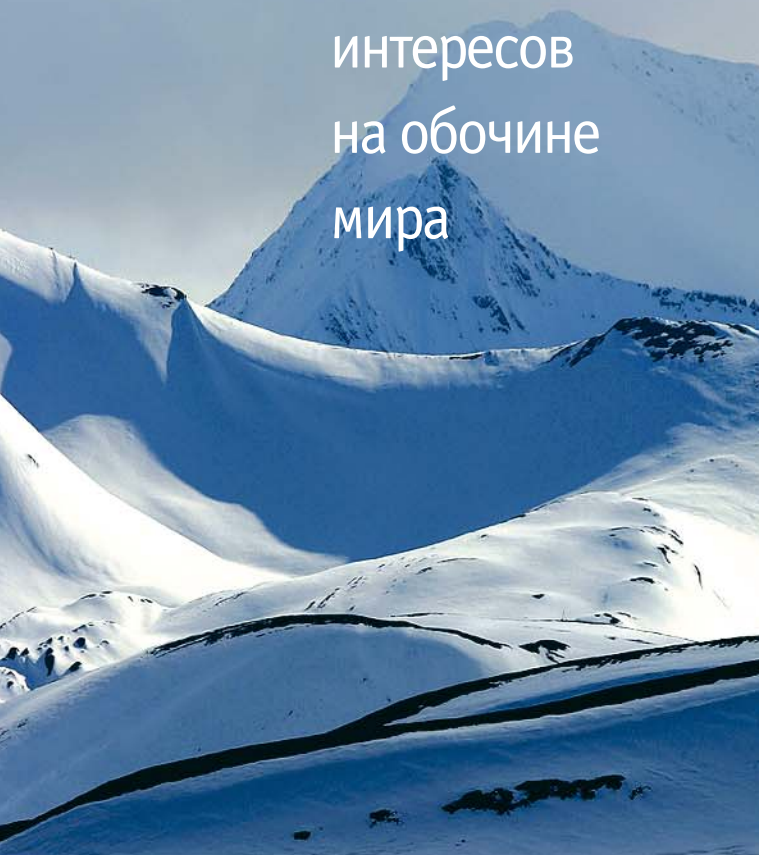




Шпицберген

перекресток
интересов
на обочине
мира





Уже свыше 600 тысяч волонтеров зарегистрировались на сайте Zooniverse и участвуют в астрономических проектах. Присоединяйтесь!

Стр. **4**

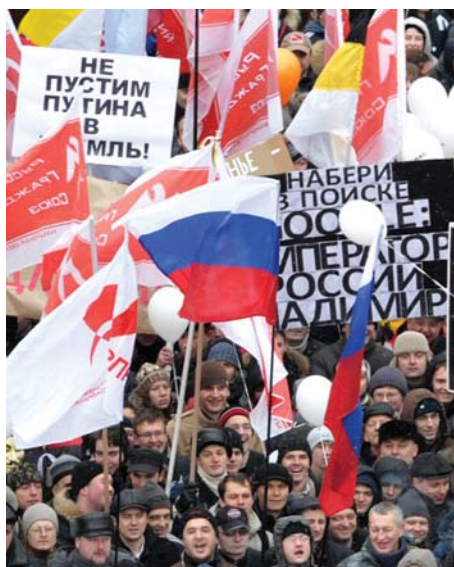
Шпицберген только кажется далекой от нас землей. Какое будущее ждет этот удивительный архипелаг?

Стр. **18**



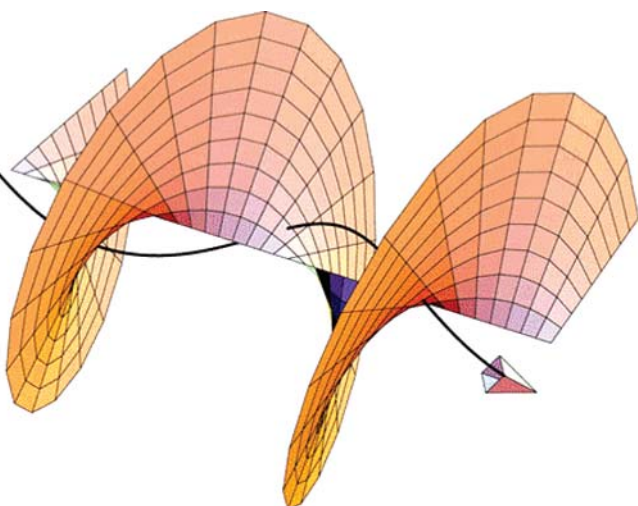
С 4-го декабря прошлого года мы взглянули на себя по-новому. Мы увидели людей, не желающих больше мириться с нарушением их прав, готовых отстаивать эти права – на честные выборы, за соблюдение законности и порядка. Это уже не вполне – или вполне не – советские люди.

Стр. **55**



«Если кто-то думает о проблемах квантовой теории без головокружения, значит, он ничего в них не понимает» – этими словами Нильса Бора можно анонсировать финал очередной серии наших «Драм».

Стр. **64**



Может ли антивещество создавать антигравитацию? Физики не устают об этом спорить.

Стр. **77**

ЗНАНИЕ — СИЛА 11/2012

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

№11(1025)

Издается с 1926 года

Зарегистрирован 20.04.2000 года

Регистрационный номер ПИ № 77 3228

Учредитель Т. А. Алексеева

Генеральный директор

АНО «Редакция журнала «Знание — сила»

И. Харицев

Главный редактор

И. Вирко

Редакция:

О. Балла

И. Бейненсон

(ответственный секретарь)

Г. Бельская

В. Брель

А. Волков

Б. Жуков

А. Леонович

И. Прусс

Заведующая редакцией

Н. Шатина

Художественный редактор

Л. Розанова

Корректор

И. Раскин

Компьютерная верстка

Л. Розанова

Интернет- и мультимедиа проекты

Н. Алексеева

Оформление

Т. Иваншина

Подписано к печати 03.10.2012. 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 6100 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@oronet.ru

Отпечатано в ОАО «ЧПК»

Сайт: www.chpk.ru E-mail: marketing@chpk.ru
факс 8(49672) 6-25-36, факс 8(499)270-73-00
отдел продаж услуг многоканальный:
8(499)270-73-59
Зак.

«ЗНАНИЕ - СИЛА»

Журнал, который умные люди читают
уже 87-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.ru

На сайте:
**лучшие публикации
за все годы;
о редакции;
стаффажи Виктора Бреля;
новости научной жизни;
архив номеров;
подписка;
электронная версия архива
и мультимедийная продукция.**

В течение 2012 года выпуск
издания осуществляется
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются

Цена свободная

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

Подписка с любого номера

Подписные индексы в каталоге «Роспечать»:
70332 (индивидуальные подписчики)

73010 (предприятия и организации)

Подписка в Сети <http://www.mega-press.ru>

Возможна подписка через терминалы QIWI

11/2012 В НОМЕРЕ



4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

А. Волков
Волонтеры науки

В последние годы любительская астрономия переживает стремительный прогресс. Еще пару десятилетий назад для того, чтобы открыть что-то новое, энтузиастам надо было для начала купить телескоп и вести кропотливые наблюдения по ночам. Астрономы XXI века могут воспользоваться огромным количеством фотоснимков, сделанных автоматическими телескопами и рассылаемых по Интернету. Звездное небо им заменяет экран компьютера.

12 НОВОСТИ НАУКИ



14 ВЕХИ МОДЕРНИЗАЦИИ: В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

О. Фиговский
Парад инноваций

18 ГЛАВНАЯ ТЕМА

**Шпицберген:
масса непознанного**

20 *А. Комаров* **Шпицбергенский вопрос в советской внешней политике**

27 *В. Котляков* **Шпицберген глазами гляциолога**

34 *А. Голяндин* **Семена Шпицбергена**

38 *А. Зайцев* **Плиоавры приходят с севера**

42

ВО ВСЕМ МИРЕ



44

**ИСТОРИЯ
И ОБЩЕСТВО**

И. Андреев
«Грабли» истории

Отечественная история — хороший иллюстратор наших пристрастий и привычек. Например, к неизбежному стремлению наступать на одни и те же грабли, допускать одни и те же ошибки. И никак не учиться не только на чужих ошибках, но даже на своих собственных.

52

**«ЛИСА» В ГОСТЯХ
У СКЕПТИКА**

**Великая
миграционная
держава
глазами эксперта**



55

**МОДЕРНИЗАЦИЯ:
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ
ИЗМЕРЕНИЕ**

Б. Дубин
Сдвиг

63

**РАЗМЫШЛЕНИЯ
К ИНФОРМАЦИИ**

Б. Жуков
**Равнодушные
к радиации**



64

**ДРАМА ИДЕЙ
И ДРАМЫ
ЛЮДЕЙ**

Г. Горелик
**Начало
квантовой эпохи**

11/2012 В НОМЕРЕ

69 НА ПУТИ К НОВОЙ ФИЗИКЕ

А. Волков
**Антимиры
напоминают о себе**

Антивещество почти невозможно встретить в окружающем нас мире. Получаемые на крупнейших ускорителях мира антиатомы живут очень недолго — от десятых долей секунды до четверти часа. Но даже это позволяет приступить к изучению диковинной субстанции, понять, например, чем отличается антиводород от водорода. А может ли антивещество создавать антигравитацию? Физики продолжают спорить об этом.

77 *А. Грудинкин* От антигравитации до антихимии

85 *Р. Григорьев* Нарушение симметрии

89 ПРИРОДА ВОКРУГ НАС

91 МЕМУАРЫ «З-С» *А. Лapidус* И. Нечаев — Яков Пан

94 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Е. Съянова
Брызги на знамени

96 К ГОДОВЩИНЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1812 ГОДА

В. Земцов
Россия и русские...

98 *В. Безотосный* «Пожар способствовал ей много к украшению»

103 *А. Садчиков* Артиллерист или ботаник

105 *В. Безотосный* «От великого до смешного»

114 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

115 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

М. Вартбург
Солнечный факел

117 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ И НЕ ТОЛЬКО О НИХ

В. Смолицкий
Живой плот

119 ДЕНЬ ЗА ДНЕМ: АНТРОПОЛОГИЯ ПОВСЕДНЕВНОСТИ

А. Савинов
**«Чужие в нашем
городе»**

125 КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

Ю. Угольников
Наука без гениев?

126 КАЛЕНДАРЬ «З-С»: НОЯБРЬ

128 МОЗАИКА

Волонтеры науки



В последние годы любительская астрономия переживает стремительный прогресс. Еще пару десятилетий назад для того, чтобы открыть что-то новое, энтузиастам надо было для начала купить телескоп и вести кропотливые наблюдения по ночам. Астрономы XXI века могут воспользоваться огромным количеством фотоснимков, сделанных автоматическими телескопами и рассылаемых по Интернету. Звездное небо им заменяет экран компьютера.

В свою очередь профессиональные астрономы остро нуждаются в помощи энтузиастов. Ведь сегодня они получают слишком много информации, чтобы можно было обработать ее традиционными методами — как-то упорядочить, классифицировать. Именно по этой причине в 2007 году и родился один из самых известных сетевых научных проектов.

При подготовке своей диссертации астрофизик Кевин Шавински из Йельского университета рассортировал вручную около 50 тысяч фотографий галактик, и ему оставалось проделать то же самое еще с миллионом изображений. Ведь современные компьютеры не в состоянии надежно классифицировать галактики по их форме — разделить их на спиральные, эллиптические и неправильные, в то время как человек делает это безошибочно. Наш мозг гораздо точнее любого компьютера распознает пространственные формы и различает геометрические узоры, поэтому до сих пор фотоснимки приходится классифицировать вручную. Между тем, с развитием цифровой фотографии количество подобных (необработанных) снимков достигает подчас астрономических размеров.

Шавински было понятно, что в одиночку невозможно справиться с оставшимся миллионом галактик (все эти снимки сделаны телескопом, который в автоматическом режиме фотографирует звездное небо в рамках Слоановского цифрового обзора). У его коллег времени на это тоже не найдется. А ведь точная классификация галактик позволит нам лучше понять, как возникли эти «звездные острова», как протекала их эволюция. Был лишь один способ разобраться с этой статистикой: обратиться через Интернет за помощью к энтузиастам. Ведь для того, чтобы отличить эллиптическую галактику от спиральной, не требуется знания астрономии. Для того, чтобы понять, в каком направлении вращается спиральная галактика, тоже не нужно особых знаний.

Волонтеры и раньше помогали астрономам. Немало добровольцев приняли участие в проекте *Stardust@Home*. Они просматривали по Интернету довольно однообразные фотографии, пытаясь разглядеть межзвездные пылинки, чья величина не превышала микрометра. По этим крупным планам далеких миров можно судить, например, о взрывах сверхновых звезд. Почему бы этим волонтерам не принять участие в анализе фотоснимков галактик?

Бросив клич в Интернете, Шавински избавился от черновой работы, сэкономил силы и время, нашел десятки тысяч энтузиастов и получил подробную классификацию галактик, которая нужна была ему для размышлений об эволюции нашего мироздания. Так весной 2007 года при участии британского астронома Криса Линтотта родился проект *Galaxy Zoo*, «Галактический зоопарк».

Разумеется, у такого рода «сетевой науки» есть и свои противники. Они не доверяют сведениям, которые собирают дилетанты. Но это, скорее, предубеждение. Руководители подобных проектов делают все возможное, чтобы исключить ошибки. Как правило, одно и то же задание выполняют несколько пользователей, и по результатам, полученным ими, выводится «среднее арифметическое». Если разброс оценок слишком велик, то задачу предлагается решить другим пользователям. На практике астрономы-любители часто показывают результаты, ни чем не уступающие тем, которых добились эксперты.

Чтобы избежать голословных утверждений, отметим, что Шавински включал ту или иную галактику в свою классификацию только после того, как ее фотоснимок просмотрели и оценили в среднем не менее

Спиральная галактика NGC 7673 – одна из миллиона звездных систем, составивших «Галактический зоопарк»





Кевин Шавински

70 человек. Если их выводы расходились, то за дело брались профессиональные астрономы. Вглядывались в эту спорную фотографию и выносили свой приговор.

Всего, по данным на январь 2011 года, к моменту окончания проекта, в интернет-классификации галактик приняло участие свыше четверти миллиона человек. Поистине, если кому-либо и удастся сосчитать звезды на небе, то это, наверное, будут астрономы-любители.

Подчеркивая притягательность проекта, Крис Линтотт отмечает: «Эти фотографии отдельных областей Вселенной были сделаны автоматической камерой. Так что, взяв их из Интернета, ты видишь то, что не видел пока никто». По словам Кевина Шавински, «многие тысячи добровольцев, которых мы собрали, — это, так сказать, лучший в мире компьютер по распознаванию галактик».

У этих энтузиастов разные способности и пристрастия. Одни, едва взглянув на объект неправильной формы, догадываются, что это — слившиеся друг с другом галактики. Другие, присмотревшись к расплывшимся рукам спиральных галактик, легко определяют, в каком направлении те закручены. Всех этих энтузиастов объединяет одно: они работают на пользу науки бесплатно, просиживая вечерами и днями в Интернете. И, как показал опыт, большинство участников этого проекта, просмотрев всего

лишь несколько снимков, начинали анализировать новые фотографии уже как профессиональные астрономы.

Одним из таких энтузиастов стал Кристиан Мантойфель, в то время, зимой 2007 — 2008 годов, безработный. В течение нескольких недель он классифицировал 5000 галактик и втянулся в дискуссию на форуме «Галактического зоопарка», посвященную «зеленым горошинам». Дело в том, что на одном из снимков был замечен странный зеленый объект, который ни по своей форме, ни по окраске не походил на типичную галактику. Люди ведь готовы к любым неожиданностям. Иногда на фотоснимке звездного неба они могут заметить то, что компьютер, следуя стандартной программе, непременно пропустит. Машины не любопытны, чего не скажешь об энтузиастах интернет-науки. Недаром Шавински вновь обратился за помощью к «галактическим зоологам» — на этот раз с просьбой поискать Green Peas, «зеленые горошины», на других снимках.

Мантойфель, программист по образованию, не слишком хорошо разбирался в астрономии, зато сумел разработать программу поиска подобных «горошин». Так он нашел в банке данных 59 фотографий с ними. Другие «зоологи» отыскивали вручную еще почти две сотни «зеленых горошин». В своей публикации, посвященной этим астрономическим объектам, Шавински поблагодарил всех своих добровольных помощников.

Как выяснилось, «горошины» — это вовсе не дефект фотопленки, а целый класс прежде неизвестных, очень активных галактик. Помогла сделать это открытие простая человеческая интуиция, которой напроць лишена техника. Речь идет о крохотных галактиках размером с Магеллановы Облака. Звезды здесь бедны любыми химическими элементами тяжелее гелия. Зато их становится все больше. Эти карликовые галактики, говоря сухим научным языком, переживают интенсивный процесс звездообразования. Когда-то в окрестности любой из



них взорвалась сверхновая. Это событие породило мощные ударные волны, под действием которых в этих галактиках теперь рождается примерно в 2–10 раз больше звезд, чем в Млечном Пути. В современной Вселенной нет других галактик, которые разрастаются так же быстро, как они. Если скорость образования звезд здесь не уменьшится, то всего через 100 миллионов лет их количество в этих галактиках удвоится.

«Можно предположить, что на ранней стадии существования Вселенной подобные галактики были широко распространены, — резюмирует Кевин Шавински. — Если мы изучим их, то, возможно, узнаем больше о том, как возникали звезды в молодой Вселенной и как развивались галактики».

Его коллеги подчеркивают, что в одиночку никто не сумел бы сделать это открытие. «Даже если бы у нас хватило сил тщательно проверить, может быть, десять тысяч фотографий, мы отыскали бы в лучшем случае лишь несколько «зеленых горошин» и не признали бы в них новый класс галактик», — отмечает астро-

«Галактический зоопарк»

ном Кэролайн Кардамон из Йельского университета, автор статьи о Green Peas, опубликованной на страницах журнала *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Изучение «зеленых горошин» — это великолепный пример того, как будет развиваться наука и каким образом можно совершать открытия, которые в любой другой ситуации невозможны.

Итак, человеческий мозг — это идеальный инструмент для распознавания различных структур. Именно этот наш талант позволил молодой нидерландской учительнице Ханни ван Аркел разглядеть на фотографии спиральной галактики IC 2497 странный объект, мерцающий голубовато-зелеными красками. Она выставила фотографию на форум, и та стала предметом обсуждения астрономов-любителей и профессионалов. В сторону этого объекта, расположенного на расстоянии 700 миллионов световых лет от Земли — далеко за пределами Млечного Пути, — даже был специ-

ально направлен Космический телескоп имени Хаббла.

Целый ряд публикаций в авторитетных научных журналах был посвящен Hanny's Voorwerp, «объекту Ханны». В конце концов, ученые пришли к выводу, что это сверкает облако межзвездного газа, освещенное мощным радиоисточником — квазаром. Сам квазар, впрочем, уже погас около 100 тысяч лет назад, но пелена газа, разогретая им до температуры свыше 10 тысяч градусов, все еще светится. Этот странный объект — не что иное, как грандиозное световое эхо, возникшее, когда поток излучения квазара натолкнулся на облако газа. Возможно, этот феномен, на который прежде не обращали внимания ученые, поможет нам лучше понять природу возникновения звезд.

Классификация, составленная добровольными помощниками астрономов, позволила разрешить еще одну астрономическую загадку. Спиральные галактики вращаются в разных направлениях. Однако, как выяснилось, если взять какой-то ограниченный участок звездного неба, то там галактики вращаются преимущественно в одном и том же направлении. Это свидетельствует о том, что все они образовались из одного первородного газопылевого облака.

Проект «Галактический зоопарк» — отличный пример того, как с помощью многочисленных энтузиастов можно вести обширные научные исследования. Астрономы-любители добиваются успехов и с помощью самого простого оборудования. Так, австралийский пенсионер Уильям Брэдфилд с 1972 по 2004 годы обнаружил путем наблюдений в телескоп 18 комет (последнее открытие он сделал в возрасте 76 лет). Другой пенсионер, Том Болес, открыл свыше ста сверхновых звезд.

Охота за астероидами, по признанию самих энтузиастов, вообще превратилась в своего рода спортивное состязание. Сейчас известно около 240 тысяч астероидов, но, по оценке астрономов, их в Солнечной системе

может быть около 10 миллионов. Кроме того, выявлено уже свыше 8300 астероидов и комет, которые когда-нибудь в отдаленном будущем могут упасть на нашу планету. Последствия подобного удара будут апокалиптическими.

Одну из таких катастроф, случившуюся в июле 2009 года, первым засвидетельствовал австралийский астроном-любитель Энтони Уэсли. Направив свой телескоп в сторону Юпитера, он заметил темное пятно в районе южного полюса планеты. Поначалу он принял его за некий погодный феномен. На Юпитере часто бушуют бури. В верхних слоях этой газовой планеты появляются странные образования, чтобы исчезнуть вновь через пару недель. Однако это пятно было не похоже на остальные. Оно не могло быть и тенью одного из спутников Юпитера. Может быть, это был след от падения на планету какого-то небесного тела?

Результаты наблюдения Уэсли выложил в Интернете, и вскоре другие астрономы-любители подтвердили их. Вслед за ними на эту новость обратили внимание и профессионалы. Они согласились с выводами дилетанта. Вопрос был в том, что рухнуло в газовую толщу Юпитера, астероид или комета?

После сенсационного открытия, сделанного австралийским любителем, телескопы крупнейших обсерваторий мира были нацелены на Юпитер. В частности, исследователи НАСА, используя инфракрасный телескоп IRTF, размещенный на Гавайских островах, повели наблюдение за планетой-гигантом. Оно дало неожиданные результаты. В спектре пострадавшего участка планеты не обнаружилось ни монооксида углерода, ни сульфида углерода, хотя эти вещества типичны для состава комет. По всей вероятности, летом 2009 года на Юпитер упал астероид.

Собранные сведения позволили реконструировать это событие. Столкновение произошло 19 июля — ровно через пятнадцать лет после падения на Юпитер обломков кометы Шумейкеров-Леви-9 (16–22 ию-

ля 1994 года). Диаметр астероида составлял от 200 до 500 метров, а, по некоторым оценкам, до одного километра. Он приближался к планете под острым углом — примерно 20 градусов к горизонту.

До этого ученые предполагали, что на Юпитер обрушиваются, главным образом, кометы, поскольку они движутся по неустойчивым траекториям, а потому время от времени опасно сближаются с этой гигантской планетой. Орбиты астероидов пролегают на достаточно большом расстоянии от Юпитера, и сила его гравитации никак не возмущает их извечное кружение. Теперь, после этого события, прежние взгляды приходится пересматривать.

Впервые астрономы, пусть и с некоторым опозданием, зафиксировали столкновение планеты с крупным астероидом. Событие это тем более значимое потому, что когда-нибудь на месте Юпитера может оказаться и Земля. Не случайно астрономы рассматривают эту громадную планету как природную лабораторию, в которой воочию можно изучать примеры столкновения небесных тел. Ученые надеются, что наблюдение за подобными катастрофами позволит лучше понять опасность, угрожающую Земле.

Один из самых ярких примеров сотрудничества между астрономами-любителями и профессионалами — событие, которое произошло в 2008 году. Тогда, 6 октября, американский автоматический телескоп обнаружил новый астероид. Сразу же стало ясно, что эта небольшая глыба вот-вот должна упасть на Землю. Однако, чтобы определить место ее падения, требовалось оценить точную ее траекторию. Наряду с обсерваториями всего мира, наблюдение за астероидом повели и астрономы-любители. Уже в ночь на 7 октября метеорит рухнул на территорию Судана. Благодаря непрерывному наблюдению удалось установить место его падения с точностью до нескольких сотен километров, а потому поисковая команда быстро нашла обломок метеорита в этом пустынном районе.

Стоимость аппаратуры в последнее

десятилетие заметно снизилась, и, значит, астрономы-любители могут приобрести высококачественные фотокамеры и телескопы, которые раньше были уделом лишь профессионалов. Что же касается тех, кто не готов купить подобное оборудование, в их распоряжении имеется Интернет, где выложено огромное количество фотографий, присланных телескопами и зондами. Их детальный анализ может принести еще не одно открытие.

«Мы переживаем золотой век астрономии, — отмечает исследователь из Портсмутского университета Боб Никол. — Мы получаем больше данных, чем можем обработать. Нам нужна помощь». В феврале 2009 года стартовал проект Galaxy Zoo 2. Вниманию его участников были предложены фотографии 250 тысяч самых ярких галактик. Их предлагалось рассортировать не только по форме, но и по числу их спиральных ветвей, а также по характерным особенностям их центральной части (имеется ли там утолщение или нет, светится ли эта область или нет).

На сайте Zooniverse, преемнике «Галактического зоопарка», можно найти целый ряд астрономических проектов, которые интересны всем желающим. Здесь опять же не требуется профессиональной подготовки — достаточно ознакомиться лишь с общими указаниями, которые предваряют задание. Энтузиастов приглашают к решению очень разных, но обязательно трудных задач. Всякий раз принцип действий один и тот же. Человек выбирает фотоснимок, а затем, руководствуясь своими критериями, оценивает запечатленное на нем: сливается ли галактика, выискивает тень далекой планеты, помрачившей звезду, или становится первооткрывателем Луны — во всех подробностях восстанавливая облик спутника по многочисленным фотографиям, сделанным зондом.

Самый сложный из этих проектов — Galaxy Zoo Mergers. Его участники реконструируют облик галактик, слившихся друг с другом. Человек смотрит на фотографию столкнувшихся галак-

тик, а также их первоначальные изображения, созданные методом компьютерного моделирования. Как только он выбирает наиболее подходящую картинку, компьютер предлагает еще целый ряд изображений — ее вариации. При их создании программа учитывает силу притяжения темного вещества, траектории звезд, характер распределения газа.

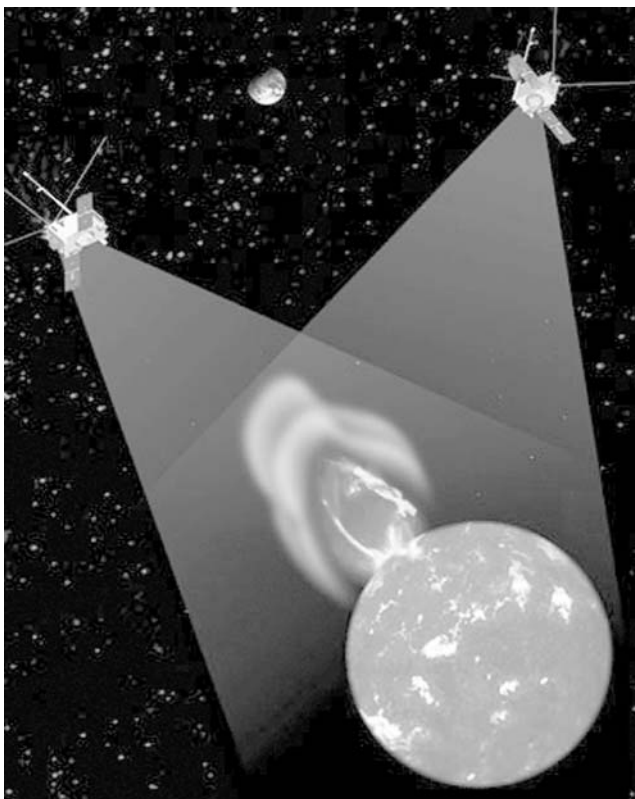
Немалый интерес вызывает проект Solar Storm Watch. Его участники наблюдают за солнечными бурями. Каждый раз после такого события в сторону нашей планеты устремляются потоки заряженных частиц — протонов, электронов и ядер гелия. Через пару дней жители полярных областей наблюдают красочные вспышки северного сияния. Однако последствия далеких бурь не сводятся лишь к небесной иллюминации. Нарушается радиосвязь, меняется самочувствие людей, могут даже выйти из строя линии электропередачи.

Специалисты НАСА исследуют

солнечные бури в рамках проекта «Стерео». В нем участвуют два автоматических зонда. С февраля 2011 года они обращаются вокруг Солнца на расстоянии 100 миллионов километров; всякий раз один обгоняет Землю, а другой отстает от нее. Благодаря присылаемым ими материалам можно создать трехмерное изображение Солнца, а также всей области пространства между Солнцем и нашей планетой. На этих снимках можно увидеть, например, грандиозные вспышки на Солнце, которые сопровождаются выбросом заряженных частиц. Участники проекта всматриваются в эти картинки и следят за тем, что происходит после очередной бури. Основываясь на результатах, полученных ими, ученые вычисляют скорость солнечного ветра и теперь — в случае опасных вспышек — могут вовремя предостеречь космонавтов, работающих на МКС.

Еще один проект, разработанный в сотрудничестве со специалистами

НАСА: MoonMappers. Его участники обрабатывают фотографии, присланные американским зондом Lunar Reconnaissance Orbiter (их разрешающая способность достигает полуметра). Главная задача — отыскать кратеры и другие приметные детали лунной поверхности и нанести их на карту. Ученых особенно интересует плотность расположения кратеров в тех областях Луны, которые невозможно наблюдать непосредственно. Одна из целей этого проекта — изучить эпоху «Великой космической бомбардировки», оставившую



«Стерео»-близнецы покажут землянам невидимое Солнце

около 3,5–4 миллиардов лет назад не-изгладимые следы на лике Луны. В распоряжении участников проекта — более 75 тысяч фотографий, на которых можно увидеть кратеры, желоба, разломы, груды камней. Результаты этой работы помогут ученым определить возраст различных областей Луны или выбрать место для посадки в будущем пилотируемых аппаратов.

«Подобные проекты должны увлечь энтузиастов, но никак не перегружать их, — полагает Крис Линтотт. — У людей находится поразительно много свободного времени — особенно, если они отыскивают себе интересное занятие». В принципе, любую научную задачу можно разбить на несколько сравнительно простых операций, выполнить которые может и человек, не получивший профессионального образования. Именно эта тенденция характерна для Citizen Science, «демократической науки».

Появление целого ряда астрономических интернет-проектов, доступных для всех, свидетельствуют о том, что многие стремятся стать добровольными помощниками ученых — «волонтерами науки». Людей очень интересуют астрономия, они готовы каждый вечер подолгу всматриваться в изображения далеких галактик, узнавать что-то новое о звездных мирах! Всего на сайте Zooniverse, по данным на апрель этого года, было зарегистрировано свыше 600 тысяч пользователей.

Стоит отметить, что в подобных научных проектах могут принимать участие и школьники. Некоторые ученые, используя возможности «науки для всех», специально стремятся вовлечь в научные занятия свою будущую смену. Так, астрофизик Геттингенского университета Фредерик Хессман подготовил проект PlanetFinders. В нем участвуют школьники старших классов, которые занимаются поиском внесолнечных планет. Пусть они их пока не нашли, говорит Хессман, «но ведь многие мои коллеги тоже пока не добились никаких успехов». Не все ученые делают открытия, но их труд, все равно, идет на благо науки.

Научный журналист и астроном-любитель Тимоти Фернис уверен в том, что будущее астрономии принадлежит громадной когорте астрономов-любителей, которыми будет руководить небольшая группа профессиональных астрономов и астрофизиков. Крис Линтотт также убежден в том, что потенциал астрономов-любителей далеко не исчерпан. Интернет открывает для них самые разнообразные возможности общения с коллегами, которые профессионально занимаются изучением звездного неба. Интернет стал идеальным способом найти единомышленников, идеальной возможностью учиться у профессионалов и работать наравне с ними.

Вовсе не академические лавры побуждают «ученых по призванию» самозабвенно заниматься наукой все свободное время. Что же тогда мотивирует их? Некоторые всерьез интересуются наукой, другим нравится решать задачи, с которыми пока никто еще не сумел справиться, третьим просто интересно сменить на время профессию и побыть «учеными». Лишь немногие стремятся к славе. Большинство «ученых по призванию» искренне рады тому, что делают вместе с другими одно общее важное дело — участвуют в настоящем научном проекте.

В современном мире астрономия стала одной из самых популярных наук. Все больше людей отправляются в воображаемые путешествия к звездам и планетам. Все чаще эти мечтатели и энтузиасты, вглядываясь ли они в фотоснимки, выложенные в Интернете, или же в окуляр телескопа, совершают при этом самые настоящие открытия. Успехи астрономии — науки, которой во всем мире профессионально занимается всего около 10 тысяч человек, — не в последнюю очередь объясняются тем, что за спинами ученых стоит целая армия астрономов-любителей, для которых звездное небо начинается в их компьютерах. Любой из них позже может пополнить эту «армию» волонтеров. Присоединяйтесь, друзья!

Обнаружена испаряющаяся экзопланета

Космическая обсерватория «Кеплер» позволила обнаружить необычную планету, обращающуюся вокруг звезды KIC 12557548. Планета испаряется, образуя поблизости от себя пылевое облако.

Напомним, что для поиска экзопланет астрофизики ищут периодические спады в интенсивности свечения звезд. Чаще всего такие спады вызваны вращением вокруг звезд планет, которые, проходя между звездой и наблюдателем, частично затмевают свет звезды.

Подобные периодические спады интенсивности астрофизики заметили у расположенной на расстоянии полутора тысяч световых лет от Земли упомянутой звезды. Однако глубина спадов была все время разной, а сами они были несимметричны.

Период обращения планеты-кандидата составляет чуть более 15 часов, что очень мало по сравнению с другими экзопланетами. Причина в том, что планета вращается очень близко от своей звезды. Астрофизики рассчитали, что температура на ее поверхности не менее 2000 градусов Цельсия, а по размеру она немного больше Меркурия.

Сопоставив короткий период вращения вокруг звезды, высокую температуру на поверхности и необычное поведение интенсивности, астрономы решили, что наблюдаемая картина может объясняться тем, что планета выбрасывает вещество в космическое пространство, образуя за собой пылевое облако. Рассеяние света этим облаком и является источником неодинаковых спадов в интенсивности свечения.

По мнению авторов исследования, выбрасывание вещества может осуществляться двумя способами — за счет вулканического пепла или за счет испарения металлов. По расчетам астрономов, интенсивная потеря массы может привести к тому, что обнаруженная планета исчезнет всего через 100 миллионов лет, что, по космическим меркам, весьма короткий срок.

Статья опубликована в The Astrophysical Journal

Белые карлики, нейтронные звезды и экзотические молекулы

Группа физиков провела исследование поведения молекул в мощном магнитном поле, которое должно присутствовать в аккреционных дисках белых карликов и нейтронных звезд. Максимально достижимая на сегодня в лабораторных условиях интенсивность постоянного магнитного поля не превышает 30–40 тесла. В то же время магнитные поля таких астрономических объектов, как белые карлики и нейтронные звезды, могут достигать сотен или даже тысяч тесла. Поведение веществ в таком поле не может быть изучено экспериментально и полностью основано на теоретических расчетах.

Согласно результатам проведенного исследования, мощное постоянное магнитное поле влияет на квантовые состояния молекул и способно изменять расстояния между атомами. Так, молекула водорода, помещенная в поле, ориентируется перпендикулярно силовым линиям, а связи между атомами становятся прочнее. Из-за этого размер молекулы сокращается на четверть. Такое же сокращение наблюдается и для других молекул с линейной структурой.

Самый необычный результат расчетов — возможность существования молекулярного гелия He_2 . Дело в том, что гелий — наиболее инертный из благородных газов и элементов — вообще не образует такого соединения ни при каких других условиях. Известен только ион He_2^+ .

По вполне понятным причинам, проверить расчеты физиков в лабораторных условиях в ближайшие годы вряд ли удастся. Хотя использование эффекта сверхпроводимости постепенно увеличивает мощность искусственных магнитных полей. Вместе с тем, можно надеяться на то, что экзотические молекулы удастся обнаружить в ходе астрономических наблюдений за спектром излучения в окрестностях белых карликов и нейтронных звезд.

Работа напечатана в журнале Science

У Титана молодые реки

Астрофизики из Массачусетского технологического института проанализировали фотографии, полученные космическим зондом «Кассини», с целью изучения метановых рек на Титане и оценки их влияния на эрозию поверхности Титана. Поскольку этот спутник Сатурна является, помимо Земли, единственным телом в Солнечной системе, где существует круговорот жидкости, фотографии, полученные «Кассини», сравнивали со специально созданной математической моделью эрозии и данными о реках на Земле. Ученые анализировали протяженность 52 титанских рек, количество их притоков и разветвленность речных бассейнов.

Согласно результатам исследования, система метановых рек на спутнике Сатурна оказалась необычно молодой — лишь не более 9% его поверхности испытало влияние эрозии. Реки были преимущественно вытянутыми, а притоки достаточно короткими. Такая картина характерна для ранних стадий эволюции речных систем.

Существует два варианта объяснения полученных данных: либо процессы эрозии идут на Титане очень медленно, что сложно объяснить, либо нынешнее состояние вызвано недавними мощными преобразованиями ландшафта спутника Сатурна. Из-за того, что на Титане очень мало кратеров, он выглядит значительно моложе, чем можно было бы ожидать, если судить по его возрасту. Проведенное исследование говорит о наличии на Титане процессов, ведущих к его периодическому «омолаживанию».

Ранее группа астрофизиков под руководством Роз-Мари Балан из Королевской обсерватории в Брюсселе заметила, что Титан движется по несколько вытянутой эллиптической орбите. Причем, в период сближения с Сатурном приливные силы сжимают Титан, деформируя его, что влияет на гравитационное взаимодействие спутника Сатурна с другими объектами, в том числе и с зондом «Кассини». Сопоставив скорости зонда для разных

точек орбит Титана и вычислив степень деформации Титана при максимальном приближении к Сатурну, ученые пришли к выводу, что конфигурация гравитационного поля Титана меняется на 4% при сближении с Сатурном, что не может происходить в том случае, если планета полностью состоит из твердых пород.

Работа представлена в Journal of Geophysical Research-Planets

Найден древнейший неолитический лук

Испанские археологи обнаружили на неолитической стоянке поблизости от Барселоны лук возрастом 7,5 тысячи лет. Артефакт был обнаружен на стоянке Ла Драга на берегу озера Баньолас неподалеку от Барселоны. Это одна из самых древних неолитических стоянок на Иберийском полуострове. Она частично погружена в донные отложения, поэтому многие найденные здесь артефакты отличаются очень хорошей сохранностью.

Найденный лук полностью сохранился. Как и многие другие луки эпохи неолита, он сделан из древесины тиса. Время его создания оценивается археологами в диапазоне 5400–5200 лет до новой эры. Это самый старый из известных на сегодняшний день неолитических луков, большинство из которых было изготовлено в среднем на пять веков позже.

Самыми древними сохранившимися образцами луков сейчас считаются те, что были найдены близ Холмгаарда, Дания. Они датируются 9000–8000 лет до новой эры. Еще древнее каменные наконечники стрел из Южной Африки, возраст которых составляет 64 тысячи лет. Однако, эти артефакты относятся к палеолитическому периоду и принадлежали охотникам и собирателям, которые не являлись близкими родственниками неолитических стрелков. Таким образом, найденный испанскими археологами лук на сегодняшний день самый древний из тех, что принадлежали европейским земледельцам.

Сообщение о находке на сайте Университета Барселоны

Олег Фиговский

ПАРАД ИННОВАЦИЙ



Продолжаем знакомство с примерами инноваций, которые представляет один из авторов Главных тем летних номеров журнала

Мир, в котором мы живем, стремительно меняется, и многое из того, что раньше казалось фантастикой, становится реальным. Возможно, мы стоим в двух шагах от научно-технической биомедицинской революции, основывающейся на достижениях, в том числе, в области нанотехнологий,

способной явить нам «чудо» регенерации систем, органов и тканей человеческого организма, решить проблемы генетически обусловленных болезней, а также биологического старения. Молодым врачам еще предстоит постичь и научиться применять на практике все то, что касается наноме-

дицины. Это новое перспективное медицинское направление, в основе которого лежит точечное воздействие на организм на атомном и молекулярном уровнях, а также использование предназначенных для этой цели новых физических принципов, миниатюрных нанороботов, информационных и телекоммуникационных технологий, наноконьюкторов с искусственным интеллектом. Но, как и у любого «переворота», у нанотехнологической революции могут быть свои последствия, предсказать которые с высокой точностью сегодня не представляется возможным.

Так, академик РАМН Владимир Ярыгин, в частности, отмечает, что шумихи вокруг нанотехнологий много. Новейшие технологии и разработки — с этим не поспоришь! А по сути, век нанотехнологий — это всего лишь переход на новый размерный уровень. И здесь есть ряд важных обстоятельств, с которыми приходится считаться.

Во-первых, уникальная биологическая подвижность наночастиц. Вследствие своих небольших размеров они могут связываться с нуклеиновыми кислотами (вызывая, например, образования аддуктов ДНК), белками, встраиваться в мембраны, проникать в клеточные органеллы и, тем самым, изменять функции биоструктур. Следует обратить внимание на то, что наночастицы могут не вызывать иммунный ответ. Процессы переноса наночастиц в окружающей среде с воздушными и водными потоками, их накопления в почве, донных отложениях могут также значительно отличаться от поведения частиц веществ более крупного размера.

Другой не менее важный момент — это невероятная проникающая способность наночастиц. А проникнув туда, куда не следовало бы проникать, они могут натворить таких дел, о последствиях которых сейчас никто ничего пока сказать не может. Очень высокая удельная поверхность наноматериалов увеличивает их адсорбционную емкость, химическую реакционную способность, в частности, к увеличению продукции свободных радикалов и активных форм кислорода, и далее к повреж-

дению биологических структур (липиды, белки, нуклеиновые кислоты, в частности, ДНК). Возможно, что из-за малого размера наночастицы не распознаются защитными системами организма, не подвергаются биотрансформации и не выводятся из него. Это ведет к накоплению наноматериалов в растениях и животных, а также микроорганизмах, передаче по пищевой цепи, что увеличивает их поступление в организм человека.

В связи с переходом на наноуровень проблема биологической безопасности требует поиска и создания новых подходов к ее решению. На исследование свойств и особенностей воздействия наноматериалов, медицинских препаратов, производимых с применением нанотехнологий, на поиск гарантий их безопасности биомедицинское сообщество тратит колоссальные средства. На сегодняшний день подготовлено более 30 нормативно-правовых документов, которые, в частности, определяют требования к ассортименту и созданию банка стандартных образцов наноматериалов для унификации методов при мониторинге безопасности. Применительно к медицине, все, что выводится на человека, будь то новый пищевой продукт или биологически активная добавка к пище, новый лекарственный препарат или новый материал на основе хлопка, композитный материал для пломб или протезы из титана или современных наноматериалов, — все это требует проверки на биологическую совместимость и биodeградируемость, токсическую безопасность.

Если речь идет о медикаментах, то помимо всего прочего необходимо определить пути выведения (экскреции) лекарственных веществ и метаболитов из организма; требуются дорогостоящие доклинические и клинические исследования, а вдобавок еще и время для наблюдения за последствиями. Без этого не обойтись — ведь значимость имеют не только и не столько секундные эффекты нанотехнологических продуктов, а те, которые могут появиться в ближайшей (5–10 лет) и более отдаленной (через 25–30 лет) перспективе, куму-

лятивный эффект нанопродуктов вряд ли сейчас нам понятен, он может сказаться через десятилетия, на других поколениях. А для предприятий основным представляется переход к полностью экологически безопасным промышленным нанотехнологиям.

За рубежом такие технологии, например, разработаны и осваиваются американской компанией Nanotech Industries, Inc., базирующейся в Калифорнии. Исследователи Джозеф Вонг из университета Калифорнии в Сан-Диего в сотрудничестве с Евгением Катцем из университета Кларсона создали биотопливную ячейку, активируемую биомаркерами травматического состояния, и, в результате активизации, высвобождающую лекарственный препарат за счет работы одного из электродов ячейки. Для высвобождения лекарственного препарата интегрированная система использует булеву логику, что позволяет ей высвобождать столько лекарства, сколько его необходимо организму в данный момент. Ранее уже были созданы и логически активируемые топливные ячейки, и логически контролируемые системы высвобождения лекарственных препаратов, однако комбинация двух этих систем была осуществлена впервые.

Исследователи решили разработать устройство, работающее на биотопливе, которое могло бы реагировать на изменение концентрации молочной кислоты, соединения, значительные количества которого выделяются в организме при травме живота. Разработка представляла собой биотопливную ячейку, анодом которой являлась основанная на работе ферментов логическая система, а катодом — система высвобождения лекарственного препарата. При одновременном присутствии молочной кислоты и фермента — лактодегидрогеназы — они работают как схема логического умножения, и лекарственный препарат, расположенный на катоде (в случае модели парацетамола), высвобождается только в присутствии молочной кислоты и замыкания логической цепи.

Если бы очищение атмосферы от углекислого газа было легким, то мы бы это уже сделали. Но практика показала, что технологии по захвату углерода слишком сложны для повсеместного внедрения. А это значит, что все производственные процессы, проходящие с выделением углекислого газа (а практически и вся жизнедеятельность современного человека попадает под эту категорию), все так же негативно сказываются на экологии планеты, как и в прошлом. Перед теплеющим миром стоит задача решить эту проблему, и группа исследователей обнаружили решение в виде недорогого полимерного материала.

Ученые из Loker Hydrocarbon Research Institute (США) разработали новый твердый материал на основе полиэтиленimina, который может применяться для захвата углекислого газа прямо у источника, будь то заводская труба или выхлопная труба автомобиля, в реальных условиях, когда воздух содержит влагу. Последнее условие является особенно важным. Предыдущие методы очищения воздуха от CO_2 применялись с переменным успехом (обычно только в определенных условиях окружающей среды), но их эффективность падала в присутствии влаги. Новый материал, который является недорогим и общедоступным, выдал одни из самых лучших количественных показателей по захвату углекислого газа из всех материалов в условиях влажности. Кроме того, он может быть использован многократно. После захвата углерода его можно вывести из материала довольно легко, что позволяет изолировать углекислый газ и повторно использовать материал для следующего цикла очистки. Применяя его в заводских трубах или даже на открытом воздухе, можно снизить негативные эффекты выброса парниковых газов в атмосферу, что позволит нормализовать содержание углекислого газа в окружающей среде.

