

ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

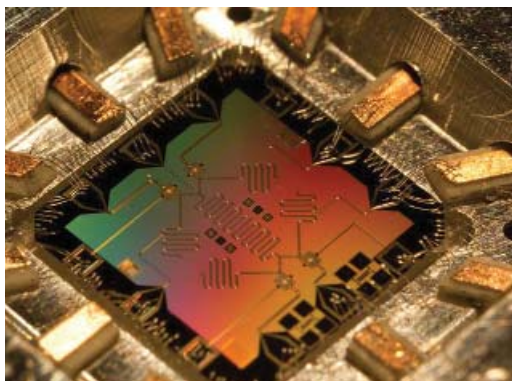
ЗНАНИЕ-СИЛА

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

8/2012



Права человека в России —
вчера и сегодня...



Квантовая теория уже сейчас стала основой микроэлектроники и нанотехнологии. В XXI веке она может радикально преобразить окружающий нас мир.

Стр. **11**

Как соотносятся модернизационные траектории стран Запада и Востока? Что мы можем позаимствовать у них? Об этом – в Главной Теме.

Стр. **21**



С этого номера мы начинаем публикацию серии статей о прошлом и настоящем архипелага Шпицберген

Стр. **60**

Меняются исторические эпохи, приходят и уходят правители, меняют свои границы государства, но военный мундир неизменно остается символом воинской чести и мужской гордости

Стр. **85**



ЗНАНИЕ — СИЛА 8/2012

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

№8(1022)

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. Харичев

Главный редактор
И. Вирко

Редакция:
О. Балла
И. Бейненсон
(ответственный секретарь)
Г. Бельская
В. Брель
А. Волков
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 09.07.2012. 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 5900 экз.

Адрес редакции:
115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,
тел. (499)235-89-35, факс (499)235-02-52
тел. коммерческой службы (499)235-72-64
e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в 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.

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

© «Знание — сила», 2012 г.

«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.su

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

«НЕ ТАК!..»
Совместная передача
журнала «Знание — сила»
и радиостанции
«Эхо Москвы»
Слушайте передачу «НЕ ТАК!..»
каждую субботу в 14.15

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

8/2012 В НОМЕРЕ



4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

А. Волков
**Квантовые ожидания
новых технологий**

В последние десятилетия у квантовой теории появляется все больше практических применений. Становится понятно, что в XXI веке квантовые технологии могут преобразить окружающий нас мир так же радикально, как это сделали на наших глазах обычные компьютеры. Они открывают новые, удивительные перспективы развития техники связи и обработки информации. Ученым еще трудно оценить размах революции, которая произойдет благодаря «чудо-квантам».



11 СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

Т. Хенш
**Квантовый компьютер,
квантовая
телепортация...**

Если в обычном компьютере информация представлена в виде битов, то в квантовом компьютере – в виде квантовых битов, или кубитов. В чем квантовый компьютер превосходит наши домашние компьютеры? Войдут ли квантовые компьютеры в нашу повседневную жизнь?



17 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

В. Смолицкий
**Фокус-покус: свет
из ничего**

19 НОВОСТИ НАУКИ



21 ГЛАВНАЯ ТЕМА

**Модернизация :
суверенная
и многообразная**

23 *О. Фиговский*

**Создание
инновационного
инженера –
инновационная
стратегия России**

32 *Г. Малинецкий*

**А инженеры
помогут**

41 *А. Левинтов*

**Перспективы
формирования
инновационной
экономики
в России**

43 *В. Шупер*

**Геополитика
инновационного
развития**

49 ВО ВСЕМ МИРЕ



51 ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВО

А. Горянин
**Загадки
крепостного права**

59 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

Б. Жуков
**Лекарство
хуже болезни**

60 ШПИЦБЕРГЕН – ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

В. Старков
**История
ледового
архипелага**

8/2012 В НОМЕРЕ

68 БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ!

70 ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ

Р. Нудельман
Циркадный клеточный оркестр

73 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ
ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Е. Сьянова
Пар[в]ус

75 К ГОДОВЩИНЕ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
ВОЙНЫ 1812 ГОДА

Ф. Энгельс
Бородино

80 *В. Безотосный*
Матвей Платов
в Бородинском
сражении

85 *М. Лускатов*
Выпушки, погончики,
петлички...

91 КАК МАЛО
МЫ О НИХ ЗНАЕМ

92 Странный Глазычев

94 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ
С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

А. Волков
В поисках планеты
Вулкан

На месте этой несуществующей планеты располагаются орбиты «вулканоидов» — малых планет. Энтузиасты продолжают их поиски.

97 *Р. Вольфсбург*
Меркурий:
что мы о нем знаем

104 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

105 РАЗМЫШЛЕНИЯ
У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

О. Балла
Служба связи

107 РАССКАЗЫ
О ЖИВОТНЫХ

И. Харичев
Кое-что про обезьян

110 ЖУРНАЛЬНОЕ
ОБОЗРЕНИЕ

Ф. де Вааль
«Так кто вам ближе,
люди или шимпанзе?»

116 ЗООПАРК НА ПОЛКЕ

Ю. Угольников
Пусть рычаг

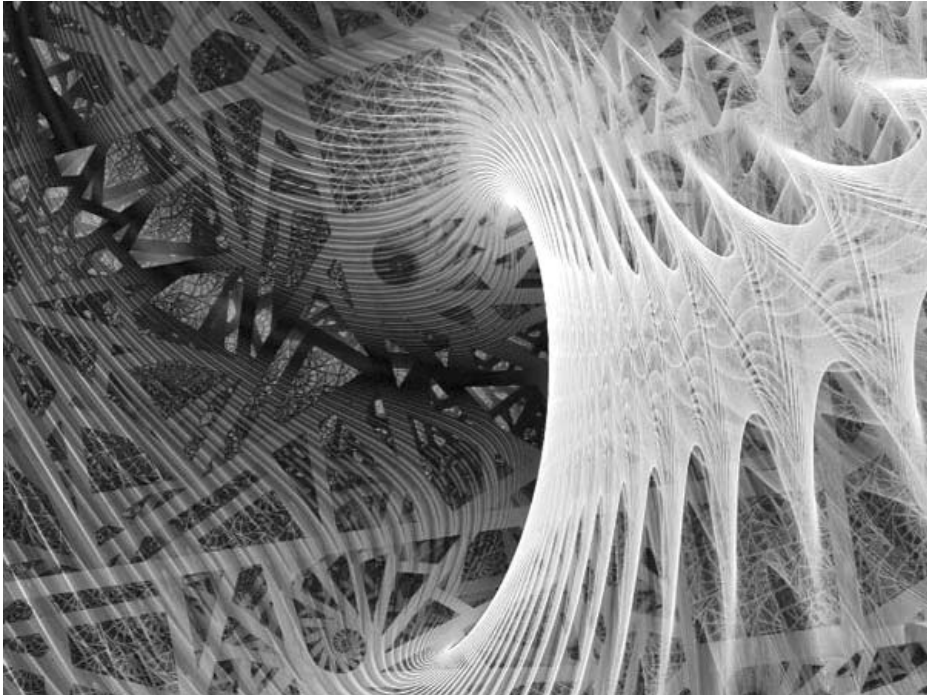
118 ДРАМА ИДЕЙ
И ДРАМЫ ЛЮДЕЙ

Г. Горелик
Первая и единая
теория поля

127 КАЛЕНДАРЬ «З-С»:
АВГУСТ

III МОЗАИКА

Квантовые ОЖИДАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



В современной науке, где торжествуют гипотезы, это, пожалуй, одна из самых проверенных и обоснованных теорий. Она выдержала испытание временем. Обросла костяком законов и уравнений, ее подпирющих. Отразилась в хитроумных экспериментах. Укоренилась – хотя бы своим именем – в многочисленных умах, из которых, впрочем, мало кто ее понимает.

Квантовая теория.

Множество странных историй, сплошь и рядом наблюдаемых в мире элементарных частиц, побудили Ричарда Фейнмана так отозваться о

квантовой теории: «Тот, кто ее понял, тот ее не понял». А уж тема «Альберт Эйнштейн и квантовая теория» и сегодня ободряет многих читателей-критиков, готовых дотошно выискивать изъяны в этом фундаменте современной физики, заложенном Планком, Шредингером, Гейзенбергом и многими другими мастерами гранитной кладки.

Сложенная из самых причудливых и несуразных материалов, квантовая теория работает. Ее математический аппарат отличается логической безупречностью и изяществом. Все, что

рождено в ней на кончике пера, неминуемо сбывается.

В последние десятилетия у квантовой теории появляется все больше практических применений. Странные, фантастические картины, связанные с миром квантов, постепенно начинают воплощаться в жизнь. Новости, поступающие из различных лабораторий мира, регулярно повествуют о сенсационных открытиях. Особенно стремительно развиваются квантовые технологии. Становится понятно, что в XXI веке они могут преобразить окружающий нас мир так же радикально, как это сделали на наших глазах обычные компьютеры. Они открывают новые, удивительные перспективы развития техники связи и обработки информации. Даже сейчас ученым еще трудно оценить размах революции, которая произойдет благодаря «чудо-квантам».

Итак, парадоксальная теория, созданная еще в 1920-е годы, в «золотой век физики», стала обретать явь в лабораторных экспериментах начала 1980-х годов. Именно тогда французский исследователь Ален Аспе в опытах с фотонами доказал, что «квантовая запутанность», эта «телепатическая связь» между элементарными частицами, существует в реальности.

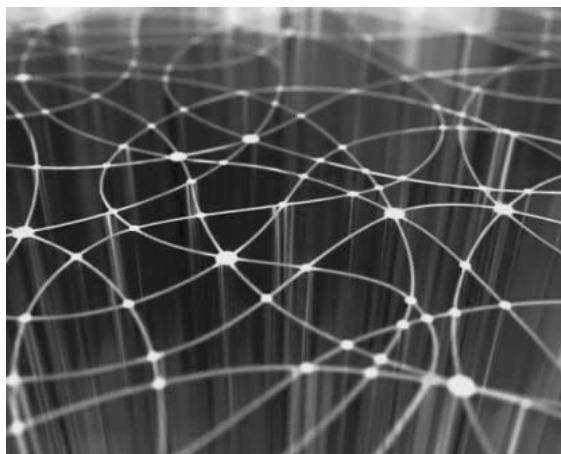
Явление квантовой запутанности — это один из самых загадочных феноменов квантовой физики. Трудно поверить, что пара частиц, разлетевшись

в стороны, все равно, таинственным образом «видит» друг друга. Но это так! Лишь только одна из них изменит свое состояние, то же молниеносно совершится с другой. Как может одна элементарная частица «знать» о том, что происходит с другой, если их разделяет расстояние в миллионы световых лет? Неужели информация передается быстрее скорости света? Тень Эйнштейна возмущенно вопиет, но ее голос заглушают удивленные возгласы исследователей.

В 1990-е годы в стенах Института квантовой оптики и квантовой информации при Венском университете была проведена серия опытов с фотонами, которые поддерживали между собой «телепатическую связь» (руководил опытами Антон Цайлингер, см. «З-С», 8/00). Стоило только измерить свойства одного из этих фотонов, как другой фотон, где бы он ни находился, моментально принимал свойства первого. Это напомнило комментаторам такой фантастический феномен, как телепортация, известный, например, по сериалу «Звездный путь».

В «нулевые годы» был успешно проведен ряд любопытных экспериментов. В опытах австрийских физиков удавалось наблюдать «телепатическую связь» между фотонами, которых разделяли сотни метров, между фотонами и другими частицами, а также между отдельными ионами, находившимися, правда, на небольшом расстоянии друг от друга.

В начале 2009 года журнал Science сообщил, что физикам удалось «телепатически связать» друг с другом два атома, пребывавших на расстоянии одного метра друг от друга. На первый взгляд, это не впечатляет. Но все познается в сравнении. Первый подобный эксперимент был проведен в 2004 году. Тогда расстояние между атомами кальция составляло всего... 10 микрометров. Громадный качественный скачок налицо! Как отмечает на страницах журнала Мюнджик Ким из Королевского университета (Белфаст), этот эксперимент — важный шаг на пути к созданию квантовых мультипликаторов со встроенным запоминающим устрой-



ством (они станут ключевыми элементами систем квантовой связи).

Два года спустя, в 2011 году, в лаборатории Института квантовой оптики Общества имени Макса Планка наблюдалась «телепатическая связь» между атомом рубидия и находившимся в 30 метрах от него конденсатом Эйнштейна-Бозе. Все частицы, составляющие этот конденсат, пребывают в одном и том же квантовомеханическом состоянии. Все они теряют свои индивидуальные свойства. Эту совокупность частиц можно рассматривать как один-единственный «макроскопический» атом.

В начале того же 2011 года на страницах Nature были опубликованы сразу две статьи, посвященные еще одному важному открытию, сделанному на пути в новый квантовый мир. «Если оперировать привычными терминами компьютерщиков, то, можно сказать, мы опробовали жесткий диск, на котором будет храниться квантовая информация», — отмечает один из физиков, участвовавших в эксперименте, Вольфганг Титтель из Университета Калгари. Ученым удалось на короткое время поместить фотон внутрь кристалла, не нарушив его «телепатическую связь» с другим фотоном. Так удалось показать, что феномен квантовой запутанности гораздо устойчивее, чем считалось ранее. Теоретически подобные кристаллы, охлажденные почти до абсолютного нуля, можно было бы применять в качестве накопителей информации в квантовых компьютерах. Правда, сейчас срок ее хранения исчисляется наносекундами. Но для практического применения было бы достаточно увеличить его до нескольких миллисекунд.

Наконец, подтвердились и худшие догадки теоретиков. В 2008 году в эксперименте, поставленном в лаборатории Женевского университета, было показано, что скорость, с которой обмениваются информацией два «телепатически связанных» фотона, как минимум, в 10 тысяч раз превышает скорость света. Один из авто-

ров исследования, Кирилл Бранчар, писал на страницах Nature: «Мне думается, на самом деле эта скорость бесконечно велика». Это исследование лишний раз показало, насколько же квантовая механика противоречит здравому смыслу. Как сказано в другом комментарии на страницах того же журнала, «любая теория, которая попытается объяснить феномен отношений между телепатически связанными частицами, возможно, окажется еще загадочнее, чем сама квантовая механика».

Вот лишь одна попытка объяснения этого парадокса. Ее предложил на страницах своей недавно вышедшей книги «Великий проект» Стивен Хокинг. По его мнению, противоречие между учением Эйнштейна и квантовой теорией снимается в рамках последней. Ведь принцип неопределенности запрещает нам знать в одно и то же время и свойства элементарной частицы, и ее местопребывание. Как отмечает Хокинг, «с некоторой долей вероятности, в этом конкретном месте может находиться любая элементарная частица, какая только существует». Поэтому, если даже одна из «телепатически связанных» частиц оказалась на борту космического корабля, улетевшего в соседнюю галактику, она может с некоторой, пусть и очень малой, долей вероятности пребывать в той же самой лаборатории, где осталась другая частица, ее напарница. С отличной от нуля вероятностью их по-прежнему разделяет микроскопически малое расстояние. И значит, они обмениваются информацией, не нарушая векового постулата Эйнштейна.

Эксперименты последних лет дают надежду на то, что некоторые квантовые феномены в обозримом будущем найдут техническое применение. Мы не устаем, например, удивляться тому, что электронные приборы становятся все миниатюрнее, но довольно скоро дальнейшее уменьшение микросхем будет невозможным — станет заметным влияние квантовых эффектов.

Еще несколько десятилетий назад один из основателей компании «Интел», Гордон Мур, обратил внимание на то, что через каждые — в среднем — полтора года число транзисторов в новых моделях микросхем удваивается. В более общей формулировке, предложенной им, за указанный промежуток времени в два раза повышается степень сложности микросхем. Нетрудно было подсчитать, что если эта тенденция сохранится, то к 2020 году транзисторы будут состоять из отдельных атомов, а значит, дальнейшее их уменьшение станет невозможным. Компьютеры достигнут наивысшей допустимой для них степени сложности. Их эффективности, их быстродействию будет положен предел. Естественный предел. Если не появятся радикально новые компьютерные технологии, то эту отрасль ждет стагнация.

Уже в этом году был достигнут рубеж, о котором несколько десятилетий назад предупреждал Мур. Международная группа исследователей — в нее входили ученые из Австралии, США и Южной Кореи — представила транзистор, в котором электрический ток переключается с помощью одного-единственного атома. Это — самый крохотный элемент компьютерной микросхемы, когда-либо созданный исследователями. Уменьшать его и дальше невозможно. Впрочем, его создатель Мартин Фюкселе из университета Нового Южного Уэльса (Сидней), полага-

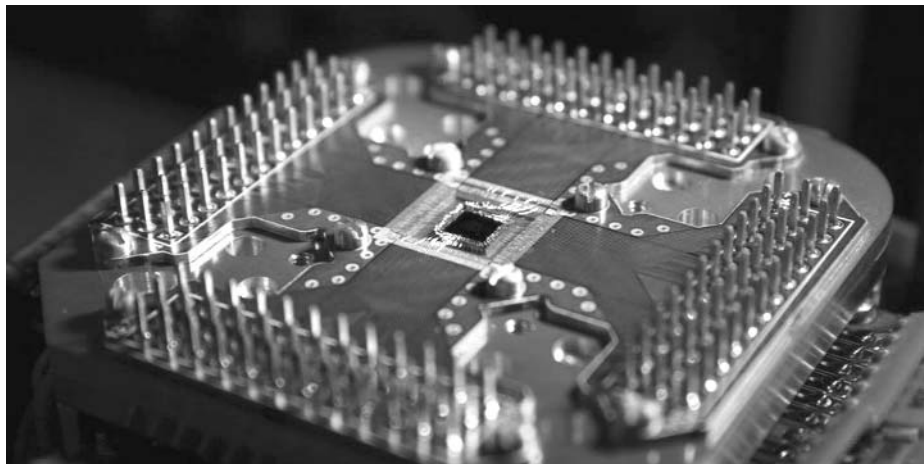
ет, что пройдет еще несколько лет, прежде чем подобный транзистор войдет в обиход — то есть случится это примерно к 2020 году, на который и указывал Мур. Вот тогда-то надежды и устремления конструкторов разобьются о неодолимый барьер. Потребуется приборная новая формация, основанная именно на использовании загадочных квантовых эффектов. Таким радикальным решением может стать квантовый компьютер.

Со временем транзисторы, состоящие всего лишь из одного атома, станут важной частью этого компьютера нового типа. Пока же они далеки от применения в бытовых приборах: ведь могут работать лишь при температуре, близкой к абсолютному нулю — при -270°C .

Итак, мы приближаемся к знаменательному рубежу. Электронные технологии начнут постепенно сменяться квантовыми — и не только в компьютерной отрасли.

Другой пример: современные телекоммуникации. Для того чтобы еще быстрее передавать громадные объемы информации по сетям волоконно-оптических линий — вести счет на триллионы битов в секунду, — нужны устройства, которые целенаправленно излучают отдельные фотоны. Не случайно в различных лабораториях мира сейчас разрабатывают квантовые эмиттеры.

Так, немецкий исследователь Артур Цреннер сконструировал искусствен-



ный атом, который при возбуждении его с помощью лазера неизменно испускает всего лишь один фотон. Если встроить этот «атом» в диод, мы получим самый маленький солнечный элемент в мире. При обстреливании диода сверхкороткими лазерными импульсами он пропускает единственный электрон. Иными словами, «поток электричества», протекающий через этот диод, состоит лишь из одного электрона. Подобный диод идеально подходит для создания сверхбыстрого микропроцессора, потребляющего очень мало энергии.

Искусственные атомы, опять же, пригодятся и для создания квантового компьютера. Подобный компьютер — это «священный Грааль» информатики. Многие приписывают ему чудодейственные свойства. Он будет способен решать сложные математические проблемы гораздо быстрее, чем современные суперкомпьютеры. Молниеносно отыскивать нужные сведения в громадных массивах информации. Оперировать с самыми громоздкими моделями для него будет так же просто, как справляться с задачами по арифметике. Зашифровать секретную депешу он сумеет так, что никому не по силам будет разгадать этот «код кванта». Однако пока это лишь перечень желаний. Мы не располагаем еще технологиями, нужными для создания надежно работающего квантового компьютера. А ведь воплотить эту мечту в жизнь ученые пытаются уже не первое десятилетие.

