отслеживать состояние растительности и почвы, осуществлять сельскохозяйственное и геологическое картографирование, оценивать качество воздуха».

Кстати, с недавних пор подобная оптика используется и в археологии. На фотографиях, сделанных с ее помощью, мы видим то, что недоступно нашему глазу, а проступает только в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. На них можно заметить тончайшие оттенки в окраске почвы и растительности — и по этим признакам отыскать, например, остатки древних стен, давно погребенных в земле — в этой «пыли веков».

Но вернемся в стены ГИПО. Институт не только производит около 70% всей дифракционной оптики в России, но и регулярно продает свою продукцию в зару-

бежные страны. Только в минувшем году он экспортировал более 300 изделий дифракционной оптики (больше, чем в 2017 году) в Германию, Финляндию, Норвегию, Словакию, Белоруссию и Ирландию. Заканчивая год, институт заключил контракт с норвежской компанией, выпускающей гиперспектральные камеры, на поставку ей партии голограммных дифракционных решеток.

## Очередной успех корпорации «РОСКОСМОС»

Третьего декабря 2018 года пилотируемый корабль «Союз МС-11» доставил на Международную космическую станцию биопринтер «Органавт». Во время эксперимента, проводившегося на МКС, российский космонавт Олег Кононенко впервые в мире напечатал на произведенном в России принтере хрящевую ткань человека и щитовидную железу мыши. Всего на космической «биофабрике» удалось напечатать по шесть образцов хрящей и желез. За десять дней до нового года этот биологический материал, изготовленный на МКС, был отправлен на Землю. Так успешно завершился первый этап космического эксперимента «Магнитный 3D-биопринтер». По словам Андрея Диваева, руководителя направления НИОКР госкорпорации «РОСКОСМОС», партнерство с частной компанией в таком формате стало уникальным опытом для корпорации, который поможет в дальнейших проектах с коммерческими фирмами.

### К центру циклона

В декабре прошлого года в городе Сьенфуэгос на Кубе, где когда-то, еще во времена до Фиделя и Че, разворачивалось действие «фантастической комедии» английского прозаика Грэма Грина — его романа «Наш человек в Гаване» (1958), — и этот город представлял собой «самый тихий порт на свете», куда «под предлогом посещения контрагентов по пылесосам» приезжал всамделишный шпион, чтобы «выяснить возможность вербовки», так вот, в том самом Сьенфуэгосе, в предельной близости от США, состоялась церемония открытия Российско-Кубинской станции климатических испытаний материалов и элементов конструкций. Впрочем, о назначении станции говорится довольно скупо. В газетных отчетах подчеркивается, что здесь, в условиях тропического климата Карибского бассейна, будут экспериментироваться материалы, которые применяются в составе различных изделий и технических систем. В самой церемонии приняли участие представители Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов (ВИАМ). «Понимая необходимость эксплуатации сложных технических систем в различных климатических районах земного шара, ВИАМ инициировал вопрос о создании климатической станции на территории Республики Куба», — подчеркнул Генеральный директор ВИАМ, академик РАН Евгений Николаевич Каблов. Программа работ со-

вместной станции расписана до 2024 года. Подобные станции планируется создать и в некоторых других странах с «экстремальным климатом», например, в Индии и Китае.

### Вперед, по колумбийским дорогам!

В самых глухих, отдаленных уголках Колумбии вот уже много лет продолжается борьба с наркокартелями. Теперь в ней фактически примут участие и жители города Череповца Вологодской области. Ведь недавно колумбийская полиция получила партию гусеничных вездеходов TINGER, производимых одноименной компанией из Череповца. На этих снегоболотоходах полицейским предстоит патрулировать сельские районы страны в поисках незаконных плантаций, где ведется выращивание растений, содержащих наркотические вещества. Дополнительно эти вездеходы будут оснащены специальным навесным оборудованием, которое позволит уничтожать всё, что растет на запретных плантациях.

Производство универсальных снегоболотоходов TINGER началось в Череповце недавно, в 2008 году. И сразу эти приземистые вездеходы, напоминающие, скорее, миниатюрный танк, принялись завоевывать рынки Европы, Азии, Америки и Австралии. Они используются при проведении поисково-спасательных работ, при строительстве нефте- и газопроводов, линий электропередачи и удаленных подстанций. Оценили их возможности и геологи.

### А еще на карте Америки есть Аргентина!

И в эту страну продолжались поставки промышленных газотурбинных двигателей из России. К началу весны в Аргентину были поставлены четыре двигателя НК-12СТ и три двигателя НК-14СТ производства самарского ПАО «Кузнецов». Они уже успешно применяются на компрессорных станциях латиноамериканской страны. В этом году по контракту планируется поставка еще одного двигателя НК-14СТ. Данное оборудование предназначено для привода центрального нагнетателя газоперекачивающего агрегата. Оно разработано и серийно производится в Самаре. Обслуживанием поставляемых двигателей также займутся российские специалисты.

### В Саратове знают толк в арбузном масле!

В Ровенском районе Саратовской области СПК «БиоПром» запустила в минувшем году производство растительных масел из тыквы, льна, арбуза, и теперь можно подвести первые итоги. Продукция реализуется в магазинах Санкт-Петербурга, Москвы, на рынках Саратова. За десять месяцев 2018 года произведено 2,2 тонны масла. По словам одного из руководителей компании Василия Котова, у саратовского масла «практически не будет конкурентов по качеству на российском рынке, а импортные образцы существенно превосходят его по цене».

60-8  
3789

Невский, Николай Александрович, 1892—1937  
Тангутская филология. Исследования и словарь. В 2-х  
кн. Кн. 1. У С О Л О В Е Ц К О Г О К А М Н Я  
2 т. 27 см. (Акад. наук СССР. Ин-т востоковедения. Ин-т  
китаеведения). 1.000 Александр Волков. В пер.  
2 экз. Кн. 1. [Исследования. — Тангутский словарь. Тетради I—III].

602  
Список опублик. работ Н. А. Невского» и рецензии на  
боты, с. 14-15.  
Кн. 2. [Тангутский словарь. Тетради IV—VIII]. 684 с

2 экз.

№ 40904  
XXX № 378  
Всесоюз.



Жареная рыба,  
Дорогой карась,  
Где ж ваша улыбка,  
Что была вчерась?  
Николай Олейников

# Над темной рекой жизни

Н. А. Невский



Пятнадцатого ноября 1917 года (по новому стилю) будущий академик, выдающийся русский китаист В. М. Алексеев отослал очередное письмо в Токио. В нем были такие слова: «Россия перестала быть государством. Здесь черт знает что происходит. Кроме насилия, ничего. Жду бесславной, глупой смерти от солдата-хулигана и махнул рукой на работу... Вы — лучший из моих учеников... В Вас горит энтузиазм и свет науки. Вам принадлежит будущее... Если больше не увидимся, обнимаю Вас крепко и желаю Вашей жизни большего смысла и большего успеха, чем то, что выпало на долю мне».

озная местная одежда, которую западные изделия и фасоны еще не успели вытеснить» (Б. Х. Чемберлен. «Вся Япония», 1908).

Адресат этого письма видел перед собой совсем иную картину, например, эту: «Старинные деревянные домики, которые лишь отчасти заменены кирпичными постройками в чужеземном стиле (землетрясение и грандиозный пожар 1923 года почти всё это уничтожат. — Прим. авт.)... хорошенькие дети, напудренные и нарумяненные по случаю праздника, граци-

Адресатом был ученик Алексеева, выпускник Петроградского университета (1914) Николай Александрович Невский (1892—1937). Вот уже два года он стажировался в Японии, и когда до окончания командировки оставалось около месяца, в России произошла революция. Внимая тревожным новостям и дружеским предостережениям, Невский остался в стране, чей язык он блистательно знал. Так увле-

«3—С» Апрель 2019

чение превратилось в способ выживания и стиль жизни.

### Острова в океане

Долго подготавливаясь к научной работе в России, он стал заниматься ею на чужбине — в Японии, которая явилась предметом его непрерывного изучения. Ему нравилось разузнавать здесь не только нюансы языка и провинциальные диалекты, но и обычаи, обряды, мифы — всё то, что неспешно собирают в своих экспедициях этнографы.

Отныне вся Япония стала полем деятельности Невского. Переехав в 1919 году на северный остров Хоккайдо, он стал изучать айнов, считавших себя исконными жителями острова, — японцы веками притесняли их. К началу 1920-х годов численность айнов не превышала 20 тысяч человек. Айнская культура и язык оставались почти не исследованными. В течение трех лет Невский изучал быт и верования айнов. Старики рассказывали ему сказки, предания о происхождении народных обычаев, исполняли сказы про богов и героев. Ведь вокруг айнов, как вокруг любого первобытного народа, всюду обретались боги. Небесные светила, горы и реки, животные и растения — всё это были боги. Изучение айнов давало возможность ученому заглянуть в далекое прошлое человечества.

Невский записал десятки айнских текстов; многие из них были бы утрачены без него. Сегодня японские студенты изучают айнский язык по материалам, собранным Невским. Впрочем, в виде отдельной книги его записи об айнах опубликованы только в 1972 году стараниями советского лингвиста Л. Л. Громковской, посвятившей долгие годы жизни сохранению памяти о Невском и изданию его трудов.

Здесь следует сразу же отметить, насколько сложной была ее работа. Громковская отмечала, что «полевые записи Невского почти невозможно прочитать. Чаще всего Невский при записи пользовался всеми доступ-

ными ему языками, главным образом своеобразной смесью из русского и японского языков, вставляя многочисленные слова и выражения на исследуемом диалекте».

Эта работа велась также в Японии, где в библиотеке университета Тэнри удалось собрать архив русского учебного, содержащий и многочисленные рабочие материалы, и дневники, и письма, — все те бумаги, что он оставил на хранение, покидая Японию, как ему думалось, на время.

Отметим также на полях, что годом ранее, почти одновременно с выходом в Москве книги «Айнский фольклор», в Токио была издана книга «Цуки то фуси» («Луна и бессмертие») — сборник ранних статей Невского, печатавшихся в японских журналах, с автобиографическими сведениями о нем. В том же году увидела свет книга известного японского ученого Исида Эйитиро «Мать Момотаро. Опыт исторического исследования одной культуры», на титуле которой было написано: «Моему учителю Николаю Невскому». В ней, в частности, имелись такие строки: «Постепенно мне стало ясно, что Невский не только филолог, что его интересы распространяются и на японскую этнографию, и он обладает широчайшей научной эрудицией. У него имелись дружеские связи во всех слоях научных кругов Японии». Пять лет спустя там же, в Токио, вышла книга Като Кюдзо «Небесная змея. Жизнь Николая Невского», за которую автор был удостоен литературной премии Осараги Дзиро. Но вернемся в прошлое, когда герой этого паломничества в страну Востока только завоевывал себе место в японской и русской науке.

В 1922 году Невский, заняв должность профессора во вновь открывшемся Университете иностранных языков в Осаке, втором по величине городе страны, отправился на крайний юг Японии — на острова Рюкю. Диалекты местных жителей так сильно отличались от японского языка, что понять их речь нельзя было даже японцам.

Невский приехал в край, лежавший белым пятном на географической карте этнографов и лингвистов. До него сюда не заглядывали ученые. Особенно привлекли его острова Мияко — самые южные острова страны, где сохранялись остатки древних верований. Он посещал их трижды: в 1922, 1926 и 1928 годах. Эти острова лежали среди бурного моря, в нескольких сотнях морских миль от японского побережья. В Средние века они оставались практически недоступными, ведь за год на эту часть моря обрушивается до полусотни мощных тайфунов.

*«Изолированное положение группы островов (Мияко. — А. В.) и отсутствие регулярных сношений с посторонним миром замедлили прогресс языка, вернее, сделали этот процесс внутренним, как бы брожением смеси внутри закрытого со всех сторон сосуда», — отмечал Невский.*

Современный русский языковед В. М. Алпатов так описывает будничную жизнь Николая Александровича во время тех экспедиций: «На нерегулярно ходивших катерах или на рыбацких лодках, которые легко могли перевернуться, Невский изъездил многие острова, подолгу задерживаясь из-за частых тайфунов».

В дни вынужденных остановок ученому оставалось разве что сидеть на берегу, ждать у моря погоды и записывать в дневнике возникавшие перед ним дикие, бурные картины: «Даже у берегов бешеные валы кидались на обрывы с остервенением голодных волков и лизали их жадными языками... Все море выглядит черным, и на этом черном лице еще более ярко вырисовываются белые гребни крупных валов, бежущих один за другим, играющих и как бы смеющихся над слабостью человека». Но вот, наконец, приходила моторная лодка, забирала ожидавших и увозила к соседнему острову, порой даже не подходя к берегу, и тогда «пассажиры, поднимая подолы, шагали по воде» (Н. А. Невский).