Исследователи из США предложили новую методику «ремонта» поверхностей в наномасштабе с ис-

пользованием масляного раствора, в который включены микрокапсулы, наполненные наночастицами. При использовании этой методики частицы из раствора могут скользить вдоль поверхности, задерживаясь в местах, где есть трещины или выбоины, и «ремонтируя» их с помощью наночастиц. По мнению ученых, технология может иметь множество полезных применений как в научных исследованиях, так и в промышленности, поскольку методика позволяет покрывать веществом не всю поверхность, когда лишь небольшая часть ее повреждена. Кроме того, методика может использоваться для обнаружения дефектов на поверхности путем нанесения на подозрительные участки специального раствора-датчика. Идея этой методики родилась у ученых из Массачусетского и Питтсбургского университетов (США) под воздействием описаний естественных биологических процессов в организме, использующих такие структуры, как лейкоциты, для поиска, выявления и лечения поврежденных и больных тканей. Кроме того известно, что лекарства в медицине, в том числе и от раковых заболеваний, обычно инкапсулируются, чтобы иметь возможность проникать в первую очередь именно в поврежденные клетки, не затрагивая окружающие здоровые ткани.

Проект группы ученых начался с теоретической модели, компьютерное моделирование которой предсказало, что, если наночастицы заключить в микрокапсулы определенного типа, выполняющие функцию зонда, они могут быть «выпущены» в определенные участки поверхности, имеющих повреждения. По мнению ученых, эта особенность связана с тем, что характеристики повреждения (а именно топография, свойства увлажнения, шероховатость и химические свойства) обычно существенно отличаются от характеристик ровной поверхности. После теоретических исследований был поставлен эксперимент. Для этого ученые использовали поверхностно-активный полимер, стабилизи-

рующий капли масла в воде, внутрь которого были капсулированы наночастицы селенида кадмия. Стены капсулы получились достаточно тонкими (толщина их была сравнима с размерами включенных внутрь наночастиц), поэтому при необходимости наночастицы могли быть высвобождены из капсул. Ученые обнаружили, что, благодаря гидрофобным взаимодействиям между наночастицами и трещинами, капсулы вращаются и перемещаются вдоль поверхности, выборочно выпуская свое содержимое в зоне повреждений. На опыте ученые легко наблюдали как положение капсул, так и положение микрочастиц, поскольку селенид кадмия флуоресцирует при освещении лампой дневного света. Ученые считают, что методика может пригодиться в широком спектре отраслей, от авиастроения до создания биологических имплантов.

Ученые из Массачусетского технологического института и датской компании Ferrosan Medical Devices создали высокопористую желатиновую губку с наноразмерным биопокрытием, способствующим свертыванию крови. Покрытие состоит из тонких чередующихся слоев тромбина и дубильной кислоты. Эти вещества ученые распыляли на волокна губки таким образом, чтобы реагенты проникли глубоко в ее поры, накапливаясь там в большом количестве. Авторы работы обнаружили, что правильные пропорции веществ сохраняют в губке много функционального пигмента.

В опытах на животных ученые прикладывали новые губки к ране с легким нажимом. Кровотечение останавливалось за одну минуту. Аналогичная губка, но без биопокрытия, справлялась с той же задачей за 150 секунд (в 2,5 раза дольше), а простая марлевая повязка не смогла остановить кровь в аналогичной ситуации и за 12 минут. Губки с биопокрытием могут храниться несколько месяцев без потери свойств. По мнению разработчиков, новинка в первую очередь хорошо подойдет на поле боя. Да и в клиниках она тоже окажется полезной.

Шпицберген: масса непознанного

Читатель наверняка заметил, что в последних номерах журнала появилась рубрика, приобщающая его и к давней истории, и к более близкому нам прошлому одного из ледовых архипелагов. Закономерен вопрос: с чего бы столько места мы уделили этому, казалось бы, заброшенному на край света кусочку стылой суши?

В начале текущего года в Норвегии прошла уже шестая международная конференция «Арктические рубежи», собравшая более тысячи участников – политиков и ученых. Обсуждались вопросы освоения Крайнего Севера, включающие экономические и энергетические аспекты, проблемы экологии и безопасности проживающего там населения.

А Шпицберген – это форпост исследования Арктики Европейским сообществом...

Уже по предыдущим нашим публикациям можно было убедиться, какую роль играл архипелаг для отечественных мореплавателей, ученых, военных. И эта роль сейчас неизмеримо возрастает, когда мы выходим на разработку высокоширотного шельфа – а там сосредоточено около 22% мировых запасов нефти и газа, когда мы интенсифицируем навигацию по легендарному Северному морскому пути, когда крайне важно продолжить изучение Арктики в связи с климатической, геополитической, да со сколькими еще ключевыми глобальными проблемами!

Сегодня в главной теме мы пробуем перекинуть мостик от прошлого и настоящего Шпицбергена – к будущему этой только кажущейся далекой от нас земли.





ШПИЦ- бергенский вопрос — вопрос внешней политике в советской



Официально открытый Виллемом Баренцом в 1596 году архипелаг Шпицберген задолго до этой даты активно посещался поморами и викингами. Споры о том, кто первым стал осваивать эту отдаленную землю, ведутся до сих пор. Вплоть до 1920 года архипелаг Шпицберген с точки зрения международного права рассмат-

ривался как ничейная земля. Согласно Шпицбергенскому трактату (или Парижскому договору*), подписанному 9 февраля 1920 года в Париже, над Шпицбергом был установлен суверенитет Норвегии. Государства, подписавшие этот договор, получили равное право на эксплуатацию природных ресурсов Шпицбергена и осу-

А.А. Комаров — кандидат исторических наук, Институт всеобщей истории РАН.

* В документах также часто встречается наименование Парижская конвенция.

шествование экономической деятельности в территориальных водах архипелага. Важным обстоятельством стало то, что Норвегия обязалась в статье 9-й договора не сооружать и не допускать создания морских баз или укреплений на территории архипелага и не использовать ее для военных целей.

Решение о передаче Шпицбергена под норвежский суверенитет было принято без участия России. Под предлогом того, что Советское Правительство не имело тогда международного признания, оно не было приглашено для участия в выработке Парижского договора. В советской ноте правительству Норвегии, переданной по радио 12 февраля, было заявлено, что Российское Советское Правительство не признает себя связанным этим актом. Копии этой ноты были направлены правительствам Великобритании, Франции, Италии, Японии и США.

Норвежское правительство, учитывая важность присоединения Советской России к Шпицбергенскому трактату, официально объявило Шпицберген частью норвежского королевства только после того, как 16 февраля 1924 года А.М. Коллонтай, торгпред СССР в Норвегии, заявила, что Советское правительство «признает суверенитет Норвегии над Шпицбергеном, включая остров Медвежий». Следует подчеркнуть, что это заявление Москва согласилась сделать в обмен на признание Советской России де-юре со стороны Норвегии.

В 1935 году Советский Союз присоединился к договору о Шпицбергене. Этого не произошло ранее, так как официальное присоединение к этому международному документу могло произойти только после установления дипломатических отношений со всеми государствами — подписантами, а таковые отношения между СССР и США были установлены только в ноябре 1933 года.

В межвоенный период с точки зрения Советского Союза Шпицберген не представлял большого военно-стратегического значения. Примером этого может служить статья о Шпиц-

бергене, опубликованная в 1933 году в первом издании Большой советской энциклопедии. В ней нет ни слова о международно-правовых аспектах, вопросах геополитики, дается только природно-географическое описание архипелага, приводятся данные о научных исследованиях и осуществлении хозяйственной деятельности. Последнему направлению Советское правительство уделяло достаточное внимание. Начиная с середины 1920-х годов основные объемы угля, потребляемые на Кольском Севере, завозились со Шпицбергена. В 1931 году постановлением Совета Народных Комиссаров СССР был создан государственный трест по добыче и сбыту угля и других ископаемых на островах и на побережье Северного Полярного моря под названием «Арктикуголь», занимающийся добычей угля на архипелаге Шпицберген и поныне.

С началом Второй мировой войны и, особенно, после нападения Германии на Советский Союз 22 июня 1941 года ситуация радикально изменилась. Шпицберген оказался в центре внимания стран антигитлеровской коалиции. Стратегическое значение архипелага Шпицберген и острова Медвежий с точки зрения советского военно-политического руководства оказалось значительным. Считалось, что, владея ими, можно было создать угрозу единственному советскому незамерзающему порту на Севере Мурманску, который в военные годы сыграл важную роль в снабжении страны и армии, принимая конвои от союзников.

7 октября 1944 года силами Карельского фронта и Северного флота началось проведение Петсамо-Киркенесской наступательной операции против группировки немецко-фашистских войск в Заполярье, в ходе которой была освобождена не только территория Кольского полуострова, но и значительная часть Северной Норвегии. 26 октября газета «Правда» опубликовала оперативную сводку Советского Информбюро. В ней сообщалось, что «войска Карельского фронта, преследуя немецкие войска, пересекли государственную границу

Норвегии и в трудных условиях Заполярья 25 октября овладели важным портом в Баренцевом море — городом Киркенес, а также с боями заняли на территории Норвегии более 30 других населенных пунктов...».

В связи с вступлением советских войск на территорию Норвегии активизировались советско-норвежские дипломатические контакты. 7 ноября 1944 года в Москву прибыл министр иностранных дел Норвегии Трюгве Ли в сопровождении норвежского посла в СССР Рольфа Андворда и других официальных лиц. 10 ноября 1944 года на завтрак в честь Трюгве Ли нарком иностранных дел В.М. Молотов подчеркнул, что «наши страны теперь стали соседями, поскольку они снова имеют общую границу. Это обстоятельство еще больше сблизит наши страны и правительства...». В ответном выступлении нор-

вежский министр, отметил, что «героическая Красная Армия и Красный Флот под руководством мудрого вождя — Маршала Сталина, в сотрудничестве с Соединенными Штатами Америки и Великобританией, спасли цивилизованный мир». Далее он выразил надежду, что «в сотрудничестве между нашими странами при самых благоприятных предзнаменованиях открывается новая страница».

В сталинское время важные совещания и встречи часто происходили по ночам, — советский вождь любил работать допоздна, и высшие руководители следовали его привычкам. В обычном для того времени режиме, то есть в ночь с 11 на 12 ноября 1944 года прошла и завершающая визит Трюгве Ли в Москву встреча Молотова с норвежским министром. В беседе приняли также участие заместитель советского наркома В.Г. Деканозов и норвежский посол Андворд. В ходе переговоров Молотов неожиданно для норвежцев поднял вопрос

*Петсамо-Киркенесская
операция. Киркенес занят.
Фото Р. Дьямента*



о Шпицбергене и о Парижской конвенции 1920 года. Он сообщил своим норвежским собеседникам, что этот вопрос «сильно волнует Советское Правительство». Молотов сказал, что Парижская конвенция 1920 года была принята без участия Советского Союза и против него. Советский нарком подчеркнул, что до 1920 года архипелаг Шпицберген не был собственностью какого-либо государства, а остров Медвежий был фактически русским островом. В то время как под парижской конвенцией стоят подписи таких стран, как Япония и Италия, которые «не имеют к этому делу никакого отношения», только две страны, — Норвегия и Советский Союз, — заинтересованы в водах этого района. Поэтому СССР и Норвегия, по мнению Молотова, должны договориться по этому вопросу, а «самую Конвенцию бросить в корзину». Советский нарком особо подчеркнул экономическое значение архипелага, сказав, что до войны Советский Союз добывал на Шпицбергене значительное количество угля, которым жил весь Северный флот, а также Мурманск и Архангельск. Высказавшись в пользу отмены Парижской Конвенции, Молотов выдвинул идею установления совместно с Норвегией кондоминиума* над Шпицбергеном и передачи острова Медвежий полностью под советский суверенитет. Норвежский министр в ответ сообщил, что «поставлен в тупик неожиданной постановкой этого вопроса, но что он обдумает его по приезде в Лондон и телеграфирует свои указания Андворду». В тот же день 12 ноября, обескураженный «драматическим течением последней части беседы» Ли отбыл из Москвы.

Предложение Молотова сильно обеспокоило норвежское правительство в Лондоне. Посвященные в суть дела члены правительства и их советники понимали, что советская инициатива обусловлена возросшим во время Вто-



Трюгве Ли

рой мировой войны военно-стратегическим интересом к Шпицбергену со стороны Советского Союза.

Вскоре информация о советском предложении стала известна в Форин офис, — так обычно называют британское министерство иностранных дел и по делам Содружества. Первым о состоявшихся переговорах узнал посол Великобритании в Москве Арчибальд Кларк Керр, которому все рассказал Рольф Андворд, несмотря на то, что Трюгве Ли перед отъездом просил норвежского посла «держаться при себе эту ужасную историю». Министр иностранных дел Норвегии, разумеется, и сам хотел, по возвращении в Лондон, посоветоваться со своим британским коллегой Энтони Иденом, но при этом он хотел, чтобы последний узнал все в конфиденциальном порядке и «не в министерстве, а в его частном доме». Рольф Андворд поделился также с Керром информацией о совете, который он дал Трюгве Ли в письме, направленном ему в Лондон. По мнению Андворда, норвежскому правительству следовало в ответ на советские предложения придерживаться следующей линии: нам не очень нравится ваша идея, но если вы действительно настроены на ее реализацию, мы готовы рассмотреть и обсудить ваше предложение; мы вынесем этот вопрос как на рассмотрении держав, подписавших Шпицбер-

* Кондоминиум в международном праве — совместное управление одной и той же территорией двумя или несколькими государствами.

генский трактат, так и норвежского парламента, когда придет время.

В качестве ответной меры норвежская сторона 9 апреля 1945 года предложила заключить соглашение о совместной ответственности Норвегии и СССР за оборону Шпицбергена. В подготовленном проекте совместной декларации предлагалось отказаться от нейтралитета Шпицбергенского архипелага, предусмотренного Парижской конвенцией, и подчеркивалось, что дальнейшее соблюдение этого принципа находилось бы в прямом противоречии с интересами обеих стран. Далее высказывалось пожелание достичь договоренности в отношении использования архипелага в военных целях для обеспечения безопасности. Важно отметить, что в проекте декларации подчеркивалось, что все постоянные сооружения будут расположены на земле, принадлежащей норвежскому правительству. В декларации не упоминались ни советское предложение о кондоминиуме, ни остров Медвежий.

Советское руководство, однако, не спешило отреагировать на это предложение и высказать свою точку зрения. В Наркомате иностранных дел считали, что для обнародования советских намерений в отношении Шпицбергена момент был неблагоприятный, так как «...американцы требуют предоставить им военно-морские базы в Исландии и в ряде других пунктов» и они это требование хотят «изобразить как контрмеру на наше намерение в отношении Шпицбергена».

Обсуждение шпицбергенского вопроса министрами иностранных дел СССР и Норвегии возобновилось только во второй половине 1946 года. Основные консультации проходили в Нью-Йорке 16 и 18 ноября. Партнерами В.М. Молотова и члена коллегии МИД СССР К.В. Новикова по переговорам был Хальвард Ланге, сменивший Трюгве Ли на посту руководителя норвежского внешнеполитического ведомства, и председатель комиссии парламента по иностранным делам Терье Вольд. Молотов выступал за скорейшее возобновление советско-

норвежских переговоров на основе декларации от 9 апреля 1945 года. Норвежский министр иностранных дел настоятельно подчеркивал, что любое изменение в договоре или его денонсация должны происходить в соответствии с положениями международного права. Он также сообщил, что обязан советские предложения передать правительству и норвежскому парламенту на рассмотрение. В завершение беседы Молотов поинтересовался возможными сроками проведения официальных переговоров. Ланге ответил, что раньше второй половины января следующего, 1947 года норвежской стороне трудно будет начать переговоры.

Однако в середине января 1947 года факт советско-норвежских контактов по поводу пересмотра шпицбергенского трактата от 9 февраля 1920 года стал достоянием мировой общественности. Переговоры, доселе известные лишь вовлеченным в них дипломатам и политикам, стали предметом пропагандистских кампаний. Со ссылкой на шведскую газету «Свенска Дагбладет» советские «Известия» сообщили, что «все это дело раскрыла лондонская «Таймс» после того, как предварительные переговоры велись уже два года», и что «соответствующие инстанции в Лондоне нашли нужным направить прожектор мирового общественного мнения на обсуждение этой проблемы».

15 января в советских центральных газетах было опубликовано официальное сообщение ТАСС «К вопросу о Шпицбергене», через два дня в норвежских газетах появилось «Коммюнике норвежского министерства иностранных дел по вопросу о Шпицбергене». В названных публикациях были представлены официальные версии сторон — участниц переговоров по шпицбергенскому вопросу, начиная с ноября 1944 года.

По мнению газеты «Известия», «шум, поднятый вокруг Шпицбергена, понадобился его инициаторам лишь для того, чтобы прикрыть им свои экспансионистские планы в других частях земного шара. Однако обмануть мировое общественное мне-

ние, отвлечь его внимание от подозрительных махинаций не такая уж простая вещь, как это кажется некоторым деятелям англо-американской прессы. Шила в мешке не утаишь». Далее в известинском комментарии читателю сообщалось, что имелось в виду под «шилом», — а именно планы США по созданию военно-воздушных баз, метеорологических станций и площадок для запуска ракетных снарядов в Гренландии.

15 февраля 1947 года министр иностранных дел Норвегии Хальвард Ланге направил Молотову письмо, в котором привел текст принятой в тот же день резолюции парламента. В резолюции отвергалась идея возобновления переговоров по поводу совместной обороны Шпицбергена и выражалось согласие лишь вести переговоры о ревизии Парижского договора 1920 года. Норвежское руководство ожидало жесткой реакции Советского Союза на решение парламента, означавшее разрыв с его первоначальной линией относительно советских предложений по шпицбергенскому вопросу. Но никакого ответа из Москвы не поступило.

Учитывая асимметрию, присущую советско-норвежским отношениям, легко понять, что значение обсуждавшегося в 1944–1947 годы вопроса о Шпицбергене для Норвегии и норвежского правительства было неизмеримо большим, нежели для советского политического руководства. Формулируя свою позицию по вопросу о Шпицбергене, Норвегия учитывала как минимум два важных обстоятельства. С одной стороны, страна опасалась, что сотрудничество с Советским Союзом на Шпицбергене отрицательно повлияет на ее независимость в принятии внешнеполитических решений, а, с другой стороны, полагала, что, отклонив советские предложения, норвежцы рискуют своими добрыми отношениями с Советским Союзом. Добрососедские отношения с великим восточным соседом всегда были очень важны для малой страны.

Вопрос о кондоминиуме и острове Медвежий рассматривался высшим



М.М. Литвинов

руководством Советского Союза в общем контексте планов по послевоенному мирному урегулированию. В НКВД СССР в сентябре 1943 года была создана специальная комиссия по вопросам мирных договоров и послевоенного устройства под руководством М.М. Литвинова. Воспринимая возросшие геополитические интересы Советского Союза, комиссия изучала возможности усиления влияния страны после окончания Второй мировой войны. В качестве примера деятельности комиссии, касающейся североевропейского вектора, можно упомянуть планы по устройству послевоенной судьбы Аландских островов, — а именно выдвижение идеи установления неограниченного суверенитета СССР над Аландскими островами, что должно было привести к усилению советских позиций на Балтике. Как известно, эти предложения комиссии Литвинова не получили поддержки высшего политического руководства страны.

Предложения Молотова относительно Шпицбергена и острова Медвежий следует рассматривать как естественный результат существовавших в то время настроений. Нужно учитывать также наличие глобальных интересов Советского Союза по всему периметру его границ. Так, в 1945 году на Потсдамской конференции СССР

предпринял попытку пересмотреть конвенцию Монтрё* и потребовал военно-морскую базу в Дарданеллах и предоставление благоприятного режима прохода через проливы в Средиземное море. Выход в Атлантический океан представлялся своего рода «вторыми Дарданеллами». Вот как газета «Правда» выразила этот интерес в международном обозрении, опубликованном 28 октября 1951 года: «Для Советского Союза и его безопасности на Севере имеет исключительно большое значение тот выход в океан, который идет мимо Шпицбергена и острова Медвежий. По своему географическому положению острова Шпицберген являются как бы одним из берегов того канала, который на Севере соединяет Советский Союз с океаном».

На фоне масштабных территориальных и политических изменений в мире, связанных со Второй мировой войной, идея о переменах в статусе Шпицбергена и острова Медвежий для высшего политического руководства, несомненно, не являлась главным геополитическим приоритетом. К тому же рассмотрение этого вопроса неизбежно оказалось в контексте отношений с великими державами, в первую очередь с США и Великобританией. Дальнейший нажим со стороны Советского Союза на Норвегию с целью пересмотра Парижской конвенции мог негативно повлиять на силы, настроенные на сотрудничество с СССР, и поощрить рост прозападных настроений. В конечном итоге это могло сказаться на так называемой политике «наведения мостов». В рамках этой политики Норвегия, как член ООН, старалась играть посредническую роль между Востоком и Западом, способствуя тем самым предотвращению международных конфликтов.

Весной 1948 года между Швецией, Норвегией и Данией начались переговоры о создании скандинавского оборонительного союза. Эти переговоры

к положительному результату не привели. Основным препятствием к их успешному завершению послужила Норвегия, склонявшаяся к сотрудничеству в сфере оборонной политики с англо-саксонскими державами. Окончательное оформление норвежский курс на атлантическую стратегию приобрел в апреле 1949 года, когда Норвегия стала членом НАТО.

После вступления Норвегии в Североатлантический блок намерения Советского Союза в отношении Шпицбергена переменились. Эта перемена была выражена в советских нотах, врученных норвежскому правительству 15 октября и 12 ноября 1951 года. Появление нот было связано с беспокойством советского правительства в связи с тем, что Норвегия «фактически согласилась предоставить норвежскую территорию для использования вооруженными силами агрессивного Атлантического блока». Было подчеркнуто также, что «сам факт передачи архипелага Шпицберген и о. Медвежий в компетенцию главнокомандующего так называемого Североатлантического морского района противоречит Парижскому договору о Шпицбергене от 9 февраля 1920 г.».

Под рубрикой «Письма патриотов» в декабрьском номере «Правды» были опубликованы письма читателей, в которых говорилось об особых интересах Советского Союза в районе Шпицбергена и острова Медвежий. Отражая общий настрой, один из авторов призвал не допустить того, «чтобы американские империалисты строили там свои военные базы, создающие угрозу мореплаванию и морскому рыболовству СССР».

В условиях разворачивающейся холодной войны Советский Союз отказался от идеи пересмотра Парижского договора. Советские ноты осени 1951 года продемонстрировали, что отныне приоритетным направлением советской политики по отношению к Норвегии в контексте шпицбергенского вопроса будет соблюдение постановлений этого договора.

* Конвенция Монтрё о режиме Черноморских проливов принята на конференции в городе Монтрё (Швейцария) в 1936 году.

Шпицберген глазами гляциолога



Шпицберген – большой перекресток. Над ним, пролетая над Арктикой, сталкиваются ветра и заваривается погода для всего полушария; на нем отдыхают, летя с севера на юг и обратно, стаи перелетных птиц; здесь переплетаются исторические пути разных народов: от голландцев, к которым принадлежал официальный первооткрыватель (1596) островов Виллем Баренц, викингов и русских поморов, бывавших здесь задолго до Баренца – до англичан, бельгийцев и даже, как это ни удивительно, басков – к этим берегам еще в XVII веке плавали и они. С некоторых пор – примерно с середины XIX века – на этой земле сходятся и взгляды исследователей, представляющих различные дисциплины. Среди них – и наука, изучающая лед: гляциология, для которой Шпицберген представляет особенный интерес – снегом и льдом круглый год покрыто 60 % его территории.

Академик *Владимир Михайлович Котляков*, директор Института географии РАН и почетный президент Русского географического общества, знает об этом, как, пожалуй, очень немногие. И не просто потому, что гляциология – его основная специальность (кстати, его докторская диссертация, защищенная еще в 1967 году по теме «Снежный покров земного шара и питание ледников», была, фактически впер-

вые, выполнена на стыке двух дисциплин: снеговедения – нивологии – и ледниковедения). Участник и научный руководитель многих экспедиций, он и сам не раз бывал на Шпицбергене и проводил там исследования.

Наш корреспондент обратился к Владимиру Михайловичу, чтобы узнать: в чем уникальность Шпицбергена как объекта изучения и чем он сегодня важен в этом качестве для его коллег-гляциологов?

В. Котляков: Шпицберген – самый архипелаг островов в Арктике, который нам не принадлежит, – принадлежит он Норвегии. Шпицберген – как в свое время назвал его Баренц – теперь называем его только мы. По-настоящему, по-норвежски, он называется «Свальбард»; собственно Шпицберген – это один из его островов, самый большой, мы называем его «Западный Шпицберген». Исторически Россия была с этим архипелагом очень тесно связана. Наши поморы плавали на Грумант, – так они его тогда называли, – еще в средние века, так что он известен русским давно.

Когда же начался XX век, многие государства обратили внимание на Арктику. По Шпицбергенскому трактату, заключенному в 1920 году в рамках Парижской мирной конференции, над архипелагом был закреплен норвежский суверенитет. В отсутствие главного соперника – ушедшей в небытие Российской империи – нор-

вежцы спешили закрепить спорные земли за собой. Это им удалось, – однако все страны-участницы трактата (всего их было 39, среди них, кроме Норвегии – США, Великобритания, Франция, Италия, Япония, Нидерланды, Швеция) получили право на добычу и разработку там полезных ископаемых. В 1925-м Шпицберген вошел в состав Норвегии.

Впрочем, наша страна – которая присоединилась к трактату в 1935 году – оставила за собой ряд прав на Шпицберген, в том числе – обладание определенными концессиями на земли, к тому времени занятые русскими, где уже тогда действовало несколько рабочих поселков. Этот договор продолжает действовать и до сих пор.

Поэтому на Шпицбергене и сейчас существует большой российский поселок, даже целый городок – Баренцбург. (Это как бы наша шпицбергенская столица, а Лонгйирбюен, или

Грумант



просто Лонгйир, — это «столица» норвежская). Я в нем неоднократно бывал. В советские годы там были и другие поселки: Пирамида, Грумант, — но теперь остался один Баренцбург, в котором живет довольно много людей — в годы его расцвета там бывало и до трех тысяч, — здесь находится наше консульство, то есть это, по всем правилам, наша собственность.

Шпицберген, коротко говоря, интересен тем, что это — большой архипелаг на пути из Атлантики в Арктику. И воздушные массы, и морские воды, перемещающиеся, в частности, в Гольфстриме на север и северо-восток от Европы — проходят южнее Шпицбергена. Поэтому и Шпицберген в определенной мере влияет на климатические условия и формирование погоды.

Но кроме того, что интересно уже и для меня, гляциолога, — там очень много ледников.

Шпицберген — огромное поле льда, причем лед этот — разный. Прежде всего это — ледниковые шапки, то есть мощные массивы льда, которые лежат на островах и постепенно стекают к океану. Вообще, ледником называется любое скопление льда на суше, которое движется. Ледник обязательно движется — вниз по ледниковой долине или от центральной части ледниковой шапки — к периферии.

«Знание—Сила»: То есть, он не статичен?

В. К.: Абсолютно никогда — он просто не может быть статичным. Ледник всегда движется. Это его главное условие и свойство. Если на склонах существуют какие-то неподвижные скопления снега и льда, мы называем их «снежниками» — на Шпицбергене их тоже довольно много. А если движется, — это обязательно ледник. Причем ледники там большие, мощные, по 150–200 метров толщиной, а длина может достигать и до десятков километров. Их поверхность разбита трещинами, — поскольку лед движется, он не может оставаться ровным и цельным. По-

этому ледники очень опасны: трещины в них очень глубокие, в них можно провалиться, и такие случаи бывали нередко.

Так вот, мы традиционно ведем там исследования. В поселке Баренцбург есть база Российской академии наук.

Северо-Восточная Земля — огромный остров, входящий в архипелаг Свальбард, — покрыта ледниковым покровом почти целиком. Мы не раз там работали, используя, в том числе, и глубокое бурение. И скважина во льду, которую мы тогда пробурили, оказалась длиной более полукилометра.

Наша экспедиция постоянно действует там с 1965 года. И все эти годы, за редким исключением мы вели там работы самого разного толка. Это была не только гляциология: мы изучали там и почвы, и растительность, и животный мир, — но гляциологические исследования были, пожалуй, наиболее детальными и наиболее важными.

Хотя Шпицберген принадлежит Норвегии, там работают ученые из разных стран, в частности, поляки, — мы с ними активно сотрудничаем, работаем у них на станции, как и они — у нас. Естественно, мы очень тесно связаны с норвежцами, и с ними вместе тоже работаем.

«З—С»: Каковы, кстати, отношения русских исследователей с норвежскими хозяевами островов, — вполне ли они бесконфликтны?

В. К.: Здесь стоит сказать о том, что в норвежском Лонгйире есть музей истории Шпицбергена, совершенно замечательный — я там был несколько лет назад. Так вот, к русской истории архипелага в этом музее относятся очень уважительно. Собственно, наша история занимает половину музея, потому что русские там бывали раньше норвежцев*. Поморы плавали туда, жили там, строили избы, суда, занимались рыболовством, — это все известно, и норвежцы не думают этого замалчивать. С другой

* См. статьи В. Старкова в «З—С» № 8, 9 за этот год.



Станция «Северный полюс-32»



стороны, к современному русскому присутствию на Шпицбергене они относятся очень ревниво.

Сейчас там работают наши археологи из Института археологии, ведут раскопки, что очень сложно и трудно, — норвежцы этого не разрешают: будто бы (а может быть, и в самом деле) по экологическим мотивам — чтобы ничего не нарушать, чтобы оставить природу как можно более нетронутой. Но я думаю, здесь не обходится и без политических причин — они, конечно, не хотят, чтобы мы там присутствовали. Русского приоритета как такового они не отрицают и не боятся, — они просто не хотят, чтобы мы продолжали его наращивать. Они бы предпочли, чтобы на этой земле они были

полными хозяевами. Но договор 1920 года им этого не позволяет.

Что касается науки, то русская наука на Шпицбергене была представлена по меньшей мере с начала XX века, — разве что с течением времени она несколько уменьшилась по массиву наблюдений. Во-первых, потому, что теперь это уже не наша территория, а во-вторых, потому, что в 1930-е годы были научно освоены другие архипелаги — наши, российские: прежде всего, Земля Франца-Иосифа (она находится севернее Шпицбергена и тем самым интереснее его, потому что ближе к Северному полюсу, — именно она служила базой для многих полярных экспедиций — не только русских, но и норвежской экспедиции Амундсе-

на), Новая Земля, Северная Земля, — они несколько отвлекли интерес от Шпицбергена.

Тем не менее, во второй половине XX века Шпицберген нас крайне интересовал. Со времен папанинцев, с 1937 года, до конца советского периода активно работали дрейфующие станции «Северный полюс». Потом это прекратилось — не стало возможностей, сил, денег, — но лет семь назад, после почти двадцатилетнего перерыва, работа дрейфующих станций возобновилась. И вот, станцию «Северный полюс-32» создавали, используя Шпицберген. Я, кстати, летал через Баренцбург на ее открытие.

Так что Шпицберген по сей день посещается экспедициями, которые идут дальше на север: обычно используется Земля Франца-Иосифа, но и Шпицберген тоже.

«З-С»: Расскажите, пожалуйста, об экспедиции, в которой вы сами участвовали. Чем она занималась?

В. К.: Наша экспедиция называлась аэроглюциологической. «Аэро» — потому, что мы очень активно эксплуатировали для работы вертолеты, — иначе на ледники было не попасть. Сейчас они используются в гораздо меньшей степени, потому что уже есть снегоходы, скутеры, — но когда мы начинали, их еще не было.

Благодаря вертолетам — их у нас было несколько — мы смогли побывать во многих местах.

Мы проводили там, как я уже упомянул, глубокое бурение, — настоящее бурение скважин, с отбором образцов ледяного керна по всей глубине. Все это мы делали сами, на нашем советском оборудовании, опираясь только на собственные знания и возможности. Еще в 1980-х годах мы — пожалуй, впервые в научном мире, — пробурили ледник до дна: более 500 метров ледник оказался таким мощным.

Результаты, которые мы получили, для того времени были весьма передовыми. Сейчас это уже, конеч-

но, рутинные вещи, все ушло далеко вперед в смысле методов и возможностей, — а в то время мы все-таки были, я считаю, на переднем крае. Нам удалось получить длинную колонку льда, исследовать ее, и эти результаты — они были потом опубликованы — позволили понять, какой климат был в этих краях раньше.

Это очень важно — прежде всего потому, что здесь, рядом, проходит Гольфстрим. Гольфстрим определяет климат всей Европы, во всяком случае, — всей Северной Европы, но и этой части света в целом тоже. Неподалеку от Шпицбергена Гольфстрим расходится на несколько струй — это сейчас довольно хорошо известно, — что влияет и на жизнь ледников.

Ледники ведь не просто постоянно движутся, — они всегда, непрерывно изменяются в своих очертаниях и размерах. Это неизбежно, потому что лед — вещество, находящееся как бы на грани своего существования на Земле. При переходе через ноль градусов он начинает таять; зимой, напротив, идет накопление масс льда: выпадает снег, он постепенно превращается в лед. Зимой ледники увеличиваются в массе, а летом начинается усиленное их таяние, и часть льда стает. Равновесия не бывает: в отдельные годы больше льда накапливается, чем убывает, в другие годы — наоборот. Сейчас, в эпоху потепления, почти все ледники на Земле отступают — по крайней мере, в горах, в Гренландии, в Западной Антарктиде (про Восточную Антарктиду этого сказать нельзя).

Так что повышение уровня океана, вызываемое таянием ледников, которое происходило в течение XX столетия и продолжается сейчас — очень важно и серьезно. Как известно, треть человечества — то есть, примерно 2 миллиарда людей — живет на берегах океана. Для них это чрезвычайно опасно.

В двадцатом столетии уровень океана поднялся на 17 сантиметров, — это заметно, но не очень много.

А вот при некоторых других событиях, если будут какие-то ледниковые катастрофы — настоящие, большие, — а такие возможности теоретически предсказаны, — если, скажем, в Антарктиде сразу разрушатся огромные массивы льда, — океан может подняться на метр или даже на несколько метров. И это уже очень серьезно. Тут уже в опасности оказываются и Нью-Йорк, и Петербург, и Голландия, и даже наша Западная Сибирь, которая находится почти на уровне океана...

«З-С»: Это естественным образом выводит нас на разговор о проекте, в котором сейчас, насколько мне известно, участвует Шпицбергенская гляциологическая экспедиция: «Механизмы взаимодействия полярных ледников с атмосферой и океаном и эволюция оледенения» под Вашим руководством. В чем суть этого проекта?

В. К.: Понимаете, на Земле действует мощная природная машина с четырьмя составляющими: взаимодействуют суша, океан, атмосфера и ледники. Это очень сложное взаимодействие, в которое вовлечен целый комплекс взаимосвязанных и с разными скоростями протекающих процессов. Суша — в масштабах человеческого времени — изменчива совсем мало; океан изменчив гораздо больше; и очень изменчива атмосфера. Ледники тоже постоянно меняются. От того, что происходит с ними, очень многое зависит в истории Земли.

Шпицберген в этом отношении — очень показательная территория, потому что он находится в таком участке Земли, где различные процессы — например, процессы переноса воздушных масс — происходят очень активно, они обострены. Если, скажем, отступают ледники — там они отступают резко; если наступают — то тоже очень резко. Есть так называемые пульсирующие ледники, и там их довольно много, — они как бы ни с того ни с сего, без

всяких видимых причин, начинают продвигаться — это очень опасный процесс. Словом, любые изменения там видны особенно отчетливо — это ключевой район для исследований.

Этим мы и занимаемся на протяжении сорока с лишним лет. Сейчас в меньшей мере — стало труднее. Раньше там была очень мощная организация — «Арктикуголь», там же угольные пласты, и Россия с 1920-х годов добывает там уголь. Сейчас это уже не очень рентабельно, уголь сейчас почти не нужен, — суда уже на нем не ходят, как это было раньше. Тем не менее он, хотя и в небольших масштабах, добывается там до сих пор, и «Арктикуголь» является как бы хозяином нашей шпицбергенской территории. Правда, он уже обеднел; сейчас это не государственная организация, а частная; и нам сложнее там работать: все очень дорого, и вертолетов стало меньше.

Но тем не менее в Баренцбурге и сейчас, как говорилось, действует база Академии наук, и мы там очень активно работаем. Только что на Шпицберген уехала очередная наша экспедиция. Кроме того, там работают еще люди из Кольского научного центра Академии наук, находящегося в Мурманске — вот он и поддерживает академическую базу.

Но если раньше мы плавали туда на кораблях, то теперь летаем на самолетах. Мы продолжаем наземные работы, даже расширяем их географически. Теперь мы перемещаемся по ледникам уже не пешком, а на скутерах, то есть на снегоходах.

Пытаемся понять, что там происходит с вечной мерзлотой — связанные с ней процессы там тоже идут очень резко, и результаты получаются весьма наглядные. Смотрим, например, как влияет на мерзлоту снежный покров. На землю ведь каждый год падает снег. А еще там растет мох, и он предохраняет землю от проникновения холода. Состояние вечной мерзлоты вообще сильно зависит от того, что происходит на поверхности: есть ли там мох, много или мало там снега... Это

все ничуть не абстрактные вещи — для нашей страны, у которой под вечной мерзлотой — едва ли не половина территории, они имеют огромное значение.

Тут надо заметить, что наш институт — комплексный: география ведь — наука очень широкая. Как говорил Николай Николаевич Баранский, — автор, кстати, школьных учебников географии, по которым училось два или три поколения, в том числе и мое, — она простирается от геологии до идеологии. Так вот, мы и сейчас посылаем на Шпицберген экспедицию не гляциологическую, а комплексную. Туда едут специалисты и по ледникам, и по климату, — сейчас там работает наш заведующий лабораторией климатологии, — и гидрологи — исследователи водных потоков, и, что особенно важно, почвоведы и биогеографы: мы пытаемся понять природу на краю возможностей ее существования — в Арктике. Мне кажется, наша экспедиция интересна тем, что она исследует все элементы природы.

Но особенное внимание мы обращаем на климат. Он же постоянно меняется. Происходит либо потепление, либо похолодание, более влажную эпоху сменяет более сухая. Арктика дает большие возможности для таких наблюдений потому, что находится в экстремальных условиях. Арктика — нас еще в школе учили — «кухня погоды»: все процессы, происходящие здесь, отражаются на большей части территории нашей страны*. Если мы понимаем, что делается в Арктике, мы можем предполагать, как будут обстоять дела и в более южных широтах.

«З—С»: Представители разных научных специальностей исследуют Шпицберген с середины XIX века — и при этом, насколько я себе представляю, процессы его изучения далеки от завершения. Какие исследо-

вательские проблемы, связанные со Шпицбергенем, для вас сейчас наиболее актуальны? Что вообще остается непонятым?

В. К.: Проблема, которая ближе всего к моим интересам, конечно, связана с ледниками. Например, языки ледников кончаются в море. Лед частично стает, но от него также откалываются айсберги. И мы не знаем, почему их то больше, то меньше. А это очень серьезная проблема, потому что, скажем, в том же Баренцевом море или в Северном добывают нефть, причем прямо с морских платформ. И вдруг появляются айсберги. Любой айсберг, даже самый маленький — несравненно больше любого объекта, который может создать человек — и корабля, и платформы. Если он движется, то он сметает на своем пути все препятствия (вспомним случай с «Титаником»). Как нефтяные платформы могут устоять? В закономерностях формирования айсбергов мы до сих пор не все понимаем. Поэтому одна из задач — понять, как много будет образовываться айсбергов и как они будут вести себя в арктических морях.

Далее возникает еще одна проблема, связанная с морем: вот образовался айсберг — в каком направлении он будет двигаться? С чем это связано, с каким морским течением? Постоянны ли вообще морские течения, или они меняются — в связи, например, с переменной климата? Это всего лишь маленький пример — одна из проблем, которой мы сейчас занимаемся.

А вообще, главное свойство человечества — желание узнать и понять новое. Так вот, этот процесс бесконечен. Едва человек нашел ответ на какой-то вопрос — он тут же ставит себе десять других, связанных с этим. Так же и на Шпицбергене: там масса непознанных вещей, которые возникают постоянно, и конца этого не будет никогда.

Беседовала Ольга Балла

* Подробнее об этом — в статье З. Каневского «Всем ветрам назло» в «З—С» № 10/12.

Семена Шпицбергена



Во льдах Шпицбергена создано крупнейшее в мире хранилище семян культурных растений. Десятки тысяч сортов пшеницы, кукурузы или бобов, собранных здесь, в вечной мерзлоте, могли бы пережить даже ядерную войну. Эта акция, считают специалисты, позволит сберечь редкие сорта растений, которые в скором времени могут исчезнуть.

Деревянные ворота, ведущие в подземный мир, открываются тяжело, со скрипом. За ними хранятся подлинные сокровища. Может статься, что без собранных здесь семян людям не выжить. С тех пор, как более 10 тысяч лет назад в Передней Азии началась неолитическая революция, человек возделывает поля и выращивает растения. За это время выведено бесчисленное множество сортов различных культур, употребляемых нами в пищу.

Несколько лет назад образцы этого богатства были собраны, словно в «Ноевом ковчеге», в штольне шпиц-

бергенского рудника. Непроглядный мрак, рассекаемый двумя деревянными воротами, уводит на четыре сотни метров вглубь скалы. Там, в подземных залах, хватит места для четырех с половиной миллионов проб семян (каждая проба содержит 500 семян, таким образом, хранилище рассчитано на 2,25 миллиарда семян). В условиях вечной мерзлоты они переживут столетия. Здесь им не угрожают ни экологические катастрофы, ни климатические изменения, ни разрушительные войны, ни вспышки эпидемий, которые спо-

собны уничтожить многие сорта культурных растений.

Хранилище, обустроенное на Шпицбергене, — это «хлеб, отложенный на черный день». Хотя оно и расположено под землей, но, все равно, примерно в 130 метрах выше уровня моря. Поэтому, даже если сбудется худший сценарий «глобального потепления», предложенный учеными, и уровень Мирового океана значительно повысится так, что будут затоплены многие острова и прибрежные области, этому району Шпицбергена не грозит опасность.

Подобному бункеру с железобетонными стенами метровой толщины не страшна, как уверяют специалисты, даже атомная бомбардировка. В случае глобальной катастрофы, которая приведет к упадку сельского хозяйства, этот «ковчег» укроет от бед все достижения мирового растениеводства. Сбереженные сегодня семена позволят пережить трудные времена и начать все заново, помогут возродить традиционный уклад хозяйствования.

Итак, задача этого «всемирного банка семян» — Svalbard Global Seed Vault — сохранить все генетическое многообразие культурных растений, по крайней мере, на ближайшие тысячелетия. Пессимисты же добавляют, что, возможно, эта крупнейшая коллекция семян останется на опустевшей Земле даже после того, как человечество погибнет. Среди работающих здесь ученых популярна шутка о Doomsday Vault, «закромах, приготовленных ко дню Страшного Суда».

Место для этих закромов выбиралось в течение нескольких лет. Требовалось, чтобы хранилище никогда не прогревалось, а влажность воздуха была менее 6 %, — иначе семена, припасенные в жертву вечности, прорастут. Это событие, неизменно радующее крестьян, стало бы невосполнимой утратой для грядущих поколений человечества.

Арктика с ее холодным, сухим климатом — идеальный выбор. Шпицберген же — квинтэссенция идеала, «попадание в десятку». Ведь сюда, на крайний норвежский север, легче добраться, чем

в большинство других районов Арктики — тем более, что неподалеку от заброшенного рудника, в штольне которого разместились семенной генофонд, расположен аэропорт городка Лонгйир — административного центра архипелага. Сюда воздушным путем доставляются все новые пробы семян.

Конечно, по своему назначению это хранилище не уникально. Во всем мире существует уже свыше 1400 ему подобных объектов. Крупнейший банк семян находится в США. Другие крупные хранилища располагаются в Китае, России, Японии, Индии, Южной Корее, Германии и Канаде. В общей сложности в различных хранилищах собрано более 6,5 миллионов разновидностей семян, в том числе около двух миллионов, отнесенных к категории «редких».

Впрочем, в большинстве существующих сегодня хранилищ размещены семена отдельных сельскохозяйственных культур. Например, на Филиппинах сберегают генофонд риса, в Колумбии — бобов, в Мексике — маиса (кукурузы). К тому же эти коллекции не всегда удается хранить в надлежащих условиях. Так, в тропических странах достаточно выйти из строя холодильным устройствам, — а это вполне может случиться, — и режим хранения семян нарушится, они начнут прорастать.

На Шпицбергене такого не может произойти. Здесь все с самого начала было иначе. Разница — в масштабах деятельности. Тут руководствовались девизами «Вспомнить все» и «Хранить вечно». Ни один другой семенной архив не сравнится с этим «северным ковчегом» по количеству собранных здесь семян, по тому, с какой тщательностью их сберегают. Здесь, на далеком арктическом острове, ученые задались целью сберечь все сорта всех культурных растений. В сравнении с другими «банками семян» это хранилище зачастую выглядит, как Российская государственная библиотека («Ленинка») — на фоне библиотеки города Энска. К тому же оно может служить «фондом комплектования»

для других, региональных «банков семян». Если из-за политических конфликтов в странах третьего мира подобный «банк» будет разграблен, то его запасы могут быть пополнены отсюда, из вечной мерзлоты, не потревоженной людьми.