Секрет квантового компьютера, его главные плюс и минус, в том, что он работает совершенно иначе, чем современные ПК. Как отмечают специалисты, расстояние, разделяющее традиционный компьютер и квантовый, столь же велико, как пропасть, пролегающая между деревянными счетами и карманным калькулятором. Сейчас процессор может находиться лишь в одном из двух состояний: «включен» или «выключен». По нему протекает ток или не протекает ток. Эти состояния со-

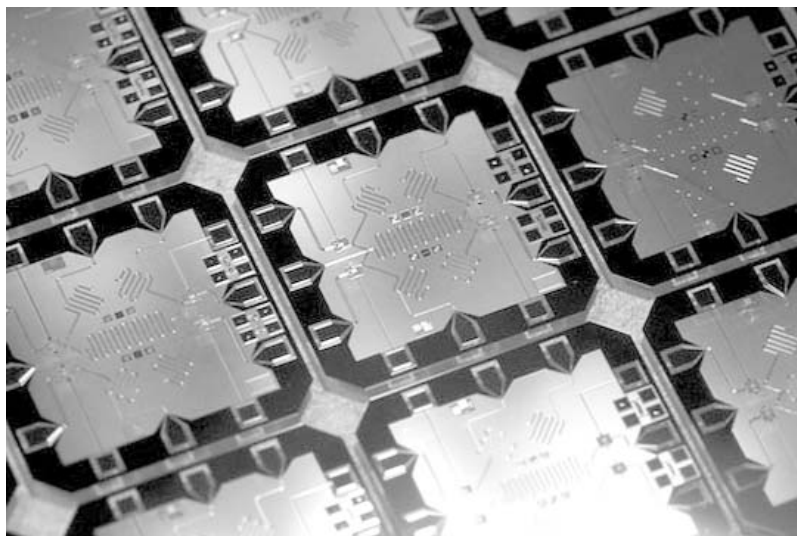
ответствуют цифрам «0» и «1» в двоичной системе счисления.

В отличие от подобных устройств, квантовый процессор может одновременно пребывать сразу в нескольких состояниях. В основе его работы лежит такой эффект, как суперпозиция — взаимное наложение всех возможных квантовых состояний объекта. Можно сказать, «черное» здесь неотделимо от «белого», «включено» — от «выключено», «ноль» — от «единицы». Квантовый компьютер может, не отрываясь, справляться с тысячей дел кряду. Все, что делает, он делает параллельно. Благодаря этому невероятно возрастает скорость вычислений.

Основная характеристика квантового компьютера — «кубит», «квантовый бит», своего рода аналог «электрического (классического) бита», используемого в современных кремниевых компьютерах. Им может быть квантовое состояние искусственного атома. Спин электрона. Направление электрического тока в кольцевых сверхпроводниках. Или направление поляризации фотона: допустим, если поляризация вертикальная, это соответствует в двоичной системе нулю, а если горизонтальная — единице.

Квантовый компьютер, состоящий из 1 кубита, одновременно находится в двух классических состояниях, из 3 кубитов — в 2^3 , то есть в 8 классических состояниях, из 10 кубитов — в 2^{10} , или в 1024 классических состояниях и так далее. Если традиционный компьютер обрабатывает 32 бита информации, то квантовый за то же время обработает 2^{32} бит, то есть более 4 миллиардов бит.

Итак, с увеличением числа кубитов количество битов растет по экспоненте. Это и позволяет, используя относительно небольшой ресурс, обрабатывать гигантские массивы данных. Квантовый компьютер одновременно выполняет операции со всеми этими данными. Поэтому он идеально подходит для выполнения заданий, которые традиционный компьютер решает «методом перебора», снова и снова просматривая этот массив.



Кубиты

О скором появлении квантового компьютера ученые заговорили более двадцати лет назад. Впрочем, радужные надежды теоретиков померкли, когда первые эксперименты показали, что он очень чувствителен к внешним воздействиям. По мере увеличения числа кубитов эта чувствительность возрастает не прямо пропорционально, а в квадратичной зависимости. Чем больше частиц связано друг с другом, тем импульсивнее система реагирует на все, что происходит вокруг. При этом квантовые состояния атомов снова и снова меняются.

Пока квантовый компьютер — это, в принципе, теоретический концепт. Работы по его созданию только начались. Проектов — множество. Но в настоящее время удастся разрабатывать устройства, оперирующие лишь очень малым числом кубитов. Опыты ведутся с отдельными атомами, атомными ядрами или ионами. И все же принципиальная схема квантового компьютера доказала свою эффективность.

Так, в 2009 году журнал Nature сообщил о создании первого квантового процессора, состоящего из двух кубитов. Он был разработан учеными из Йельского университета (руководитель — Леонардо Ди Карло). В этом случае в качестве кубита использовался миллиард атомов алюминия, которые

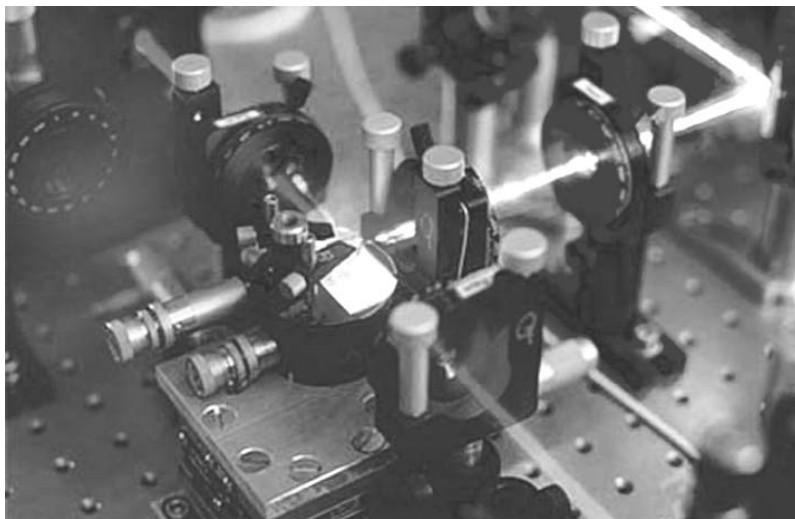
все вместе вели себя как одна-единственная частица. В состоянии квантовой запутанности эти атомы удерживались около одной микросекунды, но этого было достаточно для выполнения определенного алгоритма.

В 2011 году исследователям из Калифорнийского университета удалось разработать квантовый процессор, состоящий из 4 кубитов. Они последовательно соединены друг с другом на плате площадью 6 квадратных сантиметров (она гораздо крупнее современных микросхем).

В мае того же года исследователи из Инсбрукского университета сконструировали схему, состоящую из 14 атомов кальция (кубитов). Они удерживались в ионной ловушке, и с помощью лазерного луча можно было манипулировать ими. На сегодняшний день это — самый большой прототип квантового компьютера. Ранее в стенах этого университета была опробована схема из 8 связанных друг с другом кубитов.

...Когда же на рабочих столах появятся первые квантовые компьютеры? Специалисты осторожно говорят, что лет через двадцать. И добавляют: все зависит от того, для чего они нам нужны.

Небольшие компьютеры, состоящие из нескольких кубитов, очевидно, будут готовы к использованию

*Квантовая криптография
на защите
компьютерной сети*

уже в ближайшие годы. Появление компьютеров до 20 кубитов — их можно применять для моделирования сложных процессов — тоже вопрос времени. Впрочем, по признанию самих ученых, с современными суперкомпьютерами могут конкурировать лишь квантовые компьютеры, состоящие как минимум из 100 кубитов. И рано или поздно они войдут в нашу жизнь.

Главный недостаток квантовых компьютеров в определенном случае может стать преимуществом. В этом — идея квантовой криптографии, одной из самых перспективных технологий будущего. Ведь если квантовые объекты, например, «телепатически связанные» фотоны, так чувствительны к любым внешним воздействиям, это можно использовать для засекречивания информации.

Когда кто-то посторонний попытается перехватить сообщение, переданное по линии связи, то он не может не изменить квантовое состояние фотона. Следовательно, отправитель заметит, что квантовое состояние другого «телепатически связанного» фотона, который «остался» в пункте отправления, моментально изменилось. Таким образом, надежность этого метода обусловлена неумолимыми законами природы, а вовсе не каким-то математическим изыском.

Недаром банкиры и сотрудники спецслужб так рассчитывают на преимущества квантовой криптографии. Эта технология позволит им передавать сообщения в полной уверенности, что, если кто-то и сумеет их перехватить, им об этом сразу же станет известно, а значит, они успеют принять меры: приостановят перечисление денег, изменят место встречи, перенесут сроки боевой операции.

В одном из экспериментов в 2004 году Антон Цайлингер и его коллеги осуществили перевод денежных средств из венской Ратуши в банк «Аустрия», защитив его именно средствами квантовой криптографии. С тех пор прошло почти десять лет, и уже появились приборы размером с персональный компьютер, которые позволяют передавать зашифрованную таким способом информацию на расстояние до 100 километров.

Ограничимся пока очевидным. Квантовая теория содержит много парадоксальных положений. Вероятно, нам еще предстоит открыть некий фундаментальный принцип, который и разъяснит все парадоксы «квантов». Мощности квантового компьютера хватит все подсчитать и смоделировать, а благодаря квантовой связи это открытие до поры до времени удастся сохранять в тайне.

Квантовый компьютер, квантовая телепортация



И все - все - все...

Мы представляем фрагменты интервью с нобелевским лауреатом по физике *Теодором Хеншем* (Германия), выпускником Гейдельбергского университета. Работал в Стэнфордском университете под руководством американского физика Артура Шавлова, обосновавшего в 1958 году возможность создания лазера и ставшего в 1981 году лауреатом Нобелевской премии по физике за вклад

в развитие лазерной спектроскопии. В 1975 году Хенш возглавил кафедру в Стэнфордском университете. Среди его самых известных учеников – Карл Виман, нобелевский лауреат 2001 года, и Стив Джобс, основатель компании Apple. Область интересов Хенша – экспериментальная лазерная физика и квантовая оптика. Он считается одним из пионеров лазерной спектроскопии. Разработал метод лазерного охлаждения, позволяющий охлаждать атомы почти до абсолютного нуля (этот метод используется прежде всего при экспериментах с конденсатом Эйнштейна-Бозе). В 2005 году удостоен Нобелевской премии по физике (вместе с ним премию разделили американские ученые Джон Холл и Рой Глаубер). В настоящее время – директор Института квантовой оптики Общества имени Макса Планка.

– В 2005 году вы, наряду с двумя американскими коллегами, стали лауреатом Нобелевской премии по физике. Что, собственно, побудило вас стать физиком?

Теодор Хенш: Я родился физиком... Естественные науки всегда меня интересовали. Я мог бы представить себя также астрономом, биологом или химиком. Моему отцу, правда, хотелось бы, чтобы я стал врачом. Но меня подвела плохая память. Я просто заметил, что с трудом могу запоминать все эти названия костей. В физике же вовсе не нужно так много заучивать наизусть, многое можно вывести самому, используя математические формулы и законы логики.

– Без квантовой механики практически нет современной физики. Поговорим подробнее о некоторых квантовых феноменах, которые все еще остаются непонятны для многих. Например, о квантовой запутанности, когда два фотона, как иногда говорят, «телепатически связаны» друг с другом. Это явление лежит в основе квантовой телепортации, квантовой криптографии. Так что же понимают под ним?

Хенш: Есть разные мнения о том, что описывает квантовая механика. На мой взгляд, наименее противоречиво следующее мнение. Квантовая механика – это инструмент, который описывает то, что мы можем

предсказать, зная результаты, полученные экспериментальным путем. Законы квантовой механики позволяют нам делать эти статистические прогнозы. Нечто подобное мы наблюдаем и в случае квантовой запутанности. Предположим, я имею дело с двумя «телепатически связанными» фотонами, которые разлетаются в противоположные стороны. Измерив, например, поляризацию одного из них, я буду знать, в каком состоянии находится второй фотон. И эта информация позволит мне предсказывать результаты экспериментов, которые будут проделаны со вторым фотоном.

– А можно ли вообще провести резкую границу между квантовым и макроскопическим миром?

Хенш: Между квантовым миром и миром классической физики, пожалуй, нет четкой границы. При любой интерпретации квантовой механики, конечно, всегда делаются попытки провести такую границу. Но всякий раз она проводится по-разному. В свою очередь мы пытаемся сдвинуть эту границу все дальше от микроскопического мира к мезоскопическому или даже макроскопическому миру.

– Поговорим о компьютере будущего, построенном на основе квантовой теории. Если в обычном компьютере информация представлена в виде битов, то в квантовом компьютере –

в виде квантовых битов, или кубитов. В чем разница и в чем преимущество кубитов?

Хени: Кубит — это переменная величина, она все время меняется. В принципе, нечто подобное можно осуществить и средствами классической физики. В аналоговых компьютерах я ведь могу иметь дело не с дискретными битами, а с электрическим напряжением или силой тока — величинами, которые принимают целый спектр значений. На первых порах это не дало бы никакого преимущества, даже наоборот. Аналоговые компьютеры вышли из моды просто потому, что они чересчур подвержены внешним воздействиям, в то время как цифровые компьютеры работают очень надежно. Когда говорят о преимуществах квантовых компьютеров, обычно приводят такой аргумент. В подобном компьютере используется наложение всех вводимых величин, а потому он параллельно обрабатывает все эти величины. Проблема в том, что в итоге я получаю наложение всех возможных ответов. Когда начну выбирать, я, разумеется, могу сохранить только один из них. Но я не знаю, к какой входной величине он относится.

В принципе, можно было бы множество раз повторять процедуру вычислений на квантовом компьютере и различным образом получать результаты, чтобы потом по их совокупности получить квантовое состояние на выходе — чем-то это напоминает томографию. Однако с увеличением числа кубитов количество счетных операций возрастает по экспоненте. Я мог бы, конечно, поставить в соседней комнате классический компьютер и посадить за него обезьяну, которая стучала бы по клавишам. Но поскольку я не знаю, что она печатает, то получается — некогерентное, конечно же, — наложение всех возможных состояний клавиш. Потом компьютер выдает результат. Но поскольку я не знаю, что именно вводилось в него, то и результат в целом не имеет особого значения.

— В чем квантовый компьютер превосходит наши домашние компьютеры?

Хени: Современные компьютеры с трудом справляются с задачами, чья степень сложности возрастает по экспоненте. Если, например, я хочу смоделировать взаимодействие элементарных частиц, то сложность задачи также нарастает по экспоненте вместе с увеличением числа частиц, если, конечно, я хочу учесть все взаимосвязи между ними. Самый мощный современный компьютер смоделирует, может быть, систему из 50 частиц. Конечно, по закону Мура, мощность традиционных компьютеров тоже будет какое-то время нарастать. И тем не менее можно прогнозировать, что традиционные компьютеры способны будут смоделировать систему, состоящую, самое большее, из 70 частиц. Что уж говорить о системе, состоящей из 100 тысяч частиц! И думается, что с помощью квантового компьютера можно было бы моделировать такого рода системы.

— Войдут ли квантовые компьютеры в нашу повседневную жизнь? Появятся ли iQuant'ы?

Хени: Я не верю в это...

— А могут ли квантовые компьютеры открыть новую эпоху в истории искусственного интеллекта?

Хени: Пожалуй, и в это я тоже не верю.

— Поговорим о жизни. Наш генетический код несколько нестабилен, что приводит порой к незначительным мутациям. Верно ли, что квантово-механические эффекты играют в нашей жизни или даже в эволюции всего живого на Земле куда большую роль, чем принято считать?

Хени: Я полагаю, что влияние квантово-механических эффектов на мутационные процессы ничтожно мало, а потому ими можно пренебречь. Но вот на уровне молекул и атомов квантовая механика, несомненно, играет определенную роль. Их характеристики обусловлены квантово-механическими процессами, их химия обусловлена квантово-механическими процессами. Но вот

на мезоскопическом или макроскопическом уровне это, пожалуй, никак не сказывается — я в этом вопросе настроен скептически.

— *А как быть с процессами, протекающими в головном мозге человека? Может быть, наши мысли — лишь результат квантового произвола?*

Хенш: В принципе, я полагаю, что процесс мышления обусловлен влиянием самых разных случайных факторов, но вот сказываются ли на нем квантово-механические эффекты... Не знаю, не знаю. Можно ведь представить себе хаотические системы, в которых крохотные изменения температуры влекут за собой непредсказуемые последствия, проявляющиеся и на макроскопическом уровне. Допустим, наш головной мозг — это хаотическая система. В таком случае любые, самые минимальные изменения порождают совершенно иной результат. Нет, конечно, было бы неправильно считать весь головной мозг хаотической системой, но отдельные его области могут вести себя именно так. Тогда мимолетное ощущение или прикосновение заставит нас подсознательно думать о вещах, о которых мы иначе бы даже и не задумались. Так что многое в нашей голове и впрямь рождается случайно.

— *На первый взгляд случайным кажется и интерес широкой публики к некоторым новостям из мира науки. Например, австрийский физик Антон Цайлингер стал знаменит после своих опытов по квантовой телепортации.*

Хенш: Причина этой популярности, конечно, в том, что сами опыты заставляют вспомнить некоторые произведения из жанра научной фантастики. Сразу же начинаются разговоры о телепортации человека, возможно ли такое... В действительности суть этих опытов можно свести к следующему. Что такое, кстати, сам по себе лабораторный эксперимент? Допустим, я готовлю какую-то систему к эксперименту. Значит, я могу предсказать, что произойдет, если я выполню то или иное измерение. Если я провожу эксперимент по телепортации, сразу же могу предсказать, что если в процессе измерения я получу какой-то результат, этот результат непременно повторится где-то еще, в стороне от той точки, где проводились измерения.

— *Но почему тогда с помощью квантовой телепортации нельзя передавать какую-либо информацию со скоростью, превосходящей скорость света?*

Квантовая телепортация



Хени: Если бы можно было передавать информацию с помощью квантовой телепортации, то это, разумеется, нарушило бы причинно-следственные связи.

— *Но ведь если частица, находящаяся на очень большом расстоянии от другой частицы, молниеносно меняет свое физическое состояние ...*

Хени: Нет, простите, если я знаю точно, что меняется мое мысленное представление о системе, а не состояние самой системы, то это и впрямь может произойти мгновенно.

— *Значит, практически мы не вправе вообще задаваться вопросом, откуда одна частица знает, что измеряют квантовое состояние другой частицы?*

Хени: Частица об этом вообще ничего не знает. Знаю только я.

— *Верите ли вы в то, что с помощью этой техники можно когда-либо телепортировать твердые тела и даже живых существ?*

Хени: Квантовая информация играет важную роль лишь для немногих объектов. Если мы хотим взять и реконструировать молекулу где-либо в другом месте, то нам, в принципе, достаточно знать лишь ее состав. В одном месте молекула сканируется, расшифровывается атом за атомом, а в другом месте — снова собирается из таких же атомов. Итак, мы синтезировали эту молекулу, зная ее состав, и, можно сказать, телепортировали ее для любых практических целей. Мы просто передали классические параметры этой молекулы из одного места в другое. Можно представить себе и другой вид телепортации. С помощью новейших технологий расшифровывается наследственная информация, содержащаяся в ДНК. Располагая этими сведениями, мы можем попытаться заново собрать молекулы из отдельных базовых пар. И если мы отошлем куда-либо информацию о составе ДНК, и там из нее снова соберут отдельные молекулы ДНК, это и будет своего рода телепортацией.

— *Квантовая криптография и впрямь так надежна, как о ней говорят?*

Хени: Имеются разные технологии шифрования данных по законам квантовой механики. Принято счи-

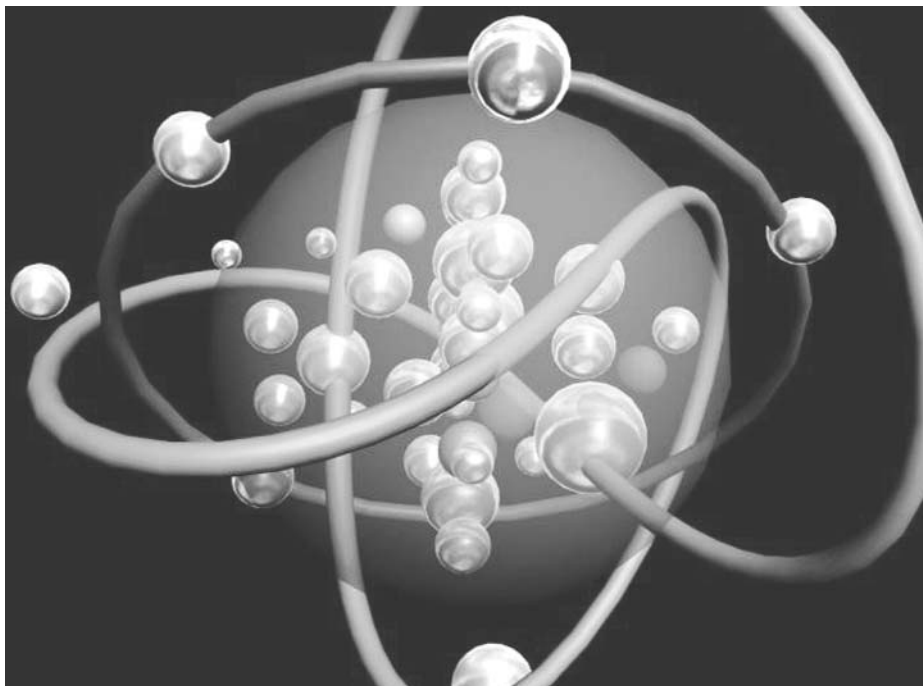
тать, что подобные шифрованные сообщения невозможно перехватить и остаться при этом незамеченным. Сами законы квантовой механики препятствуют этому. Остается разве что установить какую-нибудь миниатюрную видеокамеру в помещении, где сидит шифровальщик. Или соблазнить секретаршу, или еще что-нибудь в этом духе, и таким образом все же добраться до секретного послания.