Заго результатом этой напряженной работы стали многочисленные записи фольклорных текстов, словарь говоров Мияко объемом 596 стра-

ниц, материалы по другим диалектам Рюкю, множество записей, посвященных местным обрядам и верованиям, а также народной медицине. Как и в случае с айнским фольклором, материалы, собранные Невским, опубликовали лишь много лет спустя, да и то частично: в 1978 году увидела свет небольшая книга «Фольклор островов Мияко». Отметим, что часть материалов Невский успел издать в Японии, и его работы принесли ему славу одного из самых авторитетных специалистов в этой области.

Где еще в Японии сохранилась первозданная дикость? Конечно, на острове Тайвань, который с 1895 года, после победы в войне с Китаем, стал собственностью Японии. В центральной части острова, как было написано на обратной стороне железнодорожного билета, купленного Невским, «среди глухого тропического леса, населенного медведями, пантерами и кишашего ядовитыми змеями», обитали коренные жители Тайваня, говорившие на языках австронезийской семьи, в том числе на языке цоу. В то время считалось, что это были последние потомки древнейшего населения Японии, создавшего культуру Дзёмон.

Летом 1927 года Невский предпринял путешествие на Тайвань. Еще в 1916 году, едва приехав в Японию, он мечтал «найти исходные пункты зарождения мифов, иначе — мифологические центры внутри страны, и таким образом определить ход территориального развития мифов... Найденные центры помогут, может быть, найти вообще места зарождения данных мифов и тем самым прольют некоторый свет на происхождение самой японской нации».

В один из таких центров он теперь приехал. Передвигаясь под проливным дождем по горным тропам, по шатким висячим мостикам, он забирался всё дальше вглубь времен — в прошлое человечества. «День за днем Невскому все больше открывалась жизнь племени, которое лежало далеко от торных дорог цивилизации, племени, где все происходи-

ло по тем же неписаным законам, по каким жили многие поколения предков», — писали советские исследователи Л. Л. Громковская и Е. И. Кычанов на страницах книги «Николай Александрович Невский» (1978).

Его труд еще поразительнее оттого, что он стремился сберечь язык и верования народа, который почти исчез. Общая численность северных, или высокогорных, цоу, которых взялся изучать Невский, составляла всего 1755 человек. «Такая малочисленность племени, по-видимому, явление вполне «нормальное» для подобного рода полудиких племен, обитающих в разных концах земного шара, вымирающих и вырождающихся под прямым и непосредственным влиянием капиталистической цивилизации», — писал Невский. Если бы не его старания, то, возможно, это племя исчезло бы с лица Земли безвидно, безъязыко.

В работе Невскому помогал его особый дар, которым он был наделен от рождения. Исследователь с удивительной точностью и чуткостью воспринимал любой незнакомый язык на слух. Люди, знавшие его в студенческую пору, вспоминали, как он любил удивлять сокурсников-кавказцев, легко повторяя самые сложные звуки грузинского и армянского языков. С годами Николай Александрович еще больше натренировал свой слух, занимаясь японским, айнским, рюкюскими языками.

Вот и на этот раз всего за месяц он сумел записать множество мифов племени цоу. Среди них оказался даже миф о непорочном зачатии. Составленный им словарь языка цоу, впервые изданный в СССР лишь в 1981 году, оказался настолько уникальным, что власти Тайваня вскоре решили перевести его на китайский язык, чтобы раздать каждой семье национальности цоу.

Коллеги сразу оценили этот научный подвиг Невского, сумевшего спасти от небытия исчезающий язык. Например, японский ученый Исихама Дзюнтаро написал: «Несомненно, что опубликование материалов и работ Невского возглавит всю формозист-

скую филологию» (Формоза — тогдашнее название Тайваня. — А. В.). Если подбирать сравнения, то Невского, внезапно приехавшего в глухой район Тайваня, чтобы вывести из мрака безвестности целый народ, хотелось бы уподобить ангелу, который спустился в темницу ради того, чтобы сквозь ее стены вывести на свободу узника. Увы, на своем трагическом опыте ученый убедился, что это сравнение слишком фантастично.

Кстати, «Материалы по говорам языка цоу» (1935), включившие в себя тексты с переводами и фонетический очерк языка, стали единственной книгой Невского, изданной при его жизни в СССР. Говорить об этом приходится потому, что безмятежная жизнь в Японии, наполненная преподаванием, публикациями, экспедициями, обработкой собранных материалов, скоро пресеклась...

К тому времени русский ученый был уже почти десять лет женат на Мантани Исо, дочери крестьянина-рыболова с острова Хоккайдо; у него росла дочь. В Японии он чувствовал себя, как в родной стране. Сохранились забавные воспоминания о его бытовой жизни в Осаке, любовно собранные Громковской и Кычановым.

Невский поднимался обычно в половине восьмого. И день начинал с того, что, выходя на веранду, несколько минут глубоко дышал. В быту Невский был мягок, по мнению его жены-японки и ее сестры, «даже слишком мягок для мужчины». Отличался привязанностью к животным: в доме одновременно жили кошка, собака и обезьяна. За обедом обезьянка занимала место на плече хозяина и таскала кусочки из его тарелки. Ей, любимице Невского, все прощалось.

Рядом с домом, расположенным на окраине Осаки, раскинулся сад. Сразу за ним лежали заливные рисовые поля, и оттуда тоже тянуло первозданной природной дикостью. Там, например, водилось множество змей. После летних ливней десятки змей заползали в сад и грелись на солнышке. Невский любил наблюдать за ни-

ми, не боялся их и со смехом поговаривал, что их присутствие возле дома — хорошая примета.

...Все началось с тангутского языка. Еще в 1909 году русский путешественник П. К. Козлов побывал в мертвом городе Хара-Хото, принадлежавшем Си-Ся (X—XIII века), государству тангутов. Язык этого давно исчезнувшего народа был родствен тибетскому и бирманскому. Козлов обнаружил и перевез в Петербург обширную коллекцию тангутских текстов. Однако расшифровать их не удалось. Оставалось только ждать и надеяться на тех, кто придет следом.

Невский заинтересовался этой сложнейшей задачей, но ведь тексты оставались в Ленинграде — в СССР, в стране теперь столь же загадочной, как и миры японских дикарей, в стране, еще несколько лет назад охваченной первобытной жестокостью. Однако стоило Невскому лишь задуматься о несбыточной мечте — сидеть в тиши библиотеки и читать тангутские тексты, как эта мечта стала оживать, словно пригревшаяся змея. В жизни ученого внезапно появились люди, которые стали уговаривать его вернуться.

### Страшно течет Нева

На рубеже 1920—1930-х годов в СССР произошел «Великий перелом». «Великий перелом» наступил и в жизни Николая Невского. Вот краткая справка о нескольких следующих прожитых им годах.

Осенью 1929 года, вняв уговорам некоторых советских востоковедов и официальных лиц, он переехал из Японии в Ленинград; жене с дочерью разрешили приехать туда только в 1933 году. Работал в Ленинградском Восточном институте, ЛГУ, ЛИФЛИ, Институте востоковедения и в Эрмитаже. 5 января 1935 года получил степень доктора наук без защиты диссертации. Вот только, когда академик Алексеев, тепло встретивший своего студента, вернувшегося словно из небытия, попытался продвинуть его в Академию наук,

сделать это не удалось, поскольку публикаций в СССР у него было слишком мало.

Тем временем, чураясь всякой политики и работая до десяти часов в сутки без выходных и отпусков, Невский разбирал коллекцию Козлова и составлял ее каталог. Работа была столь громадной, что за восемь лет не удалось выполнить и половины задуманного. Тем не менее, он составил сло-



Слева направо: Николай Александрович Невский, Елена Невская и Исоко Мантани-Невская

варь, включавший до 95% тангутских знаков. Наконец, с 1936 года он приступил к дешифровке тангутских текстов.

Алпатов пишет, что сохранился план работы Невского по тангутике на третью пятилетку (1938—1942) с росписью по годам. По нему предполагалось издание двух памятных с переводами и комментариями и исследование третьего памятника, продолжение каталогизации коллекции, а в 1942 году «издание тангутско-русского идеографического словаря на три-четыре тысячи иероглифов».

Однако даже, если вы сторонитесь политики, она придет за вами. Наступил вечер 3 октября 1937 года. В дверь Невского постучали. С этой минуты жизнь ученого удалось реконструировать лишь по отрывочным воспоминаниям случайного знакомого по тюрьме и отдель-



ным сохранившимся документам. Восстановить подробнее то, что происходило в те дни, когда *«над омраченным Петроградом дышал ноябрь осенним хладом»* (А. С. Пушкин, «Медный всадник»), нельзя.

Через полтора месяца, 24 ноября, блестящая операция НКВД завершилась. Все японские шпионы были расстреляны. В их числе — Николай Невский и его жена, весь цвет молодого советского востоковедения (китаист Б. А. Васильев, маньчжурист П. И. Воробьев, японист Д. П. Жуков и еще несколько специалистов), а также случайно «примкнувший к ним» прекрасный поэт Николай Олейников, друживший с Дмитрием Жуковым и Заболоцким. За дружбу его и расстреляли.

К слову, по сообщению дочери Невского, Елены Николаевны, через полтора месяца после расстрела завершилось, наконец, следствие по делу ее отца. В январе 1938 года было составлено обвинительное заключение, Невский изобличался в сборе шпионских материалов «о состоянии и мощи боевых единиц Балтфлота, о численности и вооружении Ленинградского гарнизона, о политических настроениях и боевой подготовке комсостава Балтфлота и высшего командного состава Ленинградского округа, о мощности авиации и состоянии аэродромов в Лен. военном округе...».

Но никакого обвиняемого Николая Александровича не было.

В следующем 1938 году была расстреляна и почти вся японская кафедра во Владивостоке. Советская японистика как предмет подверглась фактической ликвидации.

Часть рукописей Николая Невского пропала после ареста. Некоторыми работами удачно распорядился один из ленинградских востоковедов, выдав их за свои научные достижения.

Справедливость восторжествовала лишь в середине 1950-х годов. Расстрелянных ученых реабилитировали. В 1960 году книга Невского «Тангутская филология» вышла в свет, а через два года получила Ленинскую премию. Вот он, хэппи-энд по-советски...

Вопрос только в том, сколько бы томов «Тангутской филологии» выпустил Невский к 1960 году, если бы ему дали прожить эти двадцать лет! «Печальное зрелище огромных нерезализованных возможностей большого ученого и труженика», — подвели итог советскому периоду деятельности гениального лингвиста Громковская и Кычанов, не имевшие возможности в 1978 году даже упомянуть о трагическом финале его жизни.

Возможно, о посмертном награждении Невского узнал его друг Орест Плетнер, вместе с которым он отправился на стажировку в Японию перед революцией, вместе с семьей которого долгое время жил в Японии в одном доме. Плетнер отказался переехать в СССР и спокойно прожил в «Стране восходящего солнца» до 1970 года.

Возможно, о посмертном награждении Невского узнал также его старший друг, член кадетской партии Сергей Елисеев, профессор Гарвардского университета, ставший основателем научной японистики сразу в двух странах: Франции и США. Он умер в 1975 году. Во всяком случае, на издание книги «Материалы по говорам языка цоу» Елисеев отозвался из США в 1936 году восторженной рецензией: *«Она (книга. — А. В.) может служить образцом, как писать книги о говорах аборигенов. Переводы текстов могут служить прекрасным материалом для социологов и этнологов, которым не всегда доступны малоизвестные языки»*.

Темная река жизни унесла Невского почти молодым человеком — в 45 лет, и восемьдесят последующих лет советские, российские, японские этнографы и лингвисты продолжают изучать оставленное им наследие.

# Историк и царь

Волею судеб, находясь рядом с живым богом, величайшим историческим деятелем античного мира, он записывал его слова и запечатлевал деяния. Но одной немилости этого бога, точнее, этого обожествленного человека, было достаточно, чтобы испелить придворного историка.

Позднейшие античные ученые и писатели, осмысливая жизнь Александра Македонского, неизменно обращались к записям казенного им Каллисфена. Последнему приписали даже «Роман об Александре». Когда подлог выявили, его анонимного автора назвали Псевдо-Каллисфеном.

Но какую же жизнь прожил подлинный человек, носивший это имя, и почему он был уничтожен тем, кого в меру сил старался возвеличить?

Каллисфен — ученик и родственник (предположительно, племянник) одного из величайших греческих философов — Аристотеля. Последний был приглашен ко двору македонского царя Филиппа II в ту пору, когда его наследнику, Александру, исполнилось

*Шарль Лебрен.  
Въезд Александра  
Македонского в Вавилон.  
1664 год*



*Александр  
Македонский.  
Скульптор  
Ласинн,  
IV век до  
новой эры*

13 лет. На протяжении трех лет сорокалетний Аристотель, человек, тогда еще не очень известный, читал лекции царевичу и его друзьям. В древности широкую известность получило письмо, написанное неким анонимом от имени Филиппа II к Аристотелю, в котором он благодарил судьбу за то, что его сын родился при жизни Аристотеля и мог получить от него знания.