Конфликты же, как и катастрофы, неизбежны. Так, в январе этого года на Филиппинах в огне пожара погибли хранилище, где были собраны семена ямса, батата и банана. Местные власти пытаются сейчас восстановить утраченные запасы.

Даже удивительно, что идея подобного мирового генофонда культурных растений родилась совсем недавно. «Мы неустанно заботимся о старинных книгах, хранящихся в библиотеках, мы вкладываем миллиарды долларов в сохранение памятников искусства и архитектуры, и лишь сельскохозяйственное наследие мало кого интересует, — отмечает американский исследователь Кэри Фаулер, коммерческий директор фонда Global Crop Diversity Trust, в ведении которого находится хранилище семян на Шпицбергене. А ведь разнообразие культурных растений неизменно находится под угрозой. Редкие сорта растений легко могут погибнуть в огне пожаров и политических конфликтов, в неистовстве ураганов и войн. Порой к гибели целого сорта может привести выход из строя системы кондиционирования или сокращение бюджета».

Не нужно превентивного обмена ядерными ударами, чтобы нанести непоправимый ущерб. Простой ураган может стереть с лица земли целые поля, на которых высевали редкие сорта растений. В странах третьего мира посевы и плантации часто уничтожаются во время гражданских войн, порой не стихающих здесь десятилетиями: и правительственные войска, и повстанцы охотно прибегают к тактике выжженной земли, пытаясь подорвать экономические ресурсы противника.

Боевые действия часто сопровождаются грабежами. Так, в печально известном своей тюрьмой багдадском пригороде Абу-Грейб вплоть до

последней войны в Ираке располагался национальный банк семян. Его значение, говорят специалисты, трудно было переоценить, ведь земледелие в Месопотамии зародилось более 10 тысяч лет назад. После вторжения американских войск в 2003 году хранилище было разграблено иракцами. Воров даже не интересовали семена, они вытряхивали их на пол и забирали с собой стеклянные сосуды, в которых те сберегались. Пытаясь восстановить коллекцию, насчитывавшую семена многих сотен сортов культурных растений, сотрудники обращались во многие другие хранилища, но удалось восполнить лишь небольшое.

К счастью, еще задолго до начала войны иракские специалисты предусмотрительно вывезли в соседнюю Сирию, в район Алеппо, где находится Международный центр сельскохозяйственных исследований в засушливых регионах (ICARDA), так называемый «черный ящик». В нем содержались пробы семян 200 сортов 28 важнейших культурных растений. Это позволило сберечь хотя бы часть сельскохозяйственного наследия Ирака (и шире: Месопотамии). Однако теперь, ввиду событий последних месяцев, разорение грозит и сирийскому хранилищу.

Многие сорта культурных растений погибли даже не от катастроф, а просто потому, что их перестали выращивать — их место заняли новые, более перспективные сорта. Индустриализация сельского хозяйства — постепенное превращение его в отрасль массового производства — пагубно сказывается на разнообразии культурных растений. Повсеместно возделываются одни и те же сорта пшеницы, риса, картофеля.

Итог подобного небрежения страшен и горестен. В XIX веке в Соединенных Штатах Америки насчитывалось 7100 сортов яблонь. За столетие с небольшим вымерло 6800 (!) сортов. За последние 80 лет количество сортов маиса, возделываемых в Мексике, сократилось на 80 %. А ведь, когда мы утрачиваем тот или иной сорт расте-

ния, мы теряем секреты его генетического наследия — и восстановить потерю нельзя. Это все равно, что сжечь библиотеку вместе с книгами, которые никто еще не читал.

Между тем, борьба за сохранение семенного генофонда жизненно важна для всего человечества. Да, культивируемые сегодня сорта растений отличаются высокой урожайностью. Однако климат многих регионов планеты постепенно меняется, и потому возникает потребность в других сортах — устойчивых к жаркому, засушливому климату.

Чем разнообразнее сорта растений, сохраняемых нами, тем больше шансов добиться перевеса в извечной борьбе с насекомыми-вредителями. Или легче — путем скрещивания различных сортов — вывести новые разновидности растений. Так, несколько лет назад Кэри Фаулер, стремясь отыскать наиболее устойчивый к засухам сорт сорго, был вынужден вместе с коллегами обследовать около 20 тысяч проб семян, прежде чем выбрал нужную разновидность.

Открылось это крупнейшее в мире хранилище семян четыре года назад, в 2008 году, и с тех пор оно постоянно пополняется. Семена сюда присылают со всех концов света. Только на Филиппинах за последние годы было собрано свыше 70 тысяч проб семян различных сортов риса, отправленных позднее на далекий Шпицберген.

Среди недавних поступлений — немало экзотических, например, сорта пшеницы и ячменя, произрастающие в горах Памира, в Таджикистане. Эти разновидности культурных злаков за свою долгую историю хорошо приспособились и к снежным зимам, и к жарким летним сезонам.

Из Эквадора были доставлены семена одного из сортов амаранта — зернового растения, которое было главным продуктом питания ацтеков. В Южной Америке его начали возделывать около 8000 лет назад. В наши дни жители Эквадора используют амарант для приготовления кроваво-красного фруктового

напитка «колада морада» — его пьют в день поминовения мертвых.

Из США привезли семена пшеницы сорта Норин-10, выведенного в 1950-е годы. Это — карликовая пшеница. У нее необычайно короткий, крепкий стебель, который оканчивается очень крупным колосом. Такой сорт отличается повышенной урожайностью.

...Всего, по данным на середину 2012 года, в хранилище на Шпицбергене собрано почти 750 тысяч проб семян. Пока не заполнена даже пятая его часть. Специальные холодильные агрегаты поддерживают в трех его залах температуру, равную 18 градусам ниже нуля. Даже если все они разом выйдут из строя, эта громадная коллекция семян все равно не оттаит, ведь здесь и так холодно — стены и своды залов скованы вечной мерзлотой.

Правительство Норвегии выделило около 6,3 миллиона евро на строительство хранилища. Впрочем, помимо норвежских властей, финансовые средства предоставили также Фонд Билла Гейтса (Bill & Melinda Gates Foundation), Фонд Рокфеллера, одна из крупнейших агропромышленных компаний США DuPont Pioneer Hi-Breed, владеющая многочисленными патентами на генномодифицированные растения, а также крупнейший в Швейцарии поставщик семян генномодифицированных растений, компания Syngenta. В итоге расходы на строительство составили 30 миллионов евро. При таких — сравнительно небольших — затратах можно лишь удивляться тому, что подобный «архив Человека агрикультурного» не был обустроен где-нибудь в Заполярье — в нашей стране, регулярно радующей редакцию журнала «Форбс».

Остается надеяться, что хранилище на Шпицбергене так и пребудет уникальным научным памятником, и человечество не окажется на грани выживания — когда семена, сбереженные здесь, будут жизненно важны для восстановления всего — нарушенного войнами или катастрофами — уклада хозяйствования.

Александр Зайцев

Плиозавры приходят с севера



Главная тема январского номера была посвящена «динозавровым новостям». В последние годы эти новости все чаще долетают до нас с берегов далекого Шпицбергена. Возвращаясь к напечатанному, мы рассказываем о некоторых недавних находках, сделанных палеонтологами за полярным кругом.

Круиз на каменном лайнере

Архипелаг Шпицберген, хотя немалая его часть и покрыта ледниками, считается подлинным эльдорадо для геологов. Везде, где нет льда, матушка-Земля предстает здесь без прикрас, облаченная лишь в снежный покров. В летнюю пору, когда солнце, не заходя за горизонт, светит на протяжении четырех месяцев, снег тает, и тогда взорам открывается почти лишенная растительности даль. Ничто не отвлекает внимание исследователей — ни деревья, ни кусты. В это время скалы напоминают открытую книгу — руководство по истории нашей планеты. Ведь слагаю-

щие их породы навсегда сохранили память о переменчивом прошлом и самих островов, и Земли, по просторам которой они некогда скользили, словно оставшийся без руля парусник. За последние 600 миллионов лет архипелаг преодолел 15 тысяч километров и наполовину обогнул Землю, перенесся с Южного полюса на Северный. В среднем скорость движения каменного лайнера составляла 2,5 сантиметра в год.

Сегодня о его бурных странствиях напоминают пласты угля, залегающие в здешних горах. Сто лет назад, осматривая эти месторождения и изучая древние окаменелости, немецкий полярный исследователь геофизик Аль-

фред Вегенер окончательно убедился в том, что его смелая догадка о движении континентов верна.

Летопись Земли, запечатленная в угольных шахтах и карьерах, переносит в далекое прошлое. Около 360 миллионов лет назад суша только начала покрываться растительностью. Здесь, на Шпицбергене, мы находим остатки древнейших лесов на нашей планете. В ту пору, когда они росли, материка еще представляли собой бескрайнюю пустыню, лишь кое-где покрытую деревьями. На том же Шпицбергене леса появились в долинах, которые со всех сторон обступали горные хребты. На их каменистых склонах не росло ни дерева, и порой, когда на этот край обрушивались проливные дожди, то глина и камни, покрывавшие склоны, приходили в движение, селевым потоком устремляясь в долину. Море грязи затопляло лес, ломая деревья, как спички. Потом грязь высыхала, становилась твердой, словно бетон. Засыпанные деревья — и повалившиеся стволы, и пни, все еще торчавшие из земли вплотную друг к другу, — истлевали, погребенные под этой грязью, как в саркофаге. Исчезнувший лес превращался в череду пустот, прорезавших эту толщу. Позднее эти «норы», оставленные не животными, а растениями, снова забивались грязью, которая опять же отвердевала, сохраняя образы погибших деревьев. Природа воссоздавала из праха и камня облик древнего леса подобно тому, как скульптор отливает из металла фигуры людей. Эта галерея уникальна. Подобные ей удалось найти пока лишь в Ирландии и Канаде.

Шестьдесят миллионов лет назад Шпицберген тоже был покрыт лесами. В прибрежных болотах все так же скапливались отмершие растения. Их масса спрессовывалась; осадочные отложения погребали их, и тогда в отсутствие воздуха их стебли и листья вновь каменели, сохраняя следы минувших эпох.

Так, в минувшем десятилетии в одном из этих угольных пластов норвежский палеонтолог Йорн Хурум обнаружил следы пантодонтов — копытных млеко-

питающих величиной с носорога. До сих пор останки этих давно вымерших животных обнаруживали лишь в Северной Америке. Как они могли попасть на Шпицберген? Неужели добрались вплавь до Гренландии, а потом точно так же пересекли Гренландское море, преодолев эту водную преграду шириной в полтысячи километров?

Нет, конечно, в те времена путь сюда был гораздо короче, ведь карта планеты выглядела совсем не так, как сейчас. Шпицберген, Гренландия и Северная Америка составляли еще единое целое — Лавразию. На Земле было гораздо теплее. Даже полюса оставались не скованы льдом.

Но куда более поразительны другие палеонтологические находки, сделанные на Шпицбергене норвежскими исследователями (руководитель — Йорн Хурум). Здесь, например, найден уникальный скелет плиозавра: он поражает и своими размерами, и своей сохранностью.

Обнаружено также целое кладбище плиозавров и ихтиозавров — останки 28 животных. Это кладбище на Шпицбергене стало одной из самых значимых находок в палеонтологии, сделанных за последние годы. По словам одного из участников раскопок, новые скелеты ящеров попадались здесь через каждую сотню метров. Среди многочисленных останков плиозавров (их тут явное большинство — два десятка) есть скелеты и взрослых животных, и детенышей, а потому можно проследить, как менялись со временем представители этого вида.

Когда-то этот архипелаг впрямь был заповедником древних ящеров — прежде всего, морских хищников. Когда они появились на Земле около 235 миллионов лет назад, территория архипелага была затоплена водой — лежала на материковой отмели, в районе 45-го градуса северной широты, как ныне Милан или Новороссийск. В ту пору здесь простиралось очень теплое, мелководное море. Его гладь пересекали громадные ящеры, собиравшие свой обильный улов. Когда же по прошествии 170 миллионов лет началось массовое вымирание динозавров и других древних пресмыкающихся (см. «З-С», 4/12), Шпицберген распо-

лагался уже на широте современного Осло. Лишь в последние десятки миллионов лет, двигаясь своим неисповедимым маршрутом архипелаг вошел в полярные воды и погрузился в зимнюю спячку. Всего сотню лет назад предприимчивость «акул капитализма», владельцев угольных трестов, прогнала этот покой, возвратила остров к жизни.

Лох-Несское чудовище из заполярного края

Вот один из ящеров, вернувшихся из небытия. Сто пятьдесят миллионов лет назад он был, пожалуй, самым грозным хищником, населявшим Мировой океан. Он жил в ту же эпоху, когда на суше хозяйничали динозавры. Его добычей становились рыбы и головоногие моллюски. Питался он и ихтиозаврами — морскими ящерами, напоминавшими дельфинов. Впрочем, перед массовым мором ящеров, нагрянувшим около 65 миллионов лет назад, оказались одинаково бессильны и победители, и жертвы. Те и другие «завры» вымерли.

Внешне плиозавр напоминал «Несси» — легендарное чудовище, которое молва поселила в озере Лох-Несс. Возможно, именно скелет ящера, найденный в «старой, доброй Британии», породил легенду о том, что в озере до сих пор обитают эти чудовища, как две капли воды похожие на рептилий, живших в далекую геологическую эпоху.

Обычно плиозавры достигали в длину 5–6 метров. Но этот, найденный на Шпицбергене, выглядит «настоящим монстром»: 15 метров в длину, 45 тонн. Позвонки величиной с тарелку, зубы размером с банан. Это — крупнейший известный нам теперь представитель надсемейства плиозавров. Обнаруженный во второй половине «нулевых годов», он опрокидывает все прежние представления о морских ящерах. Вплоть до этого открытия ученые могли лишь гадать об их подлинных размерах и облике. Лишь теперь им удалось, наконец, реконструировать внешний вид этого древнего «монстра».

К счастью для ученых, скелет сохранился достаточно хорошо, хоть и распался на многочисленные фрагменты.

Обнаружены череп, шея, спина, плечевые кости; почти полностью удалось собрать и конечности. Череп усеивают многочисленные зубы, достигающие почти 30 сантиметров в длину и 6 сантиметров в поперечнике. Кстати, Хурум назвал гигантского плиозавра «тиранозавром морей». При этом его голова (длина черепа — более 2 метров) была заметно крупнее, чем у легендарного сухопутного хищника (1,6 метра).

Всего ученым удалось отыскать здесь около 20 тысяч фрагментов скелета этого «монстра», которые затем были собраны воедино в стенах Музея естествознания университета Осло. Все эти фрагменты очень невелики, со спичечный коробок или меньше. Поэтому сборка доисторического паззла заняла несколько лет.

Как отметил в интервью Би-би-си палеонтолог Ричард Форрест, подобный ящер «мог бы взять в пасть легковой автомобиль и перекусить его». Мог бы, как библейский кит, в один прием проглотить человека. Одним движением конечностей, превратившихся в ласты (почти 3 метра в длину), он отмахнулся бы от любого из нас, как мы — от «бедняжки мухи».

Останки плиозавров находят практически всюду, где в юрском периоде простиралось моря — в Великобритании, Австралии, Южной Америке, России. До недавних пор самой крупной находкой считался кронозавр, обитавший некогда на территории современной Австралии. Найденный на Шпицбергене гигантский плиозавр отличается от всех известных науке морских ящеров как своими размерами, так и анатомией — строением позвоночника, черепа, ластов.

«Значение этого открытия не только в том, что найден очень крупный и относительно хорошо сохранившийся скелет плиозавра, — отмечает Патрик Дракенмиллер из университета штата Аляска. — Важно и другое. Было установлено, что эти гигантские морские ящеры обитали даже в северных морях нашей планеты».

Впрочем, в далеком прошлом слова «северный» и «холодный» вовсе не были синонимами.

Как белемниты вызывали оледенение Арктики?

По распространенным представлениям, в меловом периоде (он начался около 136–140 миллионов лет назад) на Земле воцарился мягкий тропический климат — своего рода «парниковая эпоха». Ведь благодаря высокому содержанию углекислого газа в атмосфере вся наша планета напоминала один громадный парник. Впрочем, ученые давно предполагали, что и в те времена периодически происходили похолодания. В 2010 году эта гипотеза получила подтверждение, когда Грегори Прайс из Плимутского университета и Элизабет Нунн из Майнцского университета исследовали образцы пород, собранных на Шпицбергене, чтобы определить, какова была температура воды в Арктическом океане в самом начале мелового периода.

В то время на месте Шпицбергена по-прежнему простирался мелководный участок моря, а потому слои отложений, датированных ранним меловым периодом, изобилуют, например, останками белемнитов — вымерших головоногих моллюсков, которые напоминали кальмаров.

Изучая подобные окаменелости, можно выявить соотношение между изотопами кислорода и определить температуру моря, в котором плавали белемниты. Если наступает похолодание, то один из этих изотопов (^{16}O) в больших количествах «изымается» из воды и содержится теперь в составе льда, тогда как в морской воде соответственно начинает расти содержание кислорода ^{18}O . Именно это и произошло около 137 миллионов лет назад. Если до этого средняя температура воды в Арктике составляла около 13°C , а порой достигала даже 20°C , то теперь она снизилась до $4\text{--}7^\circ\text{C}$. Возможно, что область в районе Северного полюса даже покрылась льдами.

Морские пресмыкающиеся — те же плиозавры и ихтиозавры, — напуганные похолоданием, вероятно, уплыли на юг и не пострадали от капризов климата. Их сухопутным родичам, например, динозаврам, было труднее

спастись. А ведь в ту пору, когда на планете установился необычайно теплый климат, динозавры расселились даже за полярным кругом.

Теперь, конечно, трудно поверить, что когда-то такое было возможно. Но, по мнению геологов, время может... повернуться вспять. Нет, речь, конечно, не о «втором пришествии» плиозавров. Речь о том, что когда-нибудь на Шпицбергене снова станет тепло.

Но почему?

В Антарктиду на старом добром «шпице»

Если мы и сравнили Шпицберген с круизным лайнером, то теперь он напоминает, скорее, шхуну, безнадежно застрявшую среди льдов. Но впечатление обманчиво. Этот корабль и сейчас плывет. Куда же он держит путь?

Со временем Атлантический океан продолжит расширяться, и норвежский архипелаг, словно подгоняемый его волнами, устремится в сторону России, к берегам Сибири. «Прощай, Америка! Здравствуй, Америка!». Ведь одновременно акватория Тихого океана будет сжиматься, и восточная оконечность Евразии сблизится с североамериканским континентом. Впоследствии все части света снова сольются воедино, как уже было когда-то, в пору существования Пангеи, — когда все просторы суши были открыты для динозавров.

Но, возможно, и с появлением «Нео-Пангеи», этой громадной суммы земель, Шпицберген останется небольшой переменной величиной. Как полагают некоторые геологи, почти достигнув Северного полюса, он начнет движение в обратном направлении, и через 600 миллионов лет окажется на противоположной стороне Земли, за Южным полярным кругом. Он, словно часовая стрелка, тихо перекатываясь по сферическому циферблату планеты, отмечает зоны времени.

Или его бег будет длиться, пока есть сама планета, и так же нескончаемо будет тянуться жизнь, воплощаясь все в новых фигурах странных существ?

Звуковой щит для полицейских

В США создан полицейский щит со встроенным акустическим излучателем. Если микроволны и лазерные лучи только внедряются как средство наведения порядка, то звук используется с этой целью не первый год. В отличие от систем, ранее применявшихся в США, Израиле и других странах, новое устройство генерирует не трудновыносимый высокочастотный шум, а волны на низких частотах. Они попадают в резонанс с дыхательным аппаратом человека и затрудняют дыхание. Сила воздействия может варьироваться от легкого дискомфорта до «временной недееспособности».

Главный недостаток таких систем – сравнительно небольшая дальность действия, поскольку эффект пропадает уже на расстоянии двадцати метров. Разработчик предлагает компенсировать это свойство совокупной звуковой «лавиной». Переключившись в «режим когорты», получивший название от тактического подразделения рим-

ской армии, часто действовавшего с сомкнутыми щитами, можно значительно увеличить зону охвата. Управление в этом случае осуществляется с командирского щита.

Пока не сообщаются подробности о стоимости, сроках и возможности ввода в эксплуатацию, а главное, ничего не говорится о безопасности изделия. Как показывает практика, оружие нелетального действия все-таки иногда может оказаться летальным или вызвать тяжелые травмы и повреждения органов. В данном случае серьезно пострадать могут астматики и другие люди с нарушениями дыхания.

Короткая жизнь тормозит эволюцию

С каждым годом человечество достигает все более высокого уровня развития, разрабатывая новые технологии и совершая научные прорывы. Активный научный прогресс приводит к тому, что следующим поколениям людей приходится тратить все больше времени на освоение уже полученной информации. По подсчетам ученых, около половины жизни человек тратит на изучение материала, уже известного другим людям. При этом, стоит ему накопить достаточный объем знаний, как жизненный цикл заканчивается, и следующее поколение вынуждено повторять аналогичный путь.

Ученые не исключают, что при достижении определенного уровня начального развития, эволю-

ция человечества в этом плане будет прекращена, и каждое следующее поколение будет только повторять «научный» путь своих предыдущих собратьев. Эта теория применима и для других живых существ. Чем меньше продолжительность жизненного цикла определенного вида – тем меньше шансов, что этот вид окажется разумным, так как ему просто не хватает времени на развитие и передачу информации потомству.

Где находится прародина всех языков?

Возникновение человеческой речи и языков скрыто во тьме времен. Тем не менее, разные подходы в изучении языков позволяют делать предположения о времени появления человека речи как средства коммуникации и выявить некоторые закономерности эволюции языков, которых в настоящее время насчитывается около семи тысяч. Некоторые ученые полагают, что около половины этих языков и наречий может исчезнуть уже к середине текущего столетия.

По результатам своей работы Квентин Аткинсон из университета Окленда (Новая Зеландия) установил, что родиной всех языков является Африка (территории южнее Сахары). Он проанализировал число фонем как единиц звукового строя языка в каждой из 504 основных групп языков, существующих на нынешний день. При





этом выяснилось, что чем ближе к территории Африки проживают носители, тем больше число фонем используется в языке. В целом получается, что чем позже была колонизирована та или иная часть мира, тем меньше фонем в языке населяющих ее народов. Явно напрашивается аналогия с генетическим разнообразием людей, снижающимся по мере удаления от Африки.

До недавних пор лингвисты полагали, что мозг человека создает универсальные правила языка. Однако ученые из Окленда и их коллеги из института психолингвистики Макса Планка считают, что многие специалисты переоценивают роль мыслительного процесса в формировании языка. Посредством филогенетического анализа, заимствованного у эволюционных биологов, ученые исследовали развитие более двух тысяч языков в четырех основных семьях: австронезийской, индоевропейской, банту и ютацтекской. В результате специалисты не обнаружили каких-либо универсальных правил или тенденций. Наоборот,

каждая группа языков характеризовалась своими уникальными особенностями развития.

Чертеж времен Вавилонской башни

Древнейшее в мире изображение Вавилонской башни, вернее, реального прототипа библейского сооружения обнаружено на одной из стел Новоавилонского царства, хранящихся в частной коллекции. Международная группа ученых завершила перевод большого массива древних клинописных текстов из уникальной частной коллекции норвежца Мартина Шейена. Она включает в себя десятки тысяч рукописей, относящихся к периоду более чем в пять тысяч лет. В собрание входят часть свитков Мертвого моря и большое число клинописных табличек и каменных плит из древней Месопотамии.

Новейшие результаты исследования группа историков и языковедов изложила в недавно изданной книге «Королевские клинописные над-



писи и связанные с ними тексты из коллекции Шейена». В ней, в частности, впервые детально описывается «Стела Вавилонской башни». Надписи на этом камне датированы 604-562 годами до новой эры. На плите изображены царь Навуходоносор II, правивший Вавилоном более 2500 лет назад, и башня, которую вполне можно принять за легендарную Вавилонскую башню.

Точнее говоря, на стеле изображен 91-метровый зиккурат Этеменанки, который историки считают прототипом легендарной башни из Библии. Колоссальное семиярусное здание с храмом на вершине не только представлено в виде сбоку, но и снабжено планом внутренних помещений. Надписи четко определяют башню как «великий зиккурат Вавилона». На стеле размещено повествование царя Навуходоносо-ра, рассказывающего о сооружении: «Я сделал ее на удивление людей мира, я поднял ее ввысь в небо, сделал двери для ворот, покрыл ее битумом и кирпичами».

Это великолепное культовое сооружение, как и другие зиккураты Месопотамии, видели иудеи, угнанные в плен войсками Навуходоносор II после взятия Иерусалима в 586 году до нашей эры. Потому вполне вероятно, что подлинная история сооружения Этеменанки могла лечь в основу библейского сюжета.

Рисунки А. Сарафанова

Игорь Андреев

«Грабли» истории



Отечественная история – хороший иллюстратор многих наших пристрастий и привычек. Например, к неизбывному стремлению периодически наступать на одни и те же грабли. Можно даже сказать, что это занятие стало своеобразной национальной

игрой, в которой мы, кажется, добились выдающихся результатов. В данном случае мы имеем в виду наше стереотипное восприятие власти, точнее, каждого нового правителя в момент его прихода к власти. Правила, хотя и с исключениями, распро-

страняется как на правителей далекого прошлого, венчаных и невенчаных (типа Петра III) государей, так и на советское и даже постсоветское время. Если это восприятие выразить графически, то в большинстве случаев кривые здесь удивительным образом совпадут: в начале правления — трепетное ожидание, иногда даже восторг (кривая резко вверх), в конце, а то и раньше — глубокое разочарование (кривая вниз).

Строго говоря, в таком восприятии нет ничего удивительного. Политологи подтвердят, что оно типично для большинства стран. Ожидания сменяются разочарованием, ибо что есть реальная политика, как, в лучшем случае, не частичное исполнение обещанного, в худшем — заурядное надувательство? Но наш случай патологический. Ибо ожидания у нас традиционно завышенные. До уровня ожидания чуда, способного в момент изменить жизнь к лучшему. Несомненно, подобные стереотипы обыденного сознания восходят к древнейшим архетипам, патриархальному и патрональному восприятию властителя, этого заглавного актера в пьесе про справедливого Судью, Защитника и Отца Родного. Свою лепту привнесла и византийская вариация сакрализации власти, которая на отечественной почве мутировала в тип российского правителя — всемогущего земного наместника Бога, власть которого ограничена лишь традицией и заповедями. С момента первого венчания на царство в поучительной проповеди митрополитов, а позднее патриархов сквозила мысль об особом положении монарха «...Тебе бо Господь Бог избра в себе место, постави на твоём отечестве...». «Статус» наместника был воспринят «тленными царями» едва ли не буквально. В середине XVII века второй Романов, стараясь строго ступать по следам своего первовенчанного «деда» Ивана Грозного, подписывался как «наместник самого Бога на земле».

Чины венчания напоминали монарху о еще одной его первой

обязанности — «любить правду». При этом царь и великий князь трактуется в источниках как «правда мира сего», и в беспрекословном исполнении повелений того, кому дана власть от Бога, соответственно заключается «правда» самих подданных. При всей широте средневекового понятия «правды», один из главных ее смыслов — справедливый миропорядок, который и должен был создавать и поддерживать монарх. Так стереотип справедливости дополнялся представлениями о стабильности и благоденствии, связанными с правлением щедрого и милостивого богоданного государя, издателя от всех прежних «неправд».

«Патология» завышенных ожиданий — это также проявление отдаленных, а, может быть, и не очень отдаленных отзвуков мессианских обязанностей, возложенных историей на московских правителей. Сформировавшись как реакция на крушение Византии в середине XV века, мессианская идеология наделила московских государей особой ответственностью за сохранение православия — «большого христианства», существование которого во всей чистоте и полноте возможно лишь в рамках Православного Царства. Царство же это осталось в единственном числе — Московская Русь. «Мессианская нагрузка» вовсе не была отвлеченной теорией, которая позволяла преодолеть «страх одиночества» в «век русского одиночества» (не осталось православных царств!). И не только в смысле реальной политики, воплощавшей в действительность мессианскую идеологию — православные кресты над «святой Софией» или освобождение от турецкого владычества «окованных братьев-братушек» на Балканах. Мессианство стало неотъемлемой частью обыденного сознания государей и их подданных, влияя на их представления, чувства, менталитет. Даже новое время не ослабило этого давления. Оно лишь побудило «перевести» на светский язык то, что прежде осознавалось и воспринималось через веру.



*Но помни: быть орудьем Бога
Земным созданиям тяжело.
Своих рабов Он судит строго,
А на тебя, увы! Как много
Грехов ужасных налегло.*

(А. Хомяков)

Идея мессианства, начав свое путешествие по российской истории с теории «Москва — Третий Рим», в XVIII—XIX веках приобрела импер-

скую окраску, а в XX веке трансформировалась в коммунистический призыв строительства нового общества, дорогу к которому для всего человечества прокладывал уже не «народ-богоносец», а «советский народ-первопроходец».

Пути развития массового сознания столь сложны и запутаны, что следовать по ним крайне трудно. Тем не менее, существует безуслов-

ная связь между «мессианской» составляющей, присутствующей в обществе, с надеждами на нового правителя, призванного ее воплотить в жизнь. Первое, наряду с иными представлениями, питает и подкрепляет второе. Перемены ассоциируются с обновлением, новым шагом к заветным на тот момент целям. Следует признать необычайную устойчивость и крепость стереотипа ожидания. Но надо также признать и нашу... «неправоту». Как бы и когда бы в последующем обществе ни ругало новую власть и нового правителя, оно само во многом повинно в постигшем его разочаровании: значительная часть возлагаемых на власть задач в «нормальном» обществе адресуются и решаются совсем не правителем, а самим обществом, его способностью, намерением и волей позаботиться о собственном благополучии. Понятно, что власть обязана обеспечить правовые и политические условия для этого. Но не более. Возлагая на власть тотальную заботу о благополучии и «кормлении», связывая с ней несбыточные мессианские мечтания, общество невольно превращается в иждивенца, лишённого инициативы и ответственности. Даже участие элиты в делах государственных в нашей истории было на порядок ниже, чем на Западе. «Про то ведает Бог да великий государь», — эта сакраментальная фраза, поражавшая заезжих дипломатов, слетала с уст придворных не только потому, что они опасались давать какую-то информацию излишне любопытствующим иностранцам. Стереотипная фраза была вполне адекватным выражением ментальности социума.

Обратная сторона такой общественной инертности и инфантильности, как уже отмечалось, — «воспроизводство» ожидания «чуда» при каждой смене власти. В принципе, наше «граблеведение» не утратило своей актуальности до настоящего времени. «Низы» продолжают верить в чудо, «верхи» обещать его.

Меняется лишь само проявление «чудодейственного» исправления жизни — от просто «социализма» до «социализма с человеческим лицом», от «демократической России» до России — родины «прорывных» нанотехнологий. При этом наступающее разочарование также воспринимается почти как норма: опыт таков, что от власти не ждут ничего хорошего. Тем не менее, при каждой смене правителя общество сыграло согласно правилам, при которых каждый «обманываться рад».

Завышенные ожидания побуждают фокусировать внимание на личности правителя в надежде обнаружить у него «сверхъестественные» задатки. Современники, а следом за ними и потомки, щедро расставляли и расставляют оценки удачливым и совсем неудачливым правителям. Из этих оценок складываются некие идеальные образы, которые служат примером для подражания, или, напротив, предостережения и осуждения. Случалось, что эти идеальные «лекала» приобретали новые «размеры» и «допуски»; иногда даже полученный идеал, преподносимый в наидание очередному правителю, разительно расходился со своим прообразом. Но поскольку в оценке всегда присутствовала нравственная составляющая, нередко оттеснявшая на задний план рациональную, подход со временем превратился в традицию, причем в традицию равно важную для тех, кто правил и кем правили. Первым хотелось нравиться подданным, для чего следовало поддерживать настрой на «чудо», вторым — когда-нибудь все же задыхаться с облегчением: наконец-то повезло с правителем!

Сами эти воздыхания никогда не отличались постоянством. Удивительным образом вздох облегчения мог превратиться в выдох огорчения и наоборот. И все потому, что время, сравнивая времена, все переиначивало. В середине 1790-х годов порядком поднадоевшая Екатерина II казалась многим досадной преградой: стара, податлива на капризы фаворитов, и добро б



В.А. Тропинин. «Портрет П. Зубова»



Ф. Жерар. «Портрет В. Кочубея»

таких, какие были прежде — потемкинского ума и хватки. Но предпочтение было отдано Платону Зубову, «дуралеюшке», прыгнувшему через альков из секунд-майора в графы и генерал-губернаторы. Такой оскорбительный фаворитизм, точно увеличительное стекло, самым наглядным образом демонстрировал уже пороки системы. «В наших делах господствует неимоверный беспорядок. Грабят со всех

сторон; все части управляются дурно, порядок изгнан отовсюду...», — жаловался своему другу В.П. Кочубею за десять месяцев до кончины императрицы ее любимый внук, будущий император Александр I.

Неудивительно, что многие поневоле смотрели в сторону Гатчины, где ждал своего часа озлобившийся Павел. Смотрели с такой близорукой надеждой, что насаждаемую здесь муштру принимали за дисциплину и порядок, павловское самодурство — за целеустремленность, ведущую к «царству справедливости».

*Он хочет счастья миллионов,
Полезных обществу законов...*

.....
*В руках его весы Фемиды:
От сильных не страшусь обиды,
Не буду виновен без вины.*

То лишь отдельные, мягко выражаясь, не лучшие, но вполне искренние строки Карамзина по поводу Павловского востешия на престол. Строки с «программой» ожидаемых перемен. И что же? Ждать пришлось недолго. Вкусив вместе с остальными гатчинские, растиражированные на всю Россию порядки, Карамзин быстро поумнел. «Чуда» не случилось. Эталон справедливости удивительно скоро обратился в образец тирана, «чаемое царство Разума» — в торжество дикости и произвола. Зато как заблестала «пожилая дама нерусского происхождения», как легко были прощены все ее пороки! Даже уже и не пороки — простительные слабости, неизменные спутники доброго и доверчивого сердца. Екатерина очистила самодержавие от «примесей тиранства» и обеспечила успехами образования и науки «спокойствие сердец», — восклицает теперь Карамзин. Историк и литератор раскаивается в прежней «черной неблагодарности». И тут же поясняет причины своего ослепления: все потому, что от дарованной царицей «привычки к добру уже не чувствовали всей цены оного... Доброе казалось нам естественным необходимым следствием порядка вещей,

а не личной Екатериной мудрости». Потребовался Павел, чтобы уразуметь Российский вариант порядка вещей и крепко запомнить, что «естественно», а что «даровано» и как они уживаются друг с другом.

Однако проходит время, а с ним одни ожидания сменяются новыми разочарованиями и вот уже осмеянное, растоптанное время Павла вместе с его создателем обретают привлекающие черты. Работая в канун Первой мировой войны над романом «Державин», В.Д. Ходасевич заметит: «Когда русское общество говорит, что смерть Павла I была расплатой за его притеснения, оно забывает, что он теснил тех, кто расширился слишком широко... Он любил справедливость — мы к нему несправедливы». Здесь Ходасевич — не только историк, но и человек, транслирующий очередные общественные ожидания справедливого устройства, о котором в канун первой революции мечтали и которое в очередной раз оказалось миражом...

В 1801 году другой литератор, Г. Глинка на контрасте с павловским царствованием напоминал, что величие Екатерины не столько в блистательных победах, сколько в том, что она «просветила умы россиян, что образовывала их сердца и — соделала человеками». Но еще до Карамзина и Глинка сам Александр I в своем первом Манифесте апеллировал к памяти императрицы, обещая править «по законам и сердцу бабки нашей Екатерины Великой». Аллегория для современников вполне прозрачная: по закону — значит без самодурства, по сердцу — по совести. Такая «реклама» предстоящего царствования воспринималась всеми как выигрышный билет в лотерею, в самом деле, что может быть лучше и приятнее совестливого и уравновешенного правителя?

В эйфории первых месяцев Александровского престоловладения ощущим еще одно проявление типично российского отношения к власти. Если последней по самой ее исторической роли уготовано мессианство, то неизбежно появится и Мессия. Соб-

ственно, это то, о чем уже шла речь выше: восприятие нового правителя не просто восторженное, а прямо-таки религиозное.

*Сердца дышать Тобой готовы:
Надеждой дух наш оживлен...*

Это — снова Н. Карамзин. И опять — «Ода» на восшествие на престол. Только уже не в честь убиенного Павла, а в честь соучастника убийства, сына Александра...

*Так милое весны явленье
С собой приносит нам забвеньё
Всех мрачных ужасов зимы*

«Александровская весна», как известно, оказалась довольно короткой и как-то незаметно и скоро перешла в позднюю осень с истаявшими надеждами и скромным урожаем реформ. Разочарование, горькое разочарование, — вот итог этого царствования, толкнувшего декабристов выйти на Сенатскую площадь.

Тяжкое отрезвление от хмельных восторгов очередного восшествия формировало в обществе своеобразные защитные «реакции». Истосковавшиеся по переменам либералы середины XIX века делили историю России на счастливые и несчастные царствования, которые шли через раз: счастливая Елизавета, несчастный Петр III, счастливая Екатерина II, несчастный для страны Павел I. Такая, с позволения сказать «арифметика», заставила встретить вступление на престол Александра II с очередным приливом восторга, который был подкреплён «историческим опытом». Эйфория, как известно, прошла довольно быстро, сделав всех если не несчастными, то по крайней мере недовольными. Либералов — тем, что реформы не зашли далеко, консерваторов — что, напротив, зашли слишком...

Мы не станем перекидывать «мостик» в более поздние времена. Но внимательный читатель легко найдет аналогии в недавнем прошлом. Причем эти аналогии могут быть



Е. Ботман
«Портрет Александра II»

подкреплены не только историческими фактами, а и личным опытом: с 80-х годов прошлого столетия среднее и старшее поколения россиян обитают в пространстве великих надежд и их не менее оглушительных крушений.

Трудно сказать, насколько традиция завышенного «ожидания» довела над приходящим к власти. У нас как-то не принято задумываться об этом. Внутренняя рефлексия правителей — не предмет пространных описаний. Но если обратиться к прошлому, то можно найти немало примеров того, сколь неподъемен был этот груз для некоторых правителей. Как бы историки скептически ни относились к воспитанию наследников в средневековые или Новое время, ощущение долга и ответственности за Царство присутствовали в их сознании. Обязанность соответствовать не только образу идеального правителя, но и правителя, адекватного общественным ожиданиям, влияла на чувства и поступки монархов. В окружении советников, в размышлениях наедине с собой монарх должен был делать выбор. Источники немногословны в рассказе о том, как он происходил и чего стоил. Особенно молчаливы средневековые источники, для которых было не свойственно повествование

о внутренних терзаниях. Но даже Новое время с его мемуарами, дневниками и письмами не сильно балует исследователей. По-видимому, это молчание не совсем случайность: высота сана, богоизбранность, пускай и отредактированная в своем осознании светской культурой, всегда обрекали монарха на вершинное одиночество. Советников много — Помазанник один. Судя по всему, для человека, обремененного такой ответственностью, спасительными оказывались вера и какой-то главный, неопровержимый принцип. Этим (упрощая ситуацию), по-видимому, руководствовался Николай II, считавший своим долгом передать наследнику неизменным «самодержавство», некогда полученное им от царя-охранителя Александра III. Сдвинуть его с этой позиции не сумели не только либеральные ожидания начала правления, но даже революция.

В «механике» принятия решений русскими монархами явно видно обращение к себе, к своему «внутреннему голосу». Позднее биографы станут утверждать, что нередко этот «внутренний глас» оказывается подозрительно близок к советам того или иного государственно-го деятеля, очередного фаворита. Возможно, это так. Но психологически, на уровне биографического жанра, важно, что сам монарх искренне верил тому, что он следует внутреннему, ему одному доступному посылу. Отсюда — удивляющее историков упорство, или, точнее, губительное упрямство российских монархов, начиная с Ивана Грозного и кончая тем же Николаем II, которые, вопреки, казалось бы, здравому смыслу и требованиям времени, цеплялись за абсурдные решения и обетшальные государственные институты. Но, повторимся, для них-то их неуступчивость вовсе не ослепление. Они исполняли свой долг, вешали и выражали высшую волю! В момент вступления на престол, когда сокрушенная ударом Екатерина умирала в своей спальне,



*В. Серов. «Коронация.
Миропомазание Николая II
в Успенском соборе», 1896 год*

возбужденный Павел нашептывал графу Ф. Ростопчину: «Погодите, мой друг, погодите. Я жду сорок второй год. Бог поддерживает меня; быть может, он дарует мне силу и разум, чтобы управлять государством, которое он мне вручает. Положимся на Его милость».

Мы вовсе не собираемся проецировать монархический вариант ответа на общественные ожидания на правителей XX века. Однако представляется, что и они вращались в том же заколдованном кругу, что и общество, сгибаясь под непосильной тяжестью бремени власти. Говорим не для их оправдания — какое уж здесь оправдание! А для учета тех стереотипов, которые равно довели над теми, кто правил и кем правили.

Формально мы уже давно живем в светском обществе, где господствует рациональное сознание. Но в действительности это рациональное сознание нередко есть не что иное, как очередное проявление традиционного мифологизированного сознания. И роль истории в поддержке подобных стереотипов по-прежнему высока, особенно если эти стереоти-

пы, в полном соответствии с цивилизационным кодом, рядятся в патристические одежды. Жажда «чуда» по-прежнему неистребима, как и потребность «чудодействовать».

Это — нормально, когда при смене власти общество выдвигает свои требования. Ненормально — когда оно жаждет «чуда» немедленных прорывов. На самом деле было бы неплохо понизить «градус» ожидаемого «чудотворения» и перейти к деловому сотрудничеству, побуждая власть служить обществу, а не совершать «чудеса» внезапного «исцеления». Необходима «перекодировка» обыденного сознания, отказ от привычных стереотипов и форм поведения, настрой на иной характер сотрудничества власти и общества. «Граблеведение» слишком скорбная тема, чтобы пополнять ее новыми примерами бесплодных ожиданий и горьких разочарований.

Что мы знаем о лисе?..
Ничего. И то не все
Борис Заходер

Великая мигранционная держава глазами эксперта

Сергей ЖУРАВЛЕВ,
автор журнала «Эксперт», знает, что:
Россия выступает вторым по величине в мире после США центром притяжения мигрантов, немного опережая в этом отношении Германию и примерно вдвое – каждую из пяти следующих стран притяжения: Саудовскую Аравию, Канаду, Великобританию, Испанию и Францию.

Сергей ЖУРАВЛЕВ. Разворот
«Русского Креста».
«Эксперт», 13 февраля 2012 года

Демоскоп знает больше

Нам кажется, что Сергей Журавлев нашел достойную форму, чтобы выразить свое понимание роли России в современном мире. Странно только, что он не упомянул, что мы в 55 раз опережаем Эстонию, – по крайней мере, утерли бы нос этой стране.

Вообще нам было приятно в сотый раз услышать из уст эксперта утверждение, которое мы уже 99 раз слышали от лиц разного статуса в государственной и интеллектуальной иерархии, хотя и примерно одинакового уровня некомпетентности.

Начнем с того, что к наиболее ценным нами качествам экспертизы всегда относилось полное непонимание экспертом того, о чем он дает экспертное заключение. Что это за такая величина, по которой только янки и могут с нами тягаться, а остальные – у нас в хвосте?

А это вот что. Отдел населения ООН, а за ним и Всемирный банк и

другие уважаемые источники публикуют данные о так называемом “накопленном числе мигрантов” (migrant stock), то есть числе людей, живущих не в той стране, в которой они родились. Поскольку, по данным переписи населения 2002 года, в России проживало 12 миллионов уроженцев других государств, они и рассматриваются экспертами ООН как международные мигранты. Однако при этом специально оговаривается, что в случае бывшего Советского Союза речь идет о людях, которые были внутренними мигрантами и превратились в международных, никуда не выезжая, только в результате появления новых границ*.

В основном, понимаемый таким образом массив мигрантов сложился в советское время. По оценке ООН, в 1990 году в России он составлял 11,5** миллиона человек, что соот-

* «Между 1980 и 1990 годами, по оценкам, число международных мигрантов увеличивается на 56 миллионов, – с 99 до 155 миллионов. Однако 27 миллионов из этого приращения обусловлено переклассификацией лиц, которые переезжали в СССР до 1990 года в качестве внутренних мигрантов и которые стали международными мигрантами в момент распада, никуда не перемещаясь в это время». Trends in total migrant stock: The 2005 revision. UN Department of Economic and Social Affairs. Population Division. UN, 2006, p. 1.

** Всероссийская перепись населения 2002 года. Т. 10. Население по месту рождения и месту проживания на территории Российской Федерации.

ветствовало данным Всесоюзной переписи населения 1989 года. По переписи населения 2002 года число лиц, живущих в России, но родившихся за ее пределами, составляло 12 миллионов, что и дало основание для новых оценок ООН. Рост, по сравнению с 1990 годом, был незначительным. И по-прежнему это были, в основном, бывшие граждане СССР, родившиеся за пределами РСФСР, в одной из союзных республик. Сюда входили, например, дети целинников, родившиеся в Казахстане, дети военнослужащих, служивших в разных республиках Союза, чеченцы, ингуши, калмыки и представители других репрессированных народов, родившиеся в депортации в Казахстане и Средней Азии, и так далее. В то же время, в него не попадали люди, родившиеся в России, но выезжавшие из нее, жившие за ее пределами (те же военнослужащие, специалисты, ехавшие по назначению и т.п.), а теперь вернувшиеся и действительно проходящие как мигранты.