— *Уязвима ли современная техника шифрования?*

Хени: В наше время имеются алгоритмы, которые позволяют очень надежно зашифровывать различные сообщения. Это удастся сделать настолько хорошо, что их практически нельзя разгадать. Многие из этих алгоритмов основаны на том факте, что разложение очень больших чисел на простые множители — задача чрезвычайно трудная. Но если удастся создать квантовый компьютер, который способен решать подобные задачи, то, возможно, тогда будут расшифрованы многие секретные сообщения, которые сегодня не поддаются разгадке. И спецслужбы, конечно, очень заинтересованы в этом. Поэтому выделяется много средств на подобные исследования. Может быть, просто потому, что они хотят удостовериться в том, что создать такой компьютер невозможно, а значит, и противник не сумеет этого сделать.

— *Какая интерпретация квантовой механики Вам близка?*

Хени: Квантовая механика — странная вещь. Ее нельзя интерпретировать, сводя к нашему опыту. Созданная нами классическая картина настолько грубо упрощена, что с ее помощью просто принципиально нельзя удовлетворительно интерпретировать квантовую механику. Я — физик-экспериментатор, и, по наивности, рассматриваю законы квантовой механики, скорее, как правила вычислений, которые подтверждаются эмпирическим путем и с помощью которых можно делать невероятные точные прогнозы. И тут я готов



к любому. Вероятно, когда-нибудь границы этой квантовой механики будут нами определены.

– *Мы снова и снова по-разному интерпретируем квантовую механику, чтобы устранить из нее все алогичное и приспособить ее к потребностям нашей логики. Но, может быть, квантовая механика подчиняется вовсе не нашей логике, а какой-нибудь иной, квантовой логике, которая, возможно, существует?*

Хенш: Если мы прибегаем к классической аргументации, то, конечно, квантовая механика не соответствует никаким классическим аргументам. Проблема, пожалуй, в том, что мы просто пытаемся использовать для описания этой теории такие классические понятия, как импульс или координата. Эти понятия характерны для макроскопических объектов. И потому нам кажется, что они должны быть присущи и квантовому объекту.

– *Физические теории со временем становятся все сложнее. И все-таки у нас до сих пор нет модели, которая идеально характеризует наше мироздание. Как Вы думаете, существует*

ли вообще «мировая формула», которая описывает все-все-все?

Хенш: Нужно на это надеяться. Это, так сказать, путь физики – науки, заслуга которой состоит в том, что она сводит окружающий нас сложный мир к важнейшим составляющим его механизмам. И мы ведь зашли уже довольно далеко с этой идеей. Удастся ли нам когда-нибудь вывести «мировую формулу»? Многие пытались это сделать, но без успеха. Никто не знает, получится ли это когда-нибудь. Проблема в том, что мир по большому счету очень сложен. В частности, вакуум, который кажется нам бесхитростным, является очень сложным образованием. И может быть, чтобы вывести наконец «мировую формулу», нам нужно для начала разработать физику систем, состоящих из множества частиц. Возможно, это именно так.

Полный вариант интервью – на сайте www.drillingsraum.de.

Фокус-покус: СВЕТ ИЗ НИЧЕГО

Некоторое время тому назад шведские физики из технологического университета Чарлмерс в Гетеборге сумели наблюдать эффект, предсказанный 40 лет назад физиком Муром и состоящий в том, что между двумя очень близкими друг к другу металлическими зеркалами должен сам собой, «из ничего», появиться свет, если хотя бы одно из зеркал будет двигаться со скоростью, близкой к скорости света. Понятно, что у непосвященных людей должны немедленно появиться по меньшей мере два вопроса. Первый, попроще: как может что-то появиться из ничего? И второй, позаковыристей: как можно придать зеркалу почти световую скорость? Оба вопроса абсолютно законны, обсудим их в порядке поступления.

То, что мы называем просто «ничего», или «пустота», означает на физическом языке пространство, в котором нет никаких частиц – вакуум. В нем нет частиц, но есть скрытые поля самого разного типа. И хотя наши приборы их не показывают, это вполне реальные физические поля, и их напряженности в каждой точке вакуума непрерывно меняются по величине и направлению, каковой процесс можно назвать «колебаниями поля». Все это говорит нам квантовая механика, зародившаяся в тот далекий день 1900-го года, когда Макса Планка осенила гениальная догадка, что для выхода из противоречий тогдашней физики нужно допустить, что энергия света (электромагнитного поля) квантована, то

есть может существовать и передаваться только целыми порциями (величина которых зависит от частоты света). Пять лет спустя Эйнштейн показал, что эти порции и есть сгустки света, фотоны, которые соединяют в себе свойства световой волны и световой частицы, затем оказалось, что такой дуализм свойствен не только свету, но и обычным частицам, вроде электронов, и еще десяток лет спустя была создана наука о движении подобных микроскопических «кентавров». Это и была квантовая механика.

Так вот, эта наука, в ее нынешнем, весьма повзрослевшем и усложнившемся виде, говорит нам, что в физическом вакууме происходят непрерывные колебания разных полей, начиная с электромагнитного. И этот процесс можно грубо (зато наглядно) представить себе, как непрерывное рождение и исчезновение частиц, соответствующих этим полям. В частности, частиц света, фотонов. Согласно той же квантовой теории, энергию для рождения эти частицы берут «взаймы у вакуума» на какое-то ничтожное время, причем это время тем меньше, чем больше заем. В пределах этого времени они должны одолженную энергию вернуть, иначе будет нарушен закон сохранения энергии, поэтому время существования таких частиц (они называются виртуальными) крайне мало. В ходе такого рождения-исчезновения должны соблюдаться и другие законы сохранения: например, закон сохранения заряда требует, чтобы виртуальный электрон всегда рож-

дался вместе с противоположным ему по заряду позитроном. И так далее.

Теперь представьте себе, что в тот краткий миг, пока пара этих виртуальных частиц существует, кто-то дал ей энергию, которая с лихвой превышает заем — остается еще и на постоянное существование. В этом случае, понятно, частицы из виртуальных станут реальными и в какой-то точке «ничего» родятся видимые глазу фотоны, появится световая вспышка. Именно это предсказал в 1970 году Мур. И еще он предсказал, что эту передачу виртуальным фотонам недостающей энергии легче всего осуществить с помощью зеркала, движущегося с квазисветовой скоростью.

И вот, в прошлом году, группа шведских физиков под руководством Кристофера Вильсона нашла, как осуществить проверку этого предсказания. Они сообразили, что механическое движение зеркала можно заменить «электрическим движением», а именно — очень быстрыми колебаниями. Понятно, что реальное зеркало нельзя заставить колебаться с квазисветовой скоростью, поэтому Вильсон и его сотрудники заменили зеркало особым электрическим резистором, способным менять свое сопротивление под влиянием внешнего магнитного поля. Меняя это поле миллионы раз в секунду, шведские физики заставили резистор колебаться с такой частотой, которая, будь он «зеркалом», соответствовала бы скорости в 25% скорости света. Кинетической энергии таких сверхбыстрых колебаний оказалось достаточно, чтобы извлечь из вакуума и наделить реальной жизнью пары фотонов микроволновой частоты. (Нужно иметь в виду, что чем выше частота света, тем больше энергии он должен брать взаймы у вакуума и тем больше ему нужно ее передать, чтобы сделать его реальным. Фотон видимого света потребовал бы еще более быстрых колебаний, что уж говорить о паре электрон-позитрон.)

Вот мы и ответили на оба вопроса. Остается еще один должок. Дело в

том, что голландский ученый Хендрик Казимир уже в 1948 году сообразил, что гипотезу квантовой теории о непрерывном рождении и образовании виртуальных пар в вакууме можно подтвердить с помощью двух очень близко придвинутых друг к другу зеркал. Ведь, как мы говорили, это рождение и исчезновение пар — то же самое, что колебания полей (или пробежание соответствующих волн) в вакууме. В ограниченном пространстве между зеркалами волны эти могут быть только стоячими, а для этого нужно, чтобы длина волны укладывалась между зеркалами целое число раз. При таком расстоянии между зеркалами (оно называется «резонансным» и свое для каждой длины волны или частоты) виртуальные волны будут появляться легко; если же расстояние не будет соответствовать резонансу, волн такой длины не будет, и вакуумное поле станет чуть слабее. А поскольку снаружи, за зеркалами, никаких ограничений на возможные длины волн нет, там сила вакуумного поля будет больше.

В результате должна возникнуть сила, действующая снаружи на зеркала в сторону их сближения. Этот эффект и называется эффектом Казимира. Эффект этот очень мал — например, при площади зеркал в 1 квадратный метр и расстоянии между ними 100 нанометров стягивающая сила эквивалентна десятым долям грамма; при меньших зеркалах она еще меньше. Тем не менее в 1958 году наличие этого эффекта (а следовательно — и реальность вакуумных полей и их колебаний) было подтверждено, а вот теперь он был обнаружен и между движущимися «зеркалами». Не случайно в научной печати эксперимент шведских ученых был назван «проверкой динамического эффекта Казимира».

Квazarы и ускоряющееся расширение Вселенной

Международная группа ученых из США и Японии получила новое подтверждение ускоряющегося расширения Вселенной и существования темной энергии.

Напомним, что в 90-х годах прошлого века расширение Вселенной с нарастающим ускорением было открыто благодаря наблюдениям за сверхновыми класса Ia. И для объяснения такого расширения пришлось ввести понятие темной энергии.

В рамках новой работы ученые использовали для оценки скорости расширения Вселенной независимый статистический подход. На основе теоретических расчетов они установили, что разные варианты расширения пространства – с ускорением, без ускорения, с замедлением – взаимосвязаны с количеством наблюдаемых «космических миражей». Так окрестили многократные изображения квазаров в результате гравитационного линзирования: вследствие данного эффекта свет от квазара иногда разделяется на два потока, и наблюдателю на Земле видно сразу два квазара. За 10 лет работы группа исследователей изучила изображения 100 тысяч квазаров, собранные в рамках программы SDSS (Слоуновский цифровой обзор неба).

Из этих, а также ранее известных миражей было отобрано 19 квазаров, на основе которых ученые проверили свои статистические гипотезы. Как оказалось, распределение квазаров по расстояниям лучше всего согласуется с гипотезой расширяющейся с ускорением Вселенной.

Более того, результаты нового исследования показывают, что темная энергия ведет себя как космологическая постоянная, введенная Эйнштейном в общей теории относительности. Это дополнительный член в уравнениях, которым можно пренебречь вплоть до масштабов скоплений галактик, то есть практически в любой рассматриваемой области, кроме космологии. Известно,

что Эйнштейн ввел этот член для того, чтобы получить статическую Вселенную, то есть не расширяющуюся и не сжимающуюся. Однако, после открытия расширения Вселенной Хабблом великий физик назвал космологическую постоянную своей «величайшей ошибкой». В свою очередь, после открытия ускорения у этого расширения стало понятно, что космологическая постоянная Эйнштейна может отвечать за темную энергию.

Статья опубликована в The Astrophysical Journal.

Выявлен кандидат в древнейшие галактики

Гравитационная линза помогла выявить галактику, которая, вероятно, является самой удаленной из известных на настоящий момент. У галактики MACS1149-JD1 красное смещение 9,6! То есть фотоны от этой галактики добирались до околоземного пространства 13 миллиардов лет.

Благодаря гравитационной линзе исследователи смогли даже определить возраст галактики – 200 миллионов лет на тот момент, когда мы ее наблюдаем, значит, она возникла 13,2 миллиарда лет назад. Есть также оценки ее массы – порядка одного процента от массы Млечного Пути.

Для работы ученые использовали телескопы «Хаббл» (наблюдения за светом в диапазоне от 0,2 и до 1,6 микрометра) и «Спитцер» (наблюдение за светом с 3,6 и 4,5 микрометра). Данные анализировались несколькими независимыми методами, однако они требуют дальнейшего подтверждения.

Работа напечатана в журнале Nature.

Двойные звезды – основная «пища» черных дыр

Астрономы из Университета Юты определили, что во время роста сверхмассивные черные дыры поглощают преимущественно одну из пары двойных звезд, а не газ, пыль

или одиночные светила, как считалось до сих пор.

Согласно бытующим ныне представлениям, сверхмассивные черные дыры в центрах галактик вырастают из черных дыр звездной массы, то есть образовавшихся в результате гравитационного коллапса массивной звезды, в результате постепенного поглощения окружающей материи. Одним из основных недостатков этой теории является то, что механизм поглощения материи не до конца ясен. В частности, непонятно, как дыры так быстро — по космическим меркам — набирают массу.

В рамках проведенной работы ученые использовали численное моделирование процессов в окрестности черной дыры. Ранее уже было известно, что высокая скорость роста может объясняться поглощением звезд, а не пыли и газа. Моделирование позволило установить, что захватить отдельную звезду гравитационным полем и поглотить ее дыре достаточно трудно.

Вместе с тем, если в окрестность дыры попадает двойная звезда, то эффективность процесса поглощения заметно вырастает: одна из звезд под воздействием гравитации и с учетом вращения пары, как правило, отбрасывается, а другая звезда падает на черную дыру. Таким образом, скорость роста черной дыры определяется количеством двойных систем в ее окрестностях. По мнению авторов работы, для проверки новой гипотезы необходимо получить более точные данные о спектре излучения окрестностей дыры. Важно также оценить популяцию ближайших к ней двойных систем. Эти задачи могут быть решены с помощью телескопов следующего поколения, имеющих более высокую чувствительность.

Исследование представлено в The Astrophysical Journal.

Самые чувствительные весы

Испанские физики создали самые чувствительные на сегодняшний момент весы: они способны измерять

массу с точностью 1,7 йоктограмма (1 йоктограмм равен 10^{-24} грамма).

Весы представляют собой углеродные нанотрубки длиной примерно 150 нанометров и диаметром 1,7 нанометра, помещенные в вакуумную камеру. На поверхность трубок помещают объект, массу которого надо измерить — обычно молекулу или атом, — после чего вся установка охлаждается до низкой температуры (4 кельвина).

Затем на трубки подается электрический ток определенной частоты и замеряется частота отклика. Зная ее, ученые вычисляют массу объекта на поверхности. Используя установку, ученые смогли измерить массу атома ксенона и молекулы нафталина с точностью до массы протона, которая как раз равна 1,7 йоктограмма.

Описанная методика не является новой. Вместе с тем, ученые подчеркивают, что они смогли значительно увеличить точность таких весов — прежде удавалось достигать точности порядка 100 йоктограммов.

Подобные весы могут использоваться для распознавания молекул различных соединений, отличных на несколько протонов.

Статья напечатана в Nature Nanotechnology.

Найден гребень с древними рунами

Немецкие археологи обнаружили одну из древнейших рунических надписей на гребне, найденном в Саксонии-Анхальте (Германия). На гребне длиной 12,5 сантиметра, изготовленном из оленьего рога, написано Ката, что означает «гребень». находка была сделана несколько лет назад, однако до недавнего времени хранилась в запасниках.

Исследователи пока затрудняются назвать точный возраст гребня, однако делают предположение, что он относится ко второму веку нашей эры. Самые ранние из известных на настоящий момент рунических надписей относятся ко второй половине второго века, поэтому найденную на гребне надпись можно считать одной из древнейших.

Модернизация:



суверенная
И много-
образная



«... теории модернизации, сложившиеся в начале XX века, к его середине достигли вроде бы реализации и признания, но в то же время обнаружили свою ограниченность...

... ясно стало, что страны Запада не едины в траекториях движения, у каждой своя специфика; стали возникать конкурирующие представления о модернизации, которая понималась теперь как вариативный процесс.

...будут предложены самые разные сочетания модерна с немодерном, постмодерном и так далее».

Этими словами Бориса Дубина – руководителя отдела социально-политических исследований Левада-центра и неперемного нашего автора – мы хотим предварить продолжение начатого в прошлом номере «З-С» разговора о поиске модели дальнейшего развития отечества. Хотя ядром нашего обсуждения стала инновационная образовательная стратегия, нельзя было обойти вниманием и объективные внешние условия, в которые оказались поставлены создатели сценариев процесса обновления, и внутренние – каковы их установки, ориентиры, менталитет, эрудиция и опыт. То есть, тот самый человеческий фактор, игнорировать который нельзя, когда и если во главу угла ставится подготовка, взращивание инноватора, иными словами – формирование человека модернизирующегося и модернизирующего, способного меняться самому и менять окружающую реальность.

Разнообразие представлений, неоднозначность выбора – особенности задачи, которую чрезвычайно искусно предстоит решить. Тем и определяется небольшое, но весьма значимое изменение заголовка нынешней Главной темы – по сравнению с предыдущим номером, – когда вместо союза «или» мы поставили «и». Невозможно предложить какой-либо вариант программы действий, отражающий пусть цельную, но исключаящую иные, рассматриваемые как непримиримо противоположные, позицию.

Тем и обусловлено включение в сегодняшнюю полемику авторов, исповедующих иные взгляды. Возможно, в этом пересечении – либо сочетании – мнений «выварится», наконец, то видение перспектив развития нашей цивилизации, что не будет, конечно же, механическим объединением разносторонних концепций, но станет синтезом наиболее эффективных подходов, позволившим раскрыться потенциалу наиболее инновационно-активных сторонников модернизации.

Создание инновационного инженера – инновационная стратегия **России**



«Страна входит в критическое десятилетие», – убежден заместитель директора Института прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН Георгий Малинецкий. Альтернативой ускоренному инновационному развитию страны может быть только ее распад. Если мы не перелолим нынешних тенденций, по колеям коих скользит Российская Федерация, нас уже ничто не спасет. РФ не сможет быть даже сырьевым придатком развитого мира – такова главная мысль доклада Малинецкого «Инновация – последняя надежда России», сделанного на семинаре Института динамического консерватизма.

Инновационный путь развития – об этом давно и много говорится и мало кто вспоминает о конкретных делах. А что считать инновационным развитием? Академик Евгений Каблов, например, предлагает считать инновационным продуктом только тот, в себестоимости которого доля затрат по НИОКР на его создание превышает 15%. В США принято считать, что эти затраты должны превышать 20%. Если меньше – это лишь усовершенствование. Почему важно слово «внедрение»? Потому что тогда под понятие инноваций попадает и научно-исследовательская, и самое, пожалуй, важное – учебная работа. Если исходить из этого, то инновационное развитие – это эволюция на

базе новых знаний. Такое производство можно считать инновационным, такие процессы следует самым активным образом поддерживать. Правда, тогда из инновационной деятельности автоматически выпадают продажа сырья (нефти, газа и даже металла) и «отверточные» сборки. Но мы должны четко и ясно понимать, что и торговля ресурсами, и «отвертки», хотя и дают немалый доход, но тянут страну назад, тормозят ее развитие и ведут к зависимости от внешних финансовых (пока только финансовых) сил — отмечает Каблов.

Академик Юрий Рыжов к своей статье «Инновации и проблема кадров» предпослал эпиграф: «*Кадры решают все*». И. Сталин. Отметив очень низкий уровень востребованности инженерных кадров, он далее пишет:

— Что касается преподавательских кадров, здесь чудовищное старение. На моей кафедре примерно полтора десятка преподавателей, средний возраст основного костяка порядка 70 лет. Людей моложе 50 лет — единицы. Притока преподавателей нет, не хотят идти по многим причинам. Во-первых, очень низкая оплата преподавательского труда, во-вторых, довольно большая часовая загрузка преподавателей. При условии, что студент нерадив, — он по пять раз приходит сдавать зачеты, а преподаватель сидит вечерами и пытается довести до ума недоделанные курсовые работы. Я сам был молодым доцентом и все это испытал. Но если тогда престиж профессии был еще достаточно высок, то сейчас это не так, и стимул получить хорошее образование, а не просто диплом, мало у кого имеется. Если мы выпускаем на диплом группу из, скажем, 15 человек, там один-два действительно достойных, получивших нужное образование и еще один-два из других стран, как правило, азиатских, которые как-то стимулированы.

— Возвращаясь к разговору о научных кадрах, — добавляет академик Рыжов, — можно упомянуть об ученых отечественной школы, уехавших за границу. Призывы вернуться пока не возымели большого резонанса по многим причинам. Во-первых, те же самые материальные трудности, во-вторых,

комфортность жизни и работы, которая гораздо ниже, чем там, где они работают. У них имеется возможность быстрого получения оборудования и материалов. Я не думаю, что создание «острова счастья» в «Сколкове» при данных условиях жизни, работы и всего остального быстро продвинет нас к инновациям. Мы уже говорили об их востребованности, скорости их реализации и финансирования.