*Портрет Александра Македонского из погребения Филиппа II в Вергине*

Зато доподлинно верно, что родич учителя, Каллисфен, уже не юноша, а муж приехал в резиденцию Филиппа II вместе с Аристотелем и вскоре сдружился с царевичем Александром. Когда после убийства отца тот пришел к власти и решил отправиться в поход на Персию, он взял с собой Каллисфена — чтобы было кому сохранить для потомства его славные дела. Молодому историку предстояло сочинить царскую биографию, обрисовав монарха в самом выгодном свете. (Разумеется, царь, возжелавший не иметь себе равных в мире, не надеялся, что одному человеку достанет сил описать его подвиги. Поэтому, рядом с Каллисфеном трудились и другие историки: Аристокл, Пиррон, Анаксарх).

Всем памятен рассказ о том, как, прибыв в столицу фригийских царей — Гордий, Александр увидел там

колесницу, перевязанную узлом из лыка дикой вишни. И было ведомо, что тот, кто развяжет узел, овладеет Азией. Ловкость не помогла царю, тогда он взял дерзостью и умом, смыкавшимся с безрассудством. Именно Каллисфен сообщил, что, взъярившись, царь выхватил меч и разрубил узел.

Тот же Каллисфен поведал о том, как пришедшие к Александру милетские послы принесли весть о чудесном пророчестве, данном оракулом Аполлона. Они объявили, что Александр — сын Зевса, что при Гавгамелах он победит и что его противник, персидский царь Дарий III, неминуемо погибнет.

Не забывал Каллисфен и о своем дяде. Он пересылал ему коллекции редких животных, растений и минералов, а также астрономические таблицы, составленные вавилонянами за много веков наблюдений.

Летом 327 года до новой эры Каллисфен впал в немилость. Тираны и атamanы разбойничьих шаек часто стремились уничтожить соратников, которые в молодости помогали им захватить власть и укрепить ее. Ведь тех, кто слыл им когда-то другом и ровней, трудно потом приучить к рабской покорности.

Молодой победоносный царь не являлся ни разбойником, ни самозванцем, захватившим престол, но по мере того, как одна страна за другой покорялись ему и он продвигался все дальше вглубь Азии, он все сильнее тяготился теми, с кем отправился в поход — знатными македонянами и греками. Если побежденные враги, перешедшие на сторону царя, готовы были ползать перед ним в пыли и целовать кончики его туфель, то старые друзья всё дерзновенней возражали ему.

Уже не сдерживая ненависти к ним, Александр убил одного, другого. В ответ составил так называемый «заговор пажей». В Центральной Азии, в Бактрах, несколько знатных македонских юношей, охранявших царя, устав терпеть от него оскорбления, задумали его убить. Их выдал доносчик и ждала жестокая казнь. Историки сообщают, что даже под пытками никто не произнес имени Каллисфена,

который, очевидно, не принадлежал к заговорщикам.

Но придворный историк уже успел не единожды разгневать царя, возвеличивая его в своих записях, но не поклоняясь ему как богу. Что исторические труды? Их читать потомкам. Современники же — участники похода в Азию и, прежде всего, сам царь — не раз слышали от Каллисфена горькие упреки.

Однажды приближенные Александра (теперь, после победы над Дарием, среди них появилось много персидских вельмож) заговорили на пиру о том, что перед царем надо преклоняться по восточному образцу, воздавая ему почести, близкие к божественным. Каллисфен решительно возражал. *«Александр ведь не вынес бы, если бы частному человеку присвоены были поднятием рук или неправильным голосованием царские почести. Еще справедливее будут боги в своем гневе на тех людей, которые присваивают себе божеские почести или соглашаются на их присвоение»*. Так передал его слова историк Арриан, написавший впоследствии (в том числе используя труды Каллисфена) *«Поход Александра»*.

В другой раз сподвижники пили на пиру из чаши, пущенной царем по кругу, и по очереди падали ниц, а потом целовали царя. Один Каллисфен, не став кланяться человеку, как богу, прямо пошел к нему. *«Александр уклонился от поцелуя, — пишет Плутарх, — а Каллисфен сказал громким голосом: «Что ж, одним поцелуем будет у меня меньше»*.

Блистательный ритор, Каллисфен умел пробуждать в душах людей самые разные чувства — от восторга до ненависти. Еще на одном пиру его попросили воздать хвалу македонянам. Он сделал это. Праздные вельможи не успокоились и в шутку принудили его осудить македонян. Тогда речь его сделалась искренней, откровенной. Он сказал, что македоняне покорили греков лишь потому, что те обессилили себя междоусобицами. *«Часто при распри почет достается в удел негодяю»*. Эти слова, произнесенные Каллисфеном, были поистине *«облиты горечью и злостью»* (М. Ю. Лермонтов).

Арриан отметил: *«Я считаю вполне естественным, что Александр возненавидел Каллисфена за неуместное свободоречие и высокомерие, соединенное с неумением держать себя»*.

Ненависть легко нашла выход. При первой возможности Александр расправился с открыто осуждавшим его историком. Его обвинили в том, что и он участвовал в «заговоре пажей». Теперь его неминуемо ждали оковы и казнь. Позднейшие историки лишь расходятся в обстоятельствах расправы. По словам одних, Александр повесил Каллисфена, а другие утверждают, что, ожидая суда, тот семь месяцев спустя умер в тюрьме от болезни.

Обстоятельства гибели Каллисфена темны. Еще больше загадок и легенд окружали в древности смерть его покровителя и убийцы — Александра Македонского. Ходили, например, упорные слухи, что Аристотель (знарок всех наук, в том числе медицины и ботаники), узнав о казни любимого племянника, присоветовал яд, которым и отравили царя. Так ли это? *«Великих людей, в которых совмещались гений и злодейство, историки знают — увы! — слишком много»* (А. Ф. Лосев, А. А. Тахо-Годи, «Аристотель. В поисках смысла»).

В 1932 году о судьбе Каллисфена вспомнил вдруг писатель Андрей Платонов. Он сделал его персонажем своего романа — «Македонский офицер».

Очевидно, на страницах романа царю Александру предстояло сделать выбор — стать поистине народным правителем или жестоким деспотом. «Красный монарх» Сталин, находившийся тогда у власти в СССР, и восхваляемый уже почти, как Александр Македонский, к этому времени сделал тот же выбор, что и античный царь. И если бы роман был продолжен, ужасные, отвратительные параллели напрашивались бы сами собой. Платонов бросил писать роман, не рискуя разделить судьбу Каллисфена. Сохранившиеся две первые главы увидели свет лишь в 1995 году в узконаучном сборнике «Творчество Андрея Платонова», сообщил автор его биографии А. Н. Варламов.

# Голубиный помет и ярь-медянка



*Рижский порт.  
1650 год*

Продолжая тему Зундских таможенных пошлин (см. «Корабли, пряности, пошлины», «З—С», 2019, № 3), заметим, что главным товаром, который везли через этот пролив на запад, были лес и зерно, пенька и лен, деготь и прочее сырье, то бишь грузы массовые. Тогда как на восток везли ткани и платья, предметы ремесла и роскоши, бумагу и вина, пряности и деликатесы — товар штучный. Речь пойдет о важности морской торговли как таковой и о некоторых экзотических грузах.

## **Значение водного транспорта**

Даже сейчас, когда имеются трансконтинентальные железные дороги и трубопроводы, когда чрезвычайное развитие получил автотранспорт, а пассажирские международные перевозки осуществляются главным образом самолетами, на водный транспорт приходится свыше 60% всего мирового грузооборота. А уж до появления всех этих технологических чудес его значение было еще больше. Даже самое примитивное парусное судно за сутки преодолевало в четыре-пять раз большее расстояние, чем гужевой транспорт или караван, груза везло многократно больше, а расходы на эксплуатацию были меньше.

Поэтому чрезвычайно велика роль портов и наличия выхода к морю, ради которого не раз велись войны. Так царь Иван IV начал Ливонскую войну

не только в силу своего характера, но и по этой причине — Нарва была первым ливонским городом, взятым русскими войсками в результате осады 1558 года, и там сразу устроили порт. «Того же года, Апреля, послал царь и Великий князь околничего князя Дмитрия Семеновича Шастунова да Петра Петровича Головина да Ивана Выродкова на Ивангород, а велел на Нарове ниже Иванягорода на устье на морском город поставить для корабленного пристанища...»

Однако Ганзейский союз и Ливония не пропускали европейских купцов в этот порт, и те продолжали ходить, как и прежде, в Ревель и Ригу. Это побудило царя начать борьбу за широкий выход к Балтике. Первоначальные успехи России напугали Европу, и в 1560 году на съезде имперских депутатов Германии Альберт Мекленбургский доложил: «Московский тиран принима-

ется строить флот на Балтийском море: в Нарве он превращает торговые суда, принадлежащие городу Любеку, в военные корабли и передает управление ими испанским, английским и немецким командирам».

Съезд постановил обратиться к Москве с торжественным посольством, к которому предлагал привлечь Испанию, Данию и Англию, предложить царю вечный мир и остановить завоевания — в общем, пытался вести политику умиротворения агрессора. И лишь вступление в войну Литвы и Швеции позволило остановить его.

Относительно Нарвы у царя были большие планы по созданию крупного торгового и военного порта. Некоторые российские авторы пишут, что нарвская торговля с городами Северной Германии, Дании, Голландии, Франции и Англии стала очень прибыльной и быстро развивалась. Но подобные утверждения вызывают сомнения хотя бы потому, что царь поощрял пиратство, позиция Ганзы осталась неизменной, а Швеция, будучи довольно сильной морской державой, всячески препятствовала попыткам русских выйти в море или завязать торговые отношения с Западом. К сожалению, в текстах, приведенных на сайте STR (Sound Toll Register), пока выложены записи, начиная лишь с 1590 года (очень уж велик объем работ по их расшифровке), и проверить посещаемость нарвского порта во время русской оккупации не представляется возможным. Она длилась 23 года, и в августе 1581 шведская армия после недолгой осады взяла город штурмом.

### 1557 год

Но в зундских регистрах имеется раздел, посвященный одному раннему году, в котором приведены расшифровки нескольких десятков записей, и весьма удачно то, что это как раз предвоенный 1557 год. Нет, Нарвы там не найти, в то время вообще записывали лишь город, из которого был капитан судна (видимо, это означало порт приписки), да изредка указывали, от-

куда корабль идет. Нарву мы привели лишь в качестве примера важности выхода к морю, и в этой связи следует заметить, что довольно долго после основания Петербурга, несмотря на все усилия царя Петра, Нарва превосходила новую русскую столицу по количеству кораблей, заходивших в ее порт. Ну а главными балтийскими портами империи так и остались Рига и Ревель.

Приведем пример записи того года. Она весьма краткая и как раз касается Риги.

*Расшифровка: + daler Ulfert Peterss aff Staveren kom fran Riige ladtt met wogtt ask oc tiær und. ct lester gaff ii Rosen Nobel*

Перевод:

*0,5 daler Ulfert Peterss of Staveren comes from Riga loaded with wainscot, ash and tar under 100 lasts gave 2 rosenobel.*

*0,5 далера Ульферт Петерс из Ставерена, идет из Риги с грузом дубовых панелей, ясеня и дегтя в 100 ластов. Заплатил 2 роузнобля.*

Половина далера — это clerk and buou money, канцелярские и буювые деньги, оплата труда таможенников и тружеников, обслуживающих маяки и фарватерные буи и вехи. Ставерен — старое название голландского городка Ставорен в юго-западной Фрисландии. Вскоре песчаная банка перекрыла вход в его порт, и город пришел в упадок. Два роузнобля — пошлина за товар, хотя одно время с корабля взимался за проход Зунда один роузнобль независимо от количества и вида груза. В предыдущей статье цикла мы писали, что далер это датский эквивалент талера, крупной серебряной и самой ходовой европейской монеты, от которой ведет свое происхождение доллар. А роузнобль это аналог британской золотой монеты, которую в Московии весьма символично называли корабельником. Что касается груза, то датский ласт имел около двух тонн.

Что такое *wainscot*? Энциклопедия Британника сообщает, что это традиционное в Британии панельное покрытие нижней части стен комнат. Обычно делалось из дуба, который импортировали из России, Германии или

Голландии, и *wainscot oak* закрепился как термин для отборного пиленого дуба для панелей. Во времена раннего английского Ренессанса типичная высота панелей составляла 8—10 футов, на них вешали картины либо доспехи. Во Франции они назывались *boiserie*. Разумеется, импорт дуба из Голландии свидетельствует не о наличии больших лесов в этой маленькой стране, а о том, что Нидерланды долгое время являлись ведущей морской державой, и на них приходилось до двух третей европейской торговли.