Представьте себе, что вы слышите важное сообщение: ваша зарплата за прошлый год увеличилась на 25%. Вы очень довольны, но все-таки задаете вопрос: это, извините, какая зарплата — номинальная или реальная? Думаем, вам понравится ответ эксперта: какая разница, зарплата — она и есть зарплата. Так же и с миграцией. Хотя те 12 миллионов мигрантов, с помощью которых мы втиснулись на второе место после США, отодвинув в сторону Германию, почти никакого отношения к миграции последних 20 лет не имеют, а втиснулись — и все-таки приятно.

Втиснуться-то втиснулись, но чтобы полностью утвердиться на серебряной ступеньке пьедестала, нужно применить еще специальный экспертный метод. Он заключается в особом простодушии. У нас 12 миллионов «накопленных мигрантов», а у немцев — 9,5. Значит, мы впереди! Отличная логика, надо бы ее использовать пошире. Например, в 2009 году в России родилось 1762 тысячи детей, то есть в 2,2 раза боль-

ше, чем во Франции или Великобритании, а о других европейских странах и говорить не приходится. Если ты настоящий патриот, то тебе сразу ясно, что Россия — центр европейской рождаемости, остальным до нас еще ползти и ползти. Правда, студентов учат, что в подобных случаях надо соотносить число рождений с численностью населения, а иной раз и этого бывает недостаточно. Но чтобы так глубоко копать, надо побывать студентом. А если сразу становишься экспертом, так чего-то можно не узнать и до конца жизни.

Если же человеку или, там, Демоскопу не повезло, и он где-нибудь учился, так его так и потянет на действительное деление. Скажем, у нас в 2008 году было 12,1 миллиона накопленных мигрантов, а население 142 миллиона человек — ого-го, 8,5% россиян — мигранты, уроженцы далеких краев вроде Украины или Казахстана, понарождались там от целинников!

Но справившись один раз с самым сложным из четырех действий арифметики, хочется закрепить успех, потренироваться на других странах. Скажем сразу: лучше бы нам этого не делать, теперь нас сразу попросят с тумбочки. Потому что у нас — 8,5%, и мы, как известно, уже не можем продохнуть от этих мигрантов, а у безнадежно отстающих от нас французов и великобританцев — 11%, у немцев — почти 12%, у шведов или испанцев — 14%, а у пресловутых эстонцев, которых мы и упомянули только из жалости, — больше 16%.

Чтобы читатель не забыл, о чем идет речь, напомним, что пока мы говорим о «накопленном числе мигрантов», *migrant stock*, а ведь у нас есть еще и текущая миграция, «за 22 года, считая с 1990-го, когда межнациональные проблемы в бывшем СССР встали в полный рост, — читаем мы в журнале «Эксперт», — в Россию на постоянное жительство переехало 7 миллионов человек, и это сальдо за вычетом встречного потока из РФ, и без учета временных трудовых мигрантов».

Это, конечно, правда, но не вся правда и даже, кажется, не только

правда. Действительно, зарегистрированный миграционный прирост населения России за 22 года составил около 7 миллионов человек. Но 5 из этих 7 миллионов пришлось на первые 11 лет, а, начиная с 2001 года, ручеек мигрантов, пополняющих постоянное население России, стал быстро мелеть. Он все меньше компенсировал естественную убыль населения, в результате чего ежегодное сокращение числа россиян стало регулярно превышать полмиллиона человек в год. Надо было что-то делать, и это стали делать.

До 2007 года в статистику миграции попадали лица, приехавшие из-за границы и впервые получившие регистрацию по месту постоянного жительства, что позволяло интерпретировать их как влившихся в постоянное население России. Но, начиная с 2007 года, статистическая категория “мигрантов” была расширена за счет лиц, впервые получивших разрешение на временное проживание. В результате, величина показателя чистой миграции в 2007 году увеличилась до 258 тысяч человек (вместо 155 тысяч в 2006 году). Это существенно улучшило демографический баланс России, уменьшив декларируемую общую убыль населения страны примерно на 100 тысяч человек в год. Но сказать с чистым сердцем, что это «сальдо... без учета временных трудовых мигрантов» уже сложнее. Все-таки разрешение на временное проживание в России не делает человека россиянином.

В 2007–2009 годах исчисляемые по-новому показатели чистой миграции держались на одном уровне — около 260 тысяч человек в год, это была большая победа, хотя, на фоне многих наших европейских соседей, мы выглядели довольно скромно. В 2008 году регистрируемый миграционный прирост населения России составлял 1,8 на 1000 жителей, соответствующий показатель для Великобритании — 2,6, для Нидерландов — 3,2, для Чешской Республики — 5,4, для Швеции — 6,0, для

Италии — 7,6, для Испании — 10,0.

Но удержаться на этом уровне нам не удалось, в 2010 году миграционный прирост резко сократился — примерно до уровня 2006 года, который как раз нас и не устраивал, а в 2011 году и вовсе упал до 105 тысяч человек. Снова надо было что-то делать, дорожка была уже проторена, и в 2011 году были внесены новые изменения в правила учета миграции — как отмечается на сайте Росстата, «в соответствии с международными рекомендациями с 2011 года в статистический учет долгосрочной миграции населения включены также лица, зарегистрированные по месту пребывания на срок 9 месяцев и более». Нововведение порадовало нашего эксперта, который не преминул сообщить, что «совокупный прирост постоянного населения нашей страны за минувший год составил 165 тысяч человек... Общий прирост обеспечен мигрантами из дальнего и ближнего зарубежья (положительное сальдо миграции оценивается в 296 тысяч человек)». Сами понимаете, что со 105 тысячами миграционного прироста такого оглушительного успеха достичь бы не удалось. Росстат, разумеется, поступил правильно, потому что если население России не хочет расти в жизни, то оно, по крайней мере, может вырасти на бумаге. И тут, конечно, очень важно бескорыстное квалифицированное экспертное заключение, которое позволяет считать всякого человека, временно зарегистрированного на срок более 9 месяцев, безусловным носителем демографического спасения России. Когда в стране есть люди и журналы, способные дать такое заключение, вопрос о том, свидетельствует ли избранная статистическая стратегия о действительном благополучии России или лишь создает успокоительные иллюзии, отпадает сам собой.

Много лет подряд в таком же ноябрьском номере наш журнал, как и все прочие, обязательно публиковал материал, так или иначе связанный с Великой Октябрьской Социалистической революцией. Как журнал научно-популярный, мы могли уклониться от фанфарной идеологической шумихи по этому поводу (чего не мог избежать ни один общественно-политический журнал и ни одна газета); обходились статьями об истории революции – но так или иначе, отмечали этот всенародный праздник. В двух номерах подряд за два последних месяца мы представили вам один из наиболее масштабных исследовательских проектов российской социологии: портрет нашего соотечественника и современника, во многом оставшегося человеком советским. Социологи Левада-Центра каждые пять лет, начиная с 1989 года, опрашивали россиян, задавая им примерно одни и те же вопросы, – и получали ответы разные, но практически всегда в большинстве своем повторяющие базовые черты *homo sovieticus*. Сегодня, к очередному юбилею великого события в жизни нашей страны, которому скоро исполнится сто лет, мы заканчиваем наш «триптих» самым последним исследованием Левада-Центра. Оно не укладывается в рамки большого проекта «Простой советский человек». Оно выполнено на митингующих площадях декабря – мая 2011–2012 годов. Из его материалов проступает лицо иной России. Конечно, человека советского, требующего опеки государства, по-прежнему чувствующего себя в крепости, осажденной врагами, лукавого, апатичного, никому не верящего ни слева, ни справа, ни сверху, ни снизу, – его рано хоронить. Он и до сих пор составляет большинство. Только большинство (инициатор проекта не раз специально писал об этом) никогда не определяло судьбу страны.

И, что еще важнее, оно меняется.



Борис Дубин

СДВИГ



*Еще ничего не решено.
Ю.Тынянов*

*Каждый час меняет положение.
Он же.*

Когда в декабре 2011 года на улицы Москвы и, в меньшем масштабе, еще нескольких крупных городов России вышли десятки и десятки тысяч лю-

дей, это оказалось неожиданностью — для власти, для наблюдателей, а похоже, и для большей части самих участников. К лету 2012-го, когда такие акции общественного недовольства стали регулярными и дополнились многими другими (прогулки с писателями и художниками, «Оккупай Абай»,

уличные академии и прочее), стало как будто понятнее: перед нами не точка, а линия. И эти события следует поставить в связь с самыми разными проявлениями самоорганизации тех или иных групп россиян, которые имели место в стране, и прежде всего — в ее крупных городах, начиная, по крайней мере, с 2006 года, но особенно участились — с 2008-го. Среди них — марши несогласных (2006–2008), трудовые протесты, протестные акции 2008–2010 годов во Владивостоке и в Калининграде (2009–2010), движение «Стратегия-31» (с 2009 года), Дни гнева (2009–2010), акции по защите Химкинского леса (с лета 2010 года), «Синие ведерки» (с того же лета), добровольные дружины по ликвидации и предупреждению лесных пожаров (тем же летом) и другие.

Нараставшее в стране общественное возбуждение проявилось также в ряде массовых собраний и уличных столкновений на этнической почве. Самым масштабным тут стал митинг в декабре 2010 года на Манежной площади в Москве. Параллельно в 2011–2012 годах прошло несколько массовых акций сторонников нынешнего политического режима: «антиоранжевый митинг» на Поклонной горе, шествие сторонников Путина и митинг-концерт в Лужниках с участием двух первых лиц, наконец, православное «стояние» у храма Христа Спасителя в поддержку церкви и патриарха, будто бы подвергшихся «гонениям» со стороны демократических сил (это последнее перекликалось с акцией массового поклонения поясу Богородицы в городах России в октябре-ноябре 2011 года). Еще недавние характеристики российского человека как адаптивного и апатичного, а российского социума — как фрагментированного и рассеянного аналитикам пришлось продумать заново, а отчасти, кажется, и пересмотреть.

Новые действующие лица?

Если говорить о самих манифестациях протеста или, вернее, коллективной неудовлетворенности, демонстрировавших не столько дви-

жение, сколько брожение (это различие для социолога принципиально!), то вокруг их участников сразу же сложилось несколько стереотипов, увы, в немалой мере поддержанных отечественными СМИ. Вопреки их броским клише, уличные акции декабря–мая — по крайней мере, в Москве, где есть возможность опереться на данные социологических опросов Левада-Центра, — никак не были «аттракционами для богатеньких». Люди с достатком выше среднего (считая по стране) составляли примерно четверть манифестантов, а тех, кто, по их оценкам, мог вообще «ни в чем себе не отказывать», насчитывалось от 3 до 5% — доля немногим большая, чем в населении России.

А вот что кардинально отличало собиравшихся на проспекте Сахарова, Якиманке, Болотной и других от населения страны в среднем и даже от жителей столицы в целом — это уровень образованности. 70% манифестантов имели образование не ниже вуза (даже среди столичного населения их только половина). По роду занятий среди участников, от 60 до 65% которых, кстати, составляли мужчины, количественно выделялись две наиболее значительные группы — руководители (владельцы собственного бизнеса, главы отделов и тому подобное, в сумме 23–25% участвовавших) и специалисты с высшим образованием, но без руководящих функций (36–46%). 11–12% опрошенных были студентами, столько же — пенсионерами. Так развеивается другой стереотип: будто бы на улицы и площади «высыпала молодежь» — людей моложе 25 лет там было около одной пятой.

И еще один стереотип: вопреки ему, среди манифестантов были представлены далеко не одни только «демократы». Там были все и всякие, это принципиально. Да и людей на улицы вывело не желание поддерживать те или иные партийные программы (так или иначе, разные!), а общее, более или менее единое на тот момент недовольство социально-

политическим порядком, сложившимся в стране на протяжении «нулевых» годов, и неприятие фигур, которые эти порядки олицетворяли.

Наибольшая концентрация митинговавших наблюдалась в Москве и ряде других крупных городов страны. И это важно. Ресурсы более высокого и более качественного образования, информированности (доля пользователей Интернета, владения языками), профессиональной квалификации, жизненного успеха, социальной самостоятельности сосредоточены сегодня в крупнейших городских агломерациях. Напомню: около 60% населения страны живут при этом в малых городах, деревнях и «поселках городского типа» — поселениях с совсем другими жизненными ресурсами (запасами привыкания и терпения), с другими возможностями самовыражения (там, среди прочего, попросту нет таких площадей и проспектов). Если Россия большинства сосредоточена на сегодняшнем выживании, утешает себя телевизионными картинками великодержавного прошлого и не планирует свою жизнь дальше, чем на несколько месяцев, то Россия меньшинства, часть которого регулярно выходила на улицы месяц за месяцем и даже (на Чистых прудах в Москве) день за днем, вынесла туда вопрос о будущем: он для них, в перспективе предстоящих 12 лет возможного путинского президентства, центральный. А поскольку ресурсы для необходимого России модернизационного сдвига или прорыва в значительной степени сосредоточены именно в тех группах, которые были представлены уличными манифестантами, то вопрос об оценке мощности митингов получает далеко не только количественное измерение: меньшинство тут может значить никак не менее большинства.

К тому же, у вышедших на уличные акции был, и в концентрированном виде, еще один крайне важный ресурс, а он у большой России — явно в дефиците. Я имею в виду ресурс доверия к другим людям, готовность

на тех или иных основаниях и в определенных условных рамках солидаризироваться с ними. К тому же, манифестанты представляли людей, которые не боятся разнообразия и соревнования, а, напротив, выступают за них. Именно в этом, по-моему, важный, если не главный смысл их требования честных выборов. Магия «безальтернативности» как едва ли не главного условия «стабильности» (а на двух этих мифологических клише держалась вся путинская пропаганда в масс-медиа нулевых лет) на людей площади явно не действует. Для них это не просто вчерашний день — это социальная и культурная архаика.

В среднем более успешные, более самостоятельные и более озабоченные будущим, эти россияне ясно понимают, что возможности для их дальнейшей самореализации при нынешних порядках, структурах, кадрах очень ограничены. Есть «потолок», выше которого они двигаться не могут, а хотели бы. Во-вторых, не факт, что люди смогут заработанное защитить. Для этого нет общезначимых и реально действующих социальных инструментов — таких механизмов, как законы, которые соблюдаются, суд, который независим, правоохранительные органы, которые охраняют права, а не демонстрируют собственную силу. Возникает вопрос о детях (то есть опять-таки о будущем): удастся ли передать достигнутое, чтобы следующее поколение не начинало с нуля, а попробовало шагнуть дальше? После беззастенчиво объявленной в сентябре 2011 года «рокировки» в верхах, «надолго, если не навсегда», ощущение тупика, особенно у более молодых, честолюбивых людей, живущих в столице и крупнейших городах, стало намного острее. Жестко-репрессивная реакция силовиков на первые послевыборные митинги гражданского несогласия в декабре на Чистых прудах и Триумфальной еще более обострили ситуацию (характерно ее вулканическое обсуждение в блогосфере).

Таким образом, у успешных людей, с одной стороны, растет самосознание, самоуважение, вера в соб-



ственные возможности. Но, с другой, усиливается ощущение незащищенности существования, чувство социального пренебрежения — и со стороны власти, и со стороны значительной части сограждан (социологи Левада-Центра фиксировали это расхождение в опросах «продвинутых» групп, начиная с исследования элит в середине нулевых). Неслучайно многие лозунги на Болотной, на Сахарова, на Якиманке, Садовом кольце, Пушкинской, Новом Арбате выражали требование уважать людей, их достоинство, их голос. Признать само их существование, право на самостоятельность и взаимодействовать с ними как с партнерами, нормальными людьми, а не как с баранами, массой, «бандерлогами» и тому подобное.

«Большинство», на которое привыкла полагаться власть и которое — как «норму», как «среднего» россиянина — часто имели в виду аналитики, этим людям не указ. Они считают, что не зависят от власти, им не нужно полагаться и дьгот свыше: они добились того, что имеют, своей головой и руками. Поэтому социальное недовольство в данном случае носит не патерналистский характер, как у большинства населения: дескать, «власть, ты нам обещала, почему же ты нам этого не даешь?». Тут требования другие: «Мы у вас, у власти, ничего не выпрашиваем. Придерживайтесь общих законов и уважайте наши права». Это совершенно иной по смыслу запрос и абсолютно другая по смыслу демонстрация.

Что за ними и за что они сами?

Свыше 90% вышедших на городские митинги и манифестации недовольства поддерживали требования принять новое, демократическое законодательство о партиях и выборах, отменить итоги нечестных выборов в Думу, провести новые досрочные выборы, зарегистрировав все оппозиционные партии, отправить в отставку главу ЦИКа Владимира Чурова (он был вторым, после кандидата в президенты, антигероем улиц и площадей).

Опять-таки свыше 90% поддерживали лозунг «Ни одного голоса Владимиру Путину» на предстоявших мартовских выборах 2012 года. 85% требовали освободить всех политических заключенных. От митинга к митингу масса собравшихся представляла все разнообразнее по социально-демографическому составу и политическим предпочтениям, а настроения, лозунги и выступления становились все более политизированными. Самые большие группы манифестантов составляли, по данным наших опросов, сторонники «демократов» и «либералов» (около 30% тех и других), «коммунистов» (18%, в старших возрастных группах их число доходило до трети) и «национал-патриотов» (примерно 15%; среди самых молодых, до 24-х лет, эта доля была вдвое больше).

При этом две трети митинговавших были твердо уверены, что будут участвовать в новых демонстрациях и протестных движениях, еще четверть считали, что «скорее всего» примут в них участие. В сумме это дает, опять-таки, свыше 90% собравшихся. Добавлю, что 12–15% взрослого населения России были тогда готовы, по их словам, принять участие в подобных акциях. В последующие месяцы коллективное выражение поддержки манифестантам осталось на прежнем уровне, готовность же к собственному участию среди россиян, судя по их признаниям, несколько снизилась (до 8–10%).

Конечно, на улицы и площади Москвы и нескольких других крупных городов, выходило меньшинство меньшинства. Это не вся Москва, а Москва — не вся Россия. Но отсюда только следует, что в дальнейшем нужно наводить мосты между активистами московских манифестаций, гражданскими активистами, общественными организациями, пока еще не огосударственным средним бизнесом в других городах — и разными другими группами населения с их собственными интересами и проблемами. Иными словами, придется искать и прокладывать пути между страной и столицей. А пока можно сказать, что нынешняя власть не

приняла всерьез, не сделала заинтересованным партнером, больше того — оттолкнула от себя значительную часть того продвинутого электората, который мог бы дать новые импульсы модернизации страны и служить опорой этого процесса.

Подчеркну: принятая властями после инаугурации «нового» президента репрессивная тактика в отношении лидеров манифестаций, действий и лозунгов участников этих манифестаций, форм гражданской солидарности — некоммерческих организаций и так далее не имеет поддержки населения в целом и, в частности, населения Москвы. Так, по опросу москвичей в июне 2012 года, две трети их не поддерживают принятые Думой и Советом федерации экстренные поправки, которые ужесточают наказание за нарушения при проведении митингов и манифестаций, вводя, в частности, непомерные штрафы; так или иначе положительно оценивают эти поправки менее 20% опрошенных. Свыше двух третей московских респондентов считают, что спешное принятие этих поправок связано с тем, что «власть боится роста протестной активности». Лишь 3% москвичей признали, что протестные акции создают для них серьезные проблемы, две трети не видят в этом никаких проблем, а 15% и вовсе считают, что власти выдумали несуществующие проблемы, чтобы воспрепятствовать проявлениям протеста. Относительное большинство россиян (45%) считают нынешнюю тактику властей по отношению к оппозиции проявлением слабости, противоположной оценки придерживаются 35%. Лишь 15% населения страны считает, что обыски и другие репрессивные действия против наиболее активных оппозиционеров находятся в рамках закона.

Так что убежденность в некомпетентности, нелегитимности, неэффективности и безответственности режима, которую манифестанты за последние полгода принесли с собой на улицы и площади, а в немалой сте-

пени транслировали через радио и телевидение, явно вышла за круги только лишь «своих». Более того, она так или иначе будет распространяться дальше — как в разные слои населения, так, допускаю, и в различные отсеки власти, разные группировки «наверху». Тем более что многие из манифестантов включены в экспертную и консультативную практику тех или иных ветвей и уровней власти, деятельность массмедиа, работу институтов культуры, системы образования.

Время пост

В какой ситуации страна сегодня? Что за порядок устанавливается после президентских выборов и майской инаугурации президента? Фактор № 1 здесь, конечно, фигура самого Путина. На вопрос социологов: «Как вы считаете, виновен ли Путин в тех злоупотреблениях властью, в которых его обвиняют противники?», только 11% взрослого населения страны сейчас отвечают, что не верят этим обвинениям. Еще процентов 15 затрудняются с ответом. А остальные три четверти россиян так или иначе допускают мысль, что первое лицо противозаконно использует власть в собственных интересах или даже твердо в это верят. Как видим, у властных верхов сегодня серьезные проблемы с легитимностью, равно как и с авторитетом. Нельзя исключить, что они в предстоящие месяцы будут проявляться и даже обостряться.

Тем не менее, 55–60% взрослого населения страны принимают существующую сегодня в стране ситуацию, больше того — хотят верить, что она такой и останется. Одни — поскольку не видят альтернатив, вторые — считая, что все альтернативы наверняка будут хуже, или, по крайней мере, не лучше, третьи — еще по каким-то причинам. Но 35–40% россиян, во-первых, не считают ситуацию в стране стабильной, а оценивают ее как напряженную и потенциально конфликтную, во-вторых, не удовлетворены собственным положением и, в

третьих, не доверяют власти, полагая, что она плохо справляется со своими обязанностями.

Это не пресловутая «расколотость» общества на два лагеря, которой снова и снова пугают страну официальные лица и официозные медиа. Скорее это сосуществование давно знакомого социологам по «нулевым» годам адаптивно-равнодушного, привыкающего большинства населения и — новый момент! — встревоженного, хотя еще не вздыбленного меньшинства, уступающего ему по объему, но уже количественно значительного и, что важно, понемногу обретающего «голос», формы публичного выражения (еще не представительства!). Существенным новым фактором становится, как уже говорилось, крупногородское «меньшинство меньшинства» люди со значительными ресурсами (образование, квалификация, готовность к конкуренции и определенная успешность — позитивный опыт достижения и взаимной поддержки, внутренняя солидарность, включенность в «большой мир») и с серьезными заявками не то чтобы на изменение ситуации, но, по крайней мере, на ее продумывание и выработку альтернатив.

В чем состоят эти пока еще не очень уверенно нащупываемые альтернативы? Главным в случившемся была коллективная неудовлетворенность сложившимся социально-политическим порядком. Чем именно? Во-первых, непрозрачностью нынешней власти при ее претензиях на повсеместность и неограниченность (то есть, в конечном счете, ту же тоталитарную исключительность и чрезвычайность, только в ослабленном виде — имитативного и вялотекущего авторитаризма); во-вторых, закрытостью механизмов принятия решений, проведения их в жизнь, и, в-третьих, несменяемостью власти, которая и порождает требование конкурентных выборов. Так что на повестке дня — составительная политическая система, составительный суд, составительная система образования, составительная система средств массовой информации и так далее, уж не говоря о рынке.

Еще одно важное требование России меньшинства — запрос на нормальную работу современных институтов. Прежде всего, судебной и правоохранительной системы. Социологические исследования раз за разом фиксируют в российском социуме и его «продвинутых» группах высокую неудовлетворенность судом, острое сознание произвола властей и своей неспособности найти управу на власть, допускающую такой объем беззаконий.

Таким образом, можно сказать, что события последних месяцев в России, с одной стороны, отметили серьезное истощение сложившейся в «нулевые» годы системы власти, форм ее взаимоотношения с населением и разными его группами. В этом смысле допустимо говорить о конце «стабильности», конце «безальтернативности» и конце равнодушно-адаптивного принятия большинством власти и созданного ею социально-экономического и социально-политического порядка. Я бы даже говорил о серьезной эрозии, если не распаде самой этой социально-сконструированной фикции подавляющего большинства, «рассеянной массы».

Вместе с тем, за это время публично проявились отдельные принципиально новые явления, характеризующие социально-экономический, политический, культурный порядок в России. Наметились претендующие на самостоятельность и влияние группы, которые как будто способны предложить некоторые альтернативы (я бы не сказал, что они их уже аргументированно и убедительно предложили). Они, как представляется, еще слабо оформлены, им недостает системности. Будут ли их претензии признаны, сумеют ли они сами провести их так, чтобы их признали другие значимые группы населения, включая СМИ, которые, кстати, должны будут выработать интересные и адекватные формы показа этих людей, а не нынешние площадки, где участники дискуссий орут друг на друга, не слушая никого, кроме себя, а ведущий с садистическим удовольствием стравливает их? Пока не очень понятно.

Перспективы послевыборного развития политической ситуации остаются для россиян неясными, в представлениях о будущем преобладает инерция. Две трети (опрос в марте 2012 года) полагают, что после возвращения в кресло президента Путин будет продолжать ту же политику, которую проводил до сих пор. При этом относительное большинство россиян (53%) склоняется к мысли, что сосредоточение всей полноты власти в руках у Путина «пойдет на благо России», причем чаще других так думают респонденты со средним уровнем дохода и образования, жители средних городов и села; в Москве таких, что показательно, — меньше трети. Треть же россиян (а среди москвичей — почти половина, 44%) полагают, что это не сулит стране ничего хорошего. Лишь 17% россиян хотели бы, чтобы Путин остался президентом на два срока, до 2024 года. Еще 6% предпочли бы, чтобы его на второй срок заменил Д. Медведев. Но относительное большинство опрошенных — 43% — предпочли бы видеть президентом совсем другого человека. Треть — величина значительная — затруднились с ответом.

События декабря-июня 2011–2012 годов родились из ощущения социальной и политической неопределенности, нараставшей в массе и отдельных группах населения страны за последние годы. Новая, сегодняшняя неопределенность складывается в других обстоятельствах — при обнародованных заявках на роль новых социальных субъектов публичной сцены, с учетом недавнего опыта, полученного всеми.

Так или иначе, нулевые годы закончились, простое возвращение к прежнему невозможно. Выход из ситуации — мера его разумности и эффективности — будет зависеть от разных сил, проявившихся на нынешний день.

Поправка: В №9 на стр. 49 неверно указана дата смерти Юрия Левады. Надо читать 2006 год.

Борис Жуков

Равнодушные к радиации

С чем ассоциируется у нас словосочетание «чернобыльская зона»? Конечно же, с радиацией и мутантами. Воображение немедленно рисует гротескные образы с избытком голов и конечностей. Недаром даже российского двуглавого орла непочтительные шутники именуют «чернобыльским бройлером». Однако результаты многочисленных исследований влияния радиации на наследственные признаки и процессы развития у самых разных организмов весьма противоречивы и упорно не желают совпадать с народной молвой.

Образцом такого исследования можно считать опубликованную недавно работу американских и французских биологов, изучавших влияние облучения на развитие белополосой кобылки. Выбор объекта определялся простыми соображениями: как и все саранчовые, эта кобылка откладывает яйца в неглубокие (несколько сантиметров) норки в почве. Между тем именно в верхнем слое чернобыльских почв сейчас сосредоточены почти все еще сохраняющиеся в Зоне радионуклиды. Именно на существах, чье эмбриональное развитие протекает в этом слое, влияние радиации должно сказываться наиболее заметно. Правда, исследователей волновали не морфозы (ненаследственные нарушения индивидуального развития), а именно генетические отклонения — мутации. Но и для них организмы с таким «ранним детством» должны быть особенно уязвимы.

Внутри чернобыльской зоны было выбрано шесть точек, отличающихся друг от друга уровнем радиационного загрязнения — от совершенно «чистых» (где радиационный фон не превышает естественного) до максимально «грязных». В каждой точке ученые отлавливали самок-кобылок, готовых к откладке яиц. Эти яйца вызревали уже в лаборатории, а выведшиеся из них личинки были предметом внимания. Для каждой группы кобылок, взятой из одной точки, исследователи считали долю вылупившихся яиц, процент выживания личинок, скорость их развития и число

необходимых для этого линек. Кроме того, когда личинки превращались во взрослых насекомых (напомним, что у кобылок превращение неполное: личинка более-менее похожа на взрослую форму, а стадия куколки отсутствует), у них измеряли ряд параметров крыльев для выявления возможной асимметрии (частота и степень асимметрии парных структур — стандартный показатель неустойчивости развития).

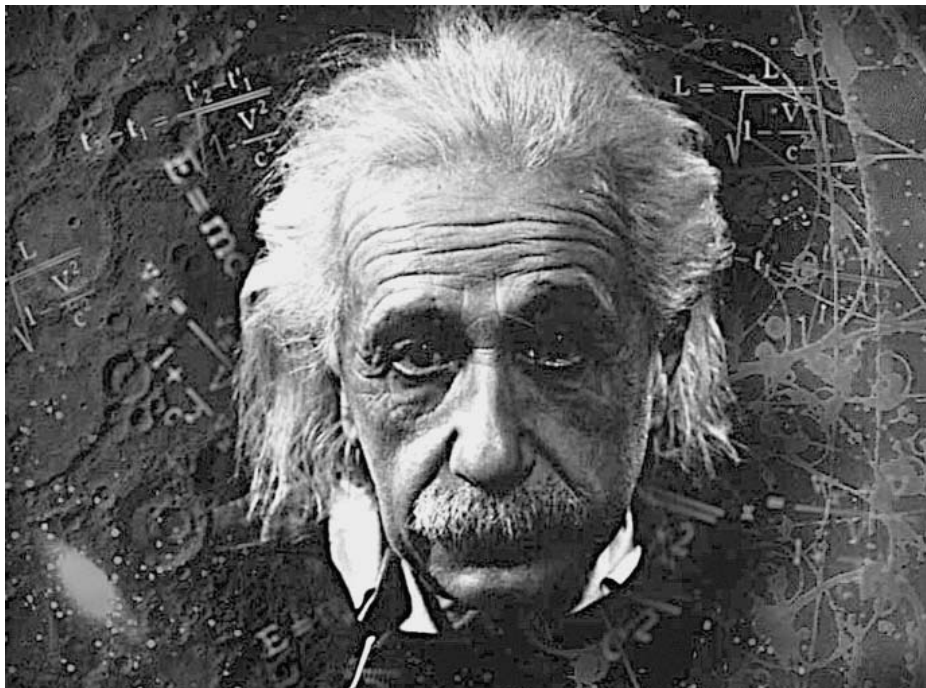
Результаты оказались довольно неожиданными. По большинству показателей (в том числе по асимметрии) не удалось выявить никаких достоверных различий между «облученными» и «необлученными» насекомыми. Смертность личинок, происходящих из наиболее зараженных точек, оказалась достоверно ниже, чем у их собратьев из чистых районов. Самым удивительным образом вела себя длина крыльев. Средняя относительная длина крыла, вычисленная для каждой группы кобылок, была примерно одинаковой. Но при более детальном анализе выяснилось, что для наиболее быстро развивающихся личинок относительная длина крыла с ростом уровня радиации увеличивалась, а для медленно растущих — уменьшалась. При этом доли быстро и медленно растущих личинок никак не зависели от уровня радиации.

Авторы работы не приводят никаких внятных объяснений полученным результатам, честно признавая лишь, что ни одна из их предварительных гипотез не подтвердилась. Однако эта работа хорошо согласуется с другими исследованиями чернобыльских популяций различных животных и растений, показывающих, что жизнь в условиях постоянно повышенного радиационного фона не приводит ни к эволюционным сдвигам, ни даже к достоверному увеличению доли мутантных особей в популяции.

Разумеется, мутагенного действия радиации никто не отменял. Но природная популяция — не лабораторная пробирка с дрозофилами: она способна активно поддерживать собственную генетическую стабильность.

Геннадий Горелик

Начало квантовой эпохи



От измерения скорости света до открытия его физической природы прошло два столетия. И лишь десяток лет отделял Нобелевскую премию Планка от создания квантовой механики — первой квантовой теории, нацеленной не на какое-то одно явление или объект. Планк, Эйнштейн и Бор получили свои нобелевские награды за объяснения отдельных явлений, — в формулировках Нобелевского комитета, Планк — «за открытие квантов энергии» (1918), Эйнштейн — «за объяснение фотоэффекта» (1921), Бор —

«за исследование строения атомов и их излучения» (1922). А создателей квантовой механики (Гейзенберг, Шредингер и Дирак) отметили Нобелевской премией в 1932 и 1933 годах.

Однако, если мерить проложенный путь не годами, а поворотами — числом поворотных идей и, значит, уровнем драматизма, прогноз Планка оправдался. Драматизм проявился уже в самих нобелевских формулировках.

Вопреки Нобелевскому комитету, Планк считал, что его главное открытие — не кванты энергии, а квант действия, то есть константа h . Именно выражение «квант действия» он в основном использовал в

Окончание. Начало — в №10 за этот год

своей нобелевской лекции, а «*кванты энергии*», с которыми он так и не примирился, числил за Эйнштейном. Похоже, Планк надеялся, что в «*подлинной квантовой теории*» ключевым станет обновленное понятие действия, как-то обобщенное константой h , и тогда можно будет забыть противоречивое — промежуточное — представление о квантах электромагнитной энергии, или квантах света.

Полная формулировка нобелевской премии Эйнштейна звучала так: «*За заслуги перед теоретической физикой и особенно за объяснение закона фотоэффекта*». Прямо не упомянуты ни знаменитая теория относительности, опубликованная в том же 1905 году, что и объяснение фотоэффекта, ни теория гравитации, опубликованная за шесть лет до его Нобелевской премии. При том, что за два года до того Планк в своей нобелевской лекции упомянул обе как великие достижения.

Членам Нобелевского комитета можно посочувствовать. Эти несколько шведских физиков вершат суд истории, можно сказать, в военно-полевых условиях. Они опираются на мнения видных физиков мира, но решать-то приходится самим шведам, что особенно трудно, когда мнения мировых светил расходятся. Послушаем речь председателя Нобелевского комитета по физике С. Аррениуса:

«Нет, вероятно, современного физика известнее Альберта Эйнштейна. Более всего обсуждается его теория относительности. Она касается в основном эпистемологии, и была поэтому предметом оживленных дебатов в философских кругах. Не секрет, что знаменитый философ Бергсон подверг эту теорию сомнению, тогда как другие философы горячо ее приветствовали. Теория эта имеет также астрофизические следствия, которые тщательно проверяются в настоящее время».

Примерно столько же слов Аррениус уделил эйнштейновской работе о броуновском движении, в которой видел не столько окончательное под-

тверждение атомизма, сколько начало коллоидной химии. А основную часть своей речи он посвятил закону фотоэффекта, к тому времени надежно подтвержденному. И в идее световых квантов увидел не столько новый шаг за пределы существующей фундаментальной физики, сколько основу для количественной фотохимии.

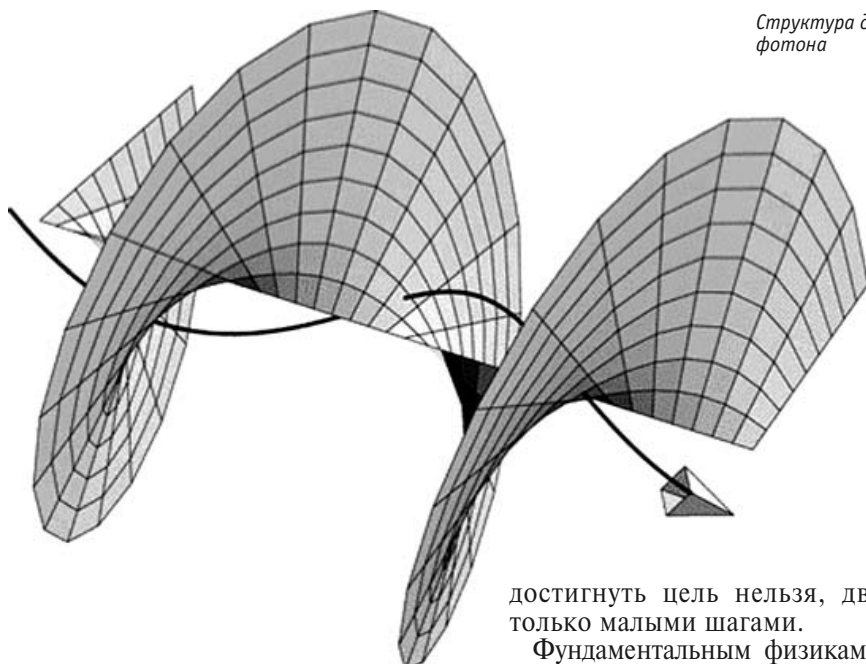
Это можно понять, учитывая, что 63-летний Аррениус, Нобелевский лауреат по химии 1903 года, был далек от фундаментальной физики. Настолько далек, что не отличал ее от философии, а теорию относительности 1905 года от теории гравитации 1915-го.

Философы могут обсуждать все, что хотят, но теория относительности к 1922 году уже работала в физике. Об этом, в частности, рассказал в своей нобелевской лекции Бор, награжденный в том же году. Электроны в атоме движутся со скоростью близкой к скорости света, и в их движении проявляется теория относительности. В результате удалось описать так называемую тонкую структуру спектров и подтвердить ее на опыте.

Как отреагировал автор теории относительности на речь Аррениуса? Он ее не слышал. О своей награде Эйнштейн узнал в Японии, где читал лекции, а принял награду от его имени посол Германии.

Свою нобелевскую лекцию «Фундаментальные идеи и проблемы теории относительности» Эйнштейн прочел полгода спустя. В ней вовсе не упомянуты кванты света или кванты энергии, а эпитет «квантовый» идет лишь вместе со словом «проблема». Он не усомнился в своей старой идее «частиц света», которые несколько лет спустя назовут фотонами. Но он — так же, как другие фундаментальные физики — понимал, что эта эвристическая идея, плодотворно объясняя некоторые явления, сама указывает на фундаментальную проблему — необходимость построения целостной квантовой теории.

Путь к этой теории разные физики видели по-разному. Эйнштейн считал, что этот путь следует прокладывать через его теорию гравитации.



И выбрал направление пути — объединенное описание гравитации и электричества, надеясь, что такая теория объяснит элементарные заряды, а, вместе с этим, и кванты.

Бор эту надежду не разделял, но вполне разделял взгляд Эйнштейна на квантовую проблему как самую глубокую в тогдашней физике. А гвоздь проблемы он видел в гипотезе Эйнштейна о световых квантах, которая, *«несмотря на ее эвристическую ценность, несовместима с явлениями интерференции и неспособна прояснить природу излучения»*.

За решение квантовой проблемы Бор готов был заплатить высокую цену. В нобелевской речи он еще об этом не сказал, но к тому времени уже закончил статью, в которой предложил обойтись без понятия фотонов, предполагая соблюдение законов сохранения лишь «в среднем». Он видел пропасть между квантовым дискретным и классическим непрерывным описаниями, и, чтобы построить мост теории через эту пропасть, даже нарушение закона сохранения считал не слишком большой ценой. По опыту создания теории атома он знал, что иногда

достигнуть цель нельзя, двигаясь только малыми шагами.

Фундаментальным физикам-теоретикам — таким, как Планк, Эйнштейн и Бор, — труднее было, чем химику Аррениусу, мириться с отсутствием целостной квантовой теории. И вовсе не удивительно, что в 1922 году все три великих основоположника квантовой физики ошиблись в выборе пути ее развития в подлинную теорию. Хотя науке присуща способность предсказывать исход опыта, истории науки столь же присуща непредсказуемость. Гравитация ничем не помогла квантовой теории, а идея квантов света, или фотонов, осталась ключевой навсегда, или, по меньшей мере, на столетие, до наших дней. Непредсказуемой была идея, к которой всего год спустя пришел Луи де Бройль, заподозрив волновые свойства у электрона, самой, что ни на есть, как тогда считалось, частицы. Волновые свойства оказались присущи любой частице: ее длина волны де Бройля равна h/mv , где m — масса частицы, v — ее скорость, h — постоянная Планка.

Два края пропасти между понятиями квантовой частицы и волнового поля оказались двумя коренными свойствами физической реальности. И надо было не строить мосты через пропасть, а научиться летать мыслью над пропастью так, чтобы видеть оба

ее края и, если надо, уметь приземлиться с обеих сторон. Такой летательный аппарат дала квантовая механика, созданная во второй половине 1920-х годов трудами прежде всего физиков молодого поколения и сразу показавшая свою плодотворность.

Теорию эту основоположники восприняли по-разному.

Планк, которому уже было под семьдесят, — с грустью. Вместо того, чтобы прояснить его же парадоксальные идеи, квантовая механика добавила новые парадоксальные — и неприемлемые для него — идеи. Тихо страдая, он сформулировал грустный закон истории науки: *«Новые идеи входят в науку не потому, что их противники признают свою неправоту; просто противники эти постепенно вымирают, а подрастающее поколение усваивает новые понятия с самого начала».*

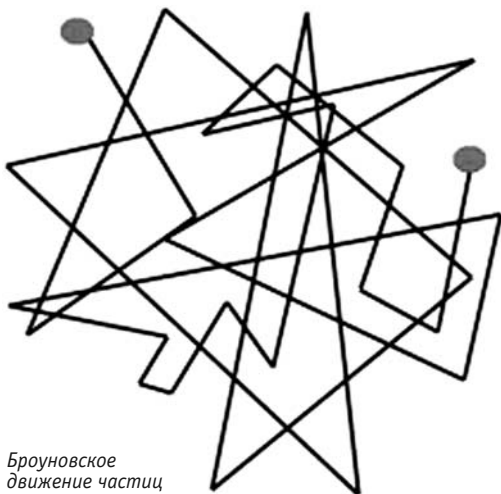
Представители «вымирающего поколения» ведут себя по-разному. Одни (к ним относился и Планк) молча переживают внутреннюю драму, мучаясь тем, что их научные идеалы обнаружили свою ограниченность. Другие, критически анализируя новую физику, проясняют ее. Так вел себя Эйнштейн. Он понимал, что квантовая механика успешно работает, но считал ее лишь промежуточным этапом, отказываясь признать ее полной теорией. При этом главное неприятие Эйнштейна вызывала идея, которую он сам, по существу, впервые ввел в физику, — фундаментальная роль вероятности.

Новая вероятность

Новая вероятность принципиально отличалась от той, с которой Максвелл положил начало статистической физике, и которую сам Эйнштейн мастерски применил в задаче броуновского движения. Там речь шла об учете огромного числа факторов — например, толчков множества молекул. В подобных задачах нет практической возможности — а, главное, необходимости — следить за деталями движений всех молекул. Однако теоретически можно было думать, что

каждая молекула движется неким определенным образом, под воздействием толчков других молекул и соударений о стенки сосуда. Начиная с открытия радиоактивности, так думать уже не получалось. Радиоактивное ядро распадалось с некоторой вполне определенной вероятностью, казалось, независимо от окружения, и это не было результатом множества каких-то случайностей.

Устройство ядра, впрочем, еще долго оставалось непроницаемым, а модель атома Бора давала лишь положения спектральных линий — частоты излучения, соответствующие переходам с одного уровня на другой, но не яркость. Именно яркостью Эйнштейн занялся в 1916 году и ввел два типа излучения — спонтанное и вынужденное. Спонтанный переход происходит сам собой, независимо ни от чего, и определяется некой величиной вероятности. А вынужденный переход происходит под воздействием излучения той же частоты и пропорционален его интенсивности. Эйнштейн получил связь между интенсивностями этих излучений, начав фактически путь к теории лазеров, но для нас сейчас — и для создания квантовой теории в 1920-е годы — особенно важно само понятие спонтанного излучения, характеризуемого некой «первичной», фундаментальной вероятностью, а не результатом каких-то нано-микрослучайностей.



Броуновское движение частиц

Такая вероятность стала ключевой особенностью квантовой механики и... непреодолимым препятствием для самого Эйнштейна, как и для Планка. Они не верили, что подлинная теория может основываться на понятии вероятности. Почему, сказать трудно. Планковский закон истории науки дает ответ, но особенно трудно применить его к Планку и Эйнштейну, выдвинувшим прорывные квантовые идеи.

Эйнштейн 20-х годов сильно отличался от Эйнштейна 1916 года. Избрав направлением поиска обобщение своей теории гравитации, он не видел там места для вероятности. А объясняя свою позицию, говорил об идеале причинности, который, по его мнению, должен воплотиться в «полной» теории. Своему близкому другу он писал в 1926 году:

«Квантовая механика внушает большое уважение. Но внутренний голос говорит мне, что все же это НЕ ТО... Эта теория многое дает, но к тайне Старика она едва ли нас приблизит. Во всяком случае я убежден, что Он не бросает кости».

Все эти доводы не убеждали Бора, который всей душой принял вероятностную основу квантовой механики и принял участие в ее осмыслении. В результате появилась так называемая Копенгагенская интерпретация. Бор признавал важное значение критики Эйнштейна для прояснения фундаментальных особенностей квантовой механики, но считал эти особенности необратимым изменением основ физики в целом. А на теологически-шутливый довод Эйнштейна о Боге, не играющим в азартные игры, отвечал с нешуточной серьезностью:

«Уже мыслители древности указывали на необходимость величайшей осторожности в присвоении Провидению атрибутов, выраженных на языке повседневной жизни».

Это не только остроумный ответ в тон Эйнштейну, а еще и напоминание о том, что явления классической физики гораздо ближе к повседневной жизни, чем явления атомных масштабов. Соответственно, понятия и научные

идеалы атомной — квантовой — физики могут кардинально отличаться от привычных. Тут стоит вспомнить слова Галилея о Природе, которая *«вовсе не заботится о том, доступны ли человеческому восприятию ее скрытые причины и способы действия»*, и о Боге, который *«наделил нас органами чувств, языком и разумом, чтобы с их помощью мы сами могли получить знания об устройстве Природы»*.