Не способствует возвращению кадров и, вообще, движению в науку сегодняшнее отношение к ученым в стране. В глазах сегодняшней молодежи ученый — «лузер» (looser — англ. «неудачник»). Поэтому все стремятся идти в менеджмент, а теперь еще и в госслужбу, где огромные деньги получают армии чиновников, выросшие в разы, которые поглощают чудовищные государственные ресурсы, не только ничего не производя, но и мешая развитию. И конечно, аресты «ученых-шпионов» за контакты и взаимодействие с иностранными специалистами, их посадки на сроки, которые не дают даже серийным убийцам (по 12–14 лет тюрьмы). Многие судебные процессы сфабрикованы, и это очевидно мировой научной общественности. Это тоже не стимулирует движение в науку. Настоящий ученый не может жить без международных контактов в своей области, только тогда он может быть на уровне, обмениваясь информацией с коллегами на выставках и симпозиумах, приглашая к себе или выезжая «туда». Но если существует опасность, что в результате ты будешь обвинен и посажен, становится страшно человеку за свою семью, за детей, за жизнь, наконец.

Новые знания производит наука, а наука, по сути своей, не имеет ни границ, ни национальности. В современных условиях скорость передачи информации и ее доступность настолько велики, что получить новые сведения не представляет большого труда. Результаты фундаментальных исследований, как правило, становятся общедоступными довольно быстро, а это как раз та информация, на основе которой можно строить и образование, и прикладные исследования, и разра-

ботки. На каждом уровне образования есть свое «новое знание». Важно только строить систему передачи знаний так, чтобы на выходе мы могли получить специалиста, способного работать с уже усвоенными знаниями и эффективно добывать новые.

Доля экспорта из России инновационных технологий в 2010 году не превысила 0,4% от мирового экспорта. Лозунг начала 90-х: «Рынок все решит!» не решит ничего. Поэтому начинать инновационную революцию в России необходимо с создания инновационно-развитого общества. Можно сколько угодно поддерживать инновационные центры, вкладывать в их развитие колоссальные силы и деньги, но, пока не изменится российский инженер, да и просто потребитель, движения вперед не будет.

В то же время, как указывал председатель комитета Государственной думы по экономической политике и предпринимательству Евгений Федоров, «у нас в настоящий момент чуть ли не в единственной стране в мире нельзя идею считать собственностью. Парадокс! Для того, чтобы наш рынок насытить идеями, нужна инновационная наука, которая сегодня трудится исключительно на границу. Недавно эксперты Государственной Думы подсчитали, что российские ученые ежегодно производят научного товара на 15 триллионов рублей (для сравнения: годовой бюджет страны —

10 триллионов рублей). И где этот товар? Где деньги за этот товар? Все правильно, вся российская наука сегодня работает на Запад».

Увы, но пока нынешнее законодательство не только не позволяет науке работать на благо России, наше законодательство, по словам новоиспеченного президента торгово-промышленной палаты России Сергея Катырина, делает все возможное, чтобы наука не приближалась к бизнесу. «У нас есть законы, которые не дают развиваться инновациям. Например, пресловутый Федеральный закон № 94, закон о госзакупках. Вроде хорошее дело придумали — покупать на открытых торгах. А посмотрите, что получается. Кто проконтролирует сам госзаказ? Ни для кого не секрет, что все заказы сегодня оформляются под определенную фирму, которая и должна выиграть этот конкурс. А вот другой нонсенс. Руководители учебных заведений сегодня поголовно находятся под уголовной статьей. С одной стороны, для развития инновационных проектов им необходимо привлекать инвестиции, создавая малые предприятия, с другой стороны, создание на базе университета малого предприятия может трактоваться как злоупотребление или, того хуже, воровство. И как быть ректору? Как ему развивать науку и инновации?»

Мне кажется, что именно потому в инновационном центре «Сколково» для резидентов созданы уникальные



Сколково

Ульяновский
авиастроительный завод

экономические условия. К принятым для свободно-экономических зон льготам по налогу на имущество и налогу на прибыль прибавится уникальная возможность не вести бухгалтерский учет компаниям, чей оборот не будет превышать 1 миллиарда рублей, достаточно будет просто вести книгу приходо-расходов и направить все силы на науку. Но наукой, по словам начальника аналитического отдела Государственной Думы Александра Белоусова, заниматься сегодня уже почти некому. «К примеру, ситуация в авиастроительном комплексе в настоящий момент такова, что можно смело говорить о полной потере отрасли. И причины тому две: стагнация отраслевой науки и деградация специалистов. И это некогда элита российской промышленности, что уж говорить о других отраслях. Приведу еще один пример, наши эксперты пришли к выводу, что инженеры наших авиастроительных КБ сегодня не только не способны что-то прорывное предложить для российской авиации, но даже не способны подтвердить разработки ученых этих же КБ 70-80-х годов». Деградация специалистов авиационной отрасли, по словам Белоусова, повсеместная. Российские вузы за последние 20 лет сократили выпуск специалистов самолетостроения и двигателестроения в пять раз, да и оставшееся большинство выпускников не идет

в отрасль, предпочитая коммерцию. «Конечно, можно сетовать, что молодых специалистов мало, но не это главное, главное здесь не количество, в авиационной отрасли главное – качество. А для того, чтобы сегодня подготовить качественного специалиста, нужно принимать инновационные образовательные стандарты».

А кто станет учить будущих инновационных инженеров? По словам Евгения Федорова, сегодня более 700 тысяч российских ученых работают за границей, вернуть их на Родину – вот главная задача законодотворцев, а вернуть их можно, только создавая качественные условия для работы и снижая бюрократические барьеры.

К сожалению, проведенный Минобрнауки конкурс мегапроектов выявил странную тенденцию выделять гранты университетам Москвы и Санкт-Петербурга (более 70%) при минимальном их выделении техническим университетам.

А ведь Россия за двадцать лет отстала от мировых лидеров практически во всех отраслях производства и во многих областях науки. В этом надо отдавать себе отчет. Если посмотреть на экономику страны с точки зрения теории Кондратьева, мы сейчас имеем промышленность на уровне не выше середины четвертой волны, с сельским хозяйством и того слабее. При этом у мировых инновационных ли-

дерев – США, Израиля, Японии, Финляндии уже есть элементы шестого экономического уклада. Стремительно развиваются Китай, Индия, Бразилия. Наша задача – не потеряв достижений четвертой волны, по возможности быстро организовать переход в следующий этап. Кроме того, нам нужно учитывать, что в стране сложилась тенденция к концентрации населения в крупных городах: Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и нескольких других «миллионниках». Это опасно. Опасно потому, что незаселенная территория долго незаселенной не останется.

Рассмотрим опыт нашей страны в период индустриализации. Тогда, используя условия кризиса на Западе, страна закупила самые современные заводы и технологии, по которым они начали работать. Но одновременно с этим было обеспечено обучение кадров, причем самой высокой квалификации. Так, удалось практически ликвидировать технологическое отставание от западной промышленности, на этой базе создать собственную самостоятельную энергетику, транспортное и химическое машиностроение, химические производства и, выйдя на высокий уровень, развивать производство уже на собственной базе. По аналогичному пути пошел современный Китай. Они создали у себя сво-

бодные зоны, привлекли иностранный бизнес, но поставили условие, что технологии передаются иностранными компаниями целиком, что полностью готовятся кадры и что продукция выводится на международный рынок. Наши «отверточные» производства этому подходу пока не соответствуют.

Анализ мировой практики показывает, что инновационная способность нации связана не столько с наукой, сколько с состоянием инженерной системы страны, которая включает в себя разработку новой продукции, организацию ее производства и доведения до потребителей. (В российской технической культуре последнее, собственно, и называется технологией, а специалисты этого профиля – инженерами-технологами.) Творческий характер инженерного труда проявляется в создании систем и процессов, которые без участия человека возникнуть не могут. Подобная деятельность является реакцией на конкретные потребности общества, а не на необходимость применения результатов научных открытий. Инженерное творчество и научные исследования связаны между собой, но эта связь не линейна: истории известны случаи, когда системы, созданные ин-

Образцы развитие газовой промышленности в Китае



женерами, заставляли ученых радикально пересматривать свои представления о научном знании. Нововведения — это инженерная, а не научная деятельность (последняя, как известно, предполагает изучение законов природы). Как свидетельствует опыт Японии, Израиля, Южной Кореи и других новых промышленно развитых стран, основу инновационной экономики составляет именно инженерная деятельность. Реально поднять престиж инженерных профессий государство может лишь одним путем — увеличивая оплату труда специалистов, достойно компенсируя использование интеллектуальной собственности, поддерживая систему подготовки инженеров (от преподавания научно-технических дисциплин в средней школе до аспирантуры в технических вузах).

В 80-е годы, когда США впервые столкнулись с проблемой деградации инженерных кадров, в вузовское образование были введены специальные программы, на начальных этапах финансируемые федеральным правительством, а в дальнейшем — из бюджетных источников. В рамках этих программ в отобранных университетах организовывались специальные центры углубленного изучения отдельных инженерных дисциплин, связанных с потребностями местного бизнеса. В других вузах создавались так называемые инженерно-исследовательские центры, нацеленные на обслуживание инженерного творчества. Эти центры также ориентировались на потребности местного бизнеса. Наконец, действовало несколько программ поощрения инженерного творчества в вузах путем формирования на их основе инженерных «инкубаторов», помогающих выводить отдельные технологические продукты на рынок. По оценкам экспертов Национальной инженерной академии США, инженерная система страны в целом отвечает современным требованиям. Усиление внимания компаний к повышению конкурентоспособности сопровождалось осознанием их менеджментом значимости инженеров в решении этой задачи. Внут-

риорганизационный статус данной категории работников, размеры компенсации за результаты труда существенно повысились. Соответственно возрос престиж профессии, что проявилось, в частности, в увеличении числа абитуриентов, желающих обучаться инженерным профессиям. Другими словами, рыночные механизмы в основном сработали, принялись, хотя и с задержкой, желаемый результат. Тем не менее, эксперты Национальной инженерной академии предложили ряд рекомендаций по совершенствованию инженерного образования в США, которые представляют определенный интерес и для российской вузовской системы.

Во-первых, отмечая падение качества преподавания математики и естественно-научных дисциплин в средней школе, академия высказалась за создание специальной системы отбора наиболее талантливых, способных к творчеству молодых людей для продолжения инженерного образования в вузах. Во-вторых, была признана нецелесообразной дальнейшая специализация инженерного образования. Вузам рекомендовано концентрировать внимание на углубленном преподавании базовых дисциплин и разработке междисциплинарных программ, позволяющих готовить специалистов широкого профиля, которые могут достаточно гибко использовать свои знания для решения смежных задач. В-третьих, проблему недостаточности инструментальной и приборной базы (в связи с ее усложнением и резким удорожанием) можно решить двумя путями: налаживая более тесные связи между университетами и промышленными компаниями; применяя информационные технологии, обеспечивающие имитацию желаемых процессов и эффектов, что позволит удешевить подготовку будущих инженеров. В-четвертых, система инженерного образования должна прививать студентам идеи социальной ответственности. Результаты труда инженера необходимо оценивать не по абстрактным критериям эффективности создаваемых систем, а по тому влиянию, которое последние оказывают на жизнь общества. В-пятых, творче-

ские способности инженера не определяются исключительно полученным образованием. В поощрении инженерного творчества огромную роль играют общественное мнение и соответствующие ценностные установки.

В России существует серьезный разрыв между творческой способностью инженеров и возможностями менеджеров и производства осваивать новые идеи. Как это ни парадоксально, но решению данной проблемы может помочь международное разделение труда. Если рынок страны не готов к восприятию нововведения, то компании, кооперируясь, организуют производство и сбыт в тех регионах, где условия для этого уже созрели. Уровень современной кооперации, связанной с инновационным процессом, проявляется в том, что исследования и разработки осуществляются в одной стране, производство — в другой, сбыт — в третьей, а управляющая компания может находиться в четвертой. Следует отметить, что правительство США активно поощряет такую кооперацию, выделяя ассигнования из федерального бюджета.

К сожалению, такие совместные работы не поддерживаются до сих пор из российского бюджета. А кооперация, например, России и Израиля по линии нанотехнологий организована некорректным образом, и компании, выбранные Роснано, не утверждаются Министерством промышленности Израиля.

А ведь именно наши соотечественники играют ведущую роль в создании инновационных технологий за рубежом. Остановимся на нескольких конкретных примерах.

Новый путь к решению большинства энергетических проблем, основанный на термодинамическом цикле, использующем атмосферный воздух в качестве возобновляемого источника энергии, был предложен американским ученым советского происхождения профессором Валерием Майсоценко. Это энергия окружающей нас атмосферы, той самой атмосферы, которая является «виновником» всего живого на Земле.

В основном атмосфера состоит из влажного воздуха, который представ-

ляет собой смесь сухого воздуха с водяным паром. Если представить себе знакомую всем нам с детства шкалу обычного барометра-анероида, то на ней мы увидим зону высокого давления, ассоциированную с сухим воздухом, и зону низкого давления, ассоциированную с влажным.

В силу известных физических законов, воздух из области высокого давления перемещается в зону низкого, создавая тем самым ветер, который будет существовать до тех пор, пока не произойдет полный тепло- и массообмен между перемещающимися слоями воздушных масс, и атмосферное давление между зонами не сравняется. Очевидно, что если мы искусственно увлажним воздух в одной из точек геопространства, то тем самым искусственно создадим зону низкого давления, которая, в свою очередь, вызовет искусственный ветер за счет перемещения сюда воздушных масс из зоны высокого атмосферного давления. Если при этом мы разделим сухой и влажный потоки таким образом, чтобы предотвратить явление массообмена между ними, то такой искусственный ветер будет еще и постоянным, не стихающим. Получив искусственный постоянный ветер, мы получили рабочее тело, способное выполнять работу. В этом, собственно, и заключается инженерное решение, получившее название Maisotsenko-Cycle (M-Cycle). Ученый сконструировал тепло-массообменник, в котором присутствуют разделенные потоки воздуха, один из которых искусственно увлажняется. Таким образом, внутри устройства создается искусственный постоянный ветер, совершающий работу.

Цикл Майсоценко и его области применения защищены более чем 200 патентами во всем мире. Впервые технология на основе этого цикла была реализована компанией из Колорадо, США, производящей несколько типов кондиционеров (коммерческие, бытовые, солнечные и гибридные). Как подтверждено Национальной Лабораторией источников возобновляемой энергии США, кондиционеры, выпускаемые этой компанией, обладают эффективностью, более, чем на 90% пре-

вышающей эффективность традиционных устройств.

По данным Министерства энергетики США, энергия, получаемая из атмосферного воздуха через цикл Майсценко, в 10 раз дешевле, чем энергия, получаемая из традиционных источников. Активно изучаются применения этого цикла в ряде других стран.

Под руководством профессора Андрея Гейма, лауреата Нобелевской премии и нашего соотечественника, был сделан следующий шаг к замене кремния графеном в чипах компьютерных микросхем — создание структуры, названной «графеновым бигмаком». Исследователи использовали второй материал не только, чтобы разделить два слоя графена. С помощью этого они изучили, как ведет себя графен, полностью изолированный от окружающей среды в «капсуле» из другого вещества. Ведь точно в таких условиях будет находиться графен внутри чипов в будущем. «Создание многослойной структуры позволило нам изолировать графен от отрицательного влияния окружающей среды и управлять электронными свойствами графена с помощью методов, реализация которых была невозможна в обычных условиях», — рассказывает доктор Леонид Пономаренко. — «Мы никогда не видели графен, выступающий в роли электрического изолятора, если он только не был специально обработан. В нашем случае высококачественная графеновая пленка становится идеальным изолятором впервые».

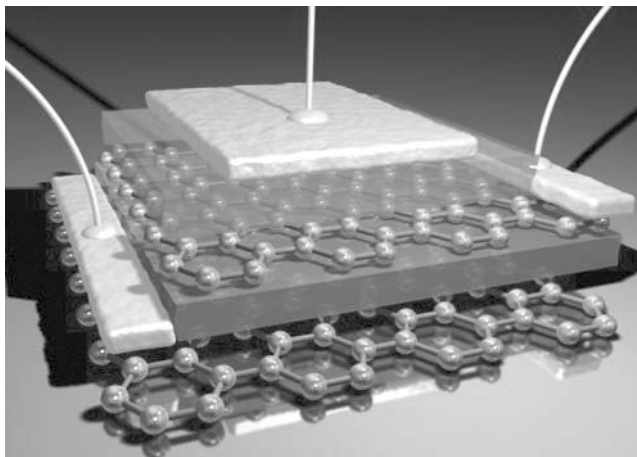
«Графен, заключенный в капсулу из нитрида бора и изолированный от окружающей среды, представляет собой наилучшую и самую совершенную платформу для будущей графеновой электроники благодаря тому, что в данном случае в силу вступают новые, ранее неизвестные нам законы физики», — добавил профессор Андрей Гейм. — «Изоляция графена от окружающей среды решает несколько тяжелых проблем, связанных со стабильностью свойств этого материала, которые ранее нависали

подобно грозovým облакам над дождевой графеном в будущее электроники. Создание транзисторов на основе изолированного графена, имеющих характеристики лучшие, чем достигнутые ныне, является вопросом нескольких месяцев».

Эти два конкретных примера наглядно показывают, что ранее в СССР был создан задел интеллектуального капитала, которым сейчас пользуются другие страны. Причем важен уровень не только высшего, но и среднего образования. Так, лауреат Нобелевской премии 2011 года по химии израильский ученый Даниэль Шехтман высказал следующую точку зрения: «Без знания математики — инструмента к познанию материального мира — выпускника современной школы я представить себе не могу. Но и заикливаться на теоремах и формулах было бы неправильно. Просто не могу себе представить, что багаж научных знаний для школьника должен расти в той же прогрессии, что и для ученых или даже для студентов. Необходимо создавать интегративные междисциплинарные курсы, с позиции гуманитарных наук — истории, философии, социологии — знакомящие школьников с последними достижениями науки, которые иначе даже продвинутый старшеклассник понять не сможет». Шехтман также убежден, «что XXI век — это век не какой-либо отдельной науки, а естествознания в целом. Говоря научным языком, на смену дивергенции пришла конвергенция. Единство материального мира диктует свои законы».

Во второй половине XX века стало ясно: оснащенность инженера научными знаниями — это лишь необходимое условие его профессиональной деятельности. В наше время оно требует соответствующей надстройки в виде специфического отношения к знаниям. Стандарты XXI столетия требуют от квалифицированного инженера, наряду с определенной оснащенностью знаниями, сформировавшегося активного поиска знаний, исключаящего дис-

кретность во времени. Учеба не завершается защитой диплома; напротив, нынешний диплом — всего лишь сертификат на право сделать его обладателя инженером. Как считает ректор Сибирского государственного университета путей сообщения В.Д. Верескун, «в современных условиях в ином свете предстает и универсальная зада-



Графеновый транзистор

ча инженерных вузов. На первый план выступают воспитательная составляющая образовательного процесса, умение педагогов и организаторов работы вуза сформировать у студентов потребность в знаниях. По всей видимости, в ближайшее время качество деятельности вуза будет определяться именно этим параметром. Востребованными окажутся инженеры, способные своевременно реагировать даже не на новые, а на новейшие знания. Перестройка мышления инженера неизбежна, и практическую инициативу здесь должна проявить высшая школа, модернизируя учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности, но главное — акцентируя подход не на сумму знаний, как сейчас делается, а на необходимость учиться всю жизнь. Студентов надо учить не мыслям, а мыслить. Если мы не сменим существующую практику, может наступить кризис инженерного образования».

«Техническая» сторона инженера раскрыта в документах ЮНЕСКО: инженер — «такой работник, который может творчески использовать научные знания, проектировать и строить промышленные предприятия, машины, оборудование, разрабатывать производственные методы, используя различные инструменты, конструировать эти инструменты, хорошо зная принципы их действия и предугадывая их поведение в определенных условиях».

К сожалению, как говорит председатель экспертного совета «Яндекса» Григорий Кондаков, в России пока еще не сформировалась культура создания инновационных проектов: «Есть единичные случаи успеха, такие как «Яндекс» или АБВУУ, есть отдельные яркие личности, но они еще не смогли научить остальных своему опыту, нет системы». О том, как обстоят дела с корпоративными инновациями, рассказывает профессор бизнес-школы «Сколково» Павел Лукша: «Достаточно часто в российских компаниях сотрудники инженерных подразделений разрабатывают продукт, а затем пытаются буквально силой впихнуть его на рынок. Хотя правильнее было бы ставить разработчикам задачу в соответствии с потребностями и долгосрочными тенденциями развития отраслевого рынка».