### Голубиный помет и прочие прелести

Но перейдем от пряностей, с которых мы начали наш небольшой цикл плаваний, и от рассуждений о важности морской торговли и приоритетах, к товарам еще более пикантным и не менее важным. Так, набрав в графе «продукция» на сайте STR термин *weide* (голубиный помет), вы откроете массу ссылок, свидетельствующих о том, что он считался весьма ходовым товаром и корабли с ним регулярно шли через пролив. Что не удивительно: в течение многих веков птичий помет используется в качестве эффективного азотно-фосфорного удобрения, и в свое время целые флоты ходили к островам Тихого океана за гуано — его отложения образовывали целые горы во много десятков метров высотой.

Индейцы высоко ценили сей продукт. «Далее лежат богатые долины Тарапака. В районе этих долин около моря находятся усеянные морскими львами острова. Местные жители переправляются к ним на балсовых плотках, принося с вершин гор, на них находящихся, очень много птичьего помета для удобрения своих кукурузных полей и [других] растений; они считают его настолько полезным, что земля от него становится очень жирной и плодородной, пусть даже они засеют бесплодную почву, потому что если они перестанут бросать этот помет, то соберут мало маиса. Они не смогли бы питаться, е-

ли бы птицы в горах вышеназванных островов не оставляли его; собранный [помет] очень ценится, настолько, что они торгуют им друг с другом как ценной вещью» (Сьеса де Леон, Педро. Хроника Перу. 1553 г. Часть первая. Глава LXXV).

Контроль над этими залежами стал главной причиной «Войны за острова Чинча», или Первой тихоокеанской войны, в которой Испании противостояли Перу и Чили, к которым присоединились Боливия и Эквадор. Конфликт начался с захвата испанской эскадрой островов Чинча 14 апреля 1864 года, активные военные действия шли два года, но формально война завершилась лишь после подписания договора между Испанией и Эквадором 8 января 1885 года. Впрочем, к тому времени запасы гуано на островах истощились, а в начале XX века оно потеряло ценность в связи с появлением синтетических минеральных удобрений.

Основным поставщиком голубино-го помета в XVII—XVIII веках был Бремен, а главными потребителями на Балтике — Данциг и Кёнигсберг. Бедным почвам Восточной Пруссии требовалась подкормка. Вот пример одной из записей, в которой упоминается сей продукт:

*№ 624493, 1 апреля 1713. Йохан Динкла из Бремена. Порт отправления Бремен, порт назначения Кёнигсберг. Груз: 28 ластов соли и 2 скиппунда голубино-го помета. Огневые деньги 4 далера. Ластовый сбор 14 далеров и 12 скиллингов.*

Датский скиппунд соответствовал примерно 160 килограммов, а в далере в то время содержалось 96 скиллингов. Огневые деньги — это маячный сбор.

Вот еще интересная запись, в которой упомянут корабль, шедший из Бордо в Петербург 12 июня 1827 года. Шипмастер Г. Л. Ильдер из Бремена. Помимо 12 скиппундов помета и разных вин в бочках и бутылках (экий букет...), вез он также 2809 фунтов *Spanskgrøndt*, испанской яри-медянки, ярко-зеленой краски. Употреблялась она как масляная для окраски крыш, а также как клеевая краска и для приготовления швейнфуртской зелени.

В частности, ею были окрашены стены царских палат в Коломенском в Москве. Известна всем как патина на меди и бронзе, основной карбонат меди. Но термин также относится к зеленовато-голубому порошку этаната или ацетата меди, образующемуся при воздействии на медь этановой (уксусной) кислотой, уксуснокислая медь.

В рукописной книге «Прохладный вертоград» (1672 год) содержится такая запись: «Ярь такову силу имеет, что сушит и огонь из очей выводит... язвы огные и гнилые десна заживляет и от опухоли охраняет». Так-то оно так, но ярь-медянка ядовита, как и сурьма, коей дамы много тысячелетий чернили веки...

Заплатил капитан большую сумму сборов, 389 далеров 6 скиллингов, но главным образом за бордосское вино. Оно больше ценилось, а ярь-медянка обошлась всего в 5 далеров и 13 скиллингов пошлины.

В начале XVIII века многие города, упомянутые в зундских записях, стали российскими, а также появился один новый. Вот, к примеру, запись от 18 сентября 1715 года. *Порт отправления Амстердам, порт назначения Петербург. Капитан Питер Рейерсен Клоптер. Груз: сельдь, сыр, бренди, масло, серная кислота, бумага, гвозди, сушеная рыба, табак, 4250 фунтов перца, изюм в сахаре, хлопок, турецкая пряжа, шелк, 36 пар шелковых чулок и ленты, холст, шерстяная ткань, фланель, драп, коленкор, французское вино и сект.*

Весьма характерный набор товаров. Но не только о структуре импорта-экспорта позволяют судить эти записи. Из них, например, видно, что с началом Северной войны оборот балтийских портов резко упал — на море процветало пиратство и каперство, а на берегах шли боевые действия. Видно также, что как ни старался Петр I, заманивая суда в Петербург и Кронштадт, но со столицей довольно долго успешно конкурировала Нарва, а главными портами страны, как я уже говорил, остались Рига и Ревель. И еще видно из STR, что практически вся торговля осуществлялась иностранными судами...

Помимо яри-медянки и серной кислоты, везли корабли в Россию также *Harpix*, то есть растительную смолу, и много всякой иной химии. Еще один интересный корабль: 20 августа 1725 года, Выбе Ливерс из голландского Молкверума. Помимо молотого перца и, само собой, вина, бренди и масла, везет он также индиго, бразильское розовое дерево и множество иных товаров, включая серу, *allun* (квасцы), серную кислоту, скипидар, пивной уксус, бумагу, стекло, стальную проволоку и прочее. Настоящий посланник Запада!

О специфике же русского экспорта свидетельствует следующая типичная запись. [1782] *Михель Фолькринг из Штеттина, порт отправления Мемель, порт назначения Сен-Мало. Груз 6915,25 стоунов пеньки — пошлина 115 ригсдалеров и 13 скиллингов; 240 стоунов льна — 4 ригсдалера; компенсация в пользу капитана 4,5 ригсдалера 13 скиллингов; огневые деньги 4 ригсдалера. Общая сумма платежей 118,5 ригсдалеров.*

Стоун — это мера веса, до сих пор используемая в Британии, где в нем числится 14 фунтов. Но в Дании он насчитывал десять фунтов, причем опять-таки датских, более весомых, и тянул почти на пять килограммов. Ригсдалером по аналогии с немецким рейхсталером называлась полноценная серебряная монета (25,28 граммов чистого серебра). Чем была вызвана компенсация капитану, неизвестно.

Однако последний корабль с гуано в Петербург проследовал в 1847 году. Неужели к тому времени исчерпалась германская Голконда навоза? Или в северной столице России обнаружили свои залежи? Нет, все проще: в 1840 году Перу начало разработку островных месторождений гуано, и в середине XIX века оно было основной статьей экспорта и приносило большую часть государственного дохода. «О рае Перу орут перуанцы...» — писал впоследствии поэт по этому поводу. Но о том, что перуанский гуановый рай быстро закончился, мы уже упоминали.





## Хакасская мозаика

### Праздник первого молока

*Тун Пайрам* — яркий, самобытный хакасский праздник первого молока, дошедший до нас из глубины веков. Проводится он обычно под открытым небом в степи в начале лета, когда скотоводы получают в изобилии первые молочные продукты. Первое приготовление напитка айрана было связано с приходом весны, с новой зеленой травой, вобравшей в себя свежую силу земли.

В восемь утра мы с сыном выехали на его машине из Абакана к Сагайской

долине. Дмитрий давно живет и работает в столице Хакасии, он — главный архитектор республики, и дорога ему хорошо знакома. Сотни машин ползли нескончаемым потоком, и чем более мы приближались к месту праздника, тем гуще становилась эта движущаяся колонна.

И вот мы на месте. На стоянке я выбралась из автомобиля и замерла, с наслаждением вдыхая степной воздух, наполненный ароматом пряного разнотравья. Он казался таким чистым и вкусным, что я не могла надыхаться!

Тун-Пайрам



Угощение  
напитком  
айран



Огромные зеленые просторы открылись нашему взору. В вышине голубело бездонное небо, а внизу на поляне, которая с места нашей остановки была видна как на ладони, образовался настоящий палаточный городок — юрты, яркие палатки, красочные сценические площадки. С холмов по тропам сквозь густую степную колючую траву, как ручейки, стекались в долину люди.

Праздник начался. Зазвучала музыка, затрубили трубы, загремели барабаны, зажегся священный огонь, и побежали по поляне светлые «духи», приветствуя великий праздник. И разли-

лось священное море айрана, и появился из импровизированной чаши Айран Хан и стал угощать всех своим напитком, разливая его по чашкам огромной ложкой. Сквозь века в гости к хану на степном скакуне при скакал великий воин, и устроили воители соревнования меж своими подданными — так возникла борьба *курес*. Особенность этой национальной борьбы — в том, чтобы, не отпуская рук от пояса, затривника, опрокинуть его на лопатки или на все четыре конечности.

Еще один вид состязаний — *ханчастас*, поднятие камня. Камушек ве-



*Камень-мегалит у Салбыкского кургана*

сом около 80 килограммов хакасские *алыты* (богатыри) поднимали до пояса, приседали, затем поднимались в полный рост и перекидывали через плечо.

Площадка для детей открылась любимым многими театром кукол. Посмотреть сказку в исполнении тряпичных актеров собралось много ребятшек в сопровождении взрослых.

А нас пригласили в юрту к накрытому столу с национальным угощением.

### **Трапеза по-хакасски**

Исконная хакасская кухня складывалась веками, умело сочетая продукты по вкусовым качествам и сезонным возможностям. Основной пищей всегда было мясо, молочные продук-

*Ритуал  
повязывания  
лент*



*Национальная  
забава*

ты, ячмень и пшеница. Потребность в витаминах удовлетворялась за счет кедровых орехов, ягод, корней, съедобных трав, полевого лука, дикого чеснока-черемши. С середины XIX века хакасы, взяв пример с русских крестьян, стали сажать картофель, заниматься огородничеством и садоводством, печь хлеб. Это обогатило стол, однако в национальные праздники без традиционных блюд, проверенных временем, не обойтись.

В юрте оказалось довольно светло, свет проникал через открытый дверной проем и окна из прозрачной пленки. Слева от входа — походная кухня, справа — накрытый стол, за которым уже сидели человек десять.

Хозяйка в нарядном национальном костюме: длинное просторное атласное синее платье с вышивкой на груди, небольшая круглая шапочка на голове, — вежливо указала нам места за столом и предложила горячий суп с *тутпасом* (лапшой). Бульон для такого супа готовится из костей и ребер животных или домашней птицы.

Стол был уставлен разнообразной, не знакомой мне едой. Салаты из мелко нарубленной черемши и дикого лука с яйцом и сметаной, нарезанная соломкой *харта* (готовится из толстой кишки лошади), пахта из сметаны и ореховое печенье из кедровых орешков.

Отведав национальных угощений и поблагодарив хозяйку, мы вышли из юрты.

Юрта — уникальное жилище, прекрасно приспособленное к суровым условиям степей и зимним морозам. Зимой в ней тепло и уютно, даже если за войлочными стенами завывает пурга, а летом, когда царит жара, в юрте прохладно. Мы это почувствовали, как только вышли из юрты в тридцатиградусную жару.

В этот день на празднике можно было осмотреть множество юрт. Их хозяева участвовали в конкурсе «Лучшая юрта хакасского рода».

На другом конце необъятной долины желающие прыгали с шестом, метали аркан на деревянную голову лошади, пробовали свои силы в рукоборье и бодались как бараны. Это, ко-

нечно, не очень интеллектуальный вид борьбы: два человека, стоя на четвереньках, бодаются, стараясь вытолкнуть один другого за черту, — но смотреть на эту забаву весело.

А уж пройти мимо конкурса на лучший напиток из айрана никак нельзя. Больше десятка районов привезли на праздник свой кисломолочный продукт, и каждый желающий мог попробовать его, сравнивая с предыдущим.

Самым вкусным мне показался айран под номером 4, и я посоветовала рядом стоявшей женщине его отведать. Каково же было мое удивление, когда она ответила:

— Спасибо. Я автор этого напитка. Если он вам понравился, проголосуйте за него.

И мы опустили в самодельную урну листок с номером «4».

Пройдя торговые ряды с национальными сувенирами, поделками, картинами, мы вышли к ипподрому.

Соревнования открыли школьники лет четырнадцати-пятнадцати на осликах. И сколько же было смеха и веселья среди зрителей, когда один из осликов сбросил свою наездницу и прибежал к финишу самостоятельно, а девчонка бежала за ним, но так и не смогла его догнать.

На сценических площадках продолжали выступать танцевальные ансамбли республики.

В последние годы этот праздник стал очень популярным. В нем участвуют лучшие творческие коллективы, спортсмены, стрелки из лука, борцы, наездники. Под призывные звуки национального инструмента *чатхана* состязаются сказители-*хайджи* и певцы-*тахпахчи*, мастерски владеющие приемами поэтической и музыкальной импровизации.