Освоение нового языка всегда требует усилий. В квантовой физике нужно было выработать новый язык для мира квантовых явлений. Физикам приходилось говорить на нескольких языках сразу. Когда речь шла о зримых, осязаемых рукотворных приборах, нужен был язык классической физики. А говорить о квантовых явлениях, измеряемых этими приборами, нужно было на новом — квантовом — языке. И это было нелегко даже тем, кто этот новый язык изобретал.

Когда некий физик посетовал, что при одной мысли о квантовых проблемах у него кружится голова, Бор ответил: *«Если кто-то думает о проблемах квантовой теории без головокружения, значит, он ничего в них не понимает»*. К трудностям двуязычия, впрочем, добавлялось головокружение от успехов теории.

Главным средством от головокружения было понимание того, что квантовая механика — это еще не подлинная теория. Не потому, что она не соответствовала вкусам, или, скажем прямо, предрассудкам Эйнштейна, а потому, что квантовая механика не учитывала одно из главных его достижений — теорию относительности, которой было уже двадцать лет от роду. Создатели квантовой механики принимали теорию относительности как несомненную истину. Еще в модели атома Бора удалось, как уже говорилось, применив теорию относительности, объяснить тонкости спектра, но квантовая механика делала вид, что никакой теории относительности нет. Физика жила в двух эпохах параллельно — в квантовой и в релятивистской. Теоретики не сомневались, что эпохи должны сойтись, но не знали, как.

Готовя к печати очередные главы из будущей книги нашего автора Г. Горелика мы, честно говоря, предполагали, что пока излагаемая им история фундаментальной науки доберется до наших дней, как раз и состоятся долго ожидаемые физиками всего мира открытия, ради которых был сооружен под Женевой Большой адронный коллайдер.

Но происходящие там события опередили наши планы: похоже, вопросы, которыми полна наша «драматическая» рубрика, стали решаться в режиме реального времени.

Однако между тем, что творится в эти месяцы в женеvском ЦЕРНе, и нашими публикациями возникла своеобразная историческая перекличка. Мы решили несколько забежать вперед и к задаче, которой завершилась предыдущая статья этого номера, добавить извлечение из последующих глав книги, как нельзя кстати связывающих «эпоху бури и натиска» начала века с современными физическими исследованиями. Тем самым мы хотим предварить подборку, рассказывающую о сегодняшнем этапе изучения антиматерии, а в следующем номере вас ждет подробный разговор о штурме крепости под названием «бозон Хиггса».

Итак, несколько фрагментов из главы «Физики в горячей Вселенной». «... триумф симметрии в физике связан с именем Поля Дирака. В конце 1920-х годов он взялся за чисто теоретическую задачу соединить теорию относительности и квантовую механику и нашел решение в элегантном уравнении для электрона. Загвоздка была в том, что уравнение описывало и другую частицу – в чем-то очень похожую на электрон, а в чем-то прямо противоположную. Масса этой частицы совпадает с массой электрона, а заряд – противоположный. Настолько противоположный, что встреча этой частицы с электроном закончилась бы их аннигиляцией, то есть взаимоуничтожением.

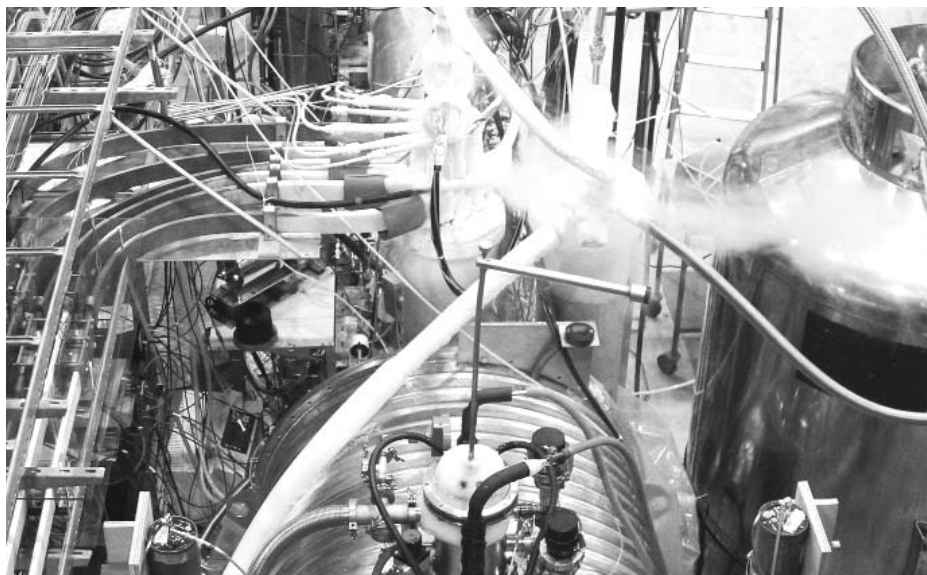
Никаких частиц, кроме электронов и протонов, физика тогда не знала, но Дирак решился поверить в симметрию своего уравнения, предсказал новую частицу, назвав ее «антиэлектрон».

... С тех пор, как Дирак предсказал существование античастиц, вещество и антивещество имели равное право на существование – чисто теоретически. А практически, после того, как экспериментаторы открыли в 1932 году первую античастицу – антиэлектрон (позитрон), следующую античастицу, антипротон, удалось наблюдать лишь через три десятилетия. И лишь в конце века экспериментаторы сумели из антипротонов и антиэлектронов сделать первые, простейшие антиатомы – атомы антиводорода.

Поясняя в популярной статье, что такое антивещество, Андрей Сахаров привел пример: «аннигиляция 0,3 г антивещества с 0,3 г вещества даст эффект взрыва атомной бомбы» – вторая его профессия дала о себе знать. Итак, соприкосновение двух таблеток с ноготок привело бы к такому же взрыву, как 20 тысяч тонн, или десять эшелонов, обычной взрывчатки.

После такого пояснения уже не сочувствуешь экспериментаторам, создающим антивещество. Но сочувствие к теоретикам усиливается. Ведь все эксперименты с античастицами ничего не изменили в том теоретическом равноправии вещества и антивещества, о котором теоретики узнали еще в 1930-е годы. Как же свести концы с концами – теоретические с эмпирическими? Как объяснить, что равноправные вещество и антивещество так неравно представлены во Вселенной?»

Антимиры напоминают о себе



«Родившееся» в расчетах выдающегося теоретика Поля Дирака антивещество почти невозможно встретить в окружающем нас мире – разве что ученым удастся регулярно регистрировать позитроны – положительно заряженные электроны. И все-таки физики сумели наладить производство первых химических антиэлементов – «зеркальных двойников» водорода и гелия. Получаемые на крупнейших ускорителях мира антиатомы живут, правда, очень недолго – от десятых долей секунды до четверти часа. Но даже это позволяет приступить к изучению диковинной субстанции, понять, например, чем отличается антиводород от водорода.

Высоко в небе над Ватиканом возникла искра размером с булавочную головку... Такого белого и чистого света людям Земли видеть еще не доводилось.

Дэн Браун, «Ангелы и демоны»

Мир антивещества – это своего рода Зазеркалье, «параллельный мир», необычайно похожий на наш мир, мир вещества, и в то же время очень отличающийся от него. Антивещество наделено почти теми же характерис-

тиками, что и вещество. Лишь отдельные их свойства разнятся, но они, словно пропасть, разделяют два этих мира. Так, античастицы имеют точно такую же массу, такой же спин, такую же продолжительность жизни, как и

их двойники, но их заряды, например, противоположны.

В 1931 году первым предположил существование античастиц английский физик Поль Дирак, а уже год спустя антиэлектроны (позитроны) были экспериментально обнаружены американским физиком Карлом Андерсоном (подробнее об открытии антивещества смотрите «З-С», 2/06). На протяжении двух десятилетий, с 1955 по 1973 год, американские и советские ученые, а также исследователи, работающие в Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН), открывали все новые античастицы: антипротоны, антинейтроны, а также ядра антидейтерия, антитрития, антигелия-3. Но затем наступило затишье. Исследования застопорились. Вопросы же все накапливались...

Мир, сотканный из крох

Особый интерес антивещество неизменно вызывало у физиков-теоретиков, которые стремились понять, почему сразу после Большого Взрыва все вещество, составляющее нашу Вселенную, не уничтожилось, встретившись с антивеществом. Ведь всякий раз, как только частицы вещества вступают в контакт со своими антиподами, они аннигилируют — самоуничтожаются, испуская поток электромагнитного излучения.

Этот феномен — аннигиляция — является самым эффективным источником энергии, который нам известен. Ведь при контакте вещества с антивеществом вся его масса покоя преобразуется в «чистую» энергию. Так, при аннигиляции одного килограмма антивещества выделяется $1,8 \times 10^{17}$ джоулей энергии. Такое же количество энергии образуется при взрыве 43 мегатонн тринитротолуола. Примерно столько же энергии выделилось при взрыве крупнейшей водородной бомбы, «Царь-бомбы» (ее испытание состоялось 30 октября 1961 года, а расчетная мощность составила 51,5 мегатонны).



Поль Дирак

Впрочем, воспользоваться этим источником энергии практически невозможно. Ведь в мире, окружающем нас, нет места антивеществу. Оно давно исчезло. Все оно превратилось в лучистую энергию еще в раннюю эпоху существования Вселенной. Предполагается, что сразу после Большого Взрыва возникло примерно поровну и вещества, и антивещества. У каждой частицы имелся свой «зеркальный двойник» — античастица. Поэтому, пытаясь объяснить, почему видимый нами мир все-таки существует, ученые предположили, что вещества во Вселенной изначально было чуть больше — примерно на миллиардную долю больше! — чем антивещества, и именно благодаря этой асимметрии крошечная толика его сохранилась. Из немногих уцелевших крох постепенно и возник весь этот огромный, удивительный мир. Причину фундаментального нарушения симметрии ученые давно стремятся понять.

В последнее время антивещество все чаще появляется в научных лабораториях. В его исследовании наблюдается заметный прогресс. Физики

«Царь-бомба»



научились не только изготавливать антивещество, но и накапливать его и проделывать над ним различные манипуляции. Сейчас готовится целый ряд хитроумных проектов, призванных ответить на некоторые фундаментальные вопросы, волнующие ученых. Почему антивещества изначально было меньше, чем вещества? Почему в нашем мироздании возникла эта поразительная асимметрия?

Ответы на эти вопросы, думается, можно найти, тщательно изучив свойства антивещества. Ученые полагают, что античастицы не только по знаку заряда, но и по некоторым другим характеристикам должны чуть-чуть отличаться от обычного вещества. Но это еще надо доказать! Возможно, дальнейшие эксперименты на Большом адронном коллайдере и других крупнейших ускорителях мира помогут разрешить загадку антивещества, хотя, быть может, окончательно все прояснится лишь в рамках теории струн или теории суперсимметрии.

Антирекорд 2011 года

Вплоть до 2010 года самыми тяжелыми известными нам образованиями, состоящими из античастиц, оставались атомные ядра антигелия-3 (впервые они были обнаружены в 1969 году в Протвино советскими физиками под руководством Ю.Д. Прокошкина). В их состав входят соответственно два антипротона и один антинейтрон.

Но два года назад в эксперименте, проведенном на ускорителе RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) в Аппоне, под Нью-Йорком, было получено антивещество нового типа. Во время этого эксперимента ионы золота разгонялись почти до световой скорости и сталкивались друг с другом. По мере того, как возникала при этом кварк-глюонная плазма остывала, образовывались нейтроны, протоны и их антиподы. Это, в конце концов, и привело к появлению антигипертритона. Это образование состоит из антипротона, антинейтрона и антигиперона.

Впрочем, антирекорд недолго при-

надлежал антигипертритону. В прошлом году исследователям, работавшим на том же ускорителе RHIC, удалось обнаружить антигелий-4. Его поиск оказался сложнее пресловутых исканий иголки в стоге сена. Всего в ходе эксперимента было зарегистрировано 18 атомных ядер этого антивещества, состоящих, соответственно, из двух антипротонов и двух антинейтронов. Ради того, чтобы их обнаружить, физикам пришлось пронаблюдать примерно за миллиардом столкновений ионов золота.

Вероятно, антигелий-4 еще долго будет оставаться самым тяжелым атомом антивещества, известным науке. Ведь получить антилитий-6 — следующий химический элемент в этом перечне, опрокинутом в минус-бесконечность, невероятно трудно. По расчетам специалистов, работающих на RHIC, для выполнения поставленной задачи надо произвести в миллион раз больше столкновений атомных ядер, чем было при получении антигелия-4. Это превосходит возможности и ускорителя RHIC, и Большого адронного коллайдера. И все-таки цель очень заманчива. Если накопить достаточно большое количество атомов антилития, то в нашем распоряжении впервые окажется антивещество, которое при комнатной температуре будет пребывать в твердом состоянии.

А можно ли когда-нибудь сконструировать более тяжелые антиатомы или антимолекулы? Или даже создать «периодическую таблицу химических антиэлементов» по примеру таблицы Менделеева?

Главная проблема в том, что любой антиатом надо кропотливо собирать из субатомарных античастиц. Например, для изготовления антидейтерия следует для начала получить антипротон и антинейтрон, а затем соединить их друг с другом. Однако антинейтрон — электрически нейтральная частица, а потому им нельзя манипулировать с помощью электромагнитного поля. В таком случае нужно располагать большим количеством антинейтронов, и тогда, может быть, удастся

соединить хотя бы одну из миллиона этих античастиц с антипротоном. И так — для каждого антиатома!

Поэтому многие специалисты настроены скептически, когда речь заходит о производстве тяжелых атомных антиядер. Так, Фрэнк Клоуз из Оксфордского университета отмечает: «На это, может быть, уйдет миллион лет, если, конечно, человечество доживет до этого времени».

У ученых больше надежды на то, что тяжелые антиатомы удастся обнаружить в потоке космического излучения. Возможно, где-нибудь в отдаленной области Вселенной и существуют антизвезды или облака антивещества, сохранившиеся со времен Большого Взрыва. Оттуда в сторону нашей Галактики устремляются античастицы, и некоторые из них достигают Солнечной системы, оказываясь в окрестности Земли. Впрочем, многим исследователям эта гипотеза кажется ошибочной. Ведь, начиная с 1998 года, ведется поиск атомов антигелия в космическом излучении, но выявить их так и не удалось.

Оружие ангелов и демонов

Европейские исследователи не отстают от своих американских коллег. Ведущие позиции в изучении антивещества занимает ЦЕРН. Именно здесь разжились порции античастиц для своей бомбы персонажи романа Дэна Брауна «Ангелы и демоны», задумавшие взорвать Ватикан.

На самом деле, накапливать антивещество невероятно трудно, ведь оно не должно вступать в контакт с веществом. Изготовить же четверть грамма этой субстанции и начинить ей бомбу — это из области (пока еще) ненаучной фантастики.

Даже, если собрать все антивещество, полученное в лабораториях ЦЕРН за последние сорок лет, в сумме наберется не более 10 миллиардных долей грамма. В случае, — продолжим нашу умозрительную игру, — если бы все это антивещество одновременно вступило в контакт с веществом, то эффект от аннигиляции оказался бы не опаснее вспышки пламени от спички, чиркнувшей по ко-

робку. Этой энергии было бы недостаточно даже для того, чтобы в течение пары минут освещать комнату с помощью лампочки накаливания. Где уж там зарево над Ватиканом, «растекающееся во все стороны море огня»!.

Как признают сами исследователи, при современных технологиях им понадобились бы миллиарды лет, чтобы накопить антивещество в количестве, достаточном для бомбы, описанной Дэном Брауном. Расчеты показывают, что при нынешнем уровне производства антивещества в ЦЕРН потребуется ждать в десять тысяч раз дольше, чем существует наша Вселенная (а это, ни много ни мало, — почти 14 миллиардов лет), чтобы изготовить такое количество (анти)взрывчатки, которое произвело бы эффект, сравнимый с взрывом атомной бомбы. К тому же любая бомба стоила бы гораздо дешевле, чем горстка антивещества. Ведь речь идет, несомненно, о самом дорогом веществе на Земле.

Несколько лет назад физик Джеральд Смит скрупулезно подсчитал себестоимость позитронов. Выяснилось, что всего 10 миллиграммов этой диковинной субстанции обошлись бы покупателю в четверть миллиарда долларов. Изготовление антиводорода, состоящего из отрицательно заряженного антипротона и положительно заряженного позитрона, — еще более дорогая операция. Сотрудники ЦЕРН оценили стоимость производства всего одной миллиардной доли грамма в несколько сотен миллионов евро.

Антиводород у полюса холода

Мы говорим об антиатомах как о чем-то само собой разумеющемся. Между тем, первые антиатомы были получены в ЦЕРН сравнительно недавно — в 1995 году (руководил экспериментом немецкий физик Вальтер Элерт). Это были девять атомов антиводорода. Два года спустя тот же эксперимент повторили в стенах Национальной лаборатории Ферми (США). Там зарегистрировали 66 атомов антиводорода. Со временем их производство было поставлено в ЦЕРН на поток.

В 2000 году вступил в строй Antiproton Decelerator, «антипротонный замедлитель». Речь идет об огромном накопительном кольце (длина его окружности составляет 180 метров). Попавшие сюда антипротоны стремительно замедляют свое движение. Достигается это благодаря различным экранам из электрических полей, а также облаку из нескольких миллионов электронов. Понятно, что антипротоны и электроны не могут уничтожить друг друга, поскольку не являются непосредственными антиподами, но они мешают друг другу двигаться.

В минувшем десятилетии Antiproton Decelerator регулярно использовался как источник антипротонов для многочисленных экспериментов (ACE, AEGIS, ALPHA, ASACUSA, ATHENA и ATRAP). В этом перечне следует выделить эксперимент ACE (Antiproton Cell Experiment). В нем исследовались методы борьбы с онкологическими заболеваниями при помощи античастиц. Во всех остальных проектах изучался антиводород: методы его изготовления, охлаждения и накопления, а также характеристики этого вещества.

Для физиков-теоретиков производство антиводорода — не самоцель. Эксперименты, проводимые с ним, открывают перед учеными новые возможности анализа и изучения законов природы.

Уже в 2002 году в рамках проектов ATHENA и ATRAP ежесекундно изготавливалось до ста атомов антиводорода. Всего во время эксперимента ATHENA только в 2002 году было получено около 50 тысяч атомов этого антиэлемента.

В этом и других экспериментах антипротоны, полученные на установке Antiproton Decelerator, соединяются с позитронами, возникающими при бета-распаде радиоактивного натрия-22. Их слияние происходит в магнитной ловушке, которая защищает частицы от встречи с обычным веществом и последующей аннигиляции. Однако так можно экранировать лишь электрически заряженные частицы. Как только антипротон и позитрон соединятся, образуя атом антиводорода,

эта нейтральная частица без труда выскользнет из клетки магнитных силовых линий, в которую ее заточили.

Исследователи ищут способы как можно дольше удерживать антиатомы, не давая им самоуничтожиться. И это удастся — при достаточно сильном охлаждении, то есть быстром понижении их энергии, замедлении их движения. Для этого ученые придумали один хитрый трюк.

Антипротоны и электроны заряжены отрицательно, поэтому те и другие частицы можно поместить в одну и ту же «электромагнитную клетку». Эти частицы постоянно сталкиваются друг с другом, теряя при этом скорость. Уже через минуту внутри «клетки» воцаряется равновесие. При этом температура здесь понижается до 4 кельвин (это примерно 269 градусов ниже нуля по шкале Цельсия). Энергия антипротонов уменьшается примерно в 100 тысяч раз. Удерживаемые электромагнитным полем, эти сверхохлажденные частицы парят, не прикасаясь со стенками аппарата.

Между тем, в минувшем году удалось охладить антипротоны до рекордно низкой температуры — до 3,5 кельвин. Это было сделано по методу адиабатического охлаждения. Суть его в том, что при расширении газа его температура снижается. В эксперименте ATRAP «газ» состоял из антипротонного облака. Его расширение можно было контролировать, постепенно ослабляя электрическое поле, ограждающее антивещество. По мере расширения облака его температура понижалась. Оценивая этот метод, специалисты, работающие в ЦЕРН, отмечают: «Просто удивительно, что физические методы, предложенные более ста лет назад, когда люди не знали ни о каком антивеществе, оказываются так нужны и сегодня, на передовом фронте исследований».

Тысяча секунд из жизни антивещества

Используя подобные методы, ученые весьма искусно манипулируют антивеществом. Это наглядно продемонстрировал осуществленный в 2010–2011 го-

дах проект ALPHA. Его участники удерживали в ловушке 309 атомов антиводорода на протяжении 1000 секунд — примерно в 10 тысяч раз (!) дольше, чем до тех пор. Этот эксперимент открыл новые возможности изучения антивещества.

В рамках проекта ALPHA началось первое детальное исследование свойств антиводорода. Оно призвано выявить принципиальные различия между веществом и антивеществом. Возможно, это даст ответ на вопрос, давно волнующий и физиков, и космологов: «Почему во Вселенной гораздо больше вещества, чем антивещества?»

Хотя антиводород невозможно удержать с помощью экрана из электрических полей, однако он имеет собственный момент количества движения — спин, а значит и магнитный момент. Поэтому при очень низкой температуре его можно запереть в специально созданную магнитную ловушку.

На первом этапе эксперимента исследователи поместили антивещество в эту ловушку на 0,17 секунды, чтобы отсортировать отдельные антипротоны. Затем магнитное поле отключили, после чего антиатомы улетучились, аннигилировав при контакте с окружающим веществом. Эти вспышки излучения доказывали, что в ходе опыта возник антиводород.

В конце 2010 года во время этого эксперимента впервые удалось обнаружить 38 антиатомов. В последующих опытах было зарегистрировано в десятки раз

больше атомов антиводорода. В таком количестве антивещество уже можно использовать для различных исследований. В принципе, можно было бы повторить с ним все те эксперименты, которые физики в свое время проделывали с водородом. Если поведение водорода и антиводорода будет заметно различаться, это станет сенсацией. Так, очень важно знать, совпадают ли спектры излучения этих двух веществ. Даже если различие между ними будет чрезвычайно мало, это может поколебать Стандартную модель физики.

Спектральный анализ антивещества, в самом деле, возможен, как явствует из статьи, опубликованной в начале этого года на страницах Nature. Речь идет о работе датских исследователей (руководитель — Джеффри Хангст). В рамках эксперимента ALPHA они получили антиводород. Затем с помощью электрических и магнитных полей заперли его в цилиндрическую ловушку и подвергли облучению, варьируя частоту микроволн.

В однородном магнитном поле спины позитронов ориентированы параллельно или антипараллельно силовым линиям. Атомы антиводорода с параллельно направленными спинами улетучиваются из ловушки и аннигилируют, а атомы, чьи спины позитронов направлены навстречу силовым линиям, остаются в ней.

Однако в определенном диапазоне частоты микроволнового излучения менялось направление спина этих позитронов. Это удалось заметить потому, что атомы тут же выскальзывали из магнитной ловушки и аннигилировали, вступая в контакт с атомами обычного вещества. Светочувствительные детекторы, окружавшие ловушку, регистрировали эти события, отмечая появление фотонов.

Таким образом, датские физики впервые сумели измерить частоту перехода с одного энергетического уровня антиводорода на другой. Она оказалась рав-



на 1420,4 мегагерц. У водорода точно такой же показатель.

Теперь руководители проекта ALPHA намерены выяснить методом лазерной спектроскопии, действительно ли спектральные линии водорода и антиводорода совпадают. Эта тождественность вытекает из так называемой теоремы СРТ, считающейся одной из основ современной физики. Согласно ей, уравнения квантовой теории поля не меняются, если одновременно провести три преобразования: заменить частицы античастицами, а пространственные и временные координаты частиц заменить их зеркальными отражениями. Если удастся выявить хотя бы крохотные нарушения этой важнейшей теоремы, то впору усомниться и в частной теории относительности Эйнштейна.

Мюоны Тэватрона

В 2010 году важные результаты были получены и на Тэватроне в Национальной лаборатории Ферми в рамках эксперимента DZero. Здесь сталкивали протоны и антипротоны при энергии 1,96 тераэлектронвольт. Детектор регистрировал количество частиц и античастиц, возникавших после этой коллизии. По теории, тех и других должно быть поровну. Однако при распаде так называемого нейтрального В-мезона — промежуточной частицы, возникающей лишь на короткие мгновения, — были выявлены важные различия.

Как выяснилось, мюонов — своего рода сверхтяжелых электронов (во всех известных взаимодействиях мюоны участвуют точно так же, как электроны, отличаясь от них только массой) — образовалось примерно на 1 % больше, чем антимюонов. Эта асимметрия слишком велика, чтобы объяснить ее Стандартной моделью физики — традиционной теорией, описывающей элементарные частицы и их поведение. Таким образом, сотрудники лаборатории Ферми зафиксировали аномалию, которая указывает на нарушение теоремы СРТ. Вероятность случайной ошибки крайне мала: 0,005 %.

Как отмечают эксперты, если это нарушение симметрии подтвердится и в

других экспериментах, это означает, что существуют какие-то не известные пока нам законы природы. (Подробнее об экспериментах в лаборатории Ферми — в статье «Нарушение симметрии»).

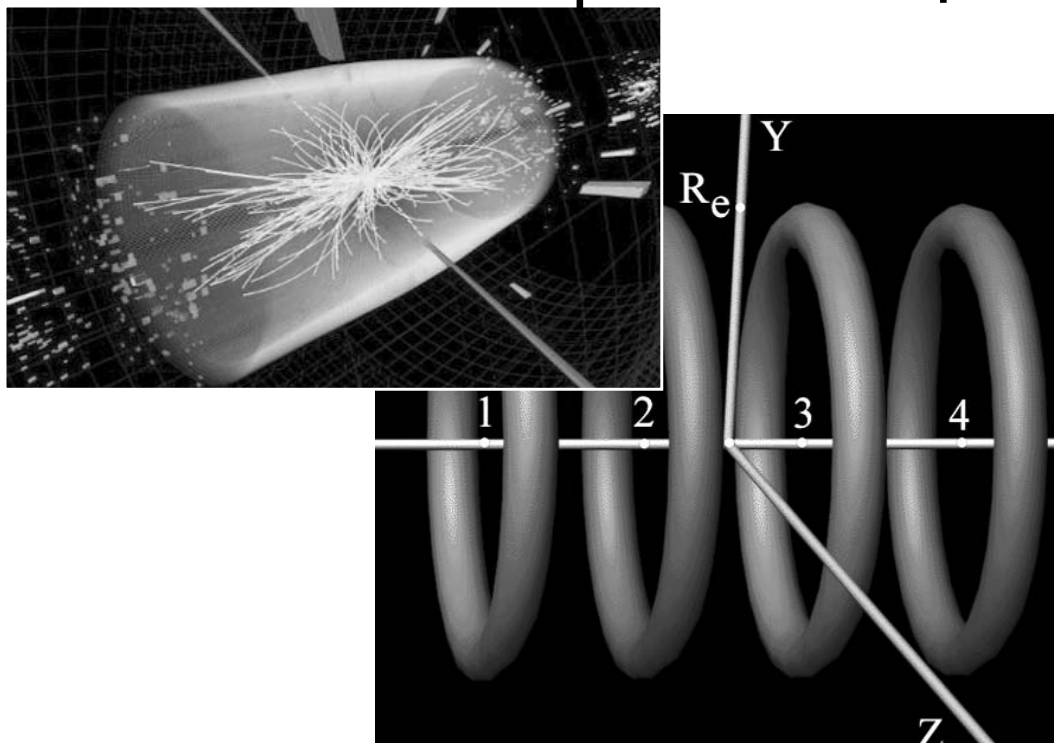
А дальше?

Теория — теорией, а практика — практикой. По мнению ученых, уже сейчас антивеществу можно найти применение. Например, использовать его для анализа процессов обмена веществ, в том числе для локализации раковых опухолей. В принципе, оно пригодится и в борьбе против рака. Начиная с 2003 года, сотрудники ЦЕРН в рамках проекта АСЕ исследуют биологическое действие антипротонов. Как показывают эксперименты, антипротонные лучи в четыре раза эффективнее уничтожают раковые клетки, нежели лучи протонные. При этом пациенты получают гораздо меньшую дозу облучения, чем при традиционной терапии. Впрочем, клиническое применение этого метода возможно лишь в следующем десятилетии.

В принципе, исследование антивещества только начинается. В ЦЕРН решено построить более мощный замедлитель антипротонов — ELENA (Extra Low Energy Antiproton Ring). В нем скорость антипротонов уменьшится в пять раз. Строительство этого замедлителя начнется в следующем году и будет завершено в 2016 году.

«В 1995 году нам удалось получить лишь несколько атомов антиводорода, которые двигались почти со световой скоростью, а их температура в 100 тысяч раз превосходила температуру, царящую в центре Солнца. Теперь мы можем получать антиводород, охлажденный почти до абсолютного нуля, причем располагаем им в куда большем количестве», — отмечает Вальтер Элерт, описывая прогресс, достигнутый за последние годы. Конечно, из антивещества не будут изготавливать бомбы наподобие той, что описана в романе «Ангелы и демоны», и, тем не менее, его изучение принесет нам еще немало неожиданностей. Мир антивещества — поистине удивительный мир.

От антигравитации



ДО АНТИХИМИИ

Может ли антивещество создавать антигравитацию?

Физики продолжают спорить об этом. Тем временем на наших глазах рождается еще одно новое направление науки – антихимия.

Первые античастицы были обнаружены 80 лет назад, но, тем не менее, исследование антивещества только начинается. Ученые собирают его буквально по крупицам, учатся удерживать его в магнитных ловушках не доли секунды, а хотя бы несколько минут. В последние годы прогресс в этой области физики очевиден. Уже недалек тот день,

когда можно будет производить с антивеществом различные эксперименты, начиная с самых, казалось бы, простых. Ведь даже они могут дать сенсационные результаты.

Например, почему бы не повторить классический опыт Галилея, изучавшего свободное падение тел? «Если выяснится, что антивещество падает быстрее, чем вещество, мы откроем,

пожалуй, новую природную силу, — отмечает американский физик Томас Филипс. — Если оно падает медленнее или даже не падает, а, наоборот, взлетает, это опровергнет общую теорию относительности».

От антигравитации...

Антиматерия создает антигравитацию? Это звучит курьезно и даже отдает ересью. Между тем, об этом задумывались еще до того, как была открыта эта загадочная субстанция. Сам термин «антиматерия» появился за несколько десятилетий до того, как идея «античастицы» родилась в теоретических рассуждениях Поля Дирака. Редакция журнала *Nature* еще в 1889 году получила два письма, присланных британским физиком Артуром Шустером (впоследствии он станет вице-президентом Лондонского королевского общества). Он рассуждал в них, впрочем, не утруждая себя серьезными аргументами, о возможном существовании антиатомов и даже о планетных системах, состоящих из антиматерии. Он же первым предположил, что антиматерия и материя взаимно уничтожат друг друга, если когда-нибудь вступят в контакт.

Его рассуждения можно было бы назвать пророческими, если бы он не вкладывал в них совсем другой смысл. Под «антиматерией» он подразумевал вещество, которое обладает «отрицательной гравитацией», иными словами, не притягивает к себе другие тела, а отталкивает их. Существование подобного физического эффекта — антигравитации, то есть взаимного отталкивания тел, никак не обусловленного электромагнитными силами — вполне допустимо с научной точки зрения. Если его удастся подтвердить, то в перспективе возможно создание антигравитационных двигателей для полетов к далеким планетам.

В то же время многое говорит против присутствия в нашем мире антигравитации. Так, профессор физики Филипп Моррисон из Корнеллского

университета еще в далеком 1958 году показал, что антигравитация нарушает закон сохранения энергии. Если обратиться к теореме СРТ, считающейся одной из основ современной физики, то опять же кажется маловероятным, чтобы антивещество в свободном падении вело себя как-то иначе, чем вещество. Согласно этой фундаментальной теореме, античастицы обладают той же массой и точно таким же по величине магнитным моментом, как и частицы; их энергетические спектры одинаковы.

Традиционно считается, что ни одного случая нарушения этой теоремы не обнаружено. Однако окончательно ее справедливость не доказана, к тому же некоторые, пусть и спорные, опыты, проведенные, например, на Тэватроне в Национальной лаборатории Ферми, свидетельствуют о том, что эта теорема иногда нарушается. В таком случае, почему антивещество во время свободного падения не могло бы вести себя иначе, чем вещество — падать быстрее или медленнее или вообще двигаться вверх? Окончательно это можно выяснить лишь во время экспериментов с антивеществом, которые рано или поздно состоятся. Так, уже в этом году сотрудники ЦЕРН в рамках эксперимента AEGIS (Antihydrogen Experiment — Gravity, Interferometry, Spectroscopy) намерены впервые начать измерение гравитационного воздействия Земли на антиводород. Во время этого опыта атомы антиводорода должны миновать несколько двойных щелей, расположенных на определенном расстоянии друг от друга. Планируемая погрешность измерений не превысит одного процента.

Опыты со светом, минующим двойную щель, давно стали частью учебной программы в школах и университетах. В результате возникает интерференционная картина, которую можно наблюдать на специально установленном экране или же сфотографировать на пленку. Такая же характерная картина возникает и в том случае, когда двойную щель минует



Эксперимент AEGIS

не свет, а поток вещества. Это уже удавалось в опытах с электронами, нейтронами, молекулами фуллеренов (C_{60}) и фторфуллеренов ($C_{60}F_{48}$).

Антиатомы также должны оставлять этот интерференционный узор. Это позволит физикам оценить, насколько они отклоняются в гравитационном поле Земли, когда минуют двойную щель. Главный вопрос, которым задаются ученые, готовя такой эксперимент, заключается в следующем: воздействует ли сила гравитации на антивещество точно так же, как и на вещество? А может быть, она воздействует на него сильнее или слабее?

Общая теория относительности Эйнштейна, как и Стандартная модель физики, однозначно утверждает, что никакой разницы в поведении вещества и антивещества в гравитационном поле очень массивных объектов нет. Так что, если она будет выявлена, это открытие станет сенсацией и невольно поколеблет две основополагающие теории современной физики. Сами участники этого эксперимента мало верят в подобное развитие событий, но тайне надеются на него. Вот харак-

терное высказывание пресс-секретаря проекта: «Я спорю на ящик шампанского, что никакой разницы в поведении вещества и антивещества мы не обнаружим, но мне так хочется проиграть этот спор».

В физике масса тела — это мера его инерции. Чем больше масса тела, тем большая сила требуется, чтобы, например, сдвинуть его с места или остановить его, если оно уже движется. Что же касается веса тела — это численное выражение силы гравитации (в наших земных условиях это — численная величина силы тяжести, действующей на тело, находящееся в покое на земной поверхности). Масса — это универсальная характеристика любого объекта. Масса американского астронавта Нила Армстронга, ступившего на поверхность Луны, в принципе, должна была бы оставаться неизменной, что на Луне, что в Вашингтоне (но кто из нас соблюдает режим питания?), в то время как его вес разительно менялся. Это проявляется на любом уровне — от макроскопического до микроскопического. Так, масса электрона всегда и везде остается неизменной величиной, в то время как его вес меняется. Например, на поверхности Мар-



са, Меркурия или Земли вес электронов разнится.

Измерение веса элементарных частиц, по большому счету, это измерение гравитации в квантовом мире. Иными словами, это способ экспериментальной проверки феномена квантовой гравитации (см. «З-С», 11/05). Подобная теория призвана соединить два столпа современной физики — квантовую механику и теорию относительности. Возможно, полагают оптимисты, она откроет нам путь к «единой формуле мироздания» — «формуле всего». Эксперимент AEGIS позволит ученым, занимающимся квантовой гравитацией, проверить отдельные идеи, рожденные в кабинетной тиши.

Например, некоторые полагают, что при гравитационном взаимодействии обычного вещества и антивещества античастицы в поле тяготения должны двигаться быстрее, чем обычные частицы. С другой стороны, возможно, что антивещество и вещество не могут притягивать друг друга — они, наоборот, взаимно отталкиваются. Если подобный вид антигравитации существует, это объясняет, почему в нашей космической

Антигравитация

окрестности — в видимой нами части Вселенной — не замечены какие-либо скопления антивещества. Может быть, все оно — все эти антизвезды, антигалактики — переместилось в самую отдаленную часть Космоса, и весь он напоминает собой... безмерный магнит, один полюс которого составляет мир антивещества, находящийся так далеко, что он недоступен даже наблюдению, а другой полюс — мир вещества, и мы пребываем в его средоточии. Сила антигравитации служит надежной преградой, разделяющей эти два мира.

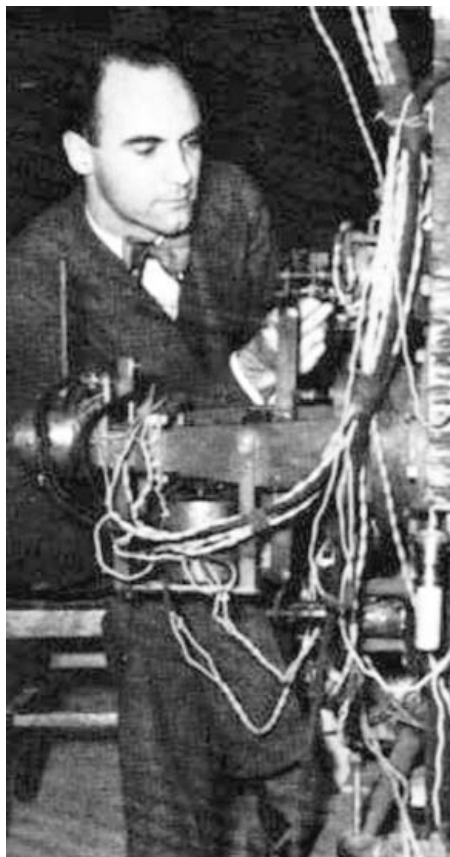
... до антихимии

Помимо антиводорода, ученые экспериментируют и с другими соединениями, состоящими из античастиц. Им даже удастся получать структуры, состоящие из античастиц и обычных частиц. Разумеется, эти структуры возникают лишь на короткие мгновения.

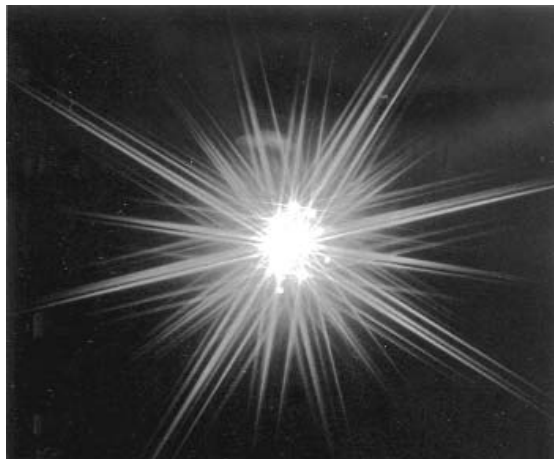
Простейший пример — позитроний, состоящий из позитрона и электрона. Он образуется при столкно-

вениях медленных позитронов с атомами вещества и последующем захвате позитроном электрона. Его существование предсказал уже открыватель позитрона Карл Андерсон в 1932 году, а обнаружил его Мартин Дойч из Массачусеттского технологического института в 1951 году. Эта водородоподобная структура очень нестабильна; она не способна просуществовать и миллионной доли секунды, сразу же аннигилируя и превращаясь в гамма-излучение.

Зимой этого года ученые из Института ядерной физики в Гейдельберге рассчитали, каким образом можно замедлить аннигиляцию позитрония с помощью обычного лазера. Секрет состоит в том, чтобы энергия, получаемая им от лазерного луча, равнялась именно той величине, которая нужна для того, чтобы позитроний перешел в возбужденное состояние. При этом дистанция, разделяющая позитрон и электрон, заметно увеличивается, а вероятность их контакта снижается. В таком положении атом позитро-



Карл Андерсон



Аннигиляционный гамма-лазер

ния может просуществовать 28 миллионов долей секунды — как-никак, это в 200 раз превышает среднюю продолжительность его жизни.

Выигрыш во времени открывает перед учеными новые удивительные

возможности. Что если им удастся получить конденсат Бозе-Эйнштейна из позитрония? В этом состоянии все его атомы будут вести себя как один-единственный атом. Как только один из них аннигилирует, то же самое произойдет с остальными. Эта синхронизация поведения антиатомов — важный шаг на пути к созданию аннигиляционного лазера, испускающего гамма-лучи. Подобные лазеры можно было бы использовать для возбуждения реакции синтеза в термоядерных реакторах.

Все это, конечно, дело отдаленного будущего. Но работы в этом направлении ведутся. Так, в 2007 году Дэвид Кессиди и Аллен Миллз из Калифорнийского университета получили первые «молекулы», состоявшие из атомов позитрония.

Более массивный «двойник» позитрония — протоний. Этот экзотичный атом состоит из протона и антипрото-

на, которые кружат друг возле друга.

В 2006 году Эвандро Риццини и его коллеги из университета Брешии, обрабатывая результаты экспериментов, проводившихся несколькими годами ранее в ЦЕРН, выяснили, что во время одного из таких опытов и возникла необычная структура, состоящая из протона и его антипода. Тогда на это никто не обратил внимания. Теперь ученые научились даже изготавливать протоний химическим путем, без всяких «сшибок» на ускорителях, причем получать его в достаточном количестве.

Как выяснилось, протоний возникает, когда антипротон вступает в реакцию с ионизованной молекулой обычного водорода (H_2^-) и заимствует у него один из протонов. Эта реакция, можно сказать, лежит в основе совершенно нового направления науки, которая рождается у нас на глазах, — в основе антихимии. Впрочем, по истечении нескольких миллионных долей секунды протоний вновь исчезает. Лишь легкий всплеск гамма-излучения напоминает о нем.

Другой эффектный эксперимент удался участникам проекта ASACUSA (Atomic Spectroscopy And Collisions Using Slow Antiprotons), проведенного в ЦЕРН силами в ос-

новном японских ученых: синтез антипротонного гелия. Это оказалось даже проще, чем получить антиводород. Участники эксперимента направляли антипротоны в камеру, содержащую охлажденный гелий. Большинство антипротонов сразу же аннигилировало, но несколькими удалось вытеснить электроны, образовавшиеся вокруг ядер гелия. Так возникла необычная структура, состоявшая из атомного ядра гелия, вокруг которого обращались электрон и антипротон.

Когда этот атом, состоящий из вещества и антивещества, испускает свет, появляется возможность очень точно определить электрические и магнитные характеристики антипротона, а затем сравнить их со свойствами протона. С этой целью исследователи облучали антипротонный гелий лазерным светом. В ходе эксперимента уже было доказано, что антипротоны имеют точно такую же массу, что и протоны (точность измерения — 10^{-8}). Этот результат согласуется со Стандартной моделью физики.

Но вот вопрос: а одинаков ли вес протона и антипротона? Что покажут новые эксперименты? Может быть, от антихимии до антигравитации рукой подать?

Поиск антигалактик начался!

В нашей Галактике почти не встречается антивещество — так же, как в Местной группе, к которой она принадлежит, и к сверхскоплению галактик, в которое входит Местная группа. Если бы это было не так, то в зонах соприкосновения островков антивещества и вещества непрерывно возникали бы грандиозные вспышки — разыгрывались бы процессы аннигиляции космических масштабов.

Итак, в видимой нами части Вселенной встречаются лишь отдельные античастицы, но нет никаких скоплений антивещества. Но, может быть, за многие миллиарды световых лет от нас дело обстоит иначе? Это — одна из загадок современной науки.

Разрешить ее призван проект AMS (Alpha Magnetic Spectrometer). Речь идет о поиске антивещества с помощью спектрометра, установленного в мае прошлого года на борту МКС. Если этот аппарат стоимостью более полутора миллиардов долларов обнаружит в потоке космических частиц атомы антигелия или более тяжелого антивещества, это станет сенсацией. Известно, что в естественных условиях при столкновении античастиц атомы антигелия образуются так редко, что даже этот новейший спектрометр, по идее, не

должен обнаружить ни одного вожаденного антиатома. Если же в ходе эксперимента будут регистрироваться атомы антигелия или, например, антиуглерода, это означает, что они прилетели в околоземное пространство из тех областей Вселенной, где преобладает антивещество. Ведь подобные элементы могут возникать в большом количестве лишь в результате термоядерных реакций, протекающих в недрах антивезды. Это открытие докажет, что наша Вселенная состоит из двух половин, одна из которых сформирована из вещества, а другая — из антивещества.

Под грохот позитронных гроз

В 2008 году для наблюдения за гамма-вспышками был выведен на орбиту Космический телескоп «Ферми». Гамма-вспышки — самые мощные источники электромагнитного излучения, известные науке. Их яркость в миллиарды миллиардов раз выше, чем яркость Солнца.

Чаще всего астрономы связывают эти «странные маяки», зажигаемые на 0,01–2 секунды где-то на краю мироздания, с нейтронными звездами. Возможно, вспышки происходят, когда нейтронная звезда исчезает в чреве огромной черной дыры. А, может быть, эти короткие вспышки возникают, когда две нейтронные звезды, неосторожно сблизившись, сливаются друг с другом?

Что же касается более продолжительных вспышек, длящихся от 2 до 1000 секунд, 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 любом случае, наблюдение за этими вспышками можно вести только из космоса, поскольку потоки гамма-лучей не могут проникнуть сквозь атмосферу Земли. Природа этих загадочных явлений окончательно не выяснена. По сути, их изучение только начинается.

Свой посильный вклад в эти исследования вносит и Космический телескоп «Ферми». Так, в 2010 году американские астрономы с его помощью обнаружили в нашей Галактике две загадочные структуры — два громадных пузыря, которые испускают гамма-излучение. Диаметр каждого из них составляет в среднем 25 тысяч световых лет. Они разлетаются из центра Галактики в северном и южном направлениях. Возможно, речь идет о потоках частиц, которые испустила когда-то черная дыра, расположенная по середине Галактики. Другие ученые полагают, что речь идет о газовых облаках, взорвавшихся при рождении звезд.