Именно поэтому руководству России и ее гражданскому обществу и не в последнюю очередь бизнес-сообществу пора осознать, что подготовка инновационного инженера должна стать основой инновационной стратегии России; эту задачу следует решать с привлечением соотечественников, имеющих опыт работы в развитых странах. Иначе в России так и останется один лауреат Нобелевской премии по химии, в то время, как в Израиле их уже четыре.

А инженеры ПОМОГУТ



Мы все учились понемногу
Чему-нибудь и как-нибудь.
А.С. Пушкин

Кого мы учим

Наше восприятие других людей играет с нами злую шутку, о которой прекрасно знают специалисты по возрастной психологии. Мы очень точно оцениваем возраст ровесников, их возможности и достижения. Однако о возрасте и состоянии людей других поколений мы судим «очень приблизительно», говоря словами Карлсона, который живет на крыше. Мы интуитивно считаем, что младшие – примерно такие же люди, какими мы были в их возрасте. Требуется определенные усилия, чтобы избавиться от этих иллюзий и взглянуть в лицо реальности.

Эти романтические иллюзии и психологические aberrации отличают и многие статьи Олега Львовича Фиговского. Пишу об этом потому, что са-

мому с этими иллюзиями мне расставаться было нелегко и грустно.

Довольно давно преподаю в МГТУ имени Н.Э. Баумана – флагмане инженерного образования России, на факультете ФН-2 (фундаментальные науки). Там готовят людей, которые, пользуясь методами компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента, будут рассчитывать ядерные реакторы и электромагнитные пушки, современные станки и другие сложные инженерные конструкции. Читаю я шестикурсникам курс «математическое моделирование нелинейных процессов». Год на год не приходится, и студенты бывают замечательные. Однако важна тенденция.

Пару лет назад в начале курса обратил внимание на отсутствие блеска понимания в глазах. Имел место следующий диалог.

— Прежде чем говорить о сложных нелинейных моделях, поговорим о чем-нибудь совсем простом — о простейшей математической модели — законе Ома. Кто-нибудь напомнит мне, в чем состоит этот закон?

И ни одной руки.

— Пожалуйста, сосредоточьтесь. Вы много раз проходили его в школе и в институте.

Опять напряженное молчание. Приходится настаивать.

— От вашего ответа зависит, чему вас можно научить, как мы будем строить курс. Пожалуйста, постарайтесь.

И тут девушка, решившая, что отступать некуда, выпаливает:

— Я помню! Репетитор говорил мне, что это очень важный закон!

— Очень хорошо! Но из какой он науки?

— Из физики...

— Прекрасно! А из какого раздела?

— Кажется, из электричества...

— Может быть, кто-нибудь из группы поможет, уточнит?

Опять молчание. Дальше беседу с девушкой.

— Но электричество большое — конденсаторы, трансформаторы, диэлектрики. Закон-то про что?

— По-моему, про ток.

— Блестяще! А про какой ток?

— А что, они бывают разные? — переходит девушка в наступление.

— Бывают разные. Постоянные, переменные. Закон-то про какой?

— Про тот ток, который был во время Ома.

И это не курьез, и не анекдот. Это типичная ситуация. Результат образовательных реформ, которые лихорадят наше общество уже два десятка лет. Чтобы с этого уровня выйти на уровень настоящего инженера, серьезного профессионала, нужно пройти огромный путь. И пройти этот путь надо будет самому, после окончания учебного заведения. Доступно это немногим.

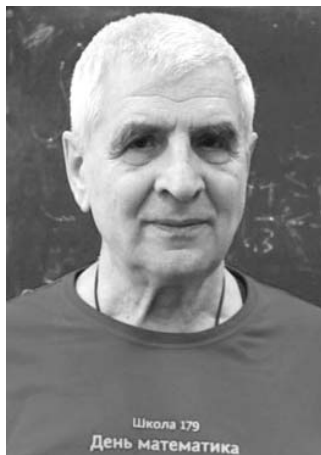
В детстве я слушал пушкинскую сказку и удивлялся, почему кот ученый ходит в разных направлениях по цепи золотой и перемежает свои сказки песнями. Шел бы в одном направле-

нии и излагал все последовательно и систематически. Но теперь я знаю ответ на этот вопрос, потому что сам читаю лекции «в режиме кота ученого». Начинаешь читать курс — «сказку говорить», — обсуждать задачи — и видишь огромные пробелы. В школьной и институтской физике, в математическом анализе, в дифференциальных уравнениях, в том, что они уже должны были знать, чтобы пойти дальше. Останавливаешься. Напоминаешь или излагаешь заново — «песнь заводишь». А потом опять к «сказкам».

Есть ли выход из этого кризиса эпохи Гугла и Википедии? Есть. Их даже два. Глобальный и локальный. Глобальный связан с наведением порядка в средней и высшей школе России. В 1980-х годах, по оценкам международных экспертов, по способности читать и понимать прочитанное советские школьники были в пятерке лучших среди сверстников из других стран мира. Сейчас — в седьмом десятке. Можно вернуться на лидирующие позиции. Понятно, как это сделать, — надо принять и реализовать политические решения в сфере образования и воплотить их. В том, чтобы быть невеждами и аутсайдерами в современном мире, есть много неудобств. Однако это тема отдельного разговора.

Но есть и локальный выход. В самом деле, несмотря на нарастающий развал в системе образования России, «информатизацию», «гуманитаризацию», «интернетизацию», «болонизацию» и другие сногшибательные реформы господина А.А. Фурсенко, его коллег, кураторов и подчиненных, российские школьники по-прежнему умудряются занимать первые места в мире на олимпиадах по математике, информатике и естественным наукам. Значит, где-то их готовят по-прежнему хорошо.

Конечно, это прославленные физико-математические школы. Статистика показывает, что более 10% всех победителей международных олимпиад по математике в России за последний десяток с лишним лет являлись учениками всего 10 школ. Очевидно, там



Н.Н. Константинов

знают «царский путь в геометрию» (Евклид считал, что такового нет, но выдающиеся педагоги своей ежегодной работой доказывают – он есть).

Недавно отмечали юбилей замечательного преподавателя математики, работающего в 179-й московской школе, – Николая Николаевича Константинова. За глаза в сообществе, имеющем дело с математическими олимпиадами, его часто называют Императором. Именно он предложил методику подготовки школьников, связывающих свое будущее с математическими дисциплинами. Среди многих находок, реализованных в его подходе, обратим внимание на две.

Во-первых, это система «листочков» – специально подобранных и сгруппированных задач, которые позволяют самому школьнику «открывать» математику, доказывая теоремы, которые принадлежат классикам и обычно излагаются лекторами в вузах или приводятся в толстых учебниках. Дети со школьной скамьи учатся воспринимать предмет как сферу творчества, область самоорганизации, дающую огромное поле для приложения собственных усилий. Во-вторых, это «спецматематика» – решение олимпиадных задач. Вести уроки по этому предмету учителю помогают 5-6 студентов мехмата МГУ, Физтеха, других ведущих вузов. Это дает огромные возможности для индивидуальной работы, для самоорганизации сообщества, увлеченного математикой.

На юбилее Н.Н. Константинова один из недавних выпускников, сейчас кончающий мехмат, произнес примерно следующее: «Самое замечательное в нашей школе в том, что в каждом из нас видели талантливого человека с большим будущим, личность, индивидуальность, что с каждым из нас «возились». Если бы так же потом возились на мехмате, то наверное, Россия стала бы страной великих математиков».

Ключевое слово здесь «возились» – отбирали, развивали и поддерживали талантливых детей. Будущее принадлежит тем странам, где это сумеют сделать лучше, чем в других.

По инициативе американского президента Барака Обамы начата национальная программа, направленная на отказ от тестов в средней и высшей школе, как от методики, снижающей творческий потенциал и креативность молодежи. В эту программу предполагается вложить более 4 миллиардов долларов. Обама заявил, что он будет судить об эффективности и уровне среднего образования в США, прежде всего, по числу школьников, которые занимают первые места на мировых олимпиадах по физике и математике. По его мысли, страна, которая умеет так готовить своих детей, через 20 лет будет править миром, и он, как президент, обязан сделать все, чтобы этой страной были США (в этом контексте ЕГЭзация, слова и дела недавнего российского министра А.А. Фурсенко и его подручных выглядят совсем странно – они оттуда, а мы туда).

В Израиле умеют «возиться» со своими детьми. Страна небольшая, поэтому детишек отбирают, предлагая им методики, позволяющие определить их интеллект (классический тест IQ на ассоциативное мышление, способность быстро делать простые вычисления). И тех, кто показал сильные результаты, выделяют, поддерживают, предлагают им продвинутые курсы, участие в творческих конкурсах внутри и вне страны, держат в сфере внимания. Например, математику в этой стране

школьники могут изучать на 10 различных уровнях. На каждом уровне человек может получить «пятерку», которая порадует его и родителей. Но это будут разные «пятерки», учитывающие способности и возможности ученика, вложенный им труд.

Далее соответствующие государственные структуры заботятся, чтобы эти дети поступили в лучшие университеты на нужные стране специальности. Именно они и станут инженерами, изобретателями, пойдут в армию, в разведку, в государственный аппарат на должности, требующие высокого интеллекта и работоспособности. И все это сделано, организовано и реализуется в основном выходцами из России. Люди, освободившиеся от душающей бюрократической рутин, которым позволяют делать свое дело «по уму», способны на чудеса. И успехи Израиля в секторе высоких технологий убедительно это подтверждают.

На эти темы О.Л. Фиговский готов говорить часами, мечтать о том, что рожденное в сфере образования СССР, что реализовано в лучших школах нашей страны, блестяще скопировано и развито в Израиле, станет нормой и типичным явлением, а не счастливым исключением в новой России.

Пока же происходит ускоренная деградация, снижение уровня, стандартизация и упрощение среднего образования России. Из тех, кто приходит в вузы, выращивать полноценных инженеров становится все труднее. Несколько лет назад заведующий кафедрой физики Московского физико-технического института высказал мысль, что для того, чтобы сколько-нибудь нормально учить физике, на Физтехе надо добавить еще один год, в течение которого поступившие ребята будут всерьез осваивать элементарную физику и математику, доучивать то, что не освоили в средней школе.

«Но объективно ли это? — часто при обсуждении подобных проблем вопрошают министерские чиновники. — Международные сравнения нам не

указ. Они там, за рубежом, конечно, «тянут» и «хвалят» своих, задвигая нас. Ваш же опыт достаточно узкий — общая картина значительно лучше, а будет еще лучше после ЕГЭзации, информатизации, болонизации, интернетизации (нужное подчеркнуть)». Подобные речи профессора, преподаватели и школьные учителя слышат уже 20 лет и цену им знают.

Ну, а насчет «объективности» и «возрастных aberrаций восприятия» («раньше и волны были выше») можно поспорить. «Фишкой» (как сейчас говорит молодежь) на вступительных экзаменах в Физтех всегда была задача по стереометрии. Чтобы успеть ее сделать на экзамене, у поступающего должно быть недюжинное воображение, способность быстро и точно считать и, конечно, отличное знание геометрии.

Преподаватели Физтеха не поленились, собрали все стереометрические задачи с физтеховских экзаменов и издали*. И все стало очевидно — самые тяжелые творческие и оригинальные задачи были в 1955–1961 годах (перед запуском Гагарина в космос). Дальше вниз, под уклон, с большей или меньшей скоростью. А сейчас и вовсе вступительные экзамены по математике на Физтехе отменили — ЕГЭзация, однако. Зачем людей огорчать? Да и министерству приятно.

В целом и чиновники-то у нас — разумные люди. В конце концов, когда видят, что крыть нечем, они с вами соглашаются. Один финал подобной беседы запомнил: «Все вы говорите правильно. Но то, что делается в образовании — результат политического решения. Думаете, нам приятно разваливать то, что осталось, и постоянно «реформировать»? Добейтесь других политических решений, и мы с удовольствием будем строить, а не разваливать».

И в том, чтобы таких решений добиться, статьи О.Л. Фиговского нам в помощь. Надеюсь, что нам повезет больше, чем лесковскому Лев-

*Калинин А.Ю., Терешин Д.А. Стереометрия — 11. — Изд-во МФТИ, 2001. — 320 с.

ше, и мы убедим государя, что в мире ружья кирпичом уже не чистят, и нам не след.

Чему мы учим, а чему нет

Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя.

Козьма Прутков

Дай Бог все уметь, да не все делать.

Из фольклора программистов

Проблема российского инженерного образования заключается не только в том, что оно сплошь и рядом оказывается не востребовано экономикой. Обрабатывающая промышленность страны «лежит на боку», а оборонный комплекс продолжают самозабвенно «рубить» и «реформировать», и непонятно, что от него останется, когда дым рассеется.

Проблема не только в том, что на студенческие скамьи приходят часто дети, у которых нет основ и мало шансов всерьез освоить институтскую программу. Предопределенности нет — любые пробелы можно восполнить. Но зачастую и от самого студента, и от его преподавателей это требует огромных усилий. Не все к этому готовы. Проблема зачастую состоит в том, что мы не тому учим, что мы, как те английские генералы, готовимся не к последней, а к предпоследней войне, в которой участвовали.

Приведу несколько примеров, показывающих общую тенденцию.

Информационные и компьютерные технологии играли ключевую роль в V технологическом укладе, который определял экономику ведущих стран

мира в течение последних 30 лет. Поэтому «инженеры-программотехники», программисты — рядовые технологического прогресса — сегодня важная часть научно-технического потенциала страны. Не стоит забывать и об экономике. Индия, к примеру, экспортирует программного обеспечения сегодня более чем на 40 миллиардов долларов. Это примерно в 5 раз больше, чем экспорт российского оружия и всего вдвое меньше, чем прибыль от продажи наших нефти и газа.

Тридцать с лишним лет назад по инициативе академика Андрея Николаевича Тихонова в МГУ был создан факультет вычислительной математики и кибернетики (ВМК). Были привлечены ведущие ученые, написаны превосходные для того времени учебники (изданные тиражами в 50-60 тысяч экземпляров), в университетах страны начали создаваться факультеты прикладной математики.

Та же работа под эгидой специальной комиссии конгресса в то же время велась в США. Информационные технологии рассматривались как важнейшая сфера, определяющая экономический потенциал страны и ее национальную безопасность. Было решено готовить инженеров-программистов и исследователей в области компьютерных наук (их нужно примерно в 10 раз меньше, чем программистов), а также заложены

На физико-математическом факультете Петербургского Политехнического университета





Дороги в Китае

механизмы, обеспечивающие обновление учебных программ и приведение их в соответствие с достигнутым мировым уровнем.

Прошли годы. Об американском образовании в этой области и об их информационно-телекоммуникационном комплексе писать не буду. С ними все ясно.

Да и на факультете ВМК все в порядке — конкурс высокий, шансы получить хорошо оплачиваемую работу после окончания тоже велики. После первых двух курсов, как шутят сами студенты, они получают специальность «слесарь-программист» и идут работать на неполную рабочую неделю в различные компьютерные фирмы и немного подучиваются. Преподаватели стараются читать лекции в основном по продвинутым американским учебникам. До того чтобы написать свои, как-то руки не доходят. И внешне все отлично.

Но... многим вещам, которые появились в этой области, просто не учат. То, что необходимо многим «инженерам-программистам», тоже остается за кадром. И по-прежнему готовят нечто среднее между инженером и исследователем. Обычно получается ни то, ни другое, а что-то третье. Недавние выпускники иногда сравнивают себя с мор-

скими свинками — не морские и не свинки. Эта проблема типична и для многих других университетов.

И ребята есть отличные, и первые места на мировых конкурсах занимают. Но как-то программная отрасль у нас не сложилась. И среди причин этого образование занимает не последнее место. Так что до индусов нам еще идти и идти.

О.Л. Фиговский ту же мысль иллюстрирует на примере подготовки материаловедов. Материаловед-исследователь — важная профессия; инженер — специалист по материалам тоже (в экономике развитых стран таковых требуется в 10 раз больше, чем исследователей). И вновь, в большинстве российских вузов готовят нечто среднее — и инженер и исследователь в одном флаконе... И это очень болезненно сказывается на нашей экономике. Посмотрите, как часто у нас перекладывается асфальт и красятся дома. Заметка для инженеров — в Китае протяженность сети шоссежных дорог ежегодно растет на 15%, у нас — на 0,3%. Коэффициент 50 — почувствуйте разницу.

Неправда, что скупой платит дважды. В современном высокотехнологичном мире он платит во многих областях в 10, 100 или 1000 раз больше. Министерство обороны решило быть

«скупым» и ликвидировало большинство военных кафедр (впрочем, в Высшей школе экономики, руководители которой – господа Ясин и Кузьминов – более других толковали о демилитаризации образования, такую кафедру оставили...). Во множестве случаев на этих кафедрах давали отличное инженерное образование, по сути, еще одну профессию, что более чем уместно в нынешнем быстро меняющемся мире. С большим теплом вспоминаю военную кафедру физического факультета МГУ, где будущим исследователям давали специальность инженеров-электронщиков. И для многих, даже для тех, кто не пошел служить, эти знания также оказались очень полезными и востребованными. «Экономика» Минобороны влетает нашей экономике в копейчку.

Будущее за широко мыслящими, эрудированными специалистами, владеющими междисциплинарными подходами. Поэтому изумление вызывает не только то, чему учат студентов, но и то, чему их не учат. Картина открывается удивительная. И вновь пример. Я участвую в подготовке магистров в области нанотехнологий, которая ведется в Российском университете дружбы народов. Большинство из моих студентов в институте не преподавали химию, и в магистратуре преподавать не собираются. Но ведь решение большинства нанотехнологических задач лежит в этой сфере! Кого же мы готовим?

В МГТУ имени Н.Э. Баумана, как выяснилось, инженерам, которые будут работать в области информационных технологий и управления, не преподают физику и теоретическую механику. Инженера без знания этих дисциплин мне вообразить трудно, но, очевидно, кому-то это удастся. И эти блестящие люди, несомненно, есть в Министерстве образования, где утверждают соответствующие программы и стандарты.

Экономика, основанная на знаниях, требует активных, самостоятельно мыслящих инженеров, знающих свою область и представляющих другие области, знания, навыки и подходы из кото-

рых могут ему пригодиться. Это требует сообщества, среды, в которой бурлит этот поток идей и подходов, и образования, готовящего к профессиональной жизни в эпоху перемен. Российской высшей школе этого очень не хватает.

Ахиллесовой пятой многих нынешних выпускников является очень низкая способность к организации и самоорганизации. Но именно это является важной частью инженерного труда! Гуманитарные науки в вузе, общественные нагрузки, да и стройотряды в доброе старое время развивали эти навыки. И сейчас надо было бы решать те же проблемы, противопоставлять атомизации общества, принципу «каждый за себя», разумные алгоритмы сотрудничества, самоорганизации, взаимопомощи.

Мир все дальше уходит в виртуальное пространство, идет по пути «Матрицы». Поэтому для школьников и будущих инженеров крайне важна возможность что-то потрогать и сделать своими руками.

И вновь пример. Мне посчастливилось учиться в средней школе № 62 города Уфы. И через много лет после ее окончания я задумался, что позволило создать в ней замечательную творческую, легкую, доброжелательную атмосферу, стать одной из лучших школ города, несмотря на отсутствие конкурсного набора, физико-математических или гуманитарных «уклонов».

Ответ оказался простым – Яков Наумович Левин. Романтик от педагогики, выдающийся директор ряда школ во многих городах, автор множества книг, продолжатель дела А.С. Макаренки, фронтовик, отметивший в этом году 90-летие. Человек неистощимого оптимизма, кипучей энергии и огромного обаяния.

В давние времена он возглавил нашу школу, сделав акцент на том, чтобы дети учились что-то делать своими руками. Не «игрушечное», а настоящее, нужное взрослым. Он с помощью шефов – крупнейшего нефтехимического завода – создал школьные мастерские. Токарное и слесарное дело, столярные мастерские, домоводство (жаль, что не удалось освоить – было только у деву-

шек). Мы точили винты для цеха контрольно-измерительных приборов, делали мебель, а также многое другое, получали какие-то деньги, когда это считалось экзотикой. Но главное — знакомились с различными видами работ и отстраивали свое отношение к разным видам труда, ко взрослой жизни, к реальности. И это помогло очень многим, даже тем, кто со школьной поры не вставал к станку или верстаку. Ощущение «настоящего» заразительно, поддержка нового, необычного окрыляет. В школу потянулись сильные, неординарные учителя, начали рождаться легенды.

Греческий мудрец Солон советовал судить о любом деле и о прожитой жизни, только когда они заканчиваются. Я.Н. Левин ушел из нашей школы и переехал в другой город на взлете своих начинаний. Я учился через много лет после этого — «левинского» в школе тогда оставалось очень много. Только сейчас я понимаю, насколько это сильный результат.

Инженеру очень полезно самому многое уметь и видеть реальные объекты не только на экране монитора, но и в цехах, на полигонах, в лабораториях. Жаль, что этого становится все меньше.