Праздник первого молока будет продолжаться до ночи, а мы с Дмитрием, уставшие и изнывающие от жары, но очень довольные, идем к своей машине. Пора возвращаться в город.

### Когда змея поднимет голову

Кроме Тун Пайрама, самый почитаемый народный праздник, — *Чыл*

*пазы*, дословно — «Голова года», хакасский Новый год. Отмечается он не так, как у европейцев.

Годовой цикл хакасы символически представляли в виде свернувшейся змеи. Когда она просыпается после зимы и поднимает голову, начинается новый год, а это бывает обычно в день весеннего равноденствия (20—23 марта).

Празднование состоит из трех частей. Накануне проводится тщательная уборка юрты, помещений для животных, надворных построек. При этом где-нибудь возле юрты или кошары оставляли символическое количество мусора, чтобы вместе с ним не вынести из дома счастье и удачу.

В день весеннего равноденствия все жители аула (селения) рано утром поднимались на ближайшую возвышенность и встречали восход солнца.

Самый уважаемый старец читал молитву, после чего все возвращались в юрты и совершали ритуальное кормление духов, сберегающих жилище.

Затем начиналось пиршество — *той*. Родственники и соседи ходили друг к другу в гости с поздравлениями и угощениями, произнося: «Голова змеи поднялась, голова года вернулась».

Следующий этап праздника наступал, когда прилетали первые галки. Радуюсь птицам, люди кланялись им и говорили: «Мир вам, сестры галки!»

Сигналом об окончании празднования нового года служили первые раскаты грома. Считалось, что весенний гром очищает мир от всего плохого, связанного со старым годом.

Люди выбегали на улицу, брызгали в воздух и на землю айран, восклицая: «Мир вам!». Это был третий и последний этап праздника.

Хакасский Новый год окончательно вступал в свои права.

### Степные идолы

Проезжая проселочными дорогами, видим, как удивительна летом хакасская степь.

Высоко в небе, широко раскинув огромные крылья, величественно парит орел.

Десятки оттенков зеленого и желтого гармонично сочетаются с белыми, синими, розовыми, фиолетовыми красками степных цветов.

Но не только яркими красками будоражат взор степные просторы. В этой сочной пестроте невозможно не заметить камни, стоящие то здесь, то там по всей степи. Многие века стоят они, став неотъемлемой частью ландшафта. Среди многочисленных мегалитов особо выделяется одна группа — тщательно обработанные стелы с выбитыми на них изображениями.

Остановливаемся у одного из них. Это коновязь. Иногда роль коновязи выполняют столбы, деревья. Здесь это стелы, на которые навязываются ленточки — подарок духам.

Хакасы считают, что духам для одеяний достаточно узких кусочков ткани, но они должны быть только красного, белого или голубого цвета. Белый — символ чистоты, красный — женственности, голубой — нежности. Навязывая на коновязь, они как бы дарят наряд духам. Не рекомендуется вешать ленточки желтого цвета — цвет болезни. Это связано с оспой, которая свирепствовала когда-то здесь, и трахомой. И если мы все-таки видим желтые ленточки на коновязи — значит, здесь побывали монголы, у них этот цвет — символ золота и счастья.

Иногда, если нет возможности или желания остановиться и повязать ленту, проезжающие бросают деньги из окна машины в сторону столба.

Простояв тысячи лет в степи и испытав на себе воздействие ветров, дождей и перепадов температур, стелы кое-где утратили отдельные детали, но при хорошем освещении взору предстают подлинные шедевры. С каждой из них на нас смотрят загадочные, часто нереальные лица. Вглядываясь в эти таинственные изображения — и кажется, будто ты попадаешь в мир, населенный языческими богами.

Хакаска за  
работой



*В национальном наряде*

тикальным плитам присуща сложная многоярусная композиция с изображением человеческих лиц, животных и других персонажей, расположенных как на узкой, так и на широкой стороне плиты. Центральная часть соотносилась с землей, верхний ярус — с небом, нижний — с подземным миром. В те далекие времена создание произведений искусства тесно связывалось с магией и ритуалом. Изваяния в степи ставились по тем же причинам, что и в наше время строятся храмы. Все изваяния ориентировались лицевой стороной на восток, каждое сопровождалось жертвенником, в наши дни в жертвенниках обнаруживают кости животных.

Сегодня многие стелы и изваяния вывезены из степи в город. Самые обширные коллекции — в Хакасском Национальном краеведческом музее.

Но одно из известнейших изваяний — «Каменная старуха» из Абакана — снова перекочевала на свое прежнее место в степь, где для лучшей сохранности реликвии ее накрыли большим стеклянным куполом, а ЮНЕСКО причислила менгир к памятникам мирового культурного наследия.

«Каменную старуху» с выпуклым животом хакасы почитают как покрови-

На протяжении тысячелетий художники разных эпох, используя выбивку, гравировку, краску, наносили изображения на скальные обнажения гор, каменные плиты и стелы. Этот край так богат памятниками древнего искусства, что по праву может называться художественной галереей под открытым небом.

Уникальность каменных стел древней Хакасии — в том, что этим вер-

вительницу женщин. К ней до сих пор обращаются те, кто страдает бесплодием. Для этого, приехав к ней, нужно привезти гостинец и искренне попросить о рождении ребенка.

Говорят, она и сегодня помогает.

### Древние курганы

В VI—V веках до новой эры человечество переживало важный этап в развитии цивилизации, а в степях Евразии в это время возникает кочевое скотоводство. И, хотя обычаи и общественный уклад кочевых жителей казались дикими высоким цивилизациям, развитые соседи, тем не менее, вынуждены были считаться с грозной военной силой кочевников, с мобильностью владык Великой Степи. Не стали исключением и обширные просторы Хакасии. Древняя культура этой земли сохранила более тридцати тысяч памятников — каменных изваяний и курганов, каждый из которых непотворим и может рассказать о многом.

В шестидесяти километрах от Абакана находится Салбыкская долина. Она получила свое название от хакасского слова «лужа», «низина». Именно это место выбрали кочевники в качестве огромного кладбища.

Туда и выехал ранним утром маленький частный микроавтобус с тремя туристами, экскурсоводом и водителем. И чем дальше на север мы продвигались, тем выше и круче становились горные хребты, виднеющиеся вдалеке от степной дороги.

— Если подняться на вершину хребта, то можно увидеть, что одна сторона горы совершенно голая, а другая покрыта лесом — такова особенность хакасских гор, — рассказывает Надежда, наш симпатичный гид.

— У многих хребтов и гор есть свое название. Во-о-н та гора, например, «Ревнивая». Легенда гласит, что когда-то у подножья этой горы разыгралась трагедия. Две ханские жены поссорились, и одна из них убила вторую. С тех пор гора и стала называться «Ревнивой».

Раньше у каждого рода имелась своя родовая гора, от благосклонности ду-

ха-хозяина этой горы зависело благополучие членов рода. В настоящее время только у хакасов сохранились горные моления и жертвоприношения хозяину гор, хозяину воды, хозяину неба.

В подтверждение этого скажу, что после осмотра Большого Салбыка мы решили съездить к Соленому озеру, но в степи так много пересекающихся дорог, что водитель сбился с пути, и дорога увела нас в тайгу, где мы заблудились. И не было в той глуши ни дорог, ни сотовой связи, зато летали комары, которые сжирали нас живо. От машины шел пар, дым и что-то отвалилось снизу.

Света, молодая женщина лет тридцати из нашей мини-группы, высказалась с упреком: «Володька Цыбин (другой водитель) никогда не попадает в такую ситуацию. Он в начале поездки всегда задабривает духов чем-нибудь. А мы ничего духам не дали. Надо было хоть кусок сыра бросить». Вот такая вера в помощь духов у местного населения.

В конце концов, мы всё же выбрались из тайги, толкая машину задним ходом по своему примятому следу. Но это будет позже, а пока цель нашей поездки — Большой Салбыкский курган — музей под открытым небом.

В долине, куда мы едем, в радиусе около пяти километров разбросано более пятидесяти курганов. Первый на нашем пути — Малый Салбык, холм метров шесть в высоту. На него мы и поднялись. И вдруг увидели необычную картину.

В воздухе дрались два орла. Они быстро приближались к земле, и казалось, что сейчас ударятся о землю и разобьются оба. Но у самой поверхности разлетелись в разные стороны и снова взмыли ввысь. Орел — священная птица хакасов, и считалось, что если молодой человек съест сердце орла, то станет сильным и смелым, как эта птица.

### Большой Салбыкский курган

При входе на «кладбище» с восточной стороны стоят большие ворота — два мегалита — вход в священное пространство гигантских погреб-

бальных сооружений. По данным специалистов-географов, камни расположены на границе зоны «магнитного спокойствия», а по определениям лозоходцев — на границе геопатогенной зоны. Сегодня именно у ворот хакасские шаманы проводят свои обряды — камлания. Они поют молитвы ямбическими стихами и через каждые четыре стиха бьют в бубен, который снаружи разделен рисунками на три части, символизирующие надземный мир, землю и подземный мир. Когда шаманы собираются, то камлают с вечера до утра, отдыхая лишь, чтобы выкурить трубку или выпить чашку холодной воды.

Света, наша спутница, рассказала, как однажды стала очевидцем шаманского обряда. Когда зазвучал бубен, удары его вдруг совпали с ритмом ее сердца, который стал убыстряться вместе со звуками бубна. Ей стало плохо, казалось, сердце выскочит из груди, и она не знала, как его успокоить. Но вот шаман сбавил темп и бубен стал бить все реже и реже, Светланино сердце послушно последовало за ним. Она подумала: «Когда остановится бубен, остановится и мое сердце...» Не остановилось! Выдержало, слава богу.

Отдавая дань уважения духам и соблюдая традиции предков, мы завязываем ленточку *чалама* (их продают в юрте музея), бережно прикасаемся к камню-мегалиту руками и проходим на кладбище к самой величественной усыпальнице. Сейчас этот курган полностью раскопан, но даже по каменной конструкции ограды можно судить о его грандиозных размерах. Высота кургана составляла около 30 метров. Поднимающийся над степью наподобие четырехэтажного дома Салбык еще издали впечатлял своими размерами.

К моменту раскопок насыпь сильно оплыла, но все равно сохранила высоту около 12 метров и пирамидальную форму благодаря тому, что главное ядро и облицовка кургана были сложены из дерновых брикетов с прослойкой из глинистой муки. Курган обнесен квадратной оградой из плит девонского песчаника высотой в два

метра, а по углам стояли колоссальные пятиметровые стелы, ориентированные узкими стенками на восток и запад. С восточной стороны ограды находился вход в курган в виде четырнадцатиметрового коридора, выложенного каменными плитами.

При раскопках в погребальной камере склепа найдены остатки семи скелетов. Один из них — мужчина лет семидесяти, тагарский царь эпохи VII—III веков до нашей эры, тот, для чьего погребения и сооружался этот курган. К сожалению, он был разграблен еще в XVIII веке, но это не умаляет его значения.

Курган сам по себе уже представляет большую историческую ценность. Ведь над сооружением этой усыпальницы долгое время трудилось множество людей. Кроме того, установка плит ограды связана с основными моментами восхода и захода солнца и луны в астрономически важные дни.

На плитах кургана обнаружены знаки в виде кругов, полумесяцев и других фигур, показаны важнейшие моменты движения небесных светил.

По монументальности конструкции Большой Салбыкский курган может быть поставлен в один ряд со знаменитым Стоунхенджем в Англии, а по конструктивному решению близок к пирамидам Египта и Китая. Есть огромная тайна в этих уникальных памятниках Хакасии, уходящая корнями вглубь тысячелетий. Желание понять ее или хотя бы соприкоснуться с ней всегда будет притягивать внимание людей.

Я бываю в Хакасии редко. Но каждый раз мне, выросшей на этой земле, открывается что-то новое, до сих пор неизвестное, скрытые слои моей малой родины, позволяющие полнее почувствовать прочную связь с ней.

Если вам хочется ощутить сибирскую природу, искупаться в целебных водах озер, вдохнуть непередаваемый запах знойной степи, побывать в самом настоящем «таежном тупике», познакомиться с памятниками далекого прошлого, услышать звуки таинственной музыки и услышать чарующие легенды, собирайтесь и приезжайте в маленькую страну — Хакасию.

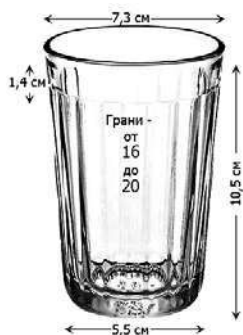


Татьяна Громова

# Вечно живой гранёный стакан



Утренний натюрморт.  
К. С. Петров-Водкин



Как ни странно, кажущееся таким родным русскому уху слово «стакан» мы позаимствовали из тюркского языка, где оно обозначает весь праздничный стол — «дастархан».