Еще астрономы надеются, что телескоп «Ферми» поможет отыскать загадочное темное вещество, из которого состоит на четверть наша Вселенная. Но то, что он обнаружит источники антивещества в верхних слоях земной атмосферы, стало для них полной неожиданностью.

Итак, с недавних пор этот телескоп ведет наблюдение и за редким природным феноменом, возникающим здесь, на Земле, — за потоками античастиц, пронесшимися среди облаков в минуты, когда грохочет гром и сверкают молнии. Да, в неистовых порывах гроз, как выяснили ученые, рождаются, пусть и на мгновения, целые россыпи античастиц, с таким трудом получаемых в лабораториях физиков.

Все началось с осознания удивительного факта: за первую пару лет работы (с августа 2008 года по декабрь 2010 года) телескоп «Ферми» зарегистриро-

вал — помимо далеких космических вспышек — еще и 130 всплесков гамма-излучения, возникавших совсем рядом, где-то в окрестности Земли. Когда ученые проанализировали эти события, то убедились, что всякий раз всплеск излучения наблюдался там, где бушевала гроза. Впрочем, для физиков это не оказалось новостью. Им уже было известно, что близ верхнего края облака могут возникнуть подобные всплески излучения. Ведь там создается мощное электромагнитное поле; оно разгоняет электроны, которые со скоростью, близкой к световой, сталкиваются с молекулами воздуха, и тогда испускается гамма-излучение.

Как выяснилось, это излучение зачастую — а, возможно, всегда — трансформируется в поток частиц и античастиц, электронов и позитронов. Этот поток, прорезав верхние слои атмосферы, уносится в космическую даль. Телескоп «Ферми», изучающий события вселенских масштабов, порой замечает и эти лучи позитронов, покидающих Землю под покровом грозовых бурь. Когда, достигая телескопа, позитроны проникают в детекторы и сталкиваются здесь с электронами, то те и другие уничтожаются, вновь превращаясь в гамма-излучение, которое и фиксирует детектор.

Обнаруженные сигналы — первое четкое доказательство того, что на Земле во время грозы образуются потоки античастиц. Часто ли это происходит? Первая «заявленная цифра» — 130 раз за два с половиной года работы — не означает ровным счетом ничего. Или значит только одно: этот феномен есть. Он наблюдается на нашей планете. Специалисты, работающие с телескопом «Ферми», предполагают, что ежедневно в разных уголках Земли во время гроз происходит около пятисот всплесков гамма-излучения, устремляющегося прочь от Земли. Однако в большинстве своем они остаются незамеченными, поскольку их не регистрирует, разумеется, ни один наземный детектор.

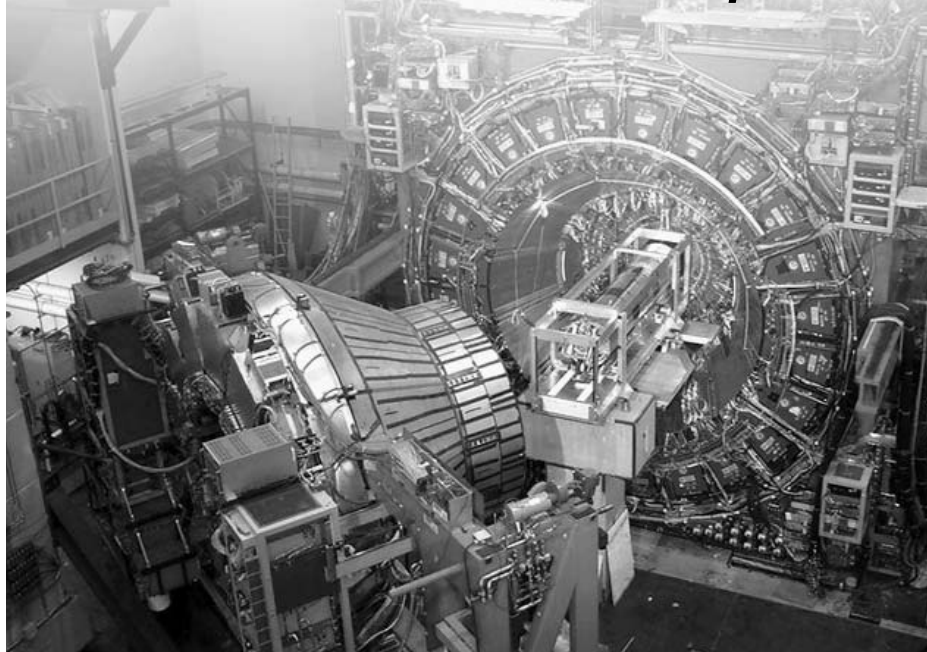
Пока за ними наблюдает телескоп «Ферми». В нескольких случаях он зафиксировал потоки античастиц, приносимые очень далекими грозами, которые он никак не мог наблюдать непосредственно. Вот лишь один пример. Находясь над Египтом, он среагировал на грозу, бушевавшую в Замбии, на расстоянии около 4,5 тысяч километров от «страны фараонов». Для телескопа эта гроза происходила за линией горизонта, тем не менее, он заметил потоки электронов и позитронов, мчавшихся с огромной скоростью.

По признанию самих ученых, для них стало неожиданностью, что позитроны могли беспрепятственно преодолевать тысячи километров, пусть им приходилось лететь сквозь верхние, очень разреженные слои атмосферы. Эту странную живучесть позитронов можно, пожалуй, объяснить тем, что они аннигилируют, лишь когда движутся со сравнительно невысокой скоростью. Здесь же, во время грозы, они с самого начала разгоняются до скорости в несколько тысяч километров в секунду. Лишь достигнув телескопа «Ферми», они замедляют свое движение и вступают в контакт с каким-либо электроном.

Итак, физики уверены, что каждый день наша планета испускает в окружающее ее космическое пространство сотни позитронных потоков. Впрочем, механизм их возникновения до конца так и не прояснен, как не вполне понятен и механизм зарождения молний. В самом деле, вихревые потоки в грозовых облаках создают громадное электрическое напряжение, но, все равно, оно примерно раз в десять ниже, чем нужно для того, чтобы воздух прорезал ослепительный разряд молнии. Быть может, именно всплески гамма-излучения становятся тем «спусковым механизмом», после срабатывания которого небосвод освещает молния, размышляют исследователи на страницах журнала *Geophysical Research Letters*. В любом случае полученные результаты приближают нас к пониманию того, что происходит во время грозы.

Руслан Григорьев

Нарушение симметрии



В начале марта 2012 года сотрудники Национальной лаборатории Ферми (штат Иллинойс, США) сообщили в печати, что проведенные ими эксперименты на ускорителе Теватрон показали, что частица D_0 -мезон распадается на 0,6% медленнее, чем соответствующая ей античастица.

Мы интуитивно склонны были думать, что между частицами и античастицами имеется полная симметрия. А тут мы сталкиваемся с явной асимметрией: реакция с частицами идет с одной скоростью, а с античастицами — с другой. Как это понимать?

Этот же вопрос задают себе физики. Вот уже многие десятилетия один эксперимент за другим показывают, что в определенном отношении частицы и их античастицы не вполне

симметричны. Впервые это было обнаружено еще в 1956 году в опытах по радиоактивному распаду кобальта; потом в 1964 году — в опытах с K_0 -мезонами; затем в 2011 году — в опытах с B_0 -мезонами; и вот сейчас — в опытах с D_0 -мезонами. И чем больше накапливалось таких примеров, тем больше физики убеждались, что все эти случаи связаны с одной из глубочайших загадок природы.

Загадка эта проста. Как известно, частица и ее античастица, встречаясь друг с другом (и находясь при этом в соответствующих состояниях), тотчас аннигилируют, превращаясь в фотоны. И если бы в природе существовала полная симметрия частиц и античастиц, то в процессе Биг Бэнга должно было бы родиться в точности одинаковое количе-

ство частиц и античастиц всех возможных видов. И тогда все они, едва родившись, должны были бы немедленно взаимоуничтожиться, не оставив в пространстве ни единой частицы вещества или антивещества. Между тем, астрономические наблюдения (достигшие сегодня расстояний в миллиарды световых лет) говорят, что это не так и что полной симметрии, по-видимому, нет, потому что во всем видимом объеме Вселенной практически нет антивещества.

Возникает фундаментальная космологическая загадка: что привело к практическому исчезновению всего антивещества из пределов видимой Вселенной? И одновременно возникает не то вопрос, не то ответ: а не связано ли это с вышеописанной асимметрией всех этих K_0 , V_0 , D_0 -мезонов и их античастиц?

Логически рассуждая, можно предположить не один, а целых три ответа. Первый сводится к предположению, что тот «пра-атом», из взрыва которого родилась наша Вселенная, уже исходно был «скособочен», то есть в нем почему-либо преобладала потенция образования только вещества. Это предположение, однако, с трудом согласуется с полной симметрией исходного «пра-атома», которую ученые обнаружили во всех других явлениях, связанных с Биг Бэнгом. Второй ответ кажется, на первый взгляд, более приемлемым: можно предположить, что в первые секунды после Биг Бэнга действовал какой-то еще неизвестный науке механизм, который помешал полной аннигиляции всех частиц и античастиц. Этот механизм привел к пространственному разделению вещества и антивещества, причем антивещество было практически полностью вытеснено в другие, далекие от нас области Вселенной и, оставаясь там, никак не соприкасается теперь с областями, состоящими из вещества (если бы эти области соприкасались, то аннигиляция на их стыке породила бы такие мощные потоки гамма-лучей, что земные телескопы давно бы их заметили).

Проверка этой возможности требует дальнейших наблюдений, хотя пока

не очень понятно даже, проверяема ли она вообще. Поэтому академик А.Д. Сахаров в свое время, обдумывая все мыслимые варианты решения этой космологической загадки, остановился на третьем варианте, в котором главную роль играет асимметрия частиц и античастиц. По его мнению, исчезновение античастиц могло произойти при одновременном выполнении трех условий (они сегодня называются в физике «Условиями Сахарова»). Чтобы понять эти условия, напомним, прежде всего, что микромир населен частицами самых разных видов — тяжелыми (протон, нейтрон и их античастицы), промежуточными (мезоны всех видов) и легкими (вроде электрона и его античастицы позитрона). И присматриваясь к реакциям между разными частицами, физики давно уже заметили, что некоторые виды таких реакций не встречаются никогда. Одни не происходят, потому что в них нарушился бы закон сохранения энергии, другие — потому что в них нарушился бы закон сохранения момента импульса, а третьи — потому что в них, по всей видимости, нарушился бы еще какой-то закон сохранения, не сразу очевидный.

Присматриваясь далее, ученые поняли, какой это закон, когда догадались присвоить каждой частице некоторую характеристику, которую называли «барионным числом». Это число они связали с составом частицы, то есть с тем, из каких кварков она состоит. Например, нейтрон и протон состоят из трех разных кварков — такой состав дает барионное число +1; антинейтрон и антипротон состоят из трех антикварков — в этом случае барионное число равно -1; промежуточные частицы-мезоны состоят из кварка и антикварка — их барионное число равно 0; легкие частицы, вроде электрона, позитрона или нейтрино вообще не содержат кварков — их барионное число тоже равно 0.

И вот, как только физики присвоили всем частицам такие барионные числа, сразу стало очевидно, что никогда не происходят такие реакции, при которых нарушается закон со-

хранения суммы барионных чисел всех участвующих в этой реакции частиц. Если, скажем, сумма барионных чисел вошедших в реакцию частиц составляла 3, то и сумма барионных чисел частиц, вышедших из реакции, тоже должна быть 3. В сущности, этот закон устанавливает симметрию между тяжелыми частицами и античастицами (потому что легкие частицы и мезоны ничего не вносят в общую сумму). А вот первое условие Сахарова гласит, что на ранних стадиях расширения вселенной закон сохранения барионного числа должен был нарушаться. И теперь мы понимаем, почему так должно было быть: если бы он не нарушался, не могла бы возникнуть и разница в количестве частиц и их античастиц.

Третье условие Сахарова тоже нетрудно понять, хотя на первый взгляд оно сформулировано несколько странно: скорость реакций, в которых нарушается закон сохранения барионного числа, должна быть меньше скорости расширения Вселенной. Если бы Вселенная вообще не расширялась или расширялась слишком медленно, между частицами успело бы установиться тепловое равновесие. А при тепловом равновесии для всякой реакции, идущей в одну сторону, всегда есть реакция, идущая в обратную сторону. И в таком случае реакции, где предпочтительно рождались бы частицы, уравновешивались обратными реакциями, в которых предпочтительно рождались античастицы, и никакого преобладания частиц над античастицами никогда бы не получилось.

Ну и наконец, второе условие Сахарова гласит: на ранних стадиях расширения Вселенной, в условиях фантастических температур и давлений должны были систематически нарушаться еще два закона сохранения — суммарного заряда и комбинированной четности. Закон сохранения заряда прост и очевиден: в любой реакции сумма зарядов «до» должна равняться сумме зарядов «после». В том числе и в реакциях, где рождаются или исчезают элементарные частицы. Это означает, что частица и ее анти-

частица не только аннигилируют, как пара, но и рождаются могут только вместе (как это происходит в ускорителях). Иными словами, сколько в реакции родится частиц, столько же должно родиться и античастиц. Этот закон можно сформулировать иначе: ничего в реакции не изменится, если все частицы заменить на античастицы, а все античастицы — на их частицы (то есть, проще говоря, поменять знаки всех зарядов). Этот закон поэтому иначе называется законом зарядовой симметрии. В физике элементарных частиц он считался таким же нерушимым, как закон сохранения энергии. И вот Сахаров говорит: чтобы объяснить исчезновение антивещества в ранней Вселенной, нужно допустить, что симметрия тогдашних реакций относительно заряда нарушалась, то есть частиц рождалось больше, чем античастиц.

И то же самое, говорит он, о так называемой зеркальной симметрии. Ранее в физике частиц считалось, что в любой реакции можно «безнаказанно» поменять все частицы на их зеркальные отражения. Иными словами, считалось, что частица ничем не отличается от своего зеркального отражения. В этом был физический смысл, хотя он не сразу очевиден. Представьте себе винт с левой нарезкой, «левозакрученный» винт. Его зеркальное отражение будет «правозакрученным». Правый винт не войдет в отверстие, нарезанное для левого винта. И точно так же, если микрочастица имеет какую-то внутреннюю «закрученность», ее зеркальное отражение будет иметь «закрученность» противоположного направления и не будет тождественна исходной частице. Поэтому требование зеркальной симметрии означает предположение, что у частиц нет никакой внутренней «закрученности» и в этом смысле все они одинаковы.

Так вот, в 1956 году американские ученые Ли, Янг и Ву показали, что это не так и что у частиц есть еще одна важная физическая характеристика — определенная внутренняя «закрученность» (она иногда называется «хи-

ральность»). А это значит, что если отразить некую реакцию в зеркале (то есть заменить частицы одной хиральности на частицы с другой), то зеркальная реакция будет отличаться от до-зеркальной. В опытах Ву, которая изучала распад радиоактивного кобальта, рождалось немного иное число частиц, имевших левую закрученность (относительно линии их вылета из атома), чем частиц с правой. В том же году Ландау теоретически показал, что симметрию можно «восстановить»: для этого нужно в реакции, отраженной в зеркале и изменившей знаки хиральности, одновременно поменять также знаки зарядов, то есть заменить частицы на античастицы и наоборот. Вот такие две реакции окажутся тождественными.

На языке физики это означало, что в реакциях распада и рождения частиц не выполняется ни закон сохранения электрического заряда (С, от слова Charge, заряд), ни закон зеркальной симметрии (Р, от слова Parity, четность, она же хиральность), зато выполняется закон сохранения комбинированной четности (СР): реакция в зеркале происходит так же, как исходная реакция, если заменить частицы античастицами. Эта «уловка Ландау» на время помогла: в физике микрочастиц воцарилось спокойствие, хотя и купленное дорогой ценой, поскольку во всех прочих реакциях выполнялись по отдельности законы сохранения С и Р, а вот реакциях распада — почему-то только СР одновременно. Но это спокойствие длилось недолго. В 1964 году на конференции в Дубне американские физики Кронин и Фитч доложили, что реакции превращения нейтрального К-мезона в свою античастицу нарушают не только законы С и Р по отдельности, но и их комбинацию СР тоже.

Это открытие понудило физиков постулировать, что в реакциях распада и превращения частиц в античастицы сохраняется только комбинация СРТ, где Т, понятно, — время. Симметрия реакции по параметру Т означает, что реакция, идущая в одну сторону, происходит с той же скоростью, что и идущая в обратную сторону.

А поскольку сохраняется только тройная комбинация законов, то нарушение СР означает нарушение Т. Иными словами, в случаях распада прямые и обратные реакции идут с разной скоростью. Именно это обнаружили Кронин и Фитч. В их опыте превращение K_0 -мезона в свою античастицу шло с иной скоростью, чем превращение анти- K_0 -мезона в обычный K_0 -мезон. Еще 35 лет спустя физики из лаборатории Ферми обнаружили такое же нарушение в процесс распада самого K_0 -мезона. Затем, как мы уже говорили выше, это нарушение было обнаружено также в опытах с B_0 и D_0 -мезонами: во всех случаях скорость распада античастицы оказалась несколько выше, чем скорость распада частицы. Последнее сообщение из Фермилаба еще более подкрепило все эти результаты. И в этом как раз состоит его принципиальное значение. Ведь если, как сформулировал Сахаров, в ранней вселенной такие нарушения симметрии по С и по СР были явлениями систематическими, то это (вместе с другими условиями Сахарова) может, вроде бы, объяснить, почему частицы вещества сохранились, а частицы антивещества исчезли: поскольку античастицы быстрее распадались и медленнее рождались, то в конце концов они первыми и исчезли, оставив «поле боя» частицам.

Тут мы могли бы торжественно закончить: так современные эксперименты подтвердили сформулированное Сахаровым еще в 1967 году объяснение отсутствия антивещества во вселенной. Но не можем потому, что расчеты, основанные на результатах всех этих экспериментов, уже показали, что такие нарушения симметрии (разница в скоростях распада и рождения между частицами и античастицами) слишком малы. В лучшем случае они могут обеспечить абсолютное преобладание обычного вещества лишь в масштабах одной галактики.

А чем же все-таки объясняется исчезновение антивещества во всей остальной вселенной?

Вопрос остается открытым.

Ветроэлектростанции изменяют локальный климат

То, что ветряные электростанции не так уж и безобидны в экологическом отношении, уже достаточно убедительно доказано. Трудно сказать, какой вред окружающей среде наносят производства, на которых изготавливают материалы и детали ветряков, зато известно, что флора и фауна на полях, занятых ветряками, меняется не в сторону повышения разнообразия.

Исследователи из университета Нью-Йорка в Олбани и университета Иллинойса в Урбана-Шампейн, изучавшие спутниковые изображения штата Техас, пришли к выводу, что крупные ветряные электростанции влияют на локальный климат, повышая ночные температуры поверхности планеты. Измерение колебаний температуры проводилось по технологии, которая используется для определения эффекта городских островов тепла. Ученых инте-

ресовало влияние четырех крупнейших ветряных электростанций мира на климат запада и центральной части Техаса.

Оказалось, что за период с 2003 по 2011 годы в районах, где были установлены ветрогенераторы, летними ночами температура поверхности стала в среднем на 0,65° C выше по сравнению с прилегающими территориями. Именно в это время в этих местах были воздвигнуты «зеленые» электростанции: число ветряков увеличилось с 111 до 2358. Ученые установили причину такого «локального потепления». Ночью воздух у поверхности холоднее того, что располагается на высоте нескольких десятков метров, где крутятся лопасти ветряков, которые перемешивая воздух, заставляют поверхность чуть нагреваться за счет нагоняемого воздуха. Столь заметное повышение локальной температуры объясняется тем, что мощности ветряных электростанций росли довольно быстро.

Доверять выводам данного исследования можно хотя бы потому, что это не компьютерные модели, а данные, полученные в режиме реального времени. С другой стороны, вред от небольшого «потепления климата», вызываемого ветряками, пока не может сравниться с приносимой ими пользой. Тем не менее, в дальнейшем при проектировании ветроэлектростанций необходимо будет учитывать это воздействие на локальный климат.

Белые крыши против потепления

Исследования, проведенные учеными из Университета Конкордии (Канада), показали, что светлые крыши и дороги могут позволить существенно снизить температуру окружающей среды, а также сократить расходы на кондиционирование зданий. Ученые использовали специально разработанную ими климатическую модель, которая показала, что «перекраска» крыш и дорог в белый цвет увеличит общее альbedo (способность поверхности отражать излучение) городских территорий. Это, в свою очередь, вызовет эффект положительной обратной связи: меньший нагрев городских зон обусловит меньшее таяние снега, а это скажется на дальнейшем росте альbedo и снижении температуры городских территорий. В результате предлагаемая мера может довольно серьезно повлиять на общую климатическую ситуацию.

Исследователи анализировали два вариан-



та модели. В первом варианте зона располагалась между 20° северной широты и 20° южной широты. Вторым вариант охватывал территории между 45° северной широты и 45° южной широты (в России это соответствует широте Краснодара). Оказалось, что в первом случае тотальное перекрашивание снизит среднюю температуру на Земле к 2300 году на 0,07° С. Те же мероприятия в странах с умеренным климатом за то же время приведут к снижению глобальной температуры на 0,1° С.

Показательно и то, что расчеты были произведены при оценке площади городов в 1% от общей площади земной поверхности в принятых климатических поясах. Со временем городов станет еще больше, и влияние белых крыш и дорог на глобальную температуру только усилится. В качестве дополнительного положительного эффекта ученые указывают на тот факт, что белые крыши по сравнению с темно-зелеными (поглощающими наиболее энергетически насыщенную часть солнечного излучения) сокращают расходы на кондиционирование на 20 %, причем даже при обычной теплоизоляции крыши. В свою очередь, асфальт дорожного покрытия будет не так сильно страдать от высоких температур и в меньшей степени будет склонен к образованию колеи в жаркое время года.

По расчетам ученых, увеличение альбедо

крыш домов и дорожного покрытия может обеспечить охлаждение планеты, эквивалентное снижению выбросов углекислого газа более чем на 100 миллиардов тонн, что соответствует выбросам всех автомобилей мира за два-три десятилетия. При этом ученые учитывают тот факт, что крыши меняют каждые 20–30 лет, поэтому простое принятие закона об обязательной цветовой гамме в относительно короткие сроки решит проблему их перекрашивания без дополнительных затрат.

Супергубка для нефти

Транспортировка нефти и нефтепродуктов всегда сопряжена с опасностью разлива нефти и крупным загрязнением воды с губительными последствиями для любой морской фауны и флоры. Да и добыча нефти на морских платформах, как показала недавняя катастрофа в Мексиканском заливе, иногда сопровождается авариями, несопоставимыми с крушениями нефтетанкеров. В таких случаях важно оперативно собрать возмможно большую часть разлившейся нефти для последующего обезвреживания и утилизации. С учетом значительности территорий, затрагиваемых загрязнением, требуется применять материалы, которые можно легко распределять на большой площади и которые селективно впитывают нефтепродукты в достаточном большом отношении своей массы количестве.

Экспериментаторы из США сумели вырастить макроскопические губки из углеродных нанотрубок, многократно пересекающихся между собой. Такого эффекта удалось достичь за счет добавки бора на стадии выращивания нанотрубок методом химического осаждения из пара.

Новый пористый материал необычайно эффективно впитывает масло и нефть, разлитые на поверхности воды. Он способен хранить их в себе в больших объемах неограниченно долго и отдавать при простом сжатии. Авторы разработки указывают, что новые губки сохраняют эластичность даже после 10 тысяч циклов сжатия.

В новых губках пустоты занимают более 99%. При этом материал оказался супергидрофобным, то есть практически не смачивается водой, зато впитывает разного рода масло в количестве более 100 грамм на 1 грамм собственной массы. Поскольку губка получилась эластичной и упругой, то извлечь из нее поглощенные нефтепродукты можно простым отжимом. В другом варианте предусмотрено сжигание поглощенных горючих веществ, поскольку материал губки не горит.

По мнению создателей губки, новый материал годится не только для очистки воды, но и найдет применение в электротехнике (как электрод для батарей), машиностроении (как основа для полимерных композитов) и медицине (как каркас для биоимплантов).

И. Нечаев – Яков Пан

На групповой фотографии, типичной для начала 20-х годов прошлого столетия — студенты рабфаковцы во главе с преподавателем. Преподаватель 15-летний, нет, не капитан, просто мальчик в очках и коротких штанишках. Это Яша Пан — в будущем инженер, журналист, сначала автор, а потом и сотрудник журнала «Знание—Сила», писатель, один из самых оригинальных зачинателей советской научно-популярной литературы, волшебную книгу которого «Рассказы об элементах» мне хочется рекомендовать всем и каждому. Почему волшебную — прочитаете и поймете — так о науке не писал никто, даже жанра такого не существует. Я бы назвала это — поэтический научный детектив. Читается захлеб. Я не буду ничего рассказывать — это надо прочитать самому. А мне хочется сказать хотя бы несколько слов об авторе.

Сначала, как водится — предисловие. Много, очень много лет тому назад в разговоре с папой я упомянула имя моего знакомого и некоторым образом коллеги — математика Вити Пана.

— Погоди, погоди, — сказал папа, — он живет на Кропоткинской в большой коммунальной квартире?

— Да, а ты откуда его знаешь?

— Я когда-то работал с его отцом в знаменитой газете «За индустриализацию», которую делали полтора энтузиаста — в частности, мы с Паном. Прекрасные были времена, кончились, впрочем, быстро и отнюдь не благополучно. Мне бы хотелось познакомиться с его сыном. Должен тебе сказать, что Пан был первым — лучшим из всех, кто когда бы то ни было писал научно-популярные книги. Нет, не одним из лучших, а именно лучшим — поверь мне, как-никак я читатель-профессионал, хотя и пишущий. И человеком он был особенным,

к тому же родом из легендарного рода Бердичева, — папа смеялся, он не умел и не хотел говорить возвышенно.

Книга И. Нечаева (псевдоним Я. Пана) «Рассказы об элементах», изданная в 1939-ом году, оказалась библиографической редкостью, и буквально до последнего времени мне никак не случалось прочитать ее. И вот теперь она передо мной на экране, благодаря всезнающему Интернету. Нет, не могу удержаться — хочется сказать о собственном впечатлении.

Химию я изучала только в школе, и она была моим врагом номер один. От химических формул и разных валентностей рябило в глазах, а таблица Менделеева на уныло выбеленной школьной стене вызывала непроходимую скуку и тупую тоску. А тут — не просто интересно, а именно интригующе, по-настоящему любопытно. И как просто, как понятно, я бы сказала — очаровательно написано, при этом о вещах далеко не тривиальных, и нисколько не подстраиваясь под неграмотного читателя, наоборот — с той особенной простотой, которая ставит знак равенства самого благородного свойства между учителем и учеником, писателем и читателем, исследователем и последователем. И как живо — к тому же ничуть не устарело.

Теперь, наконец, об авторе. Яков Соломонович Пан родился в 1906 году, как я уже говорила, в фольклорно знаменитом городе Бердичеве, где, кстати, за 50 лет до этого в семье ссыльного польского аристократа родился известный английский писатель Джозеф Конрад.

Анекдоты не обманывали, — в начале XX века Бердичев считался, да и был вполне захолустным местечком. А семья Пан была не просто бедной, а

ужасающе бедной. Достаточно сказать, что из 18-ти детей (!) выжило только 10. Родители умерли рано. Дети жили по родственникам, в школу ходили по очереди — одна пара башмаков на Яшу с братом. Насчет еды — подголаживали, конечно, а то и просто голодали. Зато с учебой — любознательности и способностям Яши можно было только позавидовать, с учебой дело шло блестяще.

Мальчик понимал, что ему надо учиться дальше и всерьез, но как? И вот он в возрасте 14-ти лет, ничтоже сумняшеся, пишет письмо не больше и не меньше, как наркому просвещения А.В. Луначарскому. Детская наивность города берет — сандовный покровитель искусств, культуры и советского просвещения помог мальчику приехать в Москву.

Я просто не могу не привести эти удивительные документы — переписку юного Яши Пана с могущественным Луначарским, характеризующую некоторым образом и непостижимое смутное время, но еще больше юный талант, научная заинтересованность которого просто не умела понимать границ.

Из переписки Я.С. Пана (И. Нечаева) и А.В. Луначарского
14 — VII — 1921г.

Бердичев, Киевской губ.

Тов. Луначарский!

Имею смелость обратиться к вам с необычайною просьбой, осуществление которой может быть в вашей власти. Я — мальчик 14 лет, сирота, ученик 5-го класса б. Коммерческого училища. <...> С 10 лет я читаю научные книги и знаком со всеми отраслями науки. В школе я всегда проходил курс по пятеркам. Во мне горит страшное желание учиться. Здесь я могу потерять свои способности и кончить свою жизнь рядовым, пешкой, в то время, как я, подобно Илье Муромцу, чувствую в себе силушку великую, понятно, духовную, ибо физической силой и ростом природа меня обидела, что мне очень вредит. Я хочу начать службу обществу рано и в очень крупном масштабе. И, понятно, здесь, в гнилом Бердичеве с его затхлой мещанской

атмосферой я только понапрасну растрачиваю свои силы. Я бы хотел быть всем: экономистом, естествоиспытателем, изобретателем и т.д. Мне кажется, что я в себе соединяю гении Маркса, Дарвина, Мечникова, Менделеева, Уатта, Стефенсона и т. п. В советской России, этом первом опыте великого социалистического общества таланты и гении не должны пропадать, и я, даже увеличивая свое значение в 100 раз, тоже могу пригодиться обществу. Не знаю я только, как скорее этого достичь. Учиться здесь, в этой обстановке нельзя, тем более, что я — сирота, и, кроме всего, должен весьма серьезно заботиться о самом прозякающем и зверском — о желудке. Здесь и лежит гвоздь моей просьбы: еще раз извиняясь за беспокойство (ведь вы все-таки заведываете Наркомпросом и вам заниматься пустяками некогда), прошу придумать план моего извлечения из Бердичева и дать развиться моим талантам.

Ради социализма, товарищ! Не думайте, что я взбалмошный мальчик, страдающий манией гениальности, не думайте, что это письмо подсказано мне родными, с целью избавления от едока, только не подумайте этого, товарищ! Я пишу вам совершенно искренно и самостоятельно, т.к. во мне говорит великая страсть к науке, и если эта страсть в ближайшем будущем не будет удовлетворена, я сгорю от этой страсти. Я вас не знаю, вы меня не знаете, но общая идея — служение человечеству пусть руководит как вами, так и мной. Я обращаюсь к вам как к Народному Комиссару Просвещения Российской Социалистической Республики и как к коммунисту — придумайте, как я могу водвориться в Москве, чтобы с успехом изучать науки и развить те богатства, которые, как мне кажется, мне дала природа. И кто знает, может быть я буду Ломоносовым XX века?

Не махните рукой на это письмо, как на надоедливую муху, не бросьте его в сорный ящик, а прислушайтесь к голосу ищущего света и ответьте мне лично, что вы об этом думаете. Еще раз извиняюсь и прошу меня извинить, и если вы меня найдете дураком, страдающим

психической болезнью, то простите и не говорите другим, чтобы не осмеяли мою молодую зеленую душонку.

Жду скорого ответа.

Яков Пан

Р.С. Я владею хорошо еврейским и русским языками. Знаю немного по эсперанто, древне-еврейски, украински, французски и немецки. Если вы не найдете нужным мне ответить, я вас больше беспокоить не буду.

Ответ Луначарского.
26/12 1921г.

Дорогой товарищ.

По недоразумению мое письмо, при котором сопровождалась моя записка к Советской власти о содействии Вашему выезду, к Вам не попала. Снова сообщаю Вам, что готов, несмотря на некоторую действительно слегка мальчишескую самоуверенность, которая проглядывает в Вашем письме, поверить, что Вы человек обещающий. Пройти мимо не хочется. Поэтому предлагаю Вам выехать в Москву. Здесь Вы будете помещены в так называемый «Дом юношества» Наркомпроса. Условия сносные. Вы сможете также совершенно свободно пользоваться всеми культурными ресурсами Москвы. По приезде в Москву направляйтесь на Поварскую улицу, Хлебный переулок, дом 15 и спросите там Евгению Егоровну Соловьеву.

*Нарком по Просвещению
А. Луначарский*

Так, благодаря А.В. Луначарскому, Яша попадает в Москву и тут же поступает на рабфак, курс которого шелкает, как орешки, — экстерном и в охотку. А через год талантливый мальчик начинает преподавать на том же рабфаке, где учился сам, взрослым студентам. Потом продолжает образование в бауманском МВТУ, по окончании которого поступает на работу в Химический институт имени Карпова (ныне научно-исследовательский физико-химический институт имени Карпова). К этому же времени относятся его первые публикации в газетах и журналах — очерки и рассказы по истории науки, которые сначала пе-

чатались в журналах «Знание — сила» и «Техника — молодежи», а позже продолжились «Рассказами об элементах».

Он оставляет научную деятельность и переходит на журналистскую работу сначала в газету «За индустриализацию», а затем в журнал «Знание—сила». Война обрывает его планы. Он отправляется на войну добровольцем — слабого здоровьем, больного туберкулезом, в армию его не взяли, зато в народное ополчение, куда брали всех, зачислили и его. Вскоре ему удастся перейти в регулярную армию. А осенью 41-го лейтенант Яков Пан уже командует ротой — у него получается все. Только вот пережить мясорубку войны — оказалось невозможным. В своем последнем письме он писал жене: «Попадаем в такие передрыги, что надо быть готовым ко всему». Так оно и случилось. В октябре 1941 года он погиб в боях в районе озера Селигер, оставив жену вдовой и двухлетнего сына сиротой.

В заключение должна заметить, что, почти забытая на родине (последнее издание в 1960-ом), книга «Рассказы об элементах» переводилась и издавалась за границей неоднократно: в США («Chemical Elements», Coward-MacCann, Inc., New York, 1942), в Англии (изд. Lindsay Drummond, 1944; «The Chemical Elements», Tarquin Publications, Norfolk, 1997 and 2003) и во Франции (Belin: Pour la Science, Paris, 2005). И всегда ей сопутствовал неизменный читательский успех. Причина этого проста — книга замечательная. Искренне рекомендую и советую ее прочитать.

Даю интернетскую ссылку: <http://dutum.ru/element/elem00.htm>. А статья эта еще написана с некоторой надеждой, что все-таки книгу переиздадут — она того стоит.

Елена Съянова

Б р ы з г и на знамени



В 1932 году Эрнст Рем, руководитель СА, был для партии человеком незаменимым. Но его репутация развязного гомосексуалиста — что было делать с ней?! «Делайте, что хотите, — заявил Гитлер своему окружению. — Через месяц у меня встреча с военным министром. К этому времени грязного белья не отсти-

рать, но можно составить духи покрепче! Чтобы хоть пресса перестала воротить от Эрнста нос!».

«Духи покрепче» взялся составить Гиммлер: в его понимании перешибить зловоние порока могла бы, например, жалость, сочувствие к носителю этого порока со стороны неискушенного обывателя.

21 октября 1932 года посетители маленького кафе «Метрополис» в восточном пригороде Берлина напоминали участников детской игры «замри» и только дико ворочали глазами на двухметровых парней в черном, тускло глядящих поверх голов. Если кто-то делал попытку подняться, его тотчас швыряли на место. «Метрополис» посещали в основном молодые актеры и безработные леваки, недавно объединившиеся в маленькую партию, которая и проводила тут свои бестолковые и сумбурные заседания. Гиммлер выбрал ее за случайный состав, идейный разброд, а главное — за удаленность от центра и безответность этих несчастных, на которых можно свалить что угодно: едва ли полиция станет разбираться с ними всерьез.

Через десять минут после появления эсэсовцев в дверь кафе вломились другие персонажи. Их коричневые рубашки были хорошо известны берлинцам. Многим были знакомы и их дубинки, которыми они принялись молотить по столам, спинкам стульев и стенам, словно подстегивая пьесу абсурда. Раздались женские крики, звон посуды; все пришло в хаотическое движение. И тут под шумок выдернули троих и утащили в подсобку, где дожидался Гиммлер. Он тут же вышел, прошел в зал и отдал приказ. Все стихло. Коричневые убрались, а черные начали наводить порядок — поднимали стулья, сгребали осколки. Гиммлер принес извинения посетителям, объяснив, что они только что сделали свидетелями ареста опасных заговорщиков, покушавшихся на жизнь начальника штаба СА, героя войны, полковника Эрнста Рема.

Потом Гиммлер вернулся к арестованным. Трое безработных — двое молодых и один пожилой вели себя спокойно, уверенные, что произошла ошибка.

— Нас с кем-то спутали, — сказал пожилой Гиммлеру. — Вы ищите кого вам нужно, а мы не при чем.

— Разберемся, — доброжелательно кивнул Гиммлер.

«Заговорщиков» вывели из кафе к машинам. Дальше «сценарий» такой: всех троих отвезут в штаб СА и допросят.

Опытные адвокаты, которых предложат арестованным, напустят туману, прижмут их к стене, затем предложат деньги. Утром трое (и одного достаточно) заявят в полицию об участии в заговоре с целью покушения. Нацистская пресса поднимет шум. И дело будет сделано — каждый получит свое: «жертва» Рем — сочувствие, «злоумышленники» — год условно и кругленькие суммы, а Гиммлер — благодарность от фюрера. Но тут произошло непредвиденное. Один из «заговорщиков», самый молодой, когда его подвели к машине, внезапно вильнул, как заяц, в сторону и бросился бежать. Штурмовик из уличного оцепления, шутя, сделал ему подножку, и парень покотился по мостовой. В том месте, где он упал, большой камень оказался весь залит кровью. Брызги крови и мозга попали на знамя СС и на мундир Гиммлера. Когда мальчишку подняли и встряхнули, изо рта у него хлынула кровь; он перестал дышать.

Гиммлер почистил платком китель, велел свернуть знамя и всем уезжать. В штабе он прошел к себе в кабинет и вызвал самого сообразительного из адъютантов — Карла Вольфа.

— Отыщите семью мальчишки и заплатите им за молчание. Потом переправьте через границу, — приказал Гиммлер.

— А если они откажутся? — спросил Вольф.

— Тогда без денег и еще дальше, — бросил Гиммлер, — И знамя... знамя отстирать! На нем кровь героев, а не всяких там!

Вольф вышел. Первое поручение он выполнил легко, и уже через день одновременно с сообщением о покушении на Рема, в хронике происшествий вышла крохотная заметка о пожаре, в котором сгорела семья из пяти человек. А вот с выполнением второго Карл Вольф намучался: знамя СС — то самое, легендарное, с которым Гитлер шел на полицию во время Мюнхенского путча, после стирки получилось безнадежно испорченным: мозги оказались введливими: они сожрали краску и повредили ткань. Пришлось Вольфу знамя тайком сжечь и заменить другим.

Владимир Земцов

Россия и русские

в письмах барона Д.-Ж. Ларрея в 1812 году

В Отделе письменных источников Государственного исторического музея в Москве хранятся факсимиле писем выдающегося человека эпохи наполеоновских войн, главного хирурга Великой армии, созданной Наполеоном для похода на Россию, Доминика-Жана Ларрея. Эти письма, отправленные Ларреем из России жене Элизабет-Шарлотт, урожденной Рульг де ла Вий, насколько мы знаем, никогда не публиковались. Исключение составляет только маленький фрагмент письма, отправленного Ларреем при отступлении из Смоленска. Мы решились воспроизвести несколько фрагментов из этих писем, хорошо отраживших образы России и русских, возникшие в умах наполеоновских военачальников после нескольких месяцев тяжелейшего Русского похода.

Для начала напомним, что Доминик-Жан Ларрей, родившийся в 1766 году, изучал медицину в Тулузе под руководством своего дяди А. Ларрея. В 1778 году он отправился в качестве помощника хирурга в Америку. По возвращению во Францию продолжал обучение у лучших хирургов. С 1792 года, будучи врачом Рейнской армии, он организовал первые «летучие амбулатории» с целью максимально приблизить медицинскую службу к действующим войскам. Во время Египетской экспедиции Ларрей обратил на себя внимание генерала Н. Бонапарта, а затем стал участником всех крупных сражений эпохи Консульства и Империи. Во время Русской кампании он был назначен главным хирургом Великой армии. Столкнувшись с нехваткой медиков, отсутствием медикаментов и продовольствия для раненых, он проявил блестящие способности организатора, величайшее человеколюбие и мужество, открыто и резко критиковал действия военной администрации.

Ларрей оставался главным хирургом действующей армии вплоть до отречения Наполеона в 1814 году, а затем вновь примкнул к нему во время «Ста дней». После окончательного падения императора был лишен чинов и содержания и только в 1818 году был прикомандирован к королевской гвардии, став главным хирургом военных инвалидов.

Итак, несколько отрывков из писем Ларрея 1812 года:

Из Можайска, 10 сентября* 1812 года, через три дня после Бородинской битвы:

«Мы идем к Москве, от которой мы удалены всего на 20 лье. Надеюсь, что мы войдем туда, так как это [жизненно] необходимо для наших раненых, так же, как и для всех нас, ибо мы находимся в своего рода огромной пустыне, а холода стоят жестокие. Термометр опускается за ночь уже до 5°—6° выше нуля».

Из Москвы, 15 сентября:

«Я только что приехал в этот город, один из наиболее отдаленных городов земного шара и самый большой из всех городов, виденных мною, также, как и самый красивый; но он пустынен, все жители, за исключением некоторых несчастных из простонародья, оставили его; огонь охватывает его со всех сторон, и я очень опасаясь, как бы он не стал полностью жертвой пламени и грабежа. В этом случае, мы окажемся лишенными средств к существованию и наше положение не изменится к лучшему. Я очень сожалею по поводу императорского дворца, в котором сосредоточены все английские товары; это здание полностью сожжено; я смог бы сделать для всех вас покупки, но сейчас лучшими были бы хлеб и мука, которых я не могу достать... Армия отправилась за город, преследуя врага, который бежит по направлению Азии».

* По новому стилю

«Мы надеялись после ужасной битвы 7-го этого месяца, во время которой погибло более 30000 русских, что эта нация попросит мира, но она упорно предпочитает, чтобы ее убивали, или же скрывается в лесах вместе с медведями. Впрочем, существует большое сходство, физическое и моральное, между этими людьми и дикими зверями; поэтому почти все вельможи имеют нескольких прирученных зверей; они едят и спят вместе. Суди о приятном обществе! О, этот отвратительный народ, как мне не терпится скорее расстаться с ним».

Из Москвы, 18 сентября:

«Трудно было бы дать тебе представление об этой столице, она огромна и необыкновенной красоты; дворцы вельмож — это шедевры архитектуры и шедевры по своему внутреннему убранству. Этот город скрывал самые большие богатства, но за 2 дня пламя поглотило все, и половина этого города полностью исчезла. Это сами русские, кто поджог этот город с четырех сторон, после его полной эвакуации.

Сколь варварская и непросвещенная нация, она предпочитает тишине своей гордости своему существованию, и она вовлекла в погибель вместе с собой женщин, стариков и детей. Они увезли с собой все в пустыни Подмосквья, идя по дороге на Казань, где они, без сомнения, умрут от голода и нужды».

«Среди этого варварства я обратил внимание, как с удивлением, так и с восхищением, что старики здесь глубоко почитаются народом. Я видел одного [старика], сидящего в повозке, которую человек 20 разного возраста [людей] тащили с почетом от его дома, охваченного пожаром, до больницы. Нравы и обычаи этих людей имеют много общего с народами Востока; они восстанут из-за полного деспотизма всех уровней и стонут от безграничного рабства, в котором живут люди низшего класса, и чью нужду я не могу тебе описать».

Из Москвы, 30 сентября:

«Ну вот, мы и на отдыхе спустя несколько дней, однако я не знаю, как долго мы останемся здесь, понятно, что это зависит от того, как будут вести себя остатки армии врага. Я не знаю направления, по которому мы вначале двинемся, возможно, это будет дорога на Казань или Петербург, в конечном итоге, главное сделано, основные части этой огромной мощи опрокинуты, а ее оставшиеся части на-

столько раздроблены, что им было бы трудно противиться нашим действиям».

Из Москвы, 12 октября:

«Я приехал в эту столицу в сопровождении несчастий всех видов, и едва я вступил в нее, как страшный повсеместный пожар, зажженный самими русскими, охватил этот огромный город под воздействием порывистых ветров, и мы узрели, прежде всего, что плоды наших страданий и наших жертв были уничтожены. Суди сама о том, как я был озадачен. Никогда ни один пожар не представлял такую мрачную и столь ужасную картину; пламя самой различной окраски подымалось до самых небес, освещая вдали горизонт, в особенности в течение ночи, что создавало чудовищный эффект; какая картина для художника. Наконец, произошло то, что эта катастрофа изменила особенности климата, и в самом деле, после этого пожара, который длился 5–6 дней, и который превратил в пепел 700 дворцов, таких как Бурбонский дворец, и более 15000 прекрасных домов, теплый дождь сменил ледяные и сильные ветры, которые раздували этот пожар, и после дождя установилась ясная погода, которая продержалась до 1 числа этого месяца, и жар был такой же сильный, как во Франции в сентябре месяце».

«...в данное время мы счастливы, я достал хорошего вина и муки, император доволен моей службой, и я чувствую себя хорошо».

С бивака возле Вильно, без даты:

«Я существую, мой дорогой добрый друг, и я чувствую себя довольно хорошо, несмотря на все страдания и нужду, которые мы перенесли, но я лишился всего без исключения, даже нескольких хороших меховых шкур, которые я раздобыл для тебя и твоих сестер».

«Я пишу тебе на биваке в Smorzenz'e в 25 верстах от Вильно; холод и снег вынуждают меня кончить писать».