Люди будущего

Прекрасное далеко, не будь ко мне жестоко, не будь ко мне жестоко, жестоко не будь.

Ю. Энтин

Наличие инженера в семье перестало быть горем, но еще не стало счастьем.

Из выступления на ректорате

Место инженера в XXI веке должно кардинально измениться. В сравнении с тем, которое он занимал в предыдущем столетии. В самом деле, вспомним один из главных инженерных проектов века — создание ядерного оружия. В его разработке и реализации принимали участие выдающиеся физики — создатели фундаментальных теорий. Это Нобелевские лауреаты — Эйнштейн, Ферми, Гейзенберг, Ландау, Тамм. Именно ученые были символом века. Молодежь в 60-е годы бредила ядерной тематикой.

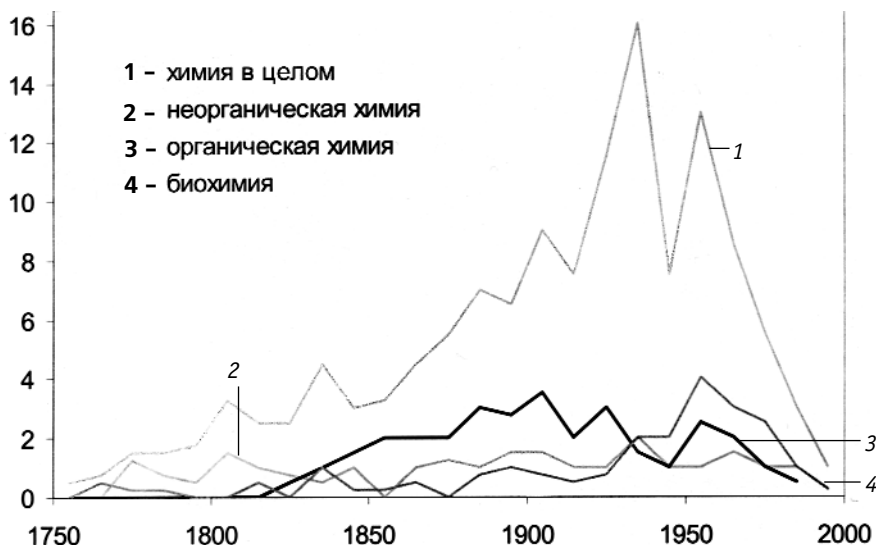
Но ситуация изменилась. Огромный массив знаний, которые использовались инженерами — в физике, в химии, в математике — уже получен. Новый континент можно открыть один раз, и многие «континенты» в различных областях уже открыты. Ну, а некоторые дисциплины вообще напминают географию после периода Великих географических открытий.

Это наглядно показывает анализ, сделанный сотрудником Института химической физики, профессором О.В. Крыловым. Из представленного графика следует, что пик развития — время «бури и натиска» — у химии в целом пройден в 1940–1950-х годах. То же относится и к отдельным отраслям этой науки — у органической химии он пройден в 1900-х годах, у биохимии — в 1960-х. К настоящему времени изучено более 100 тысяч неорганических веществ и более 10 миллионов органических. Вероятно, все континенты и крупнейшие острова открыты. Теперь их надо обустраивать и осваивать, и это тоже целая эпоха, в которой есть свои вызовы и романтика. Если следовать «географической аналогии», то эта эпоха может оказаться очень долгой. Христофор Колумб открыл европейцам Америку в 1492 году, но понадобились столетия, прежде чем на континенте в конце XVIII века возникло сильное государство — США.

Поэтому XXI век, вероятно, будет веком инженеров, столетием освоения и использования того, что уже понято и осознано фундаментальными науками. Конечно, сфера инженерного труда и творчества станет намного шире — в нее войдут и биотехнологии, и нанотехнологии, и робототехника, и новые методы работы с информацией. Но заниматься всем этим будут инженеры.

Еще пример. На заре создания Московского физико-технического института — Физтеха, из стен которого вышло более 50 академиков и членкорреспондентов, отцы-основатели размышляли о соотношении «физики» и «техники» в новом вузе. И вскоре, как говорят очевидцы, была сказана фраза: «С «физом» вроде получилось, а «теха» у нас не вышло...». Мо-

Основополагающие открытия в химии по десятилетиям



жет быть, это закономерно. И действительно, «физа» хватило для многих прорывов в атомной отрасли, космосе, сфере вооружений – «тех» был на вторых ролях и исправно выполнял роль «рабочей лошадки». Видимо, сейчас многое изменится.

Эксперты утверждают, что более чем в 200 американских университетах читают ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач, развитую советским инженером Г.С. Альтшулером и как-то подзабытую у нас. В США важную роль играет департамент перспективных исследований министерства обороны DARPA, проводящий конкурсы инженеров, направленные на поиск парадоксальных, «сумасшедших» решений, которые могут пригодиться многим, в том числе и военным.

Подобная контора ARPAE была создана в 2007 году для организации аналогичных работ в энергетике. И многие ее проекты тут же засекречены.

Поэтому нам еще много что стоило бы узнать у «полупостороннего» – Олега Львовича Фиговского и послушать его советы.

Например, мне было бы интересно понять, как была организована работа с инновациями в Госкомитете по науке и технике СССР (ГКНТ), координация научных исследований и инже-

нерных разработок. В нашей Минобрразине как-то координации не видно, 80 ведомств заказывают исследования на государственные деньги, никак не соотнося свои планы, результаты и стратегии друг с другом. Все как-то ближе к развалу и «рынку, переходящему в базар». Поэтому здесь есть чему учиться и у предшественников, и у зарубежных коллег.

О.Л. Фиговский – лауреат премии «Золотой ангел». Эту награду присуждают инженерам, имеющим более 500 патентов, 80% которых куплено крупными фирмами. Это означает, что он не просто изобретал, а делал именно то, что нужно, что будет востребовано. И понять логику его инженерного творчества, его «кухню» было бы очень интересно и важно. Особенно молодым инженерам. Про это интересно бы и поговорить, и почитать.

Обычно ученые и писатели считают, что самое главное, важное и интересное у них впереди. Думаю, что то же самое относится к «советам полупостороннего», которые, к счастью, взяв давая О.Л. Фиговский.

Да и к новой России тоже. Илья Муромец тридцать лет и три года лежал на печи, а потом встал. И нам пора подниматься. А инженеры помогут.

Перспективы формирования ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ

*О будущем – либо хорошо,
либо ничего и – не чокаясь*

Инновационная деятельность, по нашему разумению, тем и отличается от внедренческой, что внедренческая обеспокоена интервенцией нововведений в актуальную, действующую действительность, в сегодняшний день, а инновационная – в предстоящую и будущую, которой еще нет и образ которой еще предстоит создать.

Понятие инновационной экономики включает в себя:

- особую структуру социальных институтов, могущих производить «новых инновационных людей» (которые впоследствии станут как «инновационными производителями», так и «инновационными потребителями», без которых невозможна инновационная экономика),

- общество, устроенное определенным образом и базирующееся на определенных ценностях, в первую очередь на ценности собственной, индивидуальной, внеинституциональной жизни,

- специфическую коммуникационную среду, предполагающую внеинституциональную свободную и несвязанную коммуникацию,

- образовательную среду, особым образом соединенную с инфраструктурой венчурного бизнеса (так принято называть бизнес авантюрный, рисковый, включающий в себя изрядную долю су-

масшедших идей), а также с особой технологической средой, распределенной на сотрудниках инновационных и технологических компаний, физически локализованных и сконцентрированных внутри и вокруг образовательной среды.

Подобное соединение обеспечивает выращивание в большом количестве особого рода молодых (по преимуществу молодых – возрастных запретов здесь нет и быть не может) людей, ставящих главной целью своей жизни создание прорывных идей, знаний, продуктов и технологий. Эти люди обладают креативностью, ценностью индивидуальной, собственной, самостоятельной, независимой от институтов жизни, личной нацеленностью на создание собственного бизнеса и верой в то, что они могут это сделать.

Инновационность возникает в конкуренции и усиливает конкуренцию: мобильный телефон возник как альтернатива стационарному телефону, переместившемуся в мобильную среду (в автомобиль), а также мобильной радиосвязи, пейджеру и другим средствам мобильной связи. В настоящее время инновационность мобильного телефона направлена не на увеличение возможностей коммуникации, а на соперничество с компьютером и пластиковыми платежными средствами.

Важнейшим ресурсом и предпосылкой развития инновационной экономики является разность потенциалов настоящего и будущего. Для России это означает печальное признание отсутствия этого ресурса: в течение века затоптанное коммунистическими бреднями, а потом безобразным «построением суверенной рыночной экономики», сознание жителей страны скорее мифологично и катастрофично, нежели нацелено на перспективность.

Еще более этот эффект отсутствия деятельного будущего усиливает православная эсхатология ожидания Апокалипсиса не как Страшного Суда (the Last Judge) в сознании католиков, протестантов и иудеев, а как конца света, где Россия спасет мир, наконец-то, но совершенно чудесным образом, без всяких сегодняшних усилий, даже более того, именно в силу наших сегодняшних безобразий.

Эти беспочвенные ожидания, возвращаемые уже около пятисот лет, слабо питают надежды на успех инновационной деятельности в нашей стране.

Инновационная экономика невозможна под нажимом сверху: присущие нашим властям вседозволенность, недоступность и неприкасаемость по природе своей чужды бунтарскому, вполне анархическому духу инноваторов. С другой стороны, неуправляемость страны и, в частности, полная безответственность, вседозволенность и безнаказанность, царящие в обществе, являются благодатной почвой для инноватики, особенно социальной, социо-культурной, творческой и духовной, что, собственно, и наблюдается в мире искусства и гастрономии. Мы находимся в ситуации, о которой предупреждал еще Платон: при расстройстве государства безответственный поэтис может захлестнуть общество, а поэты лукаво захватят власть.

С третьей стороны, некоммерциализованные и неэкономические по своей природе отечественная наука и инженерия имеют опыт как инновационного развития, так и не менее удачный опыт подавления инноватики.

С четвертой, военные и ВПК, традиционно игравшие ведущую роль в научно-техническом прогрессе страны, рвутся к реваншу за конверсию и, в условиях возможного возрождения государственного запроса на гонку вооружений, мо-

гут возглавить инновационное движение в стране «любой», следовательно, неэкономической ценой.

С пятой, «органы» имеют неоспоримый организационный опыт, а, главное, обнаруживают явную потребность инновационных средств государственного террора и установления соответствующего режима. Практика последнего десятилетия показывает, что страна готова к гулагизации на новых, инновационных основаниях.

Если допустить, что инноватика – сфера преимущественно молодежная, то здесь руководством страны совершена традиционная для ментальности наших советских и постсоветских руководителей ошибка – ориентация на массовые молодежные движения («Наши», «Идущие вместе», «Молодая гвардия» и им подобные), которые должны породить инновационную волну: не массовые движения порождают рекорды и прорывы, а рекорды и прорывы порождают массовые течения. Попытки в русле массовок на Селигере формировать отечественные структуры типа американских think tanks («мыслительных резервуаров», оригинальных штабов разработки сумасшедших идей и проектов) породят, скорее всего, фиктивно-демонстративные тусовки и продукты.

Надо ли говорить, что инновационных площадок в стране немного и они весьма локализованы. Так, например, обсуждая новосибирский инновационный регион, очевидно, что этот регион полностью локализуется в Советском районе города Новосибирска (Академгородок) и далее не распространяется. То же самое можно говорить практически о всех других возможных площадках: в Москве, Санкт-Петербурге, Сарове и других открытых, полуоткрытых и закрытых наукоградах, Перми, Томске, Ростове и так далее.

Исходя из всего сказанного ранее, необходимы, помимо предпринимаемых организационных усилий, поиски возможностей формирования нескольких интеллектуальных клубов (без малейшего оргнажима и без властного или, не приведи Господь, партийного ангажмента), где бы в спокойной и комфортной, даже вальжной обстановке началось бы обсуждение нескольких внятных концепций будущего России и мира, максимально контрастных имеющимся представлениям и практикам.

Геополитика инновационного развития



Наша тема, посвященная многообразию процессов модернизации и инноваций, была бы решительно неполна, если бы мы оставили без внимания их проблематичные стороны. Статья доктора географических наук *Вячеслава Шупера* (Институт географии РАН) предлагает не торопиться идеализировать приносимые модернизацией перемены и задуматься: а какие могут в них обнаружиться трудности, а то и опасности для общества и человека? Если, конечно, не принимать соответствующих мер по защите человека, и общества. Чтобы понять, какое поведение – включая поведение на уровне государственной политики – было бы разумным и способствовало бы успешности модернизационных изменений, необходимо отдавать себе как можно более ясный отчет: а что, собственно, происходит с обществом, когда мы говорим, что оно «модернизируется»?

Одной из наиболее парадоксальных черт современного мира, без сомнения, следует считать то удивительное обстоятельство, что мировой гегемон — одновременно и крупнейший мировой должник. Его долг, уже превысивший годовой ВВП, постоянно растет благодаря крупному внешнеторговому дефициту, что не может не иметь глобальных геополитических последствий, поскольку экономическая и военная мощь тесно между собой связаны.* При этом доллар остается мировой резервной валютой — это позволяет финансировать государственный долг США за счет всего остального мира, и заявление Федеральной резервной службы о сохранении процентных ставок на очень низком уровне, по крайней мере, до конца 2014 года лучше, чем что-либо другое, свидетельствует о твердом намерении идти именно этим путем.

Существует, однако, широко распространенное представление, основанное на всевозможных центро-периферийных концепциях, относительно исключительной инновационности США и стран Западной Европы, которая позволит им доминировать в мире даже при сокращении экономической и военной мощи. Критике этого представления я и хотел бы посвятить предлагаемую статью. Однако сначала необходимо остановиться на некоторых других, совершенно парадоксальных явлениях современного мира. К этим явлениям следует отнести прежде всего страшный откат назад во многих важнейших вопросах общественной жизни.

Начнем с пенсионного обеспечения. Если столетие назад считалось, что молодость дана человеку, чтобы обеспечить старость, то на протяжении XX века был достигнут громадный прогресс, позволивший людям не думать о том, на что они будут жить, когда не смогут работать. Однако сейчас обе системы пенсионного обеспе-

чения — солидарная и накопительная — трещат по всем швам.

Если первая стала совершенно неадекватной в силу общеизвестных демографических изменений, то вторая — в силу еще далеко не осознаваемых в полной мере структурных изменений в мировой экономике. «Как практикующий управляющий одного из самых больших инвестиционных портфелей в мире (более 500 миллиардов долларов), — пишет А. Улюкаев, — берусь утверждать, что сейчас нет и скорее всего уже не будет класса активов, позволяющих инвестировать объемы средств национальной накопительной пенсионной системы с приемлемым риском и такой доходностью, которая обеспечивает реализацию накопленных пенсионных прав (для современных накопительных пенсионных систем это не менее 7% годовых на длинном инвестиционном горизонте при гарантированном сохранении основного капитала).»*

Не более благоприятна ситуация и в области здравоохранения, где бесплатность любой медицинской помощи становится утраченным идеалом (или завоеванием трудящихся) даже в самых «социальных» государствах. Сейчас можно рассказывать как легенду о рыцарских временах, что в Швеции в 1970-е годы больной мог полететь в США для пересадки сердца (в самой Швеции такие операции тогда еще не делались), не уплатив ни одной кроны. Население привлекается к софинансированию медицинской помощи и в ФРГ, и в других странах. Вряд ли в обозримой перспективе останется хоть одна страна с рыночной экономикой, в которой объем и качество медицинской помощи совершенно не будут зависеть от кредитоспособности пациента. Скорее всего, таких стран нет уже сейчас.

В области образования откат еще более очевиден: среднее образование в любом случае может быть либо средним, либо всеобщим. Достаточно поверхностного знакомства с учебниками для старших классов, чтобы убе-

*Брюне А., Гишар Ж.-П. Геополитика меркантилизма. Новый взгляд на мировую экономику и международные отношения. — М.: Новый хронограф, 2012.

*Улюкаев А. Песнь пенсий/ Ведомости, 11.03.2012.

даться в том, что подавляющее большинство школьников не в состоянии их осилить даже ценой героических усилий, которые к тому же совершенно не склонно прилагать. Поэтому даже в наиболее развитых странах растет число неграмотных. Так, в США «функционально-неграмотных» 15%, в Великобритании – 13%, 20% французских солдат не могут получать приказы в письменном виде и тому подобное. Сходные процессы деградации охватывают и высшее образование, которое тоже постепенно превращается во всеобщее, особенно в нашей стране, идущей «вперед планеты всей» по числу студентов на 10 тысяч жителей. Если в США вузы оканчивает 42% поступивших, в Великобритании – 60%, то в РФ – 94%.

В области науки наблюдается такой же откат, как и в области образования. Принятие в качестве бесспорного научного факта сугубо гипотетических утверждений о потеплении климата или распространение не выдерживающих никакой критики с научных позиций концепций устойчивого развития (во Франции есть даже Министерство устойчивого развития, хотя развитие неустойчиво по своей природе) – зримые свидетельства деградации институтов строгой профессиональной критики. Не менее зримые свидетельства упадка науки – использование заведомо абсурдных критериев оценки деятельности ученых, таких, как количество публикаций, индекс научного цитирования, импакт-индекс и другие глупости, которые еще не придумали, но обязательно придумают.

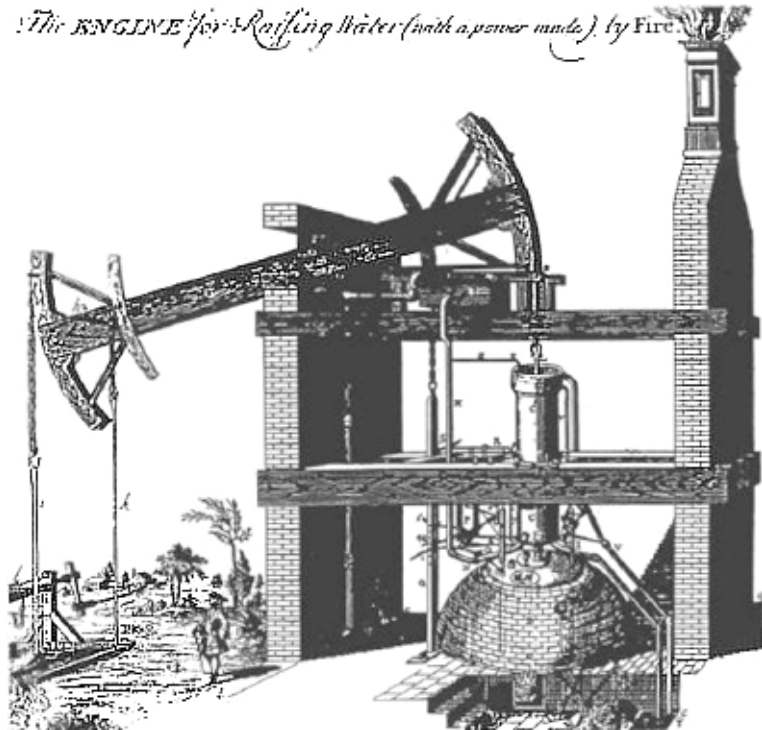
Этический фундамент науки, без которого невозможно само ее существование, описывается принципами, которые сформулировал в 1942 году американский социолог Роберт Мертон (1910–2003). Эти принципы таковы: универсализм (воспроизводимость результатов), коллективизм (доступность всех результатов для всех членов научного сообщества), бескорыстие (ученый не должен преследовать какие-либо цели, кроме научных), организованный скептицизм

(все результаты должны подвергаться серьезному критическому обсуждению в научном сообществе). Любой ученый с грустью отметит, что наука как социальный институт отходит от этих принципов все дальше. Понятно, что даже в лучшие времена они распространялись только на фундаментальную науку – меньшую и лучшую часть науки, ее сердцевину и последнее убежище.

Наши представления о научно-техническом прогрессе приблизительно верны только для периода примерно с середины XIX века. Как указывал замечательный философ Михаил Константинович Петров (1923–1987), первая промышленная революция вообще не была научно-технической, поскольку все революционные изобретения – паровая машина, ткацкий станок, пароход, паровоз, электрический телеграф – были сделаны практиками-самоучками. Более того, наука и не могла вести за собой технический прогресс, ибо сама отставала от него. Прошло более полувека со времени изобретения паровой машины, прежде чем был исследован и описан цикл Карно. По мнению Петрова, превращение науки в непосредственную производительную силу общества стало результатом второй научной революции, не получившей должного отражения в общественном сознании. Если первая научная революция – создание науки Нового времени людьми, не имевшими представлений об опытным естествознании в конце XVI – начале XVII веков была стихийной, то вторая была типичной революцией сверху.

Потерявший в результате наполеоновских войн половину территории и половину подданных король Пруссии Фридрих Вильгельм III (1770–1840) приобрел похвальную склонность к реформам. Это позволило филологу Вильгельму фон Гумбольдту (1767–1835), брату выдающегося естествоиспытателя, осуществить беспрецедентные реформы среднего и высшего образования. Им была создана система гимназического образования, а в 1809 году основан Берлинский

The ENGINE for Raising Water (with a power made) by Fire.



Первая паровая машина, построенная Томасом Ньюкоменом



Вильгельм фон Гумбольдт

университет как первый в мире университет нового типа. В нем впервые были введены почтовые лекции и соответственно должности профессоров и приват-доцентов, а преподаваться стали не юриспруденция, теология и изящная словесность, а естественные, точные и технические науки.

Именно эта, исключительно передовая для своего времени, система высшего и среднего образования была заимствована Россией. Поточная система подготовки специалистов

была увенчана созданием в 1826 году Юстусом Либихом (1803—1873) лаборатории в Гисене, которая стала прообразом современных научно-исследовательских институтов, включая и аспирантуру. Именно в этой лаборатории были разработаны первые минеральные удобрения. Таким образом, к середине XIX века сформировалась «великая триада», по Петрову: фундаментальная наука, прикладная наука и подготовка кадров. Все элементы этой триады взаимосвязаны и взаимозависимы, а прикладная наука и высшее образование еще и тесно взаимодействуют с практикой, включая промышленность, транспорт и сельское хозяйство.

Результатом второй научной революции стало бурное развитие промышленности, прежде всего — машиностроения и химии, в Пруссии, затем в Германии. Это позволило выиграть франко-прусскую войну и в начале XX века сделать страну второй экономикой в мире и первой — в Европе, серьезно потеснив дряхлеющего британского льва. Англия еще

долго делала ставку на изобретатель-самочуек и высокомерно не спешила перенимать немецкий опыт, в то время как Францию поражение в войне быстро излечило от высокомерия, и ее система высшего образования была перестроена в духе идей Вильгельма фон Гумбольдта.

Геополитические результаты второй научной революции были бездарно утрачены в результате Первой мировой войны, что стало следствием резкого снижения интеллектуального уровня внешней политики Германии после отставки в 1890 году Отто фон Бисмарка (1815–1898) – такого же гиганта, как и братья Гумбольдты. Однако это не умаляет того факта, что Германия скорее превосходила в военно-техническом отношении своих противников в ходе Первой мировой войны, нежели отставала от них. А ведь всего за полвека до этой войны из Парижа и Лондона смотрели на Берлин как на совершеннейшее захолустье!

Недавнее исследование 1000 наиболее инновационных компаний мира показало, что лишь 47% среди них делают упор на технические инновации, 27% ставят во главу угла исследование рынка, а 26% – работу с клиентами. Не будем забывать, что новый флакон



Юстус Либих

для духов – это тоже бесспорная инновация. Тут явно просматривается аналогия с Книгой рекордов Гиннесса, в которой чудесным образом удалось поставить на одну доску самые длинные ногти и самую длительную космическую экспедицию.

Таким образом, нынешняя революция, которой пока трудно дать название, да и делается это обычно задним числом, может в значительной мере рассматриваться, подобно первой промышленной революции, как революция не научно-техническая, а техническая. Только такое

Лаборатория Либиха
в Гессене



предположение позволяет объяснить, каким образом небывалый прогресс может вполне сочетаться с упадком фундаментальных исследований и резким снижением социального статуса науки и ученых, причем не только в нашей стране.

Если на новом витке спирали мир вернулся на два столетия назад, то явно имеет смысл принести цветы на могилу Вильгельма фон Гумбольдта и вдохновиться его идеями. Этим путем решительно пошла Финляндия, дав отставку постмодернизму и создав буквально на задворках Европы лучшую на Западе систему среднего образования*. Там в средней школе учат хорошо и гуманно, готова если не «креативный класс», то грамотных исполнителей, найдущих себе место на рынке труда. В высшей же школе среди студентов преобладает интерес к естественным и техническим наукам, а не к психологии, социологии и юриспруденции. Однако высокий – самый высокий – уровень университетского образования требует мощной подпитки от фундаментальной науки. Развитие последней доступно малой, пусть и высокоразвитой стране только в немногих узких направлениях. Поэтому состоятельные финны едут учиться в ведущие университеты Северной Америки и Западной Европы.

В значительно более благоприятном положении находится Китай, имеющий более чем тридцатилетний опыт успешных глубоких преобразований и располагающий огромным экономическим потенциалом. Три с лишним десятилетия в целом успешных реформ – это огромный социальный капитал, состоящий не только в опыте, но и в важном психологическом настрое народа, в его готовности к переменам и вере в лучшее будущее. Какой разительный контраст с нашей страной! Впрочем, положение дел в ЕС и США тоже дает мало оснований для оптимизма. В

этих условиях для Китая было бы самым сильным ходом не только заимствовать опыт современного Запада, что необходимо для решения текущих задач конкурентной борьбы, но обратиться к тем великим принципам и идеям, благодаря которым он добился своего величия и, отойдя от которых, он сейчас угасает.

Новая научная революция как революция сверху могла бы произойти через 20–30 лет (с учетом уплотнения исторического времени), если бы ее начали серьезно готовить уже сейчас. Время необратимо, но проверенные временем великие принципы заслуживают того, чтобы ими вдохновлялись новые поколения в своей смелой созидательной работе. Уже в настоящее время на мировых школьных олимпиадах участники из стран Восточной и Юго-Восточной Азии доминируют на подиумах, и это доминирование свидетельствует о наличии очень серьезного потенциала.

Наша страна уже третье десятилетие бездарно мечется в поисках то самой себя, то потерянного времени, то достойного места в мире, не имея при этом хоть сколько-нибудь отчетливых представлений о том, какое место можно будет счесть таковым. Авторитарность правления в нашей стране самым прискорбным образом сочеталась с отсутствием политической воли, что обусловлено крайне низким качеством элиты, если к ней вообще применимо это слово. «Элиты», у которой на Западе не движимость и другие активы, а зачастую и семьи, которая совершенно потребительски относится к своей стране и не желает принимать ответственность за ее историческую судьбу. Эта судьба едва ли будет благоприятной при продолжении односторонней ориентации на угасающий Запад, при полном нежелании искать свой ответ на вызовы времени. Только мощный китайский пример сможет встряхнуть наше посредственное руководство и заставить подражать другим образцам.

*Волков А. Девиз «Поколения Doof»: знание-мыло?// Знание—сила. — 2008, №8

Социальные сети спасут редкие языки

По мнению некоторых лингвистов, социальные сети типа Facebook, YouTube и даже отправка простых текстовых сообщений по телефону могут спасти редкие языки, которым угрожает исчезновение. Из примерно 7000 языков, зарегистрированных в мире на нынешний день, половина может исчезнуть к концу столетия, считают лингвисты. В этом обычно винят глобализацию, однако некоторые аспекты современной цивилизации, в частности, распространение социальных сетей, могут замедлить, а то и обратить вспять этот процесс.

Например, индейцы Северной Америки пользуются социальными сетями для возрождения интереса среди молодежи к родному языку. А в Туве создали приложение для айфона, с помощью которого можно проверить произношение слов на тувинском языке, на котором говорят в Сибири и Монголии.

Профессор лингвистики и член Национального географического общества Дэвид Харрисон полагает, что носители редких языков обращаются к социальным сетям и текстовым сообщениям, чтобы расширить роль своих языков

и их присутствие среди других языков мира. В данном случае можно видеть положительное воздействие глобализации. Язык, на котором говорит, например, всего 50 человек в отдаленной точке мира, получает возможность быть услышанным в мировом масштабе.

Профессор Харрисон говорит, что не все языки сумеют выжить даже при помощи социальных сетей и Интернета, многие из них исчезнут со смертью последних носителей. Однако, по его мнению, новые цифровые технологии помогут сохранить многие редкие языки, которые еще несколько лет назад казались обреченными на вымирание.

Сказочно огромный клад монет

На территории виноградников винзавода «Фанагория», на Таманском полуострове в Краснодарском крае, найден клад античных монет. Это самый крупный из известных боспорских кладов и один из самых больших в отечественной археологии. Всего он содержит чуть менее 8 тысяч медных и одну серебряную монету IV–I веков до нашей эры. До сих пор самым большим считался клад, найденный в 1985 году недалеко от Фанагории, в поселке Приморском, и насчитывавший более 5 тысяч монет. Последний найденный клад относится к кругу закрытых монетных комплексов, связанных с бурными событиями эпохи Митридата VI Евпатора,



в которые оказалась вовлеченной столица Азиатского Боспора.

Клад включает в себя два десятка монет из 13 городов, располагавшихся на побережье Малой Азии и близлежащих островах. Клад отличается также значительным разнообразием представленных в нем собственно боспорских монетных типов IV–I веков до нашей эры. Боспорские монеты в кладе относятся к двум центрам чеканки – Пантикапею и Фанагории. При этом фанагорийские монеты составляет самую большую группу.

Судя по очень большому числу входивших в клад монет, можно предположить, что его владелец, живший в непосредственной близости от одного из самых крупных рынков Боспора, имел достаточно обширный источник дохода. Вероятно, человек, собравший столько монет, занимался продажей продукции сельского хозяйства. На это указывает то обстоятельство, что почти все деньги в кладе – мелкие медные монеты.

Клад был зарыт, вероятнее всего, в 90–80-е годы до нашей эры, то есть накануне или в годы I Митридатовой войны (88–85 годы до нашей эры). Примерно в то же время были зарыты и другие сходные по со-

Рисунки А. Сарафанова



ставу крупные монетные клады, найденные в окрестностях Фанагории, Горгиппии и Пантикапея.

Склонность к расизму и консерватизму от глупости

Ученые под руководством Гордона Ходсона из Университета Брока (Канада) проанализировали данные двух долгосрочных исследований граждан Великобритании, родившихся в марте 1958 года и в апреле 1970 года. Уровень развития интеллекта участников оценивался сначала в возрасте 10 и 11 лет, а затем в 30 лет и 33 года. Одновременно измерялся уровень социального консерватизма и расизма. По мнению ученых, люди, разделяющие расистские взгляды и прочие предрассудки, скорее всего, просто не очень умны.

В первом исследовании уровень вербального и невербального интеллекта определялся с помощью тестов на сходство и различие между словами, фигурами и символами. Во втором – когнитивные способности фиксировались по четырем направлениям: запоминание чисел, рисование фигур, определение слов и выявление общих черт и сходства между словами.

Социальными консерваторами считались люди, согласившиеся с утверждениями: «Семейная жизнь страдает, если мама работает полный рабочий день» и «Школа должна научить детей подчиняться власти». Отношение к другим расам выявлялось по степени согласия с ут-

верждениями типа: «Я бы не прочь работать с людьми других рас».

Оказалось, что низкий интеллект в детстве коррелировал с расизмом и консервативностью в зрелом возрасте. Правда, по словам исследователей, это вовсе не означает, что все либералы обладают блестящим умом, а консерваторы глупы. Таков лишь средний результат большой выборки.

Стеклотара упрочняет бетон

Чтобы фундаменты зданий стали прочнее и долговечнее, ученые из Мичиганского университета (США) предлагают использовать битое бутылочное стекло. По их словам, это предложение является не только хорошим способом утилизации пустых бутылок, но и поможет сэкономить значительное количество энергии, требуемой для изготовления цемента, поскольку рекомендуемая доля стекла в бетоне достаточно велика. Следует заметить, что мировое производство цемента ответственно за 5% всех техногенных выбросов диоксида углерода.

В кампусе университета уже построено несколько экспериментальных зданий, поставленных на фундаменты, в бе-

тоне которых около 20% цемента замещено тонко помолотым стеклом. Ученые утверждают, что этот эксперимент демонстрирует неплохие результаты. По их словам, молотое стекло вступает в химическую реакцию с гидратами цемента, что дает положительный эффект упрочнения материала.

Это взаимодействие делает бетон тверже, прочнее, долговечнее и не позволяет ему в дальнейшем поглощать много воды, как это бывает в случае обычного цемента. Снаружи бетон нового типа выглядит несколько светлее, но в остальном его сложно отличить от обычного.

В таблице Менделеева пополнение

Полученные в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне химические элементы с порядковыми номерами 114 и 116 решено назвать флеровий и ливерморий: первый элемент назван в честь советского физика-ядерщика Георгия Николаевича Флерова, а ливерморий своим названием обязан Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса – американскому партнеру лаборатории в Дубне.

Элементы предложено обозначать Fl и Lv соответственно. В ноябре прошлого года Международный союз теоретической и прикладной химии утвердил обозначения элементов с номерами 110 (дармштадтий), 111 (рентгений) и 112 (коперниций или коперникий). Они получили обозначения Ds, Rg и Cn соответственно.



Загадки крепостного права



Этой статьей мы заканчиваем трилогию
Александра Горянина, начатую в предыдущих номерах

Вырождение крепостного права

В Госархиве Орловской области хранятся материалы суда над дворянами Кромского уезда Трубецкими. За систематические издевательства над крепостными княгиня Надежда Трубецкая была в 1853 году сослана на жительство в Иркутскую губернию «с заключением на четыре года и восприемлением въезда в другие сибирские губернии в течение 12 лет». Следствие о жестоком самодурстве мужа и жены Тютчевых из той же губернии распорядился провести сам Николай I. Помещицья чета также была отправлена в Сибирь.

Окончание. Начало – в «3-С», №6, 7/12

Помещицья Россия в типовом своем воплощении была патриархальной в мягкой версии. Всякая за длительное время сложившаяся социальная конструкция так или иначе внутренне уравновешена. Постоянно встречаясь в церкви, крестьяне и помещики «были включены в сакральное единство исповедующих одну религию» (А.А. Грякалов). Это не могла не отметить критическая, но честная русская литература. У Гончарова помещица Бережкова, олицетворяющая «консервативную Русь», управляет имением якобы «деспотически и на феодальных началах», но на деле относится к крестьянам, как к детям. Она без церемоний выгоняет важного губернского чинушу, выказавшего крепостни-

ческие замашки. У Тургенева сердобольная помещица Липина навещает больную старуху-крестьянку, а «смазливая крестьянская девушка» отбрасывает дворянина Пандалевского. Тот же Тургенев не придумал, а подсмотрел где-то в жизни «мягких бар» Николая и Аркадия Кирсановых. У Гоголя дворовые слуги пререкаются с господами, не ставят их ни в грош, передразнивают. Развязный Видоплясов у Достоевского — один из длинной плеяды слуг, явно презирающих своих господ. Добролюбов, обсуждая образ Обломова, ставит диагноз: «Он раб своего крепостного Захара». Заодно вспомним, каким раем на земле была Обломовка. И, наконец, примеры не из литературы, а из жизни (но все же около литературы): теща Пушкина Наталья Ивановна Гончарова, четверть века безвыездно живя в своем селе Ярополец, имела любовные связи с крепостными; бесконечно преданный Пушкину «дядька» Никита Козлов был «поэтом и большим начетчиком».

Красок добавляет мемуаристика. М.П. Погодин, сам сын крепостного (управителя домами П.И. Салтыкова в Москве), впоследствии отпущенного на волю, приехал в 1813 году в глухое село Медынского уезда Калужской губернии к бабушке, все еще крепостной Салтыкова, и нашел у местных крестьян «много книг». Карамзин гордился тем, что в числе его подписчиков (а он издавал «Московский журнал», «Вестник Европы», «Детское чтение», альманахи) были «просвещенные земледельцы — крепостные графа Шереметева». Отпущенная на волю крепостная декабриста М. Нарышкина Анисья поехала за бывшими господами в ссылку, где пользовалась уважением властей: комендант Лепарский, вспоминает декабрист Лорер, завидя ее, снимал фуражку. В своих «Lettres sur la Russie» классик экономической науки Гюстав де Молинари (1819–1912), в молодости посетивший Россию, вспоминал среди прочего, как крепостной, ставший портным в Петербурге, содержал своего промотавшегося барина.

«Диких помещиков» отчасти уравнивали особо бедовые крестья-

не. В работе славянофила Ю.Ф. Самарина «О крепостном состоянии и переходе от него к гражданской свободе» (1853–1855) находим следующее: «По частным, но достоверным сведениям, в последние годы в некоторых подмосковных губерниях, Тульской, Рязанской, Тверской, крестьяне стали довольно часто подвергать своих помещиков телесным исправительным наказаниям, чего прежде не бывало». Знаменитый географ и путешественник П.П. Семенов-Тяньшанский рассказывает в своих воспоминаниях «Детство и юность. 1827–1855»: «Одного из наших дальних соседей, князя**, взбунтовавшиеся крестьяне пощадил после переговоров с ним, ограничившись тем, что высекли его и взяли с него слово, что он не будет им мстить. К чести его, необходимо сказать, что он сдержал свое княжеское слово».

В советское время на страницы диссертаций и монографий едва ли мог попасть такой эпизод из записок крестьянина села Угодичь Ростовского уезда Ярославской губернии Александра Артынова: «Крестьяне села Угодичь бывшим своим благодетельницам (по милости которых они получили свободу) не только не стали отпускать обещанного пенсионера, но даже выгнали из бывшего дома помещика, где они жили... Сестры Зимины тогда переехали в Ростов, где и кончили жизнь смотрительницами Ростовского воспитательного дома. Так-то поступили неблагодарные Угодичские крестьяне с своими благодетельницами».

Большинство крепостных крестьян не ставили под сомнение заведенный порядок — с миром, помещиком, церковью, лесом, рекой, сменой времен года. Они жили, как отцы и деды, а достигнув ветхих годов, переходили на иждивение детей. Когда жизнь «в крепости» длилась уже не одно поколение, крепостные привыкали к мысли, что и земля «крепка им». Отсюда крестьянская иллюзия: «Мы ваши, а земля наша» (ответ крестьян будущему декабристу Ивану Якушкину, предложившему им «вольную» без земли). Неясная мечта о воле уживалась с повседневностью.

В связи с 200-летием Отечественной войны 1812 года уже несколько публицистов озвучили, от большого ума, такой вопрос: почему русские крепостные сражались с французами, причем не только в рядах армии, но и в крестьянских отрядах на свой страх и риск — они что, защищали свою неволю? Ответ прост: крепостные считали себя (и были) русским народом, живущим на русской земле. Они защищали эту землю и свое право жить на ней и впредь. Русский помещик был для них (уж во всяком случае, на время войны) свой и союзник, а француз — чужой и враг.

Отвечу еще на одно риторическое рассуждение: если бы Наполеон объявил крепостных Российской империи свободными, он бы, дескать, не проиграл войну. Наполеон не был настолько безумен. В Литве, Белоруссии, Волыни, Подолии — во всех обширных западных губерниях России почти до Смоленска общественная структура держалась на помещиках-поляках, приветствовавших Наполеона как друга и освободителя. Лишить этих помещиков их главного достоинства означало бы не только получить в их лице активных врагов, но и сделать нелояльными польские легионы «Великой армии».

Поворот в умах

Если в XVIII веке у крепостничества были открытые апологеты, то в XIX высказываться в его защиту становилось чем дальше, тем труднее. В «Записке о древней и новой России» (1811), предназначенной для августейших глаз, Карамзин откровенен: *«Не знаю, хорошо ли сделал Годунов, отняв у крестьян свободу, но знаю, что теперь им неудобно возвратиться оную. Для твердости бытия государственного безопаснее поработить людей, нежели дать им не вовремя свободу»*. В статьях для «Вестника Европы» Карамзин осторожнее (*«Главное право русского дворянина — быть помещиком, главная должность его — быть добрым помещиком»* и т.д.). Уже после смерти он был заклеямен «крепостником». Н.Н. Страхов защищает его: *«Карамзин [сам] был помещик прекраснейший и человеколюбивейший, почему и не видел зла в крепостном праве»*.

Пушкин не решился издать свои «Мысли на дороге», похоже, из-за опасений, что его несогласие с Радищевым — то есть стержень статьи — будет неверно понято. Цитирую: *«Сетования*

А. Корзухин «Перед исповедью», 1877 год



[Радищева] на несчастное состояние народа, на насилие вельмож и проч. преувеличены и пошлы... [В «Путешествии из Петербурга в Москву»] есть несколько благоразумных мыслей, несколько благонамеренных предположений, которые не имели никакой нужды быть облечены в бранчивые и напыщенные выражения... с примесью пошлого и преступного пустошловия. Они принесли бы истинную пользу, будучи представлены с большей искренностью и благоволением; ибо нет убедительности в поношениях, и нет истины, где нет любви». Пушкин писал свою статью в 1835 году, когда антикрепостническое общественное мнение набирало силу, и не захотел по недоразумению прослыть защитником крепостников.