Зато само изобретение гранчака исключительно отечественное. Перефразируя летучую фразу о том, что поэт в России больше, чем поэт, можно сказать, что гранёный стакан в России больше, чем посуда. Это часть нашей истории, яркая примета целой эпохи страны — советской, и, в какой-то степени, даже символ национального характера, такого же крепкого и небыющегося, как гранчаки из каленого стекла.

Несмотря на то, что достоверно известно, где и когда началось производство гранёных стаканов, происхождение этой, в общем-то простенькой вещи, обросло множеством легенд — правдоподобных и не очень. По одной из них под названием «достакан» они впервые появились на Руси во времена Петра I, которому, якобы, преподнес такой подарок владимирский стекловар Ефим Смолин. Мастер завярял царя, что, «сваренная» им посуда, будучи уроненной во хмелю на пол, останется целой и невредимой. Царю это понравилось, но подарок он ре-

шил все же испытать и швырнул его на землю со словами: «Стакану быть!». Как и следовало ожидать, стекло разбилось. Однако император стеклоvara не наказал, а, напротив, повелел запустить стаканы в производство. Народ слова царя понял по-своему: «Стаканы бить!». С тех пор и повелась традиция колотить посуду на счастье.

Выпускали в XVIII веке стаканы недолго, а вскоре в городах о них и вовсе забыли, хотя некое подобие гранчаков продолжало использоваться в деревнях, где достакан для морса или молока, делался из доступного мате-

риала — притертых друг к другу деревянных дощечек. Для соединения они скреплялись сверху тонким ивовым кольцом, как это делалось при изготовлении бочек. Якобы, в память о деревянном достакане, и сохраняется у современных гранчаков небольшой бортик сверху, хотя надобности в нем нет, и никакой определенной функции он не выполняет. Впрочем, этот тоже одна из легенд, не более.

### Великий автор

Эпоха граненого стакана, теперь уже стеклянного, наступила в советские времена, когда почти на сорок лет он утвердился в качестве главной посуды для воды, компота и молока в общепитовских столовых, автоматах с газировкой и конторах, где его сопровождал такой же обязательный граненый графин во время докладов на профсоюзных собраниях. На вокзалах, рядом с баками с водой, граненый стакан потеснил привязанную цепочкой алюминиевую кружку. Старушки отмеряли им жареные семечки на рынке. Массовикозатейники пили из него портвейн. Буфетчицы в кружевных наколках подавали командировочным чай, независимо от того, был ли это рядовой инженер или большой начальник из столицы — перед стаканом все равны.

В середине XX века советский горный инженер, позже профессор геологии Николай Славянов предлагал отливать стаканы из металла. В его дневниках сохранились наброски стаканов с 10, 20 и 30 гранями. Но главным претендентом на авторство считается знаменитый советский скульптор Вера Мухина. И хотя документальных подтверждений нет, слава изобретателя прочно закрепилась именно за автором монументальной скульптуры «Рабочий и колхозница». Причем, на это счет существует даже несколько версий. По одной Вера Игнатьевна «изобрела» его единолично. По другой — совместно с художником Казимиром Малевичем, автором знаменитого «Черного квадрата». По третьей — уникальную форму подска-

зал ей родственник, любивший пропустить после работы рюмашку-другую. Рассказывают, что гранчак был создан Мухиной и вообще шутки ради.

Вера Мухина действительно немало внимания уделяла стеклу, возглавляла некоторое время Ленинградскую мастерскую художественного стекла, сотрудничала со стеклозаводами, к тому же точно известно, что она — автор пивной кружки.

### Классика жанра

Выпуск ребристых стаканов вместо круглых готовился еще в 1930-е годы. Но первый советский гранчак сошел с конвейера старейшего в России стекольного завода в городе Гусь-Хрустальный Владимирской области в 1943 году. Интересно, что граненые стаканы значились в списке важных товаров, выпуск которых регулировал ЦК КПСС.

Главным достоинством новой посуды была толщина стекла, благодаря которой, стаканы почти не бились. Для этого сырье варили при температуре 1400—1600°, дважды обжигали и гранили по специальной технологии. По объему стаканы вмещали 250, 200, 100 и 50 граммов водки. Именно 40-градусной проверяли точность меры посуды заводские контролеры в 1940—1950 годы. Количество граней варьировалось от 8 до 14, но «классикой жанра» считается десятигранный стакан с толстыми стенками и пояском в верхней части, объемом 250 граммов.

Первый удар по имиджу самой массовой питейной посуды был нанесен в начале 1970-х годов, когда стеклозаводы освоили выпуск так называемых «выдувных» стаканов, которые строителями коммунизма, а таковыми считались все советские люди, воспринимались как более эlegantные. И уж, кажется, окончательно добило народного любимца появление пластиковых одноразовых штук. Но так только кажется. В Гусь-Хрустальном Владимирской области, с конвейера которого сошел первый гранчак, и сегодня не дают умереть этой символической посуде прошлых лет.

*Ирина Чайковская*



Джонатан Харрис.  
**Византия. История  
исчезнувшей  
империи**, пер. Натальи  
Нарциссовой, АИФ, М.,  
2017.

Автор этой удивительной исторической саги — профессор Королевского колледжа Холлоуэй Лондонского университета Джонатан Харрис — в своем предисловии предупреждает читателей: «Главное, что мне хотелось понять: каким образом Византия просуществовала так долго, несмотря на все потрясения и вторжения, которые ей довелось пережить, и почему, в конце концов, исчезла столь бесследно».

# Империя, просуществовавшая тысячелетие



Карта Малой Азии, 1548 год, Венеция

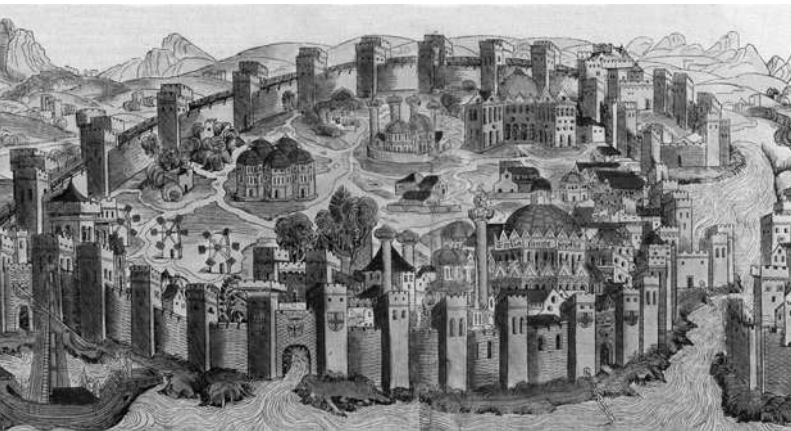
Возможно, именно эта задача делает повествование таким необычным. Вместо того, чтобы обращать наше внимание на знаменитые признаки «византизма»: коварство, лицемерие, беспримерную жестокость, автор сосредоточивается, как правило, на позитивных сторонах жизни империи, рассматривая ее век за веком и снова и снова удивляясь ее поразительной живучести и непотопляемости. Шутка сказать — Византия просуществовала более тысячелетия — с 330 года, когда Константинополь становится имперской столицей, до 1453 года, когда тот же Константинополь, а вместе с ним и вся империя были завоеваны турками-османами.

И есть чему удивляться! Столица Восточной Римской империи стояла на перекрестье торговых путей — из Азии и Африки в Европу. Те отдаленные времена, когда возник Константинополь, совпали с интенсивным переселением народов, «двигавшихся на Запад из Азии и с Аравийского полуострова». Мало того, что с суши импе-

рия испытывала мощное и постоянное давление, но лакомым куском для всех соседей были морские проливы Босфор и Дарданеллы, соединяющие Средиземное море с Черным. И вот, находясь и постоянно варясь в этом «кипящем котле», отражая удары — с помощью оружия и путем дипломатии, — Византия сумела продержаться такой нескончаемо долгий срок! Не ошибусь, если назову Восточную Римскую империю самой долговечной из всех прочих за все время жизни человечества.

Откуда же такая живучесть в таких некомфортных для государства условиях? Английский исследователь ставит этот вопрос и пытается на него ответить. Не скажу, что ответ оказался мне очень убедительным, но какие-то пути к нахождению истины он бесспорно, прочерчивает. Если суммировать, то главными в сохране-

«3—С» Апрель 2019



Х. Шедель. Фрагмент гравюры с видом Константинополя, 1493 год

Карта Константинополя венецианского картографа и издателя Симона Пинаргенти. 1576 года

Святая София. Интерьер. Современный вид



Кадило. Серебро с позолотой. Конец XII века







нии «стабильности» империи Харрис считает следующие черты:

- Непрístupная столица — Константинополь.
- Господство одной религии — христианства.
- Политическое и религиозное лидерство, сосредоточенное в руках главы государства (у византийцев это император-«василевс»).
- Подданные обладали правом выбирать нового властелина, и имелась прямая связь с ним.
- Государство удовлетворяло все основные потребности граждан. Кроме того, был выработан духовный идеал, завладевший сердцами и умами византийцев и нашедший выражение в новых формах искусства и архитектуры.

Про Константинополь понятно. За всю историю империи было совсем мало случаев, когда столица ромеев (в позднее время византийцы предпочитали называться «эллины», а латиняне звали их «греками») была взята приступом. Обычно чужие войска в нее входили тогда, когда константинопольцы сами этого хотели или среди них находились предатели, которые поговору, за мзду, открывали ворота.

Разве что в финале, в трагическом для Византии 1453-м, османы-таки сумели своими мощными неуклюжими пушками пробить каменные стены столицы и через пробоины проникнуть в город. Но на тот момент уже все в государстве разладилось — император Иоанн V подкачал — принял католицизм, согласился платить дань османскому эмиру, — и «потребности граждан» не были удовлетворены, византийцы бедствовали, так как у империи катастрофически истощились ресурсы.

Что вызвало у меня некоторое удивление, особенно по прочтении всей книги, так это утверждение о том, что подданные имели право выбирать нового властелина. Мне показалось это странным. Вся история Византии — непрерывная цепь дворцовых заговоров, когда стражники или члены императорской семьи лишают жизни царствующего монарха, а затем про-

возглашают нового. Кто в этом случае выбирает нового властелина? Группа вооруженных заговорщиков, никто другой. Есть и такой вариант: войско, находящееся в военном походе и по какой-то причине недовольное константинопольским правителем, провозглашает императором своего военачальника. В этом случае от жителей столицы зависит, впустить ли узурпатора с его армией в ворота города или ждать штурма. Стоит ли и здесь говорить о «праве подданных выбирать правителя»? А то, что претендующий на власть появлялся на ипподроме, вмещавшем сто тысяч человек, и толпа приветственным гулом изъявляла согласие на его воцарение, — не являлось ли чистой воды формальностью? Нам неизвестно, были ли случаи, когда толпа претендента «не приветствовала». Исходя из современных российских реалий, такую ситуацию даже трудно вообразить.

Прямая связь народа с правителем тоже кажется весьма относительной. Ну да, входили в график василевсов часы для общения с «посетителями». Императорские сады открывались в этих целях с рассвета до 9 часов утра. И что же, василевс (чья власть, между прочим, признавалась божественной, что выражалось в святящемся нимбе вокруг головы на его мозаичных изображениях) в такую рань не спал? Спешил «пообщаться» с народом? Не очень в это верится. Что до прошений, которые подавались императору в праздники и во время процессий, то форма эта культивировалась и в России. В «Былом и думах» Герцен рассказывает, как во время коронации в Санкт-Петербурге дочери вернувшегося из Сибири, ранее незаконно осужденного В. В. Пассека бросились в ноги Николаю I, протягивая прошение о возвращении отцу имения. За сим последовал арест на несколько часов несчастных барышень. Судя по всему, в Византии к просителям относились гуманнее.

Автор книги рассказывает, каким трогательным было свидание императора Юстиниана с пустынноиком Саввой, прибывшим в Константинополь

из Иерусалима: Юстиниан «вскочил с трона, обнял Савву и расцеловал со слезами на глазах». Хочется верить, что это был, а не апокрифическое сказание.

Что удивление не вызвало, так это замечание о том, что в Восточной Римской империи подвергались гонению ее внутренние враги, к которым причисляли язычников, христиан-еретиков, исповедовавших иную версию веры, иудеев и гомосексуалистов. Что ж, современная Россия в этом схожа со своей великой предшественницей: там и там «инакомыслие» не ко двору.

Естественно, хотелось знать, *что и как* английский профессор напишет о славянах в связи со своей темой. Написал много и без желания «опорочить», каковое желание сегодня видится некоторым особенно рьяным патриотам во всех иностранных писаниях, касающихся России. В труде Харриса приводится «норманская теория» происхождения «русов»: «Шведы пошли на Восток, пересекли Балтийское море и, пройдя еще много по суше, основали город Новгород. Они называли себя «росами», что, возможно, происходило от скандинавского слова «гребцы». От этого наименования пошло их более позднее название — русы или русские». В дальнейшем «конунги» и их дружина смешались с местными славянами и переняли их язык. Предвижу, что не все согласятся с изложенной версией истории, предпочитая ей другие — «славянскую» или «иранскую», — гораздо менее обоснованные, на мой взгляд.