На этом послания Ларрея из России заканчиваются. Он выберется из России живым. Но, подобно многим другим участникам Великой армии, состоявшей из «двунадесяти языков» Европы, до конца жизни будет вспоминать обширные российские «пустыни», мороз, «варварство» и «дикость» русских, которые, вопреки всякой логике, сожгли свою столицу и обрекли не только завоевателей, но и себя на страшные муки и лишения.

Виктор Безотосный

«Пожар способствовал ей много к украшению»

(Восстановление и строительство Москвы после 1812 года)



Знаменитый московский пожар 1812 года оставил заметный след в истории столицы, да и всей России. До сих пор ведутся споры: кто и почему поджег город? Ученые едины в одном — пожар стал одной из главных причин гибели наполеоновской армии в русских просторах. Пожар стал настолько впечатляющим и символическим актом воздействия на умы современников, что в те дни остались действия по ликвидации последствий пожара и восстановления Москвы. Причем москвичи явно разделяли прежнюю белокаменную столицу,

существовавшую до 1812 года, от возникшей из пепла, вновь отстроенной Москвы, и в обиход даже вошло новое выражение «допожарная Москва».

Древняя столица России до 1812 года являлась крупнейшим экономическим и культурным центром империи с населением около 280 тысяч человек. Архитектурный облик города сформировался в XVIII столетии под влиянием известного русского зодчего Матвея Федоровича Казакова. В то же время, Москва сохраняла и элементы архитектуры прошлых столетий. Тесная застройка пере-

межалась с садами и огородами, примыкавшими к домам. Живая старина русского средневековья соседствовала с общественными и частными зданиями, построенными по самым модным тогда канонам классицизма. Первопрестольная представляла из себя «целое море кривых и узких улиц», сеть закоулков и переулков. Современники считали, что это был «исполинский город, построенный великанами, башня на башне, стена на стене, дворец возле дворца».

Рядом с кремлевскими стенами и златоверхими соборами раскинулся Китай-город — средоточие московской торговли: гостиные двory, различные лавки, грязные лабазы, харчевни. Рядом со стародавней архитектурой купеческой Москвы красовались дворянские особняки с белыми колоннами, широкими дворами, флигелями, парками и садами, больше напоминавшими помещичьи усадьбы, случайно заброшенные в городские кварталы. Эти полторы тысячи дворцов доминировали над прочей Москвою, ослепляя своим внешним блеском и роскошью. Город являлся сезонной «резиденцией всего русского дворянства», своеобразным сборным пунктом русских помещиков, съезжавшихся на зиму в Москву из своих деревень. Это составляло часть образа жизни благородного сословия, одни приезжали во вторую столицу по установившейся привычке скоротать долгую зиму, а многие просто «себя показать и на других посмотреть». Причем, дворянские дворцы перемежались с жалкими лачугами и сараями, где ютились их дворовые люди и оброчные крестьяне, отпущенные господами на заработки в столицу. Тут же встречались скромные жилища ремесленников, мелких чиновников и разночинцев, которые, в отличие от дворян, жили в городе практически безвыездно.

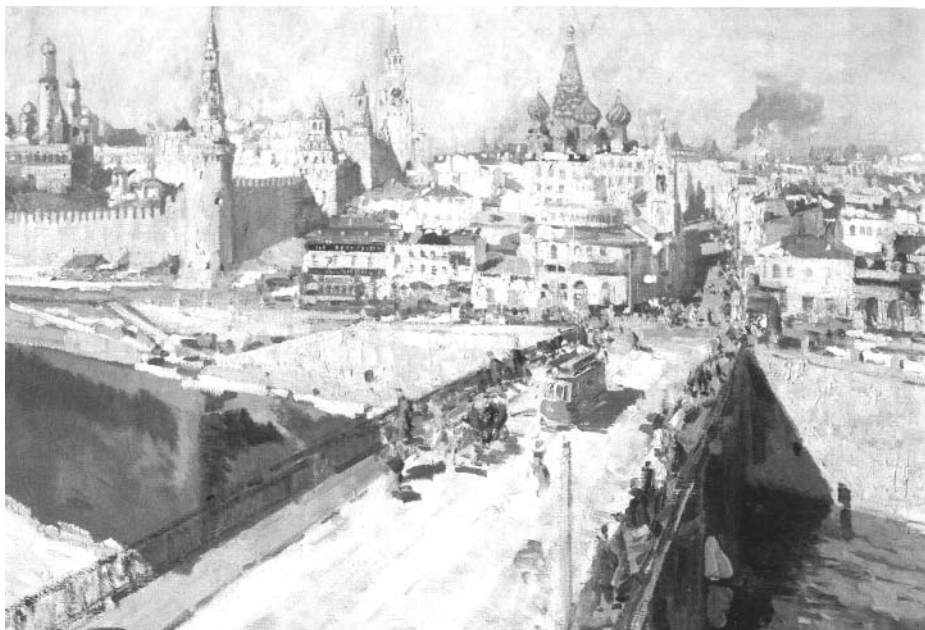
В отдельных кварталах, где исстари оседали немцы, татары, грузины, армяне и представители других национальностей, в архитектуре чувствовались национальные особенности этих народов. Картину оживлял золотой блеск множества куполов православных храмов. Недаром Москву издревле называли «сорок сороков», то есть 40 церковно-ад-

министративных округов. Отсюда многие ложно считали, что в городе находилось 1600 церквей и соборов. На самом деле их было не такое большое количество — всего 329 церквей. Но это тоже весьма впечатляло людей, впервые попадавших в город. Сочетание стилей и образов жизни, соседствовавших между собой разных социальных и национальных групп придавало городу неповторимый колорит «странного смешения древнего и новейшего зодчества, нравов европейских с нравами восточными».

В 1811 году в Москве, «разнообразной, пестрой и причудливой, как сама природа», насчитывался 9151 дом, из них 2567 домов каменных и 6584 деревянных. После кровопролитного Бородинского сражения, предопределившего сдачу древней столицы, наполеоновские войска 2 сентября* 1812 года вошли в город, оставленный его жителями. Французы, избалованные классическими постройками прославленных зодчих Парижа, были поражены прекрасной панорамой плененной Москвы. Так, один из наполеоновских офицеров следующим образом описал свои впечатления при въезде: «...меня охватило удивление, смешанное с восхищением, ... почти все дома оказались кирпичными и самой изящной и самой новой архитектуры. Дома частных лиц похожи на дворцы, и все было богато и великолепно».

Но самым большим сюрпризом для французов оказался массовый исход москвичей из города вместе с русскими войсками. Из жителей осталось около 10 тысяч человек. В ночь с 2 на 3 сентября вспыхнул страшный пожар, который продолжался вплоть до 5 сентября. Первопричиной загорания послужили организованные русскими взрывы военных складов и поджоги, осуществленные специально оставленными командами из чинов московской полиции и чернью. Вступили также в силу другие факторы: теснота деревянных построек, отсутствие воды и пожарных труб, вывезенных из города, усилившийся ветер, действия французских мароде-

* По старому стилю.



К. Коровин. «Москворецкий мост», 1914 год

ров. «Потоки огня, — писал один из очевидцев, — несутся по всем кварталам, все слилось в один пожар. Волны пламени, колеблемые ветром, образуют как бы огненное море, взволнованное бурей. Днем облака дыма сливаются в густую тучу, заслоняющую солнце, ночью пламя пробивается через черные столбы, далеко освещающая все зловещим светом».

Наполеоновская армия пробыла в Москве 39 дней. Последние французские части, покидая город 11 октября, попытались взорвать Кремль (что удалось сделать лишь частично) и другие общественные здания, но ворвавшиеся казацы полки генерал-майора И.Д. Иловайского 4-го сумели загасить уже подожженные фитили и, таким образом, захватить около 900 килограмм неиспользованного пороха. Вернувшиеся городские власти стали наводить порядок и бороться с прибывавшими из подмосковных сел мародерами.

После ухода французских войск Москва представляла собой печальное зрелище: огромное пространство обгорелых пустырей, среди которых едва можно было различить следы прежних

улиц по грудам развалин. Встречались и уцелевшие здания, и даже нетронутые огнем кварталы. В целом, выгорело три четверти домов (71,5%). Еще больше пострадали московские торговые лавки: из 8521 после пожара осталось лишь 1368 лавок (16%). Нанесенный ущерб оказался колоссален. Убытки казны и населения исчислялись сотнями миллионов рублей. Потери культурных ценностей учесть было просто невозможно, так как погибли не только здания, но и многие частные уникальные произведения искусства, коллекции и библиотеки.

Сразу после ухода неприятеля дома и улицы расчищались силами ополченческих частей и подмосковного населения. Только за один месяц из города вывезли и сожгли 11955 человеческих и 12360 лошадиных трупов. Постепенно возрождались и мирная жизнь города, возвращались жители, подавляющее большинство которых первое время вынужденно ютились в подвалах или в полусгоревших зданиях. Газета «Московские ведомости» уже 25 декабря 1812 года сообщала: «Нет места годного для жилья, которое не было бы уже занято». С удивительной быстротой восстанавливалась торговля. Побудитель-

ной причиной явилось обилие в городе бесхозных вещей. Грабеж уцелевшего имущества выбросил на рынок массу дорогих товаров по невероятно низким ценам. Так новая жизнь цеплялась за развалины старой.

И Москва очнулась! Развернулось новое строительство. Застучали топоры, завизжали пилы. Власти, чтобы помочь городскому строительству, разрешили частично использовать казенные леса, в частности Лосиноостровскую рощу. Погорельцам выдавали денежные компенсации и беспроцентные ссуды на 10 лет.

Город, как птица Феникс, возрождался из пепла. Уже в 1814 году строилось, было выстроено и вновь отделано 7862 обгорелых частных дома (89% допожарного количества). Это не считая казенных строений. Здания строились преимущественно в один-два этажа. О темпах восстановления Москвы красноречиво свидетельствуют цифры количества занятых в 1817 году рабочих (крестьян, пришедших на заработки) разных строительных специальностей — 60793 каменщиков, столяров, печников, кровельщиков, маляров, мостовщиков и прочих профессий.

Государственные институты постарались использовать сложившуюся ситуацию в Москве и активно содействовали, чтобы «пожар способствовал ей много к украшению»

(как выразился А.С. Грибоедов устами одного из своих героев в «Горе от ума»). Уже в 1813 году была образована Комиссия для строения Москвы. Она располагалась в Успенском переулке, а ее деятельностью руководил директор — князь М.Д. Цицианов под кураторством генерал-губернатора. Им подчинялись чиновники и архитекторы, составлявшие присутствие комиссии, которая осуществляла работу до 1843 года. Этот орган взял под строгий контроль планировку и застройку города. С этой целью были разработаны подробные планы всех частей города, улиц, площадей, набережных, проекты фасадов зданий. Последнему придавалось особое значение. С целью придания единообразия фасадам наладили производство дверей, оконных рам, элементов лепнины. Кроме того, под руководством Комиссии работало пять кирпичных заводов. «Новые фасады заменили собой старые», — писал об этом Ф.В. Ростопчин.

По этой причине возникало, однако, и много недовольств. «Казалось бы, в теперешнем положеньи, — жаловался в письме знакомому один москвич, — как-бы нибудь люди строились, дабы иметь пристанище, но начальство, напротив, как-бы обрадовалось сему случаю, хочет из кривых улиц сделать прямые. Даже не позволяет на каменных домах сделать мезонинов деревянных и совсем уже сделанные сломали». Действ-

«Тверской бульвар», гравюра XIX века



вительно, Комиссия, как бы следуя по словице «Не было бы счастья, да несчастье помогло», старалась уделять пристальное внимание улучшению внешнего облика зданий и благоустройству улиц. Была произведена нивелировка улиц со склоном к Москве-реке и Яузе, а их набережные облицованы камнем и решеткой. Также мастера возвели два новых моста — Москворецкий и Чугунный. Неглинку заключили в трубу.

Главное значение деятельности Комиссии в возрождении города заключалось в перепланировке центра и создании системы бульваров и площадей. После приведения в порядок стен и башен Кремля и Китай-города Красная площадь была очищена от лавок и воздвигнуты Верхние торговые ряды (ныне ГУМ), ров возле Покровского собора (Василия Блаженного) засыпан, а на его месте появилась «обсадка деревьев». Рядом с Кремлем разбили Александровский сад и построили Манеж. Мастера-строители замостили «топь», существовавшую с незапамятных времен на месте теперешней Театральной площади, а саму площадь значительно расширили. Она обрела прямоугольные очертания. Комиссия регулировала застройку и других площадей, ею же было намечено и возведение новых кварталов на пустошах. Окончательно упорядочилась система бульваров по Бульварному кольцу, а на месте Земляного вала земля роздана частным владельцам с тем, чтобы те строили дома по сторонам улицы шириной в 12 саженей и разбивали сады, «дабы со временем весь проезд вокруг Земляного города с обеих сторон был между садами». Так в Москве возникло Садовое кольцо.

Постепенно исчезала «пустота незастроенных мест», и к середине 20-х годов последствия опустошительного пожара удалось ликвидировать. К 1830 году жилой фонд города был не только полностью отстроен, но и значительно увеличен, хотя еще оставалось 62 неотстроенных после пожара дома.

Восстановление послепожарной Москвы дало новый толчок российскому градостроительству. Работа комиссии пробудила таланты плеяды учеников знаменитого русского архи-

тектора М.Ф. Казакова. Но главенствующую роль в этой когорте прославленных имен сыграл О.И. Бове. Итальянский уроженец, большую часть жизни проживший в Москве, Осип Иванович Бове в Комиссии был главным деятелем «по фасадической части» и возглавлял работу архитектурной мастерской комиссии. Именно через его руки проходили как все казенные, так и частные проекты. Кроме того, он создал многочисленные типовые проекты жилых домов, на основе которых возник оригинальный тип московских особняков первой половины XIX столетия и, в целом, сложился облик нового города. Спроектированный им ряд крупных архитектурных ансамблей превратил центр Москвы в целостную архитектурно-пространственную зону, кроме того, ему удалось вписать рациональные принципы планировки классицизма в исторически сложившуюся городскую структуру. Велик и личный вклад этого архитектора в московское строительство. Сам О.И. Бове выстроил до полусотни зданий, занимался реконструкцией Кремля, планировкой и перестройкой близлежащих к нему площадей. Наиболее запоминающимся его творением стала Триумфальная арка на Тверской заставе как символ возрождения послепожарной Москвы и один из главных исторических памятников победы русского народа в Отечественной войне 1812 года.

Восстановление древней столицы дало мощный импульс для дальнейшего развития градостроительной мысли в России. Благодаря деятельности и талантам О.И. Бове и его коллег-архитекторов, за короткий срок Москва была отстроена и заняла достойное место в ряду красивейших городов мира. Так усилиями русских строителей был восстановлен город, архитектура и образ которого являлись постоянным источником для вдохновения отечественных поэтов, писателей, музыкантов, художников, скульпторов и всех деятелей культуры, город, которым сегодня гордится вся страна.

Анатолий Садчиков



Артиллерист или ботаник?

Артиллерия и ботаника — не правда ли, странное сочетание? А если добавить живопись, литературное творчество, поэзию? И все это в одном человеке — Илье Тимофеевиче Радожицком, участнике Отечественной войны 1812 года, почетном члене Московского общества испытателей природы.

Он принимал участие в многочисленных войнах и дослужился до звания генерал-майора. Но помимо этого — оставил после себя фундаментальный труд по ботанике и более полутора тысяч акварельных рисунков растений. По его литературным произведениям можно изучать историю военных действий России в первой половине XIX века. Например, повесть в стихах, в которой он воспеваеет героя черкесского народа, против которого воюет и одновременно восхищается им. Но и это еще не все. Он был директором Тульских военных заводов. Человек необыкновенно одаренный, энергичный и храбрый. Кто же он? Военный или писатель, ботаник или художник, а, может быть, поэт?

Стрельба из орудий — это, по большому счету разрушение, уничтожение. Тогда как среди растений с мольбертом в руках душа отдыхает. Литературное творчество и поэзия — нечто, все это объединяющее. Наверное, правы те, кто утверждает: «Талантливый человек, талантлив во всем».

Илья Тимофеевич Радожицкий (1788—1861) начал военную службу подпоручиком и за 44 года дослужился до генерала, несмотря на то что происходил из «бедных». О его литературных успехах в какой-то мере можно судить хотя бы то тому, что он

дружил с А.С. Пушкиным, с которым познакомился на Кавказе. О книгах Радожицкого упоминал в своих статьях Н.В. Гоголь. А его акварельные рисунки растений выполнены с такой точностью и выразительностью, что вызывают изумление.

А теперь по порядку. И.Т. Радожицкий закончил с отличием обучение в Императорском Военно-Сиротском Доме (впоследствии Павловский Кадетский Корпус) и получил в 19 лет звание подпоручика. В этом училище обучались дети обедневших дворян, офицеров и солдат, погибших в различных войнах. По окончании курса только отличникам присваивались офицерские звания, тогда как остальные выпускались в армию юнкерами. Солдатских детей обучали в основном специальным ремеслам, необходимым в армии.

Его военная служба началась в Херсонском артиллерийском гарнизоне. В 1810 году он был произведен в поручики, в 1812-м Радожицкий за участие в сражении при Островно получил орден св. Анны 4-й степени. Затем он принимал участие в сражениях под Вязьмой, Бородино, где получил контузию, в 1813-м сражался в Саксонии при городе Бауцене; участвовал в «битве народов» под Лейпцигом, за что дважды был награжден орденом св. Владимира 4-й степени. В 1814 году отличился в сражении под Парижем и был произведен в штабс-капитаны, в 1817 — в капитаны, а в 1819 — в подполковники.

Несколько раз Илью Тимофеевича отправляли в отставку, однако, когда стране требовались артиллеристы, его опять призывали в армию. В результа-

те, И.Т. Радожицкий принимал участие в Русско-Персидской и Русско-Турецкой войнах, в войне против горцев на Кавказе, в войне в Средней Азии. В 1831–1835 годах он — директор Тульских оружейных заводов. В 1835 году за отличие по службе произведен в полковники и пожалован орденом св. Георгия 4-го класса. В 1850 году И.Т. Радожицкий был произведен в генерал-майоры и уволен в отставку. Так наполненно, разнообразно и активно жил этот человек.

О его участии в военных событиях лучше всего говорит он сам в своих повестях, рассказах и статьях. Многие из его статей публиковались в различных журналах, но большая часть — в «Отечественных записках», которые издавал П.П. Свиньин, известный писатель, издатель, историк, коллекционер. В последующем статьи были переизданы отдельными книгами.

В «Походных записках артиллериста с 1812 по 1816 гг.» И.Т. Радожицкий пишет, что после сражений под Витебском и Смоленском в русской армии царилو глубокое уныние. Однако после назначения главнокомандующим М.И. Кутузова армию было не узнать. В ней происходило всеобщее ликование, офицеры и солдаты поздравляли друг друга с этим событием. Они верили в своего главнокомандующего. Стали слышны в биваках песни и музыка, чего давно не бывало. Присутствие М.И. Кутузова воскресило дух во всех войсках. Тогда же в армии появилась поговорка «Приехал Кутузов бить французов».

Вот как описывает И.Т. Радожицкий отдельные эпизоды Бородинского сражения: «Я видел, как наша пехота в густых массах сходилась с неприятельской; видел, как, приближаясь одна к другой, пускали они батальный огонь, развертывались, рассыпались и, наконец, исчезали; на месте оставались только убитые. Пехота неприятельская лезла на вал со всех сторон и была опрокидываема штыками русских в ров, который наполнялся трупами убитых; но свежие колонны заступали места разбитых и с новою яростью лезли умирать; наши с равным ожесточением встречали их и сами падали с врагами».

И.Т. Радожицкий был артиллерийским младшим офицером (поручик), поэтому он описывает частные случаи баталей, однако несмотря на это понятно, с каким остервенением происходила битва. «Пушечные выстрелы были так часты, что не оставалось промежутка в ударах: они продолжались непрерывно, подобно раскату грома». Он описывает, как неприятельские ядра сшибались в воздухе, разлетаясь на мелкие осколки и поражая своих и чужих.

А среди естествоиспытателей И.Т. Радожицкий прежде всего известен как ботаник. Главнейший его труд — рукопись «Всемирная флора» в 15 томах большого формата, с атласом на 730 листах и с 1600 превосходными акварельными рисунками растений, с подробнейшим анализом их органов.

И.Т. Радожицкий занимался ботаникой более 30 лет. Ему пришлось проанализировать иностранные публикации по ботанике на французском, немецком, латинском и английском языках. В результате он написал курс общей ботаники с новыми терминами на русском языке. Затем, увлекшись сочинениями французского ботаника Ф.В. Распайля, разработал свою классификацию растений, обработкой которой он занимался многие годы. Тогда-то он и занялся подготовкой обширного труда «Всемирная флора».

Директор Московского общества испытателей природы А.Г. Фишер фон Вальдгейм предложил И.Т. Радожицкому опубликовать эту работу за рубежом, однако тот не успел это сделать. В 1861 году он умер в Воронеже и похоронен в Девичьем монастыре. Оставшаяся после И.Т. Радожицкого обширная библиотека поступила, по его завещанию, в библиотеку Московского общества испытателей природы, где и хранится.

Именем И.Т. Радожицкого назван новооткрытый вид растений *Radojitskya capensis Turcz.* Это растение из семейства *Thymelaeaceae Juss* — Волчниковые — и произрастает в Южной Африке. К этому семейству относится также кустарник «Волчье лыко», произрастающий в наших лесах.

Виктор Безотосный

«От великого до смешного...»



Осторожность полководца или «золотой мост»?

Подводя итоги кампании 1812 года, необходимо в первую очередь коснуться одной историографической концепции — теории «золотого моста» («Pont d' Or»), которой придерживались многие отечественные авторы, а из советских исследователей талантливо доказывал академик Е.В. Тарле (до того момента, пока ему в порядке партийной критики не указали на явный идеологический промах). Согласно этой концепции, Кутузов во втором этапе войны предоставлял Наполеону коридор для свободного отхода из России, то есть строил ему «золотой мост». Само выражение

строить «золотой мост» М.И. Кутузов употребил в беседе с английским представителем в Главной квартире русской армии Р.Т. Вильсоном. Оно и попало в историографию со слов этого генерала, относившегося к главнокомандующему очень критически.

По мысли Вильсона, делал это Кутузов для того, чтобы в случае полного поражения (или гибели) Наполеона в 1812 году плодами победы в Европе в ущерб России не воспользовалась Англия, главный противник французской империи. Надо сказать, что резонов для подобных мыслей и у современников, и у историков было много. Причем, свидетельств участников событий (высокопоставленных генералов и штабных сотрудников), под-

тверждавших прямо или косвенно эту теорию, можно было найти с избытком. На существование подобной стратегии наводили и сами факты — поведение Кутузова во время Тарутинского сражения (отказался атаковать противника главными силами), отход русских по его приказу после Малоярославского сражения, задержка по его вине ввода в бой главных сил под Вязмой и Красным, медлительность его действий во время событий на Березине.

Несмотря на благоприятные возможности отрезать отдельно следовавшие французские корпуса, все они (хотя и неся большие потери) всякий раз соединялись с главными силами Великой армии. Неоднократно у Кутузова возникала возможность встать на пути движения находившихся в крайне бедственном положении войск Наполеона и затем, действуя по обстановке и используя все имеющиеся средства, или нанести мощный удар или окружить противника, добиться разгрома если не всех, то части корпусов Великой армии. Но каждый раз этого не происходило из-за противодействия (по мнению очень многих) именно главнокомандующего.

В данном случае уместно привести мнение одного из участников кампании К. Клаузевица: «Русские редко опережали французов, хотя и имели для этого много удобных случаев; когда же им и удавалось опередить противника, они всякий раз его выпускали; во всех боях французы оставались победителями; русские дали им возможность осуществить невозможное; но если мы подведем итог, то окажется, что французская армия перестала существовать, а вся кампания завершилась полным успехом русских за исключением того, что им не удалось взять в плен самого Наполеона и его ближайших сотрудников. Неужели же в этом не было ни малейшей заслуги русской армии. Такое суждение было бы крайне несправедливо».

Но чаще всего даже компетентные в военном деле современники затруднялись разумно объяснить такое поведение русского военачальника; оно или

оставалась загадкой или истолковывалось боязнью непредсказуемой реакции и ответных ходов гениального французского полководца. Исходя из логики военного человека того времени, такие действия оставались непонятными и необъяснимыми. Конечно, никто не мог предъявить ему обвинений в симпатиях к французскому императору или в трусости на поле боя, вся его предыдущая военная карьера и раны на лице свидетельствовали против этого. Хотя Наполеона не грех было опасаться, слишком много самонадеянных европейских генералов до 1812 года жалели, что не испытывали такого чувства и за это жестоко поплатились. Французского полководца уже давно сопровождала аура непобедимости, и ни один его противник не мог не принимать во внимание или игнорировать сам этот факт.

Все же для понимания происходившего необходимо исходить из того, что Кутузов был мудрым и весьма опытным полководцем и политиком, стремившимся выполнить поставленную перед ним главную цель — победить Наполеона в очень сложных и драматических условиях 1812 года. А побеждать можно разными путями. Причем, ведь для него речь шла не о славе выигранных отдельных сражений (большинство современников как раз высказывали упреки в его адрес по поводу отдельных боестолкновений), а он отлично осознавал, что нужно выйти победителем в кампании, поэтому заранее расставил сети, в которые должен был попасть французский император. Для него, скорее всего, неважны были тактические промахи, но он очень хорошо просчитывал ситуацию стратегически, что не раз доказывал своей боевой практикой. Кутузов в 1812 году продемонстрировал удивительную военную выдержку и терпеливость, и, если бы создались благоприятные обстоятельства, он, без сомнения, как боевой генерал, разгромил бы Наполеона (хотя понимал, что такое счастливое событие вряд ли произойдет). А в стратегическом плане он действовал очень грамотно и безукоризненно, во всяком случае, не допустил ни одного стратегического «ляпа», в отличие от Наполеона.

Кутузова можно обвинять в лени и недеятельности (в силу возраста), но, безусловно, он являлся самым опытным русским генералом, притом очень хитрым (даже в житейском плане), осторожным и проницательным. Кроме того, он реально знал все плюсы и минусы русских войск, понимал, что русская армия еще плохо могла осуществлять сложные маневренные действия (как раз именно этого чаще всего от него требовало окружение), видел другие недостатки по сравнению с французской армией, но в то же время очень хорошо пытался использовать все промахи противника и объективные факторы на пользу русского оружия: значительные расстояния, погоду, голод в частях Великой армии, а главное — время, это был лучший союзник. Да и к тому же важно было сохранить боеспособность армии на будущее, а оно могло быть самым разным. Так, по словам князя А.Б. Голицина, старый главнокомандующий утверждал в конце кампании 1812 года: «Я желаю, чтобы существование большой нашей армии стало для Европы действительностью, а не химерою; хотя она и уменьшается во время похода, но месяц отдыха и хорошие квартиры снова ее поставят на ноги. Только это решит вопрос и привлечет Германию на нашу сторону». Кутузов, не желая попросту тратить силы, всегда высказывал недовольство потерями, понесенными русской армией во второй период войны: «За десятерых французов не отдам я одного русского, — говорил он, — неприятели скоро все пропадут, а если мы потеряем много людей, то с чем придем на границу?»

Думается, что этот старый и умудренный огромный военным опытом полководец, осуществляя параллельное преследование Наполеона, знал и отлично понимал, что он делал и какие цели преследовал. Видя перед собой отступающего противника, войска которого возглавлял талантливый и выдающийся военачальник, способный использовать малейший промах преследователя для изменения ситуации в свою пользу, он не хотел подвергать армию лишнему риску, все взвешивал и старался действовать только наверняка. Быть

осторожным и взвешенным в решениях человеком, — отнюдь не означало бояться своего противника, а только правильно оценивать его возможности. Ведь находился он не за карточным столом, а распоряжался судьбами людей, одетых в солдатские шинели, страны в целом, и был ответственен перед Россией, а поэтому оставался крайне осторожным. Действительно, цена его решений была чрезвычайно велика, в 1812 году от них зависело будущее державы.

Главные итоги кампании 1812 года

В каждом межгосударственном противоборстве в вопросе о соотношении сил и средств закономерность состоит в том, что выигрывает делающий меньше ошибок, более предусмотрительный и решительный, выигрывает тот, у кого больше резервов и кто лучше ими маневрирует. Наполеон и русское командование в первый период войны вынуждены были действовать под влиянием обстановки и руководствуясь предвоенными стратегическими установками. Если говорить о действиях русской армии, то в первый период войны они диктовались стратегическим планом отступления ввиду превосходства сил противника. Это позволило военному руководству целенаправленно проводить линию, выработанную до начала войны и сообразности преемственность в системе ведения военных действий, несмотря на замену командующих лиц.

После взятия французами Москвы каждая из сторон ожидала практического претворения в жизнь своих долгосрочных замыслов. Если Наполеон был искусно введен в заблуждение и продолжал строить ошибочные политические планы заключения мира, то, напротив, для русского командования возникла ситуация, которая предусматривалась довоенными проектами и рекомендациями русских разведчиков, а именно: действовать свежими силами с флангов на растянутую коммуникационную линию противника. В то время как Наполеон тяготился бесплодным ожиданием предложений о мире, идея выработанного нового

П. Гесс. «Переправа через Березину»,
1840 год





русского плана базировалась на правильном расчете сил, пространства и времени.

Во время отступления из России Наполеон пытался последовательно закрепиться на нескольких рубежах и на каждом этапе решить локальные задачи. Зачастую он руководствовался соображениями престижа. Но в силу опережающих действий русской армии на флангах ему приходилось оставлять намеченные рубежи и отказываться от поставленных целей. Русское командование в этот период находилось в более благоприятных условиях. Прочно захватившие инициативу на всех участках театра войны русские войска старались действовать на опережение и руководствовались планом окружения противника в заранее заданном районе.

События на Березине стали закономерным финалом войны. Для французов — катастрофой, для русских — логическим исходом процесса реализации плана военных действий. Несмотря на сложность русского плана, командованию удалось сосредоточить значительную часть сил и окружить противника в районе Березины. Наполеон же, использовав последний стратегический резерв в России, имел под рукой жалкие обломки своих первоначальных корпусов. Но французский император проявил чудеса организационной энергии, предпринял отчаянные усилия для спасения своей армии и сумел провести успешную операцию по дезинформации, что в конечном итоге позволило вывести оставшихся в строю из района окружения. Можно только констатировать, что русское командование на Березине не использовало прекрасные возможности для полного уничтожения войск противника.

Разбирая в целом военные события 1812 года, необходимо отметить ряд противоположных процессов, протекавших в стане воюющих сторон. Имея громадное численное превосходство в начале войны, Наполеон постепенно расплыл свои силы и напоследок остался без резервов. В противовес этому русское командование рационально использовало резервы, смогло мобилизо-

вать значительные людские и материальные ресурсы и сконцентрировать главные силы в решающий момент и в решающем месте. Эти явления были обусловлены и тесно связаны между собой. Они вытекали из предвоенной подготовки сторон. С французской стороны эти тенденции развития явились следствием слабой разработки стратегического планирования на основе ложных идей из-за отсутствия достоверной информации. С русской стороны этот процесс вытекал из верного стратегического расчета перед войной и дальнейшего развития планирования в этом направлении.

На предстоящую войну с Россией Наполеон смотрел как на самое трудное и крупное предприятие, которое он когда-либо начинал. Были мобилизованы громадные людские и материальные ресурсы всей Европы, собраны невиданные по масштабам того времени силы — более 600 тысяч человек. Значительные усилия были предприняты и наполеоновскими разведывательными службами, чтобы поставить своему императору всю необходимую информацию для готовящейся войны против России. Но с этой задачей тайные службы империи не смогли успешно справиться. Необъективный характер данных, а зачастую отсутствие каких-либо правильных сведений — вот одна из главных причин, породившая политические иллюзии и стратегические просчеты у Наполеона.

А. Шувалов, разбирая по свежим следам ошибки императора французов, считал, что главная его погрешность «...состояла в том, что он основывал планы свои на политических расчетах. Сии расчеты оказались ложными и здание его разрушилось; не должно думать, чтобы он полагался на возмущение народа, напротив того — скорее на слабость кабинета и на усердие употребляемых им агентов». Французский император явно не знал внутривнутриполитическую ситуацию в России и надеялся, что после первых успехов французского оружия русское дворянство заставит царя искать мира. Другая его ошибка заключалась в том, что принимались во внимание

только регулярные русские части, и не учитывалась способность русского народа подняться на борьбу против иноземного нашествия. Наполеон находился в плену иллюзорных понятий об остроте социальных и национальных противоречий в стране, рассчитывая на поддержку определенных слоев и национальных меньшинств.

Неправильные политические представления Наполеона породили ошибки в стратегии и тактике. Его крайне расплывчатая стратегическая концепция была целиком поставлена в зависимость от тактических успехов. В оценке боеспособности русской армии он исходил из представлений времен Аустерлица и Фридланда, игнорируя позитивные перемены, происходившие с 1810 года, накопленный боевой опыт и живучесть национальных военных традиций в России. Операционный план Наполеона был построен на численном преимуществе и тактическом превосходстве над вооруженными силами феодальных государств Европы, к которым причислялась и Россия. Исход войны должен был решиться в одном-двух больших сражениях.

Россия, так же, как и французская империя, готовилась к предстоящей схватке, в которой должна была решиться ее судьба. В отличие от французской, русская разведка поставляла своему руководству более объективную информацию. Ограниченный круг лиц, имевший отношение к разработке русских планов, исходил при их составлении из слабости внутриполитического положения в зависимых от Франции государствах и наличии там антинаполеоновских и патриотических сил. Полученные перед войной разведывательные сведения о значительном перевесе сил и анализ предшествующих войн Франции заставили принять новую систему ведения войны против такого противника, как Наполеон. В противовес обычной французской доктрине стремительного сокрушения противной армии посредством нескольких мощных ударов, русским командованием была принята концепция уклонения от генерального сражения, затягивание

военных действий по времени и в глубину своей территории с целью растягивания коммуникаций Наполеона, изматывания его сил и создания условий для численного равновесия. Слабость русского операционного плана компенсировалась наличием четкой стратегической концепции, которая с дальним прицелом и была положена в основу при ведении боевых действий.

С самого начала войны постороннему наблюдателю могло показаться, что Наполеону удалось захватить инициативу в свои руки. Но осуществить свои оперативные замыслы он не смог. Русские армии уклонялись от решительных сражений. Французский император попытался использовать разобщенность двух русских армий на главном театре военных действий и разгромить их по одиночке, используя наступление по внутренней операционной линии против сил Барклая и Багратиона. Приведем мнение немецкого специалиста по военному искусству Кеммерера: «Как только Наполеону удавалось вклиниться между двумя частями неприятельской армии или двумя отдельными армиями, их судьба обычна была решена». Однако в сложных условиях русскому командованию удалось вывести войска из-под удара превосходящих сил французов и, успешно маневрируя, соединить свои две армии под Смоленском. Желанию Наполеона навязать генеральное сражение с российской стороны было противопоставлено стремление сохранить армию как главную опору национального сопротивления. Русское командование решилось на генеральную битву лишь в глубине своей территории, имея сведения о примерном равенстве сил. После кровопролитного Бородинского сражения силы французов были надорваны, но все еще оставались значительными, кроме того, Великая армия не утратила наступательного порыва. В самый драматический момент войны, когда противник приблизился к стенам Москвы, русский генералитет после жарких споров принял решение пожертвовать древней столицей для сбережения своих сил.

У Наполеона с самого начала войны конкретные оперативные вопросы, вы-

текающие из обстановки, и погоня за тактическими успехами все больше и больше заслоняли собой перспективы общего стратегического руководства. Длительное нахождение Великой армии в Москве являлось следствием политического просчета (бесплодное ожидание мирных переговоров), имевшего катастрофические последствия. Действия же русской армии были подчинены стратегическому замыслу затягивания военных действий в глубину с целью нанесения решительных ударов с флангов и с тыла по истощенному и измотанному в малых боях противнику. Для выполнения этой задачи русское командование сумело найти принципиально новые оперативно-стратегические решения. В то время, когда Наполеон израсходовал свой последний крупный резерв (корпус Виктора), с русской стороны на флангах были введены крупные свежие регулярные соединения, прибывшие из Финляндии и Молдавии, что кардинальным образом изменило ситуацию на театре военных действий.

Исследователю, решившему впервые обратиться к изучению событий 1812 года, военные действия будут рисоваться как серия ошибок и просчетов с обеих сторон. Действительно, тактические промахи допускали и русские генералы, и французские маршалы. Но у русской стороны необходимо отметить верный выбор стратегической концепции, правильность которой подтвердили последующие события войны. Именно этот выбор разрушил политические, стратегические и оперативные замыслы Наполеона, что и предопределило его поражение.

С этой точки зрения особенно показателен второй период войны. В то время, когда в России были мобилизованы значительные материальные и людские ресурсы, решительно использовались все возможные средства для отпора и борьбы с французами (созыв ополчений, поощрение партизанских действий, пропагандистские мероприятия: от религиозных и патриотических призывов к населению до агитации солдат противника), главные силы Наполеона оказались в центре враждебной территории при наличии единственной и

чрезвычайно растянутой коммуникационной линии, проходящей через регионы, ставшие ареной боевых действий и имевшие, вследствие применения русскими тактики «выжженной земли», крайне скудные возможности для применения реквизиционной системы снабжения войск.

Собственно, дальнейшая борьба свелась к обладанию этой коммуникационной линией. Уже начиная обратное движение от Москвы, Великая армия находилась в критическом положении. Не случайно маршал Сен-Сир назвал решение об отступлении «отчаянным» планом. Военные действия во второй период кампании развивались очень быстро. Можно привести аналитические данные П.А. Чуйкевича: путь отступления до Малоярославца в 1213 верст русская армия проделала за 123 дня. Расстояние от Малоярославца до Ковно в 985 верст войска Наполеона преодолели за 49 дней. В данном случае, другим словом, как бегство, отступление Великой армии не назовешь. Лишь стремительная смена событий, быстрота реакции Наполеона в чрезвычайных обстоятельствах и инстинкт самосохранения, продиктованный смертельной опасностью на Березине, позволили французам избежать полного разгрома. Этому способствовали и парадоксальные ошибки русских генералов, самоупокоенных удачным ходом кампании и руководствовавшихся соображениями собственного престижа.

Также стоит отметить, что во второй период войны во время нахождения русской армии в Тарутино туда с Дона прибыли, идя «без роздыхов», донские ополченческие полки (всего 26 полков — около 13 тысяч сабель). Часть из них попала в новосформированный корпус Платова, другие были распределены в авангард и в армейские партизанские отряды. Прибытие свежих казачьих полков резко увеличило удельный вес конницы (до одной трети) в составе главных сил М.И. Кутузова и оказало значительное влияние на последующий ход военных действий.

Все это происходило на фоне прогрессирующего упадка французской конницы с самого начала войны. Когда

Наполеон вынужден был из остатков конницы формировать части из спешенных кавалеристов, армия Кутузова стала усиливаться легкой кавалерией (заслужившей в этот период лестную характеристику лучшей в мире). Поэтому неудивительны и успехи казачьих полков во второй период войны, их действительно можно назвать блистательными. Только количественные показатели корпуса Платова (вероятно, значительно завышенные в реляциях) могли впечатлить любого. Если верить бумагам, в 1812 году ими было взято 30 знамен и штандартов, 500–548 орудий противника, от 50 до 70 тысяч пленных. Через руки казаков, действовавших впереди регулярных сил, прошел и почти весь обоз Великой армии – от 10 до 30 тысяч повозок, доставшиеся им в качестве трофеев.

Итогом Отечественной войны 1812 года явилось почти полное уничтожение Великой армии в России. Дорога от Москвы до Немана была усеяна трупами сотен тысяч солдат Великой армии. По окончании бое-

вых действий на русской территории главнокомандующий М.И. Кутузов имел полные основания написать: «Неприятель с бедными остатками бежал за границу нашу». Маршал А. Бертье, докладывая в начале 1813 года Наполеону о результатах русской кампании и о катастрофических потерях, также объективно вынужден был сделать вывод: «Армии более не существует». Более полумиллиона солдат из стран Европы нашли свою гибель или попали в плен в России. Это был тот удар, от которого французская империя уже не смогла полностью оправиться.

Перед началом войны Наполеон строил грандиозные планы о мировом господстве. «Через пять лет, – говорил он аббату Д. Прадту, – я буду хозяином мира; остается Россия, но я ее раздавлю». В декабре 1812 года, в Варшаве, французский император неоднократно повторил ставшую исторической фразу, зафиксированную несколькими современниками: «От великого до смешного – только один шаг».

БИБЛИО-ГЛОБУС

55 лет

ВАШ ГЛАВНЫЙ КНИЖНЫЙ



- Более 200 тыс. наименований книг
- Электронные книги и ридеры
- Подарочные карты
- Фильмы, музыка, игры, софт
- Интернет-магазин www.bgshop.ru
- Канцелярские и офисные товары
- Библио-Глобус - туроператор www.bgooperator.ru
- Антиквариат. Товары для коллекционеров
- Информационные терминалы
- VIP-обслуживание, комплектование библиотек
- Читательские клубы, встречи с писателями
- Детский клуб «Библиоша»
- Билеты в театры, на концерты
- Книжки из-за рубежа на заказ

Клуб любителей истории «Клио» приглашает всех желающих на встречи каждую последнюю среду месяца.

Ведущая – Н. И. Басовская

Часы работы: пн.-пт.: 9.00-22.00

Москва, ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1: (495) 781-19-00

сб.-вс.: 10.00-21.00

www.biblio-globus.ru

Бипедализм

Люди – практически единственные млекопитающие на земле, которые ходят на двух ногах, то есть обладают свойством бипедализма. К примеру, кенгуру и некоторые другие существа прыгают на двух ногах или лапах, а собственно ходить они не умеют. По-настоящему ходить на двух ногах одновременно могут некоторые представители обезьян (гориллы, орангутанги) и медведи. Однако постоянно передвигаться на двух конечностях им не под силу – анатомия не позволяет. Правда, помнится, что одна собака, потерявшая по причине несчастного случая обе передние лапы, приловчилась ходить на задних, уподобляясь человеку. Но это случай вынужденного, а не врожденного бипедализма.

Из интересных существ, которые умеют ходить на двух лапах, можно назвать некоторых ящериц. Они умеют очень быстро бегать, опираясь только на задние лапы, что позволяет им удирать от хищников. Самый необычный представитель этого вида – василиск, ящерица, которая умеет бегать по воде. Водится она в Центральной Америке, а также в Северной Австралии, где ее называют хламидозаврус.

А вот птицы в подавляющем большинстве обладают свойством хождения на двух лапах. Фактически, эта возможность освободила птицам передние конечности от хождения, что позволило развиваться

крыльям, отправившим птиц в полет. Также на двух лапах ходили их древнейшие предки – различные виды динозавров (подробнее об этом – в статье «Динозавр в полете», «З-С», 1/12). Изначально все динозавры умели ходить на двух конечностях. Некоторые из них позже утратили эту способность. Даже их далекие потомки, крокодилы, имеют ярко выраженные различия в силе и возможностях передних и задних лап: задние намного более развиты.

Одна из многих причин прямохождения – высокая эффективность такого способа передвижения. Человек, передвигаясь на двух ногах, тратит в 4 раза меньше энергии, чем горилла такого же размера, передвигающаяся на четырех. Сэкономленная энергия, видимо, была направлена на развитие умственных способностей и сделала людей такими, каковы они сейчас. И еще было обнаружено, что затраты

энергии уменьшаются с удлинением конечностей. Поэтому ноги человека стали более длинными, чем задние конечности его ближайших природных родственников из мира обезьян.

Есть и необычные версии, объясняющие прямохождение. Например, ученые из Кембриджского университета (Великобритания) и Университета Киото (Япония) попытались установить происхождение бипедализма, наблюдая за тем, как шимпанзе борются за пищевые ресурсы.

По их наблюдениям, обезьяны встают на задние конечности, когда нужно захватить как можно больше пищи, поскольку руками это делать намного удобнее. Из этого можно заключить, что предки человека довольно продолжительное время жили в условиях ограниченности ресурсов, благодаря чему данная адаптация прошла через естественный отбор и закрепилась в виде анатомических особенностей последующих гоминидов.

Результаты наблюдений за тем, как шимпанзе грабят посевы, свидетельствуют о том, что в 35 % случаев обезьяны вставали на ноги, чтобы больше унести за один раз. Вероятно, предки человека вели себя так же в ситуации, когда было неизвестно, окажется ли ценный ресурс в этом месте в следующий раз: они становились на задние конечности и хватали как можно больше, можно сказать, из жадности или запасливости.



Михаил Вартбург

Солнечный факел

Об этом много говорили — в газетах, на радио и на телевидении. «Этим» был очередной солнечный факел, выброшенный Солнцем в конце января 2012 года. Как и в других таких случаях Солнце выбросило в пространство огромный поток заряженных частиц, которые в тот же день достигли Земли. Вторжение этих частиц в земную атмосферу вызвало сильный геомагнитный шторм, сопровождавшийся серьезными нарушениями радиосвязи и другими электромагнитными явлениями в атмосфере. И точно так же, как во всех предыдущих случаях, почти все эти частицы были рассеяны в атмосфере, которая надежно защищает земную жизнь от подобного рода опасности, периодически угрожающей нам со стороны Солнца. Добавим к тому же, что январская вспышка, хоть и вызвала самый сильный геомагнитный шторм за последние 6 лет, не была самой мощной ни за эти 6 лет, ни за все предыдущие. По принятой в астрофизике шкале это была вспышка класса М силой 8,7 балла, а поскольку шкала солнечных вспышек насчитывает целых пять классов — А, В, С, М и Х, каждый в 10 раз сильнее предыдущего, то январская вспышка 2012 года даже не дотягивала до самого мощного класса.

Заметим, кстати, что в этом классе (Х), в отличие от всех остальных, количество возможных баллов не ограничено девятью, так как никто заранее не знает, каков возможный предел мощности солнечных вспышек. Тем не менее за те полтора столетия, которые насчитывает история астрономических наблюдений за Солнцем, ученые уже имели возможность наблюдать весьма грандиозные события. Самым впечатляющим из них была вспышка, произошедшая на Солнце 1 сентября 1859 года. Она была такой мощной, что видна была невооруженным глазом, а вызванные ею северные сияния наблюдались даже в тропических районах земного шара. Во многих местах, как сообщали позднее в газетах, вспыхнули и перегорели телеграфные провода. Неко-

торые химические следы позволили ученым в 2004 году заключить, что эта вспышка была самой мощной из когда-либо зарегистрированных, хотя количественно ее не удалось оценить.

В последние десятилетия, когда у астрономов появилась возможность непрерывно наблюдать за Солнцем, они уже знают, какой силы была та или иная вспышка или факел. Очень мощными за это время были два факела, выброшенные Солнцем в 1989 году (Х15 и Х20 по приведенной выше шкале). Их воздействие на земное магнитное поле привело к временному выходу из строя многих компьютеров, нарушениям радиопередач, потере связи с метеоспутниками и временному выходу из строя электростанции в канадской провинции Квебек. Сильные вспышки (от Х2 до Х20) наблюдались также в 2001, 2005 и 2011 годах, а самой сильной с 1989 года была вспышка 4 ноября 2003 года. Она была такой мощной, что измерявшие ее силу детекторы зашкалили и мощность вспышки пришлось определять потом по ее влиянию на земную ионосферу: она оказалась равной Х28 (а по некоторым данным — даже Х45!).

Почему же январская вспышка 2012 года, не будучи, как видим, особенно мощной, тем не менее вызвала особый (и даже слегка панический) интерес в широких кругах непосвященной общественности? Основной причиной этого были, несомненно, толки-пересуды о неминуемом «конце света», якобы предсказанном в календаре маяя» на декабрь 2012 года. И поскольку в пресловутом календаре о характере этого «конца света» не было сказано ничего определенного (ибо там, в действительности, не было ничего сказано о «конце» вообще), многие принялись сочинять апокалиптические сценарии разного толка, среди которых нашлось место и для сценария суперграндиозной солнечной вспышки. Почему же именно в 2012 году? Потому что солнечная активность, как известно, имеет 11-летний цикл подъема и спада, а согласно недавним расчетам ученых, новый

подъем должен произойти именно в 2012 году. (Кстати, уточненные расчеты астрономов отодвинули сроки этого подъема солнечной активности на 2013 или даже 2014 год.)

Чем может грозить человечеству солнечная активность? И может ли она достигнуть такой мощности, чтобы угрожать всей жизни на Земле?

Разумеется, теоретически говоря, никакую вероятность исключить до конца невозможно. Как говорят шутники и пессимисты, даже нулевая вероятность — это тоже лишь вероятность. Тем не менее вот факт: земная жизнь существует уже почти 4 миллиарда лет (!) и за все это время ни разу не была ни уничтожена, ни даже всерьез потревожена солнечной активностью. История жизни на Земле достаточно хорошо изучена, чтобы говорить об этом с уверенностью. Изучены и свойства нашего Солнца. Более того — изучены миллионы звезд, ему подобных. Это позволило построить типовую историю их развития. Согласно этим научным данным, Солнце должно оставаться в нынешнем своем состоянии еще добрых 5 миллиардов лет. Поэтому мы можем (с вероятностью, очень близкой к единице) рассчитывать, что нам и в дальнейшем придется иметь дело только с более или менее сильными вспышками и факелами, но не с какой-то внезапной «солнечной катастрофой». Остается обсудить, какую реальную опасность они представляют.

Вообще говоря, солнечные вспышки и солнечные факелы — это два разных явления, хотя и близкой природы. Основной шар Солнца окружен сверхраскаленной короной, где движение заряженных частиц создает токи, а с ними — и очень сильные магнитные поля. Силовые линии этих полей входят из короны в тело Солнца, и в местах их входа образуется то, что мы называем солнечными пятнами. Эти «пятна» движутся по поверхности Солнца, потому что трубки коронарных силовых линий все время меняют положение. В период активности их больше, они чаще оказываются рядом, и тогда довольно часто (2–3 раза в день) в этом месте происходит перестройка «столкнувшихся» полей, сопровождающаяся выделением огромной магнитной энергии. Эта энергия разогревает данный участок поверхности Солнца, и приборы регистрируют «вспышку». Энергия вспышки выбрасывается в пространство в виде потока электромагнитных волн и некоторого количества вещества, и если этот

поток случайно летит в сторону Земли, то весь этот выброс через день-другой вторгнется в нашу атмосферу. Но бывает, что при «столкновении» полей некоторые трубки силовых линий отрываются от короны и вылетают в пространство, унося с собой огромную массу частиц — тогда это факел, или так называемый «коронарный выброс массы». Вторжение этой массы заряженных частиц в земную магнитосферу приводит к ее смятию в месте удара и к одновременному «выпучиванию» на противоположной стороне земного шара. Затем магнитосфера упруго возвращается к норме, а энергия, полученная ею при ударе, выделяется во внутренних слоях атмосферы, вызывая там геомагнитный шторм.

Как правило, сильные вспышки почти всегда сопровождаются выбросом массы, хотя иногда эти явления могут происходить по отдельности. Если говорить о суммарной опасности, то это — вышеперечисленные нарушения связи, работы электронных приборов, иногда — целых электростанций (причем порой надолго) и тому подобные «электромагнитные неприятности», а также опасность облучения гамма-лучами и заряженными частицами. На Земле эта опасность, как уже говорилось, невелика, потому что нас защищает наше магнитное поле и озоновый слой, но в последние годы эта повышенная радиация стала угрожать орбитальным спутникам, космическим кораблям и Международной космической станции. Впрочем, при строительстве станции эта опасность была учтена, и ее стенки являются достаточно надежной защитой, но работа спутников при очень сильных вспышках порой нарушается.

Интересно, однако, что эти же вспышки и выбросы неожиданно оказываются и благотворными. Существует так называемый эффект Форбуша, который состоит в том, что мощный поток частиц, идущий от Солнца, «выметает» из окосолнечного пространства потоки космических лучей (протонов), идущие из глубин Вселенной. А поскольку энергия этих космических протонов много выше, чем солнечных, то в целом в период сильных вспышек и факелов радиационная опасность существенно уменьшается, так что эти периоды парадоксальным образом становятся более безопасными для космических полетов внутри Солнечной системы. Это уже долгие годы учитывается специалистами при выборе дат различных запусков.

Владимир Смолицкий

ЖИВОЙ ПЛОТ



В широком поясе субтропиков и умеренных широт в Южной Америке, Африке, Юго-Восточной Азии живут свирепые муравьи. В разных местах их называют по-разному — где «красными», где «рыжими», где «тропическими» (или огненными) и так далее, но у всех этих разновидностей есть одни и те же, знакомые энтомологам, приметы (в частности, окраска головы и живота и особое строение усиков), по которым их опознают. Все они объединяются под названием Соленописис, отсюда и название их яда — соленопсин. Есть у них особые приметы и в поведении. Обычные муравьи поражают жертву (как правило, насекомых), опрыскивая ее муравьиной кислотой (тоже малоприятное ощущение). Не то — огненные муравьи. Охотясь на небольших животных, вроде ящерицы, они используют муравьиную кислоту лишь для того, чтобы без опаски приблизиться к жертве и вцепиться в нее своими челюстями. Затем они выдвигают из брюшка свое жало, вонзают его в тело животного и впрыскивают туда соленопсин.

Атакованное сразу множеством муравьев, животное быстро погибает от их яда. Ящерица, например, умирает через минуту после укуса. К счастью, человек может погибнуть только в том — редчайшем — случае,

если страдает аллергией на соленопсин. Но и простое раздражение, вызванное укусом огненного муравья, весьма болезненно и требует медицинской помощи. В Соединенных Штатах на такую помощь, по данным Управления лекарственных препаратов, ежегодно тратится 5 миллиардов долларов (и еще 750 миллионов затрачивается на возмещение сельскохозяйственного ущерба). Вообще-то огненных муравьев в Соединенных Штатах раньше не было, они появились лет 70–80 назад, завезенные каким-то торговым судном, пришедшим из Бразилии (их даже официально так и называют — «красные импортированные огненные муравьи»). С тех пор они так широко распространились по всем южным и юго-западным штатам, что сегодня в зоне их обитания проживает свыше 30 миллионов американцев и каждый год от 30 до 60% из них становятся жертвами муравьиных укусов. Аналогичная ситуация имеет место на Тайване, на Филиппинах, в Китае и некоторых других странах, но пока что этих муравьев удалось практически уничтожить только в Австралии.

В Соединенных Штатах этих муравьев называют еще «бразильскими» в память о корабле, на котором они приплыли, но на самом деле их родиной являются заливные поля Аргентины. Огненные муравьи вообще предпочитают влажные, сырые места — берега рек и прудов, заливные луга, обочины сельских дорог. Долгая жизнь в таких местах наградила их еще одной особенностью, которой не имеют никакие иные муравьи, да и большинство насекомых вообще, — они способны сооружать

«живые плоты». В местах их исконного обитания то и дело случаются наводнения, и тогда вся муравьиная колония превращается в такого рода плот и мирно плывет себе по течению, переселяясь таким манером в другое место. Плывут все – рабочие, солдаты, самцы и даже сама ее величество царица, с полным сохранением положенной социальной иерархии: муравьи-труженики образуют основную, «несущую» часть плота, солдаты бегают поверху, надзирая за порядком, тогда как царица в окружении самцов почивает посерединке.

Эта способность огненных муравьев давно вызвала интерес исследователей, и недавно аспирант Технологического института в Атланте (штат Джорджия) Натан Млот впервые выяснил, путем прямого наблюдения, каким образом муравьи ухитряются удерживаться на воде. Собрав около 8000 огненных муравьев в небольшом сосуде, где они образовали плотный шар, Млот опрокинул затем этот сосуд над водой. Выпав в воду, муравьиный шар в течение считанных минут распластался по ее поверхности, образовав круглый плот из нескольких слоев. Количество слоев, то есть толщина плота, как оказалось, зависит от числа муравьев в нем. Когда Млот снимал каких-то муравьев с верхнего слоя, туда немедленно всползали муравьи снизу, а если плот при этом начинал погружаться, его площадь немедленно увеличивалась. Иными словами, параметры этого живого плота всякий раз менялись так, чтобы его давление на воду не превышало поверхностное натяжение.

Переместив это диковинное сооружение в сосуд с жидким азотом, Млот мгновенно заморозил весь муравьиный коллектив и сумел детально рассмотреть под микроскопом его устройство. Оказалось, что муравьи в нижних слоях плота тесно прижимаются друг к другу, ухватившись челюстями за ноги соседа. За счет этого внутри плота удерживается множество воздушных пузырьков, которые и обеспечивают его

плавучесть. Измерения Млота показали, что средняя плотность плота, благодаря этим пузырькам, оказывается существенно меньше плотности отдельного муравья, поэтому отдельно взятый муравей, упав в воду, может и утонуть (хотя, вообще говоря, его хитиновый покров отталкивает воду), а плот в целом держится на ее поверхности. И мало того: благодаря наличию этих воздушных пузырьков около тельца каждого муравья, каждый из них, даже в нижнем, лежащем на воде слое, имеет возможность дышать!

Будучи аспирантом, Натан Млот в своей статье (опубликованной, кстати, во вполне престижном журнале «Доклады Американской академии наук») не замедлил заявить, что его исследование структуры муравьиных живых плотов может открыть путь к созданию нового типа водоотталкивающих жилетов, а то и целых лодок, построенных на том же принципе. Но самое интересное все-таки – это чудеса коллективного поведения живых существ. Вот рой пчел, готовясь к переселению на новое место, «заслушивает» танцевальные «доклады» скаутов, разведавших те или иные возможности, а потом неведомым нам путем принимает решение, выбирает то или иное гнездо и взлетает в воздух. Вот огромный отряд пингвинов строится в тесную стаю, так плотно прижимаясь друг к другу, что температура между ними достигает 37 градусов (при наружных 50-ти градусах холода!) и каждый пингвин ухитрится при этом переступить так, что общая их масса движется как целое, не теряя этой чудесной внутренней организации. Вот стая рыб поворачивается, как такое же единое целое... все же, пожалуй, это всего лишь иллюзия разумности.

Впрочем, разумность человека, особенно в толпе себе подобных, тоже зачастую всего лишь иллюзия...

Александр Савинов

«Чужие в нашем городе»



«Понаехали всякие...», — возмущаются жители «столичных» городов, недобрым взглядом провожая приезжих, которые заполняют улицы, нарушают привычный образ жизни. Не уговаривая и не опровергая, скажем: «чужие в столице» — явление неизбежное и постоянное. Историческое...

Выражение «понаехали всякие...» применимо к Москве XVII века как и в наши дни. Москва словно «притягивала» жителей России, прежде всего — небольших городов, где размах торговли и ремесла несоразмерен с московским. Пример — прошение жителя Устюга Великого: ушел из родного города от «скудости и хлебного недороду», в Москве был сторожем при Архангельском соборе, пробовал «кормиться рукоделием».

Потом приглянулась ему медицинская школа при Аптекарском приказе.

«Наймнты», наемные работники, и так называемые «гулящие люди» из разных городов и сел во второй половине XVII века составляли заметную долю населения Москвы. В очерке исторической демографии находим утверждение, похожее на все современное: «В Москве пребывало многочисленное пришлое население, работавшее по найму и снимавшее углы». В переписных книгах писали: «На Болоте у Москвы-реки стоят кузницы москвичей Кадашевской слободы, а работают нижегородцы...»

Столица была заполнена нелегальными жителями. В семейной переписке «уездных» дворян представлены



Лапотник

подробности. «Волей Божьей жив, а впредь Христос волен...» Так начиналось письмо из Москвы провинциального дворянина «жене Авдотье». Просил «прислать винца», домашнюю водку, и сообщал, что «поймал беглого своего человека». Нашел тот работу, согласен платить оброк, только бы остаться в Москве, где у него заработок, а жена больная. «У него баба слепа...». Дворянин потребовал два рубля. Поторговались, и сошлись на том, что холоп остается в Москве и отдает господину полтора рубля в год.

В Москву стекались крестьяне, отпущенные господами на оброк. «В Москву идти — деньги добыть». Их имена встречаются в строительных договорах: возчики, плотники, каменщики, печники. Работали приезжие в «торговых банях»: записано, как полицейский смотритель, «объезжий голова», на банном дворе у реки Неглинной бил крестьян из Костромского уезда. Палку «изломал» и велел стрельцам «бить кулачем и ногами топтать».

Конкуренция в Москве значительная, но находилась работа и для приезжих. Среди московского ремесла видим занятия сельские: «лапотники», «дрововозы», «овчинники». Встречались продавцы сена и деревенские лекари, «костоправы и рудометы». Приезжие варили и разносили в кувшинах квас. Рабочие места были в необъятных торговых рядах на Красной площади. Во второй половине XVII века в Москве утвердилась торговля «ходячим товаром» домашнего обихода, товар предлагали прохожим на улицах, этим кормились многие. Были занятия необычные, — «выбирать из соболей седины». Огороды, сады и стройки требовали большого количества се-

зонных рабочих. Немало «пришлых» появлялось в Москве с речными караванами; они жили «на воде в пустых стругах» на Москве-реке.

Случалось, «пришлые» находили московскую жену. Лучше вдову с «двором». В описании Бронной слободы (район современных Бронных улиц) показано, как вдова дворцового ремесленника вышла замуж за «прихожего человека Микифора». Микифор с подачи жены представил челобитную, что знает ювелирное «дело», как ее покойный муж. Однако проверку мастерства не прошел. Ничуть не унывая, обосновался в слободе и пристроился торговать в лавке в Мыльном ряду. Но положенную подать, «тягло» не платил и по этому поводу повздорил с соседями. Ему показывали, что через двор живет такой же пришлый человек, но приличный: женился на вдове, торгует в том же Мыльном ряду, но платит «тягло».

В той же Бронной слободе семья «государева оружейника» умерла во время чумы. Осталась сноха; вышла замуж за «иноземца Бориску», белоруса, мастера Оружейной палаты. Сказано в переписи: «И ныне тем двором владеет Бориска». Листая перепись, узнаем, как «прихожий человек Ивашка» отыскал в слободе вдову Аленицу. Торгует в Москве, в наемной лавке, и еще взял в аренду «пол-лав-

«Бирючи»





Н. Некрасов.
«Составление Соборного
Уложения при царе
Алексее Михайловиче»,
1649 год

указу запрещается держать «во дворах пришлых людей». «И сказать, которые таких пришлых людей... не запишут и объявятся такие люди у них после того указанного срока, тем быть в жестоком наказанье...». Если «промышленные люди» держат на своих речных стругах на Москве-реке работников, их следует записывать в приказе.

К указу Петра надо присмотреться. Молодой государь захотел внести бюрократический порядок

ки» в Иконном ряду. В XVII веке, как в наши дни, приезжие охотно занимались торговым делом.

Власти имели представление о многочисленности «пришлых на Москве», но ничего сделать не могли. Молодой царь Петр Алексеевич с присущей ему настойчивостью подвел итог XVII веку и установил порядок регистрации приезжих, представив нечто подобное современной регистрации мигрантов. Петр повелел «...всех приезжих и прихожих людей записывать, и самим тем прихожим людям записываться в приказах».

Старостам «в слободах» следовало пройти по дворам и разузнать, «которые такие люди пришли к Москве для работы или промыслов», и «у тех людей, у кого они живут» взять списки приезжих и сверить подлинность показанного. «Бирючи» должны обойти улицы и «кликать во многие дни», что по именному царскому

в обычаи, который возникли и утвердились во время правления Алексея Михайловича, когда в своде законов, «Соборном Уложении», городские жители были навечно прикреплены к городским посадам. Согласно закону, любая попытка найти новое место жительства приравнивалась к побегу. По городам рассылали государевы указы — ловить беглецов, угрожая смертной казнью. Но почему в Москве находились тысячи приезжих? Как бывает в России, причина в понимании закона. Правительство снисходительно наблюдало, как «приписанные» к своему городу перемещались по стране в поисках заработка.

Не только временный, но и долгосрочный «отход на заработки» из небольших «депрессивных» городов был выгоден и городскому посаду, и царскому правительству. Если в уездном



Церковь Вознесение
в Кадашах

городе Центральной России преобладали малоимущие горожане, достойный заработок можно было найти в столице; работали «на стороне» и приносили деньги в родной город, где исправно платили в казну. В исторической статье показано, что нахождение посадских людей в работах на стороне было явлением обычным и считалось местными властями вполне нормальным, как любая торговля и промысловая деятельность посадских вне города. Здесь причина тому, что немалая часть населения столицы, не менее четверти, была «пришлой» и неучтенной, что вызвало гнев нетерпеливого царя Петра.

Среди приезжих были люди известные. Знатный купец Кондрат Маркович Добрынин был родом из Балахны, появился в Москве с небольшим капиталом. Привозил европейские товары из Архангельска, ездил в «Шаховы земли», в Персию. Оставил о себе добрую память: поселился в Замоскворечье, в Кадашевской слободе, где на свои средства построил церковь «Воскресения в Кадашах». Знаменитая «жемчужина Замоскворечья», высокая церковь, похожа на великолепные палаты того времени. Иконы, за-

казанные Добрыниным для храма, хранятся в Третьяковской галерее.

Насколько «притягательна» была Москва для деловых людей XVII века, показывает история семьи Шапошниковых. Дед был коренным жителем Серпухова, судя по семейному прозвищу, занимался ремеслом. Его внук, купец Василий Шапошников, уехал в Москву. В его биографии сказано: «...Сначала снимал жилье и продолжал числиться серпуховитином, потом приобрел в Казенной слободе собственный двор. Позже в той же слободе поселился и его брат Семен». Шапошниковы предпочли быть посадскими московской слободы, чем купцами в Серпухове. В 90-х годах Василия Шапошникова зачислили в корпорацию «купцов-гостей». «Новых москвичей» можно найти и среди купцов не столь знатной «гостиной сотни»; переезжали в столицу по собственному желанию, правительство на этом не настаивало.

Население Москвы никогда не было постоянным. Смутное время, потом страшная эпидемия чумы 1654 года опустошили столицу. Правительство восполняло убыль, переводя в Москву ремесленников и пленных. После Смоленской войны 1632–1634 года в московской деловой письменности встречаются «литвины» и «поляки», смоляне и белорусы, которые появились в Москве. В следственном деле времен царя Михаила Федоровича о «порче колдовством царицы» отмечены «литвин» Янко и «поляк» Данилка. Потре-



Павлиные око

бовалось не одно десятилетие, чтобы восстановить урон, нанесенный столице эпидемией чумы, страшным «морowym поветрием» 1654 года. Шведский посланник в Москве де Родес сообщал, что в Москве погибло свыше 200 тысяч человек. «Вследствие этой катастрофы, — пишет историк М. Романов, — только Бронная слобода потеряла около 80% населения». В опустевшей Москве число «поляков» увеличилось настолько, что для них в 1672 году была создана новая слобода за Земляным валом. «Выходцев» из Польско-Литовского государства называли на польский манер «мещане», слободу — Новой Мещанской. С тех пор это слово вошло в русский язык и сохранилось в названиях Мещанских улиц, которые находятся на месте слободы XVII века.

Переселение «мещан» в Москву происходило по-разному: бывало, принудительно. Сирийский архидьякон Павел наблюдал, как в Москву привозили в телегах пленников в железных оковах. «...Царь взял себе из областей, которые не покорились мирно, 300 000 пленных, чтобы заселить большую часть дворов в столице и деревни, обезлюдевшие со времени моровой язвы». «Мы видели, — продолжал Павел, как сановники и дворяне приходили в столицу, ведя с собой бесчисленное число пленников. Не было ни одного, кто не привел с собой несколько человек». Резчик по дереву из Шклова, названный Климом Михайловым, «взят князем-боярином» и «жил на Москве, где женили его на дворовой девке Анютке». В записи говорилось, что «пожил на дворе боярина зиму и был отдан Никону-патриарху». В документах показано: «Гришка Остафьев из Орши. В 1655 году выехал в Москву. Промысел его — пищали делает». Из царской Оружейной палаты посылали в Белоруссию для «призыва в Москву мастеров серебряных и золотых дел». В Москве жили белорусы из городов: Витебска, Минска, Могилева, Полоцка, Орши, Мстиславля. Но, в основном, московские «мещане» происходили из местечек Восточной Белоруссии: Дубровно, Шклова, Копысы, Быхова, Кричева.

Многие из «мещан-переселенцев» привыкли к условиям жизни в Москве, городские ремесла им привычны: «на польскую и немецкую руку» делали объемную резьбу с позолотой по дереву, цветные изразцы для облицовки стен, переплеты книг. Столяры принесли в Москву инструменты, названия которых остались в русском языке, — слово «верстак» пришло с ними. Мастера из Белоруссии украшали знаменитый Коломенский дворец; отмечено в исследовании: «Все отделочные работы в селе Коломенском выполнены белорусами, как в храме Воскресенского монастыря в Новом Иерусалиме». Многоцветные изразцы «павлинье око», украсившие московские церкви и Покровский собор в царском селе Измайлово, сделаны белорусскими мастерами. В слободе жили пекари, серебряники. Встречались редкие занятия: гранильщики алмазов, ювелиры по «каменью для сережек», «каретники». «Мещане» делали «сапоги и башмаки немецкие», «чернили мех». Немало торговцев-мещан разносили товары в розницу.

Историки определили 52 специальности жителей Ново-Мещанской слободы. Шапошники Мещанской слободы снабжали москвичек женскими головными уборами польской моды, портные — платьем «польского покроя». Царь Федор Алексеевич запретил придворным и «служилым людям» носить старомосковскую одежду и обязал надевать кафтаны и «ферязей», длинную верхнюю одежду со стоячим воротником. Ферязя — «калька» с польского «ferezja». Историки костюма спорят, насколько предписанные образцы отвечали польской моде, но очевидно, спрос на услуги белорусских портных постоянно возрастал.

Власти «записали» зажиточных и оборотистых «мещан» в привилегированную «гостиную сотню»: Стенька из Шклова стал знатным москвичом Степаном Герасимовичем Жигульским, «Матюшка по прозвищу Жидок» превратился в Матвея Григорьевича Евреинова. Московские «мещане» знали русский язык и приняли православие; к концу XVII века свыше

10% московских дворов принадлежало выходцам из Белоруссии.

Историк и искусствовед Н. Молева пробовала подсчитать: сколько «иноземцев» и «немцев» было в Москве второй половины XVII века? Получилось, каждый седьмой житель. Этнический состав населения Москвы был разнообразным. Кроме «вольных и невольных переселенцев» из Польско-Литовского государства, в Москве с XVI века обитали уроженцы Прибалтики, Германии, Дании, Голландии. К ним в XVII веке прибавились французы, англичане, шотландцы, армяне из Персии. В торговых рядах у Красной площади архидьякон Павел видел «невольников-мальчиков», проданных донскими казаками. «Они сидят в лавках, ловкие, хитрые и нечестные». При нехватке рабочих рук в Москве покупали невольников; голландец Витсен меж делом отмечал в дневнике: в 1665 году в Москву привезли «300 саней с пленными татарами, на каждых санях сидело 5—6 человек».

«Русские разрешают всякому свободу совести, — находим в записках очевидца, — но кто добровольно переходит к ним, охотно принимают и дают содержание на всю его жизнь. ...В Москве находится много солдат, которые позволили перекрестить себя, чтобы остаться в стране и получить содержание от государя, хотя ничего не понимали ни в языке, ни в религии русских». Они забывали свою повседневную культуру и родной язык и вливались в московское общество. «Вышли на государево имя на вечную службу». Так говорилось в служебных списках принятых иностранцев. Нет возможности выделить среди москвичей иностранцев, которые укоренились в русской столице. Лишь изредка это заметно, как в челобитной, где «Сенька Семенов» назван сыном убитого на Украине «лекаря-иноземца».

Придворный врач Алексея Михайловича Коллинз насчитал 200 «здесьних старожилов, англичан, шотландцев, голландцев, оставивших свою веру». Что в Бронной слободе «немцы» жили давно, показывает название одного из переулков по плану XVII века: «Немецкий». Как и «Шведский ту-

пик» в центре города. В документах 40-х годов XVII века отмечена нехорошая английская речь на московской улице: «лекарь Онтон Томсон» бранил «гороодельца Томаса матерно, бил до крови». Потом встретил на Покровке и «грозил убийством». Обнаруживаются подробности буйной жизни московских англичан: «кружевной мастер Рулант» ябедничал, что Томсон за Покровским воротами «сколол шпагой» англичанина Садлента. Лекарь Энтони Томсон оправдывался, что «ходил на честный поединок» и сообщал, как англичанин «зашиб его медным подсвечником».

По требованию патриарха, недовольного тем, что лютеране строят свои церкви, началось выселение «немцев» за пределы города, где на берегу Яузы была создана Новая Иноземная слобода. После эпидемии чумы отношение к «немцам» смягчилось; в переписи Бронной слободы отметили, что не выехали обитатели пяти «немецких дворов», а некий «государев мастер» продал свой двор «немке». В записках очевидца находим историю французского дворянина, который приехал в Москву и женился здесь на дочери англичанина-кальвиниста: семья английских пуритан, гонимых на родине, «давно жила в Москве» и хранила свою веру. Англичане, согласно установившемуся обычаю, первое воскресенье мая праздновали в московской Марьиной Роше, которая стала местом гуляний «немцев». О степени популярности шотландцев в Москве говорит тот факт, что фаворит Алексея Михайловича Артемон Матвеев украсил родословное древо семьи шотландскими корнями: изобразил жену Авдотью Хомутову «урожденной шотландкой Гамилтон». На деле, ее предки — новгородские помещики.

По отзывам современников, московская Немецкая слобода на берегу Яузы имела вид небольшого процветающего города с прямыми улицами, приветливыми домами и большими садами. Говорят, слободу инкогнито посетил любитель каменного зодчества царь Федор Алексеевич, чтобы взглянуть, как выглядит европейский город.

Наука без гениев

Джон Уоллер. Правда и ложь в истории великих открытий. — М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус. 2011. — 416 с. — (Galileo).

В конце 2011-го года в издательстве «КоЛибри» вышла книга Джона Уоллера «Правда и ложь в истории великих открытий». Основной тезис Уоллера прост: великие люди были далеко не так велики, как принято считать.

Однако отечественный читатель в половине случаев и не подозревал, что они велики. Об Александре Флеминге он, разумеется, знает — как и о Чарльзе Дарвине, Луи Пастере, Грегоре Менделе. Но, скажем, о том, кто такой Джон Сноу, чем он прославился и с какой стати его надо называть первооткрывателем, даже просвещенный наш соотечественник может не догадываться. Если некоторые из героев Уоллера в России все-таки известны, то зачисление некоторых из них в сонм ученых, тем более великих, все же может быть для нас некоторой неожиданностью. Так, едва ли кто-то, кроме специалистов по менеджменту, назовет систему Тейлора подлинно научным достижением.

Впрочем, многие страницы книги в самом деле позволяют взглянуть на историю науки по-новому.

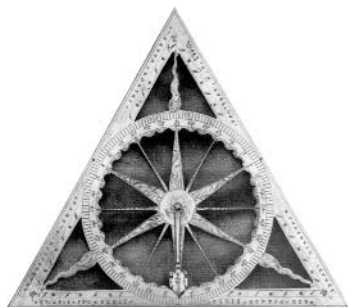
Александр Флеминг, хотя и обнаружил свойства пеницилина, не смог разглядеть в нем потенциальное лекарство и может считаться его первооткрывателем лишь номинально. Законы наследственности, обнаруженные Менделем, опровергли его собственные взгляды, — они стали одновременно и свидетельством его поражения, и величайшим открытием. Джеймс Коллип сделал для выделения инсулина даже больше, чем работавшие вместе с ним Чарльз Бест и Фредерик Бантинг, без его трудов инсулин был бы синтезирован позже, и тысячи людей не получили бы лечения. В начале 2012 года на канале «Культура» был показан фильм, в котором рассказывалось об истории открытия и синтеза инсулина. Коллип упоминается в картине всего один раз. Имя его почти предано забвению, и Уоллер возвращает ученому заслуженные лавры.

Однако этот пример — скорее исключение. Уоллер больше думает о том, как бы сорвать лавровый венок с головы какого-нибудь исследователя, чем о восстановлении исторической справедливости. Возможно, пафос развенчания оправдан, когда речь идет, скажем, о Джозефе Листере, чьи достижения были и вправду намного скромнее, чем это кажется потомкам, но критика подлинно гениальных ученых едва ли справедлива.

Конечно, Дарвин вносил существенные поправки в свой труд о естественном отборе. Однако его отступление не было стихийным бегством: он вынужден был учитывать новые факты и менять свои идеи сообразно тому, как менялась научная картина мира. Изначальные предположения Дарвина были намного вернее, но это лишь доказывает его проницательность. Да и бессмысленно сводить вклад Дарвина в науку лишь к открытию естественного отбора — хотя это, безусловно, колоссальное достижение. Идея, согласно которой эволюцию могут направлять предпочтения половых партнеров, — то есть идея полового отбора, — была не менее значима (и, кстати, совершенно не понята современниками). Занимался Дарвин и более частными вопросами биологии и геологии. Конечно, сегодня мы знаем об эволюции организмов больше, чем Дарвин: наука не стоит на месте, но и это не делает вклада ученого меньшим. Так же бессмысленно оспаривать значение работ Роберта Милликена для становления современной физики.

Хотим мы того или нет, но гении существуют. Существуют и великие открытия, и их значение не уменьшится от того, что они были связаны с идеологическими и политическими предпочтениями авторов, или от того, что авторы не всегда вели себя так, как должно настоящему творцу.

Отдельно следует сказать, как выполнен и отредактирован перевод. Опечатки и ошибки встречаются в тексте слишком часто — удивительно и печально, что солидное издательство относится к качеству перевода столь пренебрежительно.



Календарь «З–С»: ноябрь

155 лет назад, 1 ноября 1857 года в России была утверждена первая почтовая марка. Это была «беззубцовка» прямоугольной формы номиналом 10 копеек с изображением государственного герба в голубом овале на фоне мантии, увенчанной короной. В обращение марка поступила с начала 1858 года.

90 лет назад, 1 ноября 1922 года, избранный в апреле 1920 года председателем Великого национального собрания Турции (меджлиса) лидер турецкой антифеодальной революции 1919–1923 годов генерал Мустафа Кемаль (в 1934 он принял фамилию Ататюрк, что значит «Отец турок») провозгласил упразднение восьмивекового правления султанов и объявил о первом пятилетнем плане, предусматривавшем модернизацию экономики страны. Спустя год Турция была провозглашена республикой, президентом которой стал Мустафа Кемаль.

50 лет назад, 1 ноября 1962 года выдающемуся физику-теоретику Льву Давидовичу Ландау в больницу, где он находился после тяжелой аварии автокатастрофы, поступила телеграмма из Швеции: «Королевская академия наук Швеции сегодня решила присудить Вам Нобелевскую премию по физике за пионерские работы в области конденсированных сред, в особенности жидкого гелия».

55 лет назад, 3 ноября 1957 года Советским Союзом был выведен на околоземную орбиту первый искусствен-

ный спутник Земли с животным на борту. Пионеркой космоса стала симпатичная собачка Лайка, спустя неделю отдавшая жизнь за науку в необъятных пространствах Вселенной.

45 лет назад, 4 ноября 1967 года вступил в строй первый советский атомный подводный крейсер-ракетоносец стратегического назначения.

95 лет назад, 7 ноября 1917 года в 10 часов утра В.И. Ленин написал от имени Петроградского Военно-революционного комитета воззвание «К гражданам России!», в котором оповестил оных о низложении Временного правительства и победе социалистической революции. А в 14 часов 35 минут в актовом зале Смольного открылось экстренное заседание Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов, на котором было сообщено о захвате власти в городе большевиками.

95 лет назад, 8 ноября 1917 года было сформировано первое Советское правительство — Совет народных комиссаров (Совнарком) во главе с Владимиром Ульяновым (Лениным). Наркомом по внутренним делам стал Алексей Рыков, по делам иностранным — Лев Бронштейн (Троцкий), по делам национальностей — Иосиф Джугашвили (Сталин), просвещения — Анатолий Луначарский.

220 лет назад, 13 ноября 1792 года в Петербурге увидел свет первый отечественный медицинский журнал «Санкт-Петербургские врачебные ве-

домости», основанный выходцем из Пруссии врачом Фридрихом Карлом (в России – Федор Карлович) Уденом. Программа журнала гласила, что в нем «все, до здоровья и болезней касающееся, описано будет сколько возможно ясно и подробно».

140 лет назад, 13 ноября 1872 года в Москве были открыты Высшие женские курсы, инициатором создания которых и руководителем был Владимир Иванович Герье (1837-1919), профессор-историк и видный политический деятель, сторонник конституционной монархии.

45 лет назад, 16 ноября 1967 года близ киргизского города Таш-Кумыра был найден скелет динозавра, обитавшего в этих местах порядка 150 миллионов лет назад. Динозавр оказался гигантом: длина его тела составляла 18–20 метров.

255 лет лет назад, 17 ноября 1757 года указом правительствующего Сената при Императорском Московском университете (открывшемся в мае 1755) по проекту основателя университета и его первого куратора графа И.И. Шувалова была учреждена Академия трех знатнейших художеств – живописи, скульптуры и архитектуры.

85 лет назад, 18 ноября 1927 года, родился ведущий отечественный кинорежиссер-комедиограф Эльдар Александрович Рязанов.

90 лет назад, 19 ноября 1922 года в Харьковской губернии родился Юрий Валентинович Кнорозов (ум.1999), великий лингвист, расшифровавший древнюю иероглифическую письменность майя. Задачу, признанную неразрешимой специалистами, всю жизнь посвятившими натурным исследованиям памятников культуры майя, решил, не выходя из своего кабинета.

20 лет назад, 20 ноября 1992 года ВС России принял закон о праве граждан РФ на получение в частную собственность и на продажу земельных участ-

ков для ведения личного подсобного хозяйства, садоводства и индивидуального жилищного строительства.

35 лет назад, 22 ноября 1977 года было впервые продемонстрировано то, что ныне именуется интернетом. Всемирная паутина выглядела тогда весьма скромно – объединяла три сети в США, Англии и Норвегии. Но демонстрация показала, что единая компьютерная сеть – реальность.

125 лет назад, 25 ноября 1887 года родился Николай Иванович Вавилов – блестящий ученый-ботаник, географ, генетик и селекционер, академик, член ряда зарубежных научных обществ и академий. 7 августа 1940 года в результате интриг «народного академика», любимца И.В. Сталина Лысенко Вавилов был арестован. В июле 1941 г. ученого приговорили к расстрелу. В июне 1942 г. расстрел был заменен 20-ю годами лишения свободы. В январе 1943 г. Вавилов умер в Саратовской больнице НКВД по официальной версии, от тяжелой формы дистрофии.

45 лет назад, 28 ноября 1967 года 24-летняя английская ученая-радиоастроном Джоселин Бернел (урожденная Белл) зарегистрировала первый пульсар (ему впоследствии было присвоено «имя» PSR 1919 + 21) – звезду, являющуюся источником периодически пульсирующего радиоизлучения.

65 лет назад, 29 ноября 1947 года Генеральная Ассамблея ООН большинством в 33 голоса против 13 одобрила – при энергичной поддержке СССР – резолюцию о прекращении с 1948 года британского мандата над Палестиной и план раздела Палестины на два самостоятельных государства – еврейское и арабское с выделением Иерусалима в нейтральную зону, находящуюся под международным контролем. В тот же день в Палестине начались вооруженные столкновения между арабами и евреями, позднее переросшие в войну.

Календарь подготовил Борис Явелов



Пробка-охранник

Человек по природе своей – собственник. За всю историю человеческой цивилизации люди наизобретали неисчислимое количество устройств, охраняющих собственность. Однако можно полагать, что в этой области человеку предстоит изобрести еще очень многое, поскольку некоторые новаторы умудряются найти применение своим способностям в преобразовании совершенно тривиальных предметов. Так, например, некий изобретатель, видимо, особо пекшийся о своих запасах спиртного, додумался изобрести пробку, которая извещает о несанкционированном доступе к содержимому бутылки.

Устройство называется Drink-Guard и выглядит как обычная пластмассовая пробка, которую нужно надевать на горлышко. После закупоривания бутылки из пробки вынимают специальный ключик и оставляют бутылку под

надзором пробки. Если какой-либо злоумышленник попытается на содержимое бутылки или попытается подмешать отраву, то хайтек-пробочка тут же просигнализирует красным огоньком, и хозяин будет знать, что в его отсутствие к его «сокровищу» кто-то проявил интерес.

Конечно, такое применение этого изобретения скорее всего вызовет только улыбку. Однако оно может быть использовано и при хранении более серьезных вещей.

«Умелая» кастрюля

Известно, что при приготовлении пищи требуется время от времени перемешивать содержимое кастрюли, чтобы оно не слиплось или не пригорело. Как правило, кастрюли имеют форму фигуры вращения еще со времен появления гончарного круга и чаще всего – форму прямого цилиндра. Правда, были попытки создания кастрюль квадратного сечения с целью их более компактного хранения, но такие кастрюли были неудобными для перемешивания. Тем не менее, оказалось, что именно наличие углов в кастрюле обеспечивает перемешивание без вмешательства человека.

Так, например, японец Хидеки Ванатаби, дантист по профессии, изобрел кастрюлю, которая сама «перемешивает» жидкость. Для этого достаточно было изменить профиль стенки кастрюли, придав ей форму своеобразного многолепесткового цветка. За счет та-

кой формы во время кипения создается вихреобразное течение, перемешивающее жидкость. Изобретенная кастрюля обладает еще одним достоинством: в ней затруднено образование пены, что препятствует переливанию кипящей жидкости через край.

Струны из паутины

Паутина представляет собой образец великолепного природного полимера. К сожалению, ни один полимер, полученный до сих пор химиками, не может с ней сравниться. Однако промышленное использование природной паутины затруднено тем, что пауков невозможно приспособить для масштабного производства сырья в отличие от тутового шелкопряда. В конце XIX века были предприняты попытки изготовить из паутины шелк, но в результате ценой огромных трудозатрат удалось соткать лишь несколько небольших по размерам кусков ткани.

Подобные природные волокна потенциально могут оказаться интересным материалом для бронжилетов или хирургических нитей. Однако никто еще, кажется, кроме профессора Осаки из медицинского университета Нары, уже 35 лет работающего над изучением паучьего шелка и технологией масштабного получения из него прочных нитей, не додумался сделать из паутины струны для скрипки. На такое использование паутины профессора подвигло то, что он сам играет на скрипке. По словам спе-

циалистов, инструмент с новыми струнами продемонстрировал мягкий и глубокий тембр звучания.

Неслышимый рингтон

Оказывается, уже в 20 лет люди перестают слышать высокочастотные звуки (18–20 кГц). Этот медицинский феномен называется пресбикузис или возрастная потеря слуха. На основе этого феномена в Великобритании был разработан сигнал Mosquito для использования в торговых центрах с целью отпугивания групп тинейджеров. Действие сигнала высоко оценила полиция, поскольку он эффективно справляется со своей задачей: ультразвуковой звук слышат только тинейджеры и не слышат люди старшего возраста.

Сообразительные британские школьники приспособили отпугивающий сигнал для своих нужд. Они записали звук Mosquito в виде рингтона – звукового сигнала для портативных телефонов, который быстро распространился по телефонам. Теперь высокочастотные рингтоны, которые не могут слышать взрослые, позволяют принимать сообщения и даже звонки прямо во время занятий.

Электроноски

Люди, которым по той или иной причине необходимо находиться на улице в течение длительного времени, как правило, запасаются теплыми носками и теплой обувью. При постоянном движении такая экипировка вполне спасает от

холода, а вот при невозможности энергично двигаться придется время от времени заходить в теплое помещение, чтобы согреться. А если такого помещения поблизости нет, то выйти из затруднительной ситуации помогут носки с электроподогревом.

Система Heat Sock EX состоит из пары подогреваемых носков, комплекта аккумуляторов и двух проводов. Можно выбрать один из пяти уровней подогрева и в зависимости от выбора наслаждаться теплом от трех до десяти часов на одной подзарядке. Однако смущают два обстоятельства: цена и ограниченная емкость аккумуляторов. Цена в восемь тысяч рублей за пару носков, хоть и с аккумулятором, и вправду великовата. А вот вместо аккумуляторов можно использовать электрогенераторы. Такой вари-

ант может стоить и дороже предложенного, зато позволит не обращать внимания на время, ограничиваемое аккумулятором. Опять же, если приходится подолгу находиться на морозе, то за необходимое тепло можно заплатить и подороже, зато сохранить здоровье, которое, как известно, ни за какие деньги не купишь.

Самый вкусный кусочек

Привычка оставлять самое вкусное напоследок характерна для многих людей. Самые приятные воспоминания также часто связаны с завершением чего-либо: последним звонком, выпускным вечером, последним поцелуем перед расставанием и тому подобное.

Например, психологи из Мичиганского университета (США) в эксперименте, проведенном с участием студентов, выяснили, что последняя шоколадка оказалась самой вкусной, независимо от того, была ли она молочной, темной, с начинкой или без начинки. Последнюю шоколадку назвали самой вкусной в 64 случаях из 100.

Ученые объясняют феномен «последнего куса» тем, что завершение какого-либо процесса или действия всегда дает человеку дополнительную мотивацию и служит своего рода вознаграждением. Игрет роль и желание получить максимум удовольствия, пока оно не закончилось.



Рисунки А. Сарафанова



п р е д с т а в л я е т

Мультимедийный диск

Открытие Вселенной

об изучении ближнего
и дальнего космоса

на диске вы найдете:

лучшие статьи из архива журнала

изображения планет, звезд,
туманностей и галактик

видеорассказы об инструментальном
изучении Вселенной

документальный фильм
«Весь космос «Энергии»

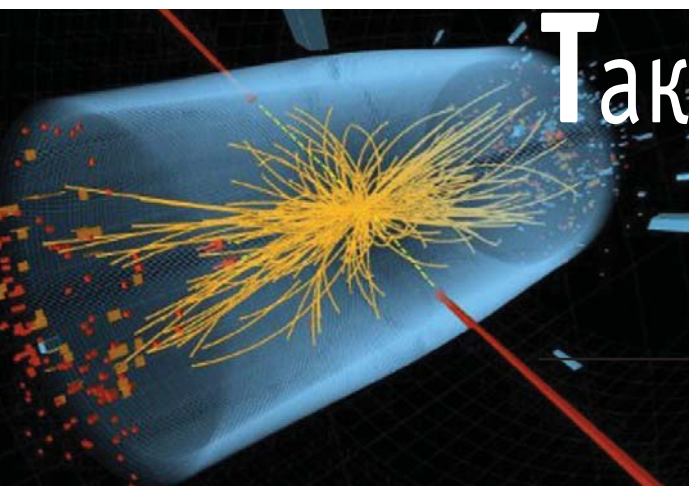
Получатель АНО «Редакция журнала «Знание – сила», г. Москва.
ИНН 7705224605, КПП 77501001, ОКАТО 45286560000,
р/с 40703810738250123050, к/с 30101810400000000225

Банк ОАО Сбербанк России, г. Москва
БИК 044525225

Назначение Приобретение мультимедийного диска
платежа

Сумма 450 руб. (включая почтовые расходы)

Четко укажите на квитанции свой адрес, включая почтовый индекс



Так найдена ли частица Бога?

Об этом
читайте
в следующем
номере