Большинство дворян было за сохранение привычных порядков, но выражать подобные убеждения в печати решались немногие. Впрочем, всего за девять лет до реформы Ю.Ф. Самарину (вскоре ставшему одним из ее видных деятелей) попалось свежезданное наставление для воспитанниц женских учебных заведений, где с простодушной прямотой говорилось (в изложении Самарина): *«Берегите крепостное право как учреждение божественное, как Божью заповедь, употребляйте его как власть родительскую над детьми».*

В верхах такого простодушия не было. Николай I в 1847 году говорит выборным смоленского дворянства: *«Лучше нам отдать добровольно, нежели допустить, чтоб у нас отняли».* Десять лет спустя то же скажет его сын. Но как «отдать»? Освободить крестьян без земли было страшно, еще страшнее — освободить с землей, это необратимо подорвало бы дворянскую опору трона. К тому времени с крепостным правом уже было покончено в Пруссии, Померании, Силезии, Саксонии — и повсюду откровенно в пользу помещиков. Но было сделано доброе дело и для вчерашних крепостных: в 1821 в ряде германских государств был проведен принудительный раздел общинного имущества, что сразу сдвинуло капиталистические отношения с мертвой точки. Отвергнув немецкий опыт, реформаторы 1861 года навязали общинные формы собственности даже там, где их не было.

Слухи о скорой свободе разгорались в крестьянской среде по любому поводу. Власти старались их заглушить. Вскоре после триумфа 1814 года (русские войска в Париже, низложение Наполеона, окончательная победа над «дванадесятью языками») дворцовый Мелентьев пишет из Петербурга в Москву другу: *«Скажу тебе по секрету: у нас здесь слух происходит очень важный для нас, который также делается секретно, чтоб в России крепостной народ сделать свободным».* Видимо, адресат не придавал значения словам о «секретности», потому что Мелентьева вскоре арестовали и стали дознаваться, откуда такие слухи. Он отвечал, что слышал эту новость один раз в трактире, второй — от случайных встречных на улице, а третий — *«у Исакия, когда водили ополчения».* Освободили Мелентьева лишь через два с лишним месяца, отобрав подписку, что он *«о подобных сему предметах ни писать, ни говорить ни под каким видом нигде и ни с кем не будет».*

Подобные ожидания жили в народе всегда. Из отчета III отделения Собственной Е.И.В. (Его Императорского Величества) канцелярии за 1827 год.: *«Среди крестьян встречаешь путешественников, которые говорят им о их положении; сельские священники также им его разьясняют. Доктрины многих сектантов заставляют их почувствовать свое положение, и убежища этих самых сектантов (скиты раскольнические) могут быть рассматриваемы как яacobинские клубы. Шатающиеся по кабакам мелкие чиновники, в особенности выгнанные за дурное поведение, распространяют пагубные идеи среди крепостных, гавари и подстрекатели коих находятся среди барской челяди. Среди крестьян циркулирует несколько пророчеств: они ждут своего освободителя... и дали ему имя Метелкина. Они говорят между собой: «Пугачев попугал господ, а Метелкин пометет их»»* (Цит. по: Крестьянское движение 1827—1869. Подг. Е.А. Мороховец. Вып. 1. — М., 1931). На фоне слухов про секретные комитеты по крестьянскому делу о скорой отмене крепостного права заговорили и помещики.

Не все помещики переживали предчувствия конца крепостного права трагически. Наблюдая за тамбовскими дворянами, писатель Н.В. Берг отмечал: «Почти никто не боится потерять одних крестьян без земли... *«Обработка полей наемными людьми выгоднее [говорят помещики], ибо их кормишь только во время работы, своих же корми целый год, всю сволочь и старье, какое только есть»*. Они боялись лишиться земли.

До седьмого пота?

Велика ли у крепостного мотивация (при отсутствии беспощадного присмотра и понукания) надрываться на барщине? Автор двух самых радикальных для своего времени записок на высочайшее имя «по уничтожению крепостного состояния в России», А.И. Кошелев, сам крупный помещик, описывал работу крестьянина на барщине так: *«Придет крестьянин сколь возможно позже, осматривается и оглядывается сколь возможно чаще и дольше, а работает сколь возможно меньше — ему не дело делать, а день убить»*. Кошелев описывает не конкретного мужика, он обобщает свой опыт наблюдений. Для Кошелева это был один из доводов к уничтожению крепостного права. Б.Н. Мионов отмечает, что подобные описа-

ния барщинной работы встречаются в источниках многократно, и не только в XIX, но и в XVIII веке.

Писатели подмечали разницу между барщинными крестьянами и оброчными: *«Орловский мужик невелик ростом, сутуловат, угрюм, глядит исподлобья, живет в дрянных осиновых избенках, ходит на барищину, торговлей не занимается, ест плохо, носит лапти; калужский оброчный мужик обитает в просторных сосновых избах, высок ростом, глядит смело и весело, ...торгует маслом и дегтем и по праздникам ходит в сапогах»* (Тургенев. «Хорь и Калиныч»).

Для справки (данные доктора исторических наук И.М. Супоницкой): *«Не все крепостные в России работали на барщине. Перед отменой крепостного права около 40% из них — оброчники, отдававшие помещику оброк натурой или деньгами. Оброчник был несравнимо свободнее. Он сам решал, куда уйти на заработки. Целые деревни, получив паспорта, отправлялись на промыслы в города»*. Остальные 60% крепостных (13,5 миллионов человек обоего пола, 17% населения империи) оставались барщинными крестьянами.

Поражают невысокие цифры затрат в дореформенном сельском хозяйстве. Обобщив огромный цифровой материал, Б.Н. Мионов установил, что общая продолжительность

К. Маковский.
«Крестьянский обед в поле», 1871 год





Н. Пимоненко «Пасхальная заутреня в Малороссии», 1891 год

труда взрослых барщинных (!) крестьян составляла в первой половине XIX века около 1350 часов в год, из них половина на барщине, половина на себя (Б.Н. Миронов. Социальная история России, 3 изд., т. 1. — СПб., 2003, — С. 400). Оброчные крестьяне трудились на помещика, понятное дело, еще меньше. Даже современный служащий, и тот проводит на работе свыше 1800 часов в год. А уж о сравнении с трудом американских рабов на плантациях нечего и говорить — те трудились, как установили американские историки из Гарвардского университета Р. Рэнсом и Р. Сатч (их цитирует Б.Н. Миронов), от 3055 до 3965 часов в год. (Иногда уверяют, что в США собирали три урожая в год, отсюда и трудозатраты рабов. Это не так. До отмены рабства ни одна из культур не давала и двух урожаев в год. Лишь в конце XIX века два урожая начали снимать во Флориде.)

Общее число *нерабочих* дней в году у российских крестьян достигло в канун реформы трудно постижимой цифры — 230. На работу оставалось 135 дней. Дело было в обилии праздников, церковных и народных. «Свадьбы, николющины, закоски, замолотки, засевки, отвальные, привальные, связывание артелей, и пр. и

пр.» — перечисляет А.Н. Энгельгардт («Письма из деревни»). Народ и сам чувствовал, что перебарщивает с досугом: «Пришел сон до семи сел, пришла лень до семи деревень». Часто цитируют выводы книги П.Б. Струве «Крепостное хозяйство» (1913) о том, что упадок крепостного помещичьего хозяйства к 1861 году отсутствовал и что, напротив, оно достигло накануне реформы максимума эффективности. С этим плохо сочетается ряд фактов. К примеру, в черноземных губерниях незаселенные земли стоили дороже заселенных, а отдача помещичьей земли (судя по урожаям ржи) снизилась за 1830—1860 годы на 10,5%.

В 2000 году была удостоена Государственной премии книга Л.В. Милова «Великорусский пахарь», содержащая оценку трудозатрат русского крестьянина XVIII—XIX веков. Ее автор в силу какой-то методической либо даже арифметической ошибки получил совершенно невероятные цифры (в 2—4 раза более высокие по сравнению с данными земских статистиков и кадастровых отрядов Министерства государственных имуществ). Энергично

двигаясь по ложному следу, Милов сделал на основе своих цифр ряд далеко идущих выводов о русской истории. Из его калькуляций следует, что в течение столетий питание подавляющего большинства русского народа было на 30–50% ниже физиологической нормы. Будь это так, он *«просто вымер бы, а не колонизовал или завоевал 21 млн км² территории»* (Б.Н. Миронов). И уж точно у русского народа не было бы столько праздничных дней в году.

Решать эти исторические головоломки предстоит новым поколениям исследователей, не скованных былыми догмами. Им будет нелегко, простых закономерностей нет. Кажется логичным, что после 1861 года должны были резко рвануть вперед бывшие «вольные сельские обыватели», за ними – оброчные, а барщинным оставалось плестись в конце. Но вот очерк Глеба Успенского «Три деревни» (1880) о пореформенном крестьянстве. Автор, еще в плену народнических фантазий, больше двух лет провёл в Сколково, близ Самары, на стыке трех деревень, как нарочно населенных крестьянами в недавнем прошлом барщинными, «вольными» и оброчными (строго говоря, тоже барщинными, но помещица была добрая, крестьяне у нее жили лучше, чем на оброке, да и землю она им завещала, избавив от выкупных платежей). Наблюдения Успенского поражают: народ из бывших барщинных крестьян на самых скудных по сравнению с соседями землях *«умней всех... он платит большие подати и бьется круглый год, [но] живет несравненно аккуратнее, чище..., вопреки всем таблицам умножения оказывается порядочнее, умнее, даровитее, зажиточнее и честнее»*. Народ из «вольных» *«неряшлив, распушен, нагл, жаден и глупо-форсист»*. Мужик из третьей деревни, *«взявшись за дело, только клянчит, удивляется, как это все трудно, и беспрестанно ропщет на цену»*. Жизнь сложнее кабинетных схем. Тем и интересна история.

Путь к освобождению

Знаменитый публицист Михаил Меньшиков писал в 1909 году в газете «Новое время»: *«О крепостном пра-*

ве не было двух мнений сто лет назад [т.е. в 1809 году]: почти всем, за ничтожными исключениями, крепостной быт казался естественным и единственно возможным. О крепостном праве не было двух мнений и пятьдесят лет назад [в 1859 году]: почти всем, за немногими исключениями, крепостной быт казался противоестественным и невозможным» (очерк «В деревне»). Другими словами, Россия нравственно созрела за поразительно краткий срок, за пять десятилетий XIX века (меньше одной человеческой жизни). Едва умер Николай I, неизбежность Великой реформы стала немедленно ощущаться почти всеми, хотя путь к ней занял с этого момента шесть лет и один день. Опять «и один день»!

Помещики восприняли приближение реформы кто фаталистически, кто со злостью. *«Предводитель дворянства был вынужден заниматься разбирательством дел об «отягощении дворянкой Анной Ивановной Быковой своих крестьян работой», «о растлении отставным гвардии поручиком Дмитрием Путиловым дворовой своей Федоровой»* [попробовал бы такой Путилов завести «гарем»!]. *С приближением реформы число подобных дел возрастало... Взаимоотношения двух главных фигур русской деревни, крестьянина и помещика, утрачивали даже внешнее патриархальное благообразие»*. По свидетельству А.П. Заблочного-Десятовского («Граф П.Д. Киселев и его время», 1882), именно в эти годы *«дворянство сделалось как бы другим народом, удалилось на огромное расстояние от крестьян; утратило всякую моральную с ними связь, место которой заступило равнодушие, отсутствие всякой симпатии»*.

В канцелярию орловского губернатора в 1844 году поступила жалоба мценского помещика Шепелева: *«Крестьяне мои, мечтая будущего свободу, потеряли должное ко мне уважение, начали расхищать собственность мою, как-то хлеб, скот, птицу и прочее»*. Требуя сокращения барщины, крестьяне малоархангельского помещика Киреевского отказались убирать господский хлеб и сенокосы, почти все ушли из имения в

Орел. Участились нападения на помещиков. *«Крепостные отношения на самом деле рушатся, хотя закон этот [т.е., само крепостное право] еще существует»,* — сообщали в Главный комитет по крестьянскому делу из Нижегородской губернии. Но обострение не перешло известные границы, не торпедировало великую реформу.

Бывают ли перемены, устраивающие всех? Удачная реформа — та, которой равно недовольны все стороны, но сразу начинают пользоваться ее возможностями. Неудачная — это когда довольна лишь одна сторона, а другая утирает слезы или точит нож.

Конечно, реформа разочаровала крестьян, они сразу увидели: обязательства помещика перед крестьянином закончились, а крестьянина перед помещиком — нет. В нескольких губерниях произошли крестьянские волнения, но не «против свободы», а против того, что царь не дал все и сразу. Особенно поразила всех выкупная операция — крестьяне считали, что давно «выслужили» землю долгим отбыванием повинностей, а их посадили на 6-процентную ипотеку. С другой стороны, реформа нанесла тяжкий удар по дворянскому землевладению: около половины помещиков не смогли вести хозяйство в новых условиях. Они разорялись и продавали землю вчерашним крепостным. *«Порвалась цепь великая. Порвалась, раскочилась — одним концом по барину, другим по мужику».*

Величайший успех крестьянской реформы состоял в том, что она была проведена. Россия прошла по лезвию ножа. Реформа не вызвала дворянский бунт или дворцовый переворот, она не привела к гражданской войне наподобие той, что случилась в США вслед за отменой рабства. Свидетель времени Н.Н. Страхов, отнюдь не реакционер, подвел итог целой эпохи так: *«Крепостное право было смягчаемо людскою добротою, было облегчаемо, доводится до нуля усилиями людских сердец... Антагонизм между помещиками и крестьянами не доходил до крайностей, а по ме-*

стам и вовсе не существовал, он не выродился в вековую, непримиримую, неизгладимую вражду... Крепостное право есть зло, не испортившее до конца внутреннего склада нашего государства... При уничтожении крепостничества помещики оказались действительно великодушными и крестьяне действительно незлопамятными». То есть способными войти в положение помещиков. Злопамятными показали себя (на свою голову) внуки этих крестьян — да и то в силу несчастного стечения обстоятельств.

Обличители «царизма» найдут сотни примеров, как будто опровергающих Страхова — одни волнения в селе Бездна чего стоят, — но каждый отдельный пример останется отдельным примером, не отменяя общий вывод.

Почему крестьяне, несмотря на недовольство реформой, примирились с ней? Благодаря реформе они получили «в кредит» 34 миллиона десятин бывшей помещичьей земли. Выкупные платежи были меньше прежних оброчных, что сразу облегчило жизнь, а каждый новый платеж приближал переход земли в собственность. Многие взяли курс на досрочный выкуп. Помещики после реформы имели 87 миллионов десятин, но каждый год затем продавали в среднем около 1 миллиона десятин, главными покупателями были крестьяне.

Реформы такого размаха — это всегда кризис, болезнь, преодолеваемые долго и трудно. Прежде чем станет лучше, обязательно должно стать хуже, порой на десятилетия. Это «хуже» честно фиксировали Успенский, Слепцов, Златовратский, Меньшиков, Чехов, Розанов, Бунин, Горький, множество других авторов. Ту сторону, которая «лучше», литература и публицистика запечатлевать никогда не спешат — обратимся хотя бы к нашим дням, тоже пореформенным.

Когда же пришла пора, подбив баланс, запоздало воздать освободителям должное, грянула другая беда. 1917-й похоронил положительные результаты 1861-го.

Борис Жуков

Лекарство **хуже** болезни

В середине 50-х годов прошлого века профессор университета Небраски Денхам Харман выдвинул гипотезу, согласно которой старение есть медленное отравление организма агрессивными формами кислорода — прежде всего гидроксил-радикалом и перекисями. Кислород и вообще-то весьма химически активен, а в радикальной или перекисной форме это просто молекулярная взрывчатка. Радикалы реагируют со всем подряд, в том числе и с нуклеиновыми кислотами. Накапливаясь в течение жизни, такие «поломки» ведут к сбоям в работе биохимического аппарата клетки, к ошибкам регуляции (выливающимся в смертельные болезни) и в конечном счете — к одряхлению и смерти организма.

В фундаментальной биологии теория Хармана до сих пор остается предметом дискуссий: если некоторые факты трудно объяснить, не прибегая к ней, то другие решительно не хотят в нее укладываться. Зато в качестве «руководства к действию» для фармацевтической (и еще более — околофармацевтической) промышленности она не знает соперниц. В самом деле, средства защиты от повреждающего действия активных форм кислорода давно известны — это вещества-антиоксиданты, принимающие на себя удар вредоносных радикалов. В качестве антиоксидантов могут выступать самые разные соединения, но чаще всего ими служат ненасыщенные (содержащие двойные связи углерод-углерод) жиры, особенно жирорастворимые витамины А и Е, а также легко окисляющийся витамин С. Препараты с этими веществами заполнили рынок. В основном, конечно, это были кремы и другие наружные средства, призванные защитить кожу (клетки которой действительно сталкиваются с избытком радикалов, порождаемых ультрафиолетом солнца). Однако немалой популярностью пользовались и продолжают пользоваться разного рода внутренне снабжая на тех же веществах — особенно «предотвращающие старение» биодобавки (БАДы).

Препараты этого класса не считаются лекарствами и не проходят клинических испытаний, но обязаны пройти испытания на безопасность.

Результаты этих испытаний и стали исходным материалом для недавней работы группы датских, итальянских и сербских ученых во главе с Кристианом Глуудом из Университетского госпиталя Копенгагена. Они свели воедино данные нескольких десятков исследований, в которых приняли участие в общей сложности почти 300 тысяч человек из разных стран. Около 181 тысячи из них в течение длительного времени (в среднем около двух лет) регулярно принимали биодобавки с антиоксидантами, 113 тысяч входили в контрольные группы. Более четверти участников испытаний (80 тысяч) страдали теми или иными хроническими заболеваниями, и эта доля была одинакова среди принимавших и не принимавших БАДы.

За время испытаний некоторые их участники покинули этот мир. В контрольной группе их доля составила 10,2%, а среди потребителей «омолаживающих» БАДов — 11,7%. Разница невелика, но при таких размерах выборки никак не может быть случайной. Причем более высокая смертность наблюдалась как среди хронически больных, так и среди здоровых потребителей антиоксидантов.

Сообщения об этих результатах во многих СМИ сопровождалась заголовками типа «Смертельная добавка», «Биодобавки провоцируют смерть» и тому подобное. Возможно, регулярный прием антиоксидантов и в самом деле приводит к каким-то непредвиденным эффектам, увеличивающим риск смерти. Но может оказаться, что злосчастные добавки столь же безвредны, сколь и бесполезны. Просто среди их потребителей, вероятно, выше доля людей, надеющихся решить все проблемы со здоровьем при помощи очередной панацеи и потому не склонных следовать рекомендациям врачей.

Как бы то ни было, «лекарства от старости» из антиоксидантов явно не вышло.

Вадим Старков

История ледового



архипелага

Сто лет назад, 9 июля 1912 года, из Александровска-на-Мурмане вышло небольшое зверобойное судно «Геркулес», предназначенное для плавания во льдах. На его борту находились четырнадцать участников экспедиции. «С таким судном можно будет широко осветить, быстро двинуть вперед вопрос о Великом Северном морском пути в Сибирь и прийти Сибирским морем из Атлантического в Тихий океан», – отмечал начальник экспедиции, не знавший прежде неудач.

К началу августа экспедиция закончила выполнение официальной программы: двадцать восемь заявочных знаков, поставленных на далеком северном архипелаге Шпицберген, закрепляли за Россией право на разработку здесь угля. 18 августа была отправлена телеграмма: «Юг Шпицбергена, остров Надежды. Окружены льдами, занимались гидрографией. Штормом отнесены южнее Маточкина Шара. Иду к северо-западной оконечности Новой Земли, оттуда на восток. Если погибнет судно, направлюсь к ближайшим по пути островам: Уединения, Новосибирским, Врангеля. Запасов на год. Все здоровы. Русанов». Это было последнее известие, полученное с борта «Геркулеса». Дальнейшая судьба великого русского путешественника Владимира Русанова неизвестна. Сто лет спустя наш журнал отправляется по маршруту пропавшей экспедиции и прибывает на Шпицберген – архипелаг, который веками притягивал русских мореходов. Многие по-прежнему связывает Шпицберген с Россией...

Между 74 и 81 градусами северной широты, омываемый водами Баренцева, Норвежского и Гренландского морей, залегают Шпицберген, который часто называют Ледовым архипелагом или Страной остроконечных гор. Последнее определение восходит еще к 1596 году, когда в этот район Северного Ледовитого океана вошли два голландских судна. Главным штурманом на одном из них был Виллем Баренц, который ранее совершил два похода к берегам Новой Земли и погиб там в следующем году. В. Баренц записал в своем дневнике: «Земля, возле которой мы шли, была холмистой, возвышенной, но это были не горы, хотя холмы имели вид острых шпилей, поэтому и землю назвали Шпицберген».

Архипелаг относится к разряду типичных высокоширотных территорий. Он состоит из пяти крупных островов и более тысячи мелких. Более половины его поверхности покрыто мощными ледниками, а свободная часть суши скована вечной мерзлотой, толщина которой достигает 300 метров.

Однако