Вот какую характеристику «русов», данную человеком Востока, мусульманином-арабом Ахмедом Ибн Фадланом, приводит исследователь: «С совершенными телами... Они подобны пальмам, светловолосы и румяны». Правда, там же говорится о том, что они «грязнейшие из творений Аллаха... не моют своих рук после еды...»

Русы не раз нападали на Константинополь. Первое зафиксированное нападение русов, пришедших из Киева, случилось в 860 году. В 907 году воин-



Чаша. Византия

ственные русы, объединенными силами Новгорода и Киева, снова напали на Константинополь под началом князя Олега. Вполне возможно, что тогда Олег и повесил свой щит на «врата Цареграда», — англичанин об этом не пишет. Зато он замечает, что Византия откупилась от русов чрезвычайно выгодным для последних торговым договором, по которому они могли с ней торговать безданно-беспошлинно — их освободили от обычной 10-процентной пошлины на товары. Но уже через 34 года русским купцам все же пришлось платить таможен — сын Олега, князь Игорь, во главе дружины приплыл к константинопольским стенам и потерпел от византийцев тяжелое поражение. Те использовали против русских специальное и грозное оружие — «греческий огонь»\*.

Чтобы остановить нападения славян — русских и болгар, которые также совершали походы на Константинополь, византийцы использовали мягкую силу, они исподволь проводили христианизацию язычников. Посетившая в 957 году Константинополь вдова князя Игоря княгиня Ольга была принята там по высшему разряду — сидела на пиру за золотым столом вместе с импера-

\* Зажигательная смесь сырой нефти, серы и масла.





*Мозаика с изображением императора Льва Мудрого, коленопреклоненного перед Христом*

торской семьей, получила в дар золото и шелка. Ольга, а затем ее внук князь Владимир, первокреститель Руси, приняли христианство «из рук» византийских священников. Английский профессор со вниманием прочитал русские летописи, не пропустил истории о «выборе веры», подробно рассказал о «моральном облике» князя Владимира в бытность того язычником. Христианизация принесла на Русь новую мораль, она дала ей письменность и литературу, в Киев и Новгород приехали греческие священники, монахи, иконописцы, мастера, началось каменное строительство храмов, Святую Софию в обоих городах возводили с оглядкой на величавый константинопольский собор. Как пишет исследователь, религиозная культура Руси «развивалась по византийскому образцу». Приведу еще одну важную цитату: «Византия покорила Север — силой не оружия, но дипломатией, а также своей удивительной визуальной письменной христианской культурой».

И нужно сказать, ученики не предавали своих учителей. В самый тяжелый для Византии час, перед ее окончательным исчезновением, в период гражданской войны, землетрясения и эпидемии чумы, когда императорам пришлось довольствоваться диадемой, украшенной не драгоценными камнями, а цветными стеклышками, не золотой и серебряной посудой, а посудой оловянной и глиняной, «самыми преданными оказались русские». «Московский князь, — пишет исследователь, — прислал деньги на восстановление собора святой Софии после землетрясения 1346 года».

Русские же, подхватив я, сочли себя продолжателями исчезнувшей христианской империи, провозгласив свою столицу Москву, после падения «второго Рима», Константинополя, «третьим Римом».

Но вернемся к Византии. Ее жизнь была теснейшим образом связана с религией, именно с христианством, и религиозные разногласия имели повсеместный резонанс.

Можно себе представить, что религиозный спор, исходит ли Дух Святой от Отца и Сына или только от Отца, разделит семьи, поссорит соседей?

Монета  
Юстиниана



Монета  
Феодосия Второго



В Византии решение этого теологического спора оказалось жизненно важным для граждан и обсуждалось на нескольких первых Вселенских Соборах в присутствии и при активном участии императора. Впоследствии, как известно, именно дополнение в символе веры под названием «филиокве» раскололо христианскую Церковь на католиков и православных.

Похожая картина наблюдалась при решении спора почитателей икон и иконоборцев. Иконоборчество насаждалось несколькими василевсами (Лев III, Константин V), но народ привык к иконам, снятие образа Богоматери с Медных ворот столицы воспринималось многими как измена религиозной традиции. Мало того, сама жена императора-иконоборца Ирина держала под подушкой икону. Когда ее муж, Константин V, умер и она стала регентшей при мало-

летнем сыне, она сделала все для возвращения иконопочитания. А затем правомерность почитания икон была подтверждена Вторым Никейским собором (787 год).

Автор книги от главы к главе рассказывает об изменяющихся условиях жизни империи, о последовательно сменявшихся друг друга враждебных племенах: персы, хазары, болгары, русские, сербы, затем арабы, монголы, турки. Для охраны границ византийские правители использовали хитроумный прием: с помощью подкупа натравливали одних своих врагов на других. В периоды благосостояния, когда на золото не скупилась, прием действовал безотказно. Войны велись не только на границах, практически каждый император должен был несколько раз за свой срок надеть на себя воинские доспехи или послать вместо себя военачальника (что, как правило, кончалось узурпацией власти). В войске было много наемников, вначале русов и болгар, в более поздние времена — «латинян», выходцев из Западной Европы.

Казалось бы, «латиняне» были духовно близки византийцам, исповедуя христианство. Но именно они нанесли «грекам» «удар в спину», поставив империю на грань выживания. Это случилось в 1204 году, когда войска рыцарей-крестоносцев, участников IV Крестового похода, по призыву Папы штурмом взяли Константинополь и посадили на трон графа Фландрии Балдуина. Византийское воинство и стража, состоящие по большей части из таких же латинян, сопротивления не оказали.

Но сопротивление началось среди населения, и, в конце концов, через 57 лет представитель династии лагинян, Балдуин II, бежал, а его место занял «византиец» Михаил Палеолог, соответствовавший представлениям «греков» об императоре и восстановивший власть православного патриарха.

Впоследствии были попытки «объединить» две половинки империи и две церкви, подписав «унию» с Папой, но кончились они пшиком: Византия в итоге так и осталась в истории как центр православия.

А потомки Михаила Палеолога (кстати сказать, захватившего власть с помощью оружия), правила империей до самого ее падения.

Удивительно, но рассказ о конце Византии занял у английского исследователя очень мало места. Объясняю я это тем, что Джонатан Харрис не только высокого класса византолог, досконально знающий свой предмет, но еще и человек, этот предмет полюбивший и проникшийся сочувствием к никогда им не виданной Византии и ее жителям. Эта любовь ощущается буквально на каждой странице. Как я уже говорила, им выделяется хорошее, то, чему можно поучиться, а тяжелые и страшные эпизоды — казни, подсиживание и братоубийство, отравления и прочие злодейства — не смакуются и даже микшируются. Приведу пример. Кто не слышал о жестоком византийском императоре Василии II, прозванном Болгаробойцей! С детства я знаю рассказ, как победив болгар, этот изверг приказал ослепить 15 тысяч плененных, причем каждому сотому велел оставить по одному глазу, чтобы тот был поводьрем для своей сотни.

А вот у профессора об этой истории сказано, что она всего лишь миф. Если и миф, скажу я, то вполне правдоподобный, ибо Василий мог мстить болгарам за поражение в предыдущей крупной битве: «В 986 году болгары во главе с Самуилом выиграли решительную битву у Траяновых ворот. В сражении была уничтожена почти вся византийская армия, был потерян весь обоз, а сам император чудом избежал

пленения» (Википедия). Да и прозвище «Болгаробойца» говорит само за себя.

Джонатан Харрис понравился мне не только как исследователь, но и как писатель. История Византии получилась у него увлекательной и не схематичной, без занудства и наукообразия.

И начинается он свое повествование очень оригинально: с появления в 1544 году на улицах Стамбула, бывшего Константинополя, французского путешественника Пьера Жилия, посланного королем Франциском I за древними рукописями для королевской библиотеки в Фонтенбло. Прошло почти сто лет с покорения Византии османами, на этой территории расположился мусульманский эмират, в Стамбуле построено 300 мечетей, и христианская святыня Святая София превращена в мечеть Айя-София. Наш француз действительно находит античные рукописи, сбереженные или переписанные византийцами и сохраненные в подвалах библиотек. Но оказывается, что рукописи — это практически всё, что осталось от исчезнувшей цивилизации, покоренной и смытой с лица земли новым пассионарным этносом.

В эпилоге мы снова встретим имя Пьера Жилия. Да, погибли иконы, исчезли великолепные памятники архитектуры — дворцы и соборы, но рукописи остались. Рукописи Платона и Аристотеля, Аристофана и Лукиана... В эпоху Возрождения они придут к европейским читателям, и цивилизационная нить не прервется. Византия исчезла, но она живет в древних православных храмах Грузии, Армении, Сербии, Болгарии, Греции, России.

Книга Харриса кончается словами: «И все же главное наследие Византии — преподанный ею урок: сила общества заключается в его способности к адаптации и к интеграции посторонних даже в самых неблагоприятных обстоятельствах».

Спасибо ученому и писателю за преподанный им урок!

Василий Климов

# Нанду — бегущие на двух ногах



Южная Америка — это не только царство сельвы — влажных экваториальных лесов, но и бескрайние травяные равнины. Это степные просторы Аргентины, Уругвая и Бразилии, обозначены в учебниках и лексике местных, как американская пампа. До самого горизонта расстилается ковер из жестких и мягких трав. Наша машина тонет в этом мире облаков и бесконечных степей! Но что это? Перед нами стайка птиц, словно вышедших из прошлых эпох. Они похожи на птеродактилей, — у них длинные шеи, ноги и нет крыльев! Оказывается, перед нами американские страусы нанду, обитатели этих травяных равнин.





Как известно, в мире птиц есть не только летающие, но и нелетающие птицы. Всех этих нелетающих называют еще плоскогрудыми, поскольку они не имеют костного киля на груди, к которому крепятся мышцы крыльев, и, естественно, самих мышц. Одно из таких необычных созданий — страусоподобный нанду (*Rhea americana*) из Южной Америки. Он входит в отряд нандуобразных и населяет просторы пампы. Рост птиц около полутора метров, вес 40 килограммов, туловище с длинной шеей держится на трехпалых высоких ногах и покрыто оперением серого цвета. Передние конечности маленькие, слабые и для полета совсем не приспособленные. Зато задние — высокие, крепкие и силь-

ные, способные нести птицу на много-много миль по бесконечной пампе. Оперение нанду рыхлое, и на его тонких перышках нет бородак, из-за чего не образуется так характерное для настоящих птиц опахало, держащее птиц в воздухе. Нет и рулевых перьев, задняя часть оперения куца.

Существует два вида: более крупный, северный нанду (*Rhea americana*) распространен в степях Бразилии и Аргентины, а длинноклювый, или нанду Дарвина (*R. pennata*), — в Патагонии и в горных степях Анд. Дарвинов нанду мельче северного, темнее его, имеет более слабые ноги и длинный клюв.

Нанду — полигамные птицы. У самцов и самок происходит необычное для мира птиц разделение ролей — после любовных игр самочки несут яйца, которые насиживает и, естественно, воспитывает полученное из них потомство самец. Матери на своих чад и не глядят (они с ними даже не встречаются!), надеясь видимо только на своего героического супруга.



Мужественный самец — глава рода — возглавляет стайку из 3—7 самочек, которые дружно откладывают ему свои крупные яйца в общее гнездо. Когда этих яиц набирается 15—20, самец с достоинством садится исполнять свой супружеский долг. Но если его жены особенно постарались и подложат самцу «свинью» в виде 40—50 крупных, по 500, а иногда и до 800 граммов, яиц, то тут он



обычно теряется перед таким обилием возможного потомства — целой горой яиц, которые он обслужить просто не в состоянии. В природе его из ступора выводят степные хищники, которые разворовывают часть яиц, приводя их количество в оптимальное, а в неволе всё это оказывается в инкубаторе.

Если задаться вопросом, почему же самочки нанду такие плохие матери и не желают насиживать и воспитывать свое потомство, то достаточно соотнести вес каждого яйца и их количество (до 20 и больше), чтобы понять, что самка за время кладки может потерять более половины (!) своего живого веса. После этого ей уже совсем не до «материнства», а нужно отправляться на пастбище и попытаться восстановить свой прежний вес. Поэтому ее роль матери и няньки переходит к самцу, что называется на научном сленге «реверсом половых ролей».

Насиживает самец свое бесценное сокровище старательно и беззаветно 37—38 дней, после чего детки проклеваются «как заводные» — один за другим. Оказывается, еще сидя в яйцах, они переговариваются с отцом и друг с другом, поэтому их вылупление происходит дружно и почти одновременно! В этом есть большой смысл, потому что при растянутых сроках вылупления, отец оказал-

ся бы перед выбором — собирать уже вылупившихся и бегающих вокруг деток или насиживать оставшиеся яйца!

Собрав обсохших малышей особым голосом, счастливый папаша водит свой немалый выводок долгое время по пампе, пока они не подрастут и не окрепнут. Он защищает их от летающих и бегающих врагов, нападая на них и угрожая мощными ногами, учит добывать пищу. Питаются нанду в основном растительностью — семенами, почками, листьями и плодами. Но не обходят вниманием и моллюсков, кузнечиков, ящериц, червяков. Обладая острым зрением, нанду рано замечают опасность и спасаются бегством. Во время бега они делают шаги по 4—5 метров и развивают скорость до 70 километров в час.

Самое замечательное при общении с нанду — это их малыши. Они очень похожи на птеродактилей, очень любопытны и лишены всяческого страха. Каждый из них личность, и все что-то делают — ловят кузнечиков, рвут травинки, собирают жуков или семена, играют. Когда же сидишь между ними, то они стараются оторвать пуговицы и расклеивают все блестящее, что привлечет их внимание: заклепки, значки, детали фотоаппарата, часы.

*Фото автора*

**Мысль, не знающая границ**

295 лет назад, 22 апреля 1724 года, родился основатель немецкой классической философии Иммануил Кант. Он появился на свет в городе Кёнигсберге (ныне — Калининград) в небогатой семье ремесленника, мастерившего седла для лошадей. Под попечением доктора теологии Ф. А. Шульца, заметившего в нем одаренность, Иммануил окончил престижную гимназию и в 1740 году поступил в Кёнигсбергский университет. Там действовали четыре факультета — теологический, юридический, медицинский и философский. Неизвестно точно, какой из них выбрал Кант. В работе «Спор факультетов» он рассуждает о месте каждого факультета в системе образования и делает вывод, что базовым, выражаясь современной терминологией, выступает философский. Из-за смерти отца завершить учебу не удается, и, чтобы прокормить семью, он на 10 лет становится домашним учителем. Именно в это время, в 1747—1755 годах, философ разработал и опубликовал свою космогоническую гипотезу происхождения Солнечной системы из первоначальной туманности. В 1755 году Кант защищает диссертацию и получает докторскую степень, что дает ему право преподавать в университете.

В философском развитии Канта различают два периода: «докритический» (до 1770) и «критический». В первый период мыслитель в основном занят разработкой космогонической картины мира, исходя из умозрительных («метафизических») предпосылок. Критический период явился для его творчества основным. В этот отрезок времени Кант ставит и стремится разрешить задачу критики познавательных способностей человека. Под «критикой» он понимает исследование возможностей и определение границ человеческого познания. Решению этой задачи посвящены три главных произведения философа: «Критика чистого разума» (1781), «Критика практического разума» (1788) и «Критика способности суждения» (1790). В них автор исходит

из предпосылки, что возможности познания определяются, прежде всего, особенностями характерного для всех людей восприятия внешнего мира, а не внешним миром как таковым. Канта интересуют главным образом возможности научного, а не обыденного познания. Он приходит к выводу, что наука имеет границы, дальше которых не может и не должна идти: сущность «вещей в себе» или вещей как они существуют сами по себе, до их восприятия человеком, для науки остается непознаваемой. Для науки должны остаться принципиально недопустимыми и такие объекты, как Бог, душа и свобода. Свою философию Кант называет трансцендентальной. Этим он противопоставляет ее философии трансцендентной — с одной стороны, а с другой — философии опытной, эмпирической. По Канту, философия трансцендентная неправомерно берется рассуждать о запредельном, то есть о Боге. Для философа же Бог есть дело веры, поэтому принципиально невозможны никакие рациональные доказательства его бытия, что, однако, не означает несостоятельности религии. Сам Кант был верующим христианином-протестантом, кантовская же философия стремится быть нейтральной в религиозном отношении.

Основным законом этики Кант провозгласил категорический императив — внутреннее повеление, которое должно быть формальным наподобие предложений дедуктивных наук. Одна из формулировок категорического императива гласит: «Поступай так, чтобы человечество и в твоём лице и в лице всякого другого всегда рассматривалось тобой как цель, но никогда только лишь как средство». В эстетике Кант выводит прекрасное из «незаинтересованного» удовольствия, доставляемого созерцанием формы предмета. Красота неутилитарна по своей природе и является целесообразностью, без предписанной заранее цели.

В учении о праве Кант развивал идеи французских просветителей: необходимость уничтожения всех форм личной зависимости, утверждение личной сво-



боды и равенство перед законом, признавал право на свободное высказывание своего мнения, но с оговоркой: «рассуждайте сколько угодно и о чем угодно, только повинуйтесь». Философ выступал против господства в международных отношениях права сильного, ратовал за создание равноправного союза народов, который приблизит человечество к осуществлению идеи вечного мира.

Кант был слаб здоровьем, и подчинил свою жизнь жесткому режиму, что позволило ему пережить всех своих друзей. Его точность следования распорядку вызывала иронию и среди пунктуальных немцев. Ученый, который многократно и с успехом читал в университете курс физической географии, практически нигде не побывал, кроме своего родного города. Но мысль его не знала границ.

### Неутомимый странник

**180 лет назад, 12 апреля 1839 года,** родился знаменитый русский путешественник, исследователь Центральной Азии Николай Михайлович Пржевальский. Отец его был мелкопоместным дворянином. В 1855 выпускник Смоленской гимназии Пржевальский поступил на военную службу, затем окончил Николаевскую академию Генерального штаба. В 1864—1867 будущий путешественник преподавал географию и историю, трудился библиотекарем в Варшавском юнкерском училище. За свои первые сочинения «Воспоминания охотника» и «Опыт статистического описания и военного обозрения Приамурского края» в 1864 году Пржевальский избирается действительным членом Императорского Русского географического общества. В начале 1867 года Николай Михайлович приехал в Петербург, где встретился с П. П. Семеновым (Семеновым-Тянь-Шанским), который содействовал ему в организации первой экспедиции. Легенда гласит, что средства на нее Пржевальский получил, выиграв в карты крупную сумму — 12 тысяч рублей.

В 1867—1869 годах исследователь совершил экспедицию в Уссурийский край, в 1870—1873 — в Монголию, Китай и Тибет. В 1876—1877 состоялась вторая Центральноазиатская экспедиция (Лобнорская и Джунгарская). Третья экспедиция в Центральную Азию (первая Тибетская) проходила в 1879—1880, четвертая (вторая Тибетская) — в 1883—1885. Окончив обработку итогов четвертого путешествия, Пржевальский готовился к пятому. В 1888 году он двинулся через Самарканд к русско-китайской границе, где в долине реки Кара-Балта, выпив речной воды, заразился брюшным тифом и скончался.

Научные результаты изысканий Пржевальского изложены им в ряде книг, дающих яркую картину природы и характеристики рельефа, климата, рек, озер, растительности и животного мира изученных территорий. Исследователь установил направление основных хребтов Центральной Азии и открыл ряд новых, уточнил северные границы Тибетского нагорья, описал озеро Лобнор, доказал, что Гоби не является плато, а представляет собой впадину с холмистым рельефом, что горы Наньшань — не хребет, а горная система. Во время экспедиций Пржевальским собраны обширные зоологические (свыше 7,5 тысяч экземпляров млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб; он открыл и описал дикого верблюда, дикую лошадь, названную позже лошадию Пржевальского, и другие виды позвоночных), ботанические (гербарий в количестве 15—16 тысяч экземпляров растений, составляющих 1700 видов и минералогические коллекции. Общая длина маршрутов путешествий Пржевальского составляет 31 500 километров. За годы сложнейших и длительных экспедиций, которыми он руководил, не погиб ни один человек.

В 1891 году в честь Пржевальского Русское географическое общество учредило серебряную медаль и премию его имени; в честь ученого названы хребет в системе Куньлуня и ледник на Алтае.



### На родине аббата Фариа

Гоа — самый маленький штат Индии. Он расположен на западном побережье страны. Его площадь составляет 3702 квадратных километра (лишь в полтора раза больше площади Москвы). Протяженность с севера на юг — 105 километров, а с востока на запад — 65 километров. Численность же населения — 1 457 тысяч человек. Столица штата — город Панаджи, где проживает всего 40 тысяч человек. Кстати, символом этого города считается статуя аббата Фариа, персонажа романа Александра Дюма «Граф Монте-Кристо», который родился в Гоа и умер в замке Иф.

Климат в Гоа — тропический. Как и повсюду в Индии, здесь очень сильно влияние муссонов. С середины июня по сентябрь идут дожди, а средняя температура составляет 26 °С. С октября же до начала июня длится сухой сезон. Самая жаркая пора наступает в апреле-мае, когда весь день столбик термометра не опускается ниже 35 °С. Впрочем, жара не так заметна из-за близости океана. Влажность воздуха, даже когда подолгу нет дождей, составляет около 60%.

### Тому не надо видеть Лиссабон

На протяжении четырех с половиной веков Гоа оставался португальской колонией. Европейцы обосновались здесь в 1506 году, а начиная с 1510 года, крепость Гоа (теперь она называется Старым Гоа) стала столицей

Португальской Индии, границы которой в лучшие для нее времена простирались от Момбасы в Африке до Макао в Китае. Португальские короли мечтали использовать Гоа как плацдарм для завоевания всей Индии.

Влияние европейской культуры отчетливо ощущается здесь на каждом шагу. Недаром старинная поговорка гласит: «Кто видел Гоа, тому не надо видеть Лиссабон». Многие местные жители и сегодня исповедуют католическую религию. Таковых здесь — 25,1%. По этому показателю Гоа уступает в Азии лишь Филиппинам и Восточному Тимору. Многочисленные церкви и монастыри, возведенные здесь, — а Старый Гоа называли «городом церквей», — напоминают о традициях архитектуры эпохи Возрождения и барокко.

Например, образцом для церкви святого Каэтана, сооруженной в 1655—1700 годах, послужил главный храм католического мира — собор святого Петра в Риме, поэтому в его облике главенствует купол, взметнувшийся ввысь. Церковь святой Екатерины, возведенная в тосканском стиле (Тоскана — область в Италии; главный город — Флоренция), — это, пожалуй, самый большой христианский храм Азии. В этом грандиозном соборе, который сооружался почти столетие, с 1564 по 1652 год, особое внимание привлекают колокол, отлитый в XVII веке и прозванный «золотым» за свое удивительное звучание, а также купель в индийском стиле и чудесный крест, исцелявший больных. Лучшим образцом архитектуры барокко

в Индии считается базилика Иисуса, построенная в 1594 году. В ее стенах покоятся мощи одного из основателей ордена иезуитов, святого Франциска Ксаверия, который обращал в христианскую веру жителей Малакки, Индии, Цейлона, Японии и Китая.

### Новый Гоа

Период расцвета Старого Гоа пришелся на XVI—XVII века. В ту пору здесь проживало около трехсот тысяч человек. Но со временем португальские владения в Азии оказались окружены колониями других европейских держав, прежде всего, англичан и голландцев. А к середине XIX века Старый Гоа опустел. Его жители покинули город, где раз за разом вспыхивали эпидемии малярии, и переселились в Новый Гоа (теперь — Панаджи), расположенный в нескольких километрах от прежней столицы.

В декабре 1961 года территория Гоа была оккупирована индийскими войсками. А уже к концу того же десятилетия на здешних пляжах начали появляться «колонии» хиппи, которые съезжались сюда из Европы и Америки. В наши дни Гоа стал едва ли не самым популярным туристическим центром Индии. Ежегодно сюда прибывают около двух миллионов туристов из самой Индии и четверть миллиона иностранных туристов, среди которых немало и россиян. Особой популярностью пользуется ночной рынок в Арпоре. Сюда приезжают купить сувениры, встретиться с друзьями, послушать музыку и пообщаться. Это место считается культовым у туристов.



Гоа  
фото Елизаветы Пыленковой

Такими  
предстают  
замеча-  
тельные  
храмы Гоа  
перед  
глазами  
многочис-  
ленных  
любозна-  
тельных  
туристов из  
самых разных  
уголков  
Земли.





Журнал **ЗНАНИЕ-СИЛА**  
в электронном виде

Купить электронную версию журнала:

Аймобилко [www.imobilco.ru](http://www.imobilco.ru) **Ай**  
мобилко

ЛитРес [www.litres.ru](http://www.litres.ru) **ЛитРес:**  
ОДИН КЛИК ДО КНИГ

Рукопт [rucont.ru](http://rucont.ru) **ПРЕССА**  
по подписке

Подписка на электронную версию:

Пресса.ру [pressa.ru](http://pressa.ru) **PRESSA.RU**

ISSN 0130-1640



**Вселенная,**  
*в которой*  
**мы живем**

*Главная тема  
следующего номера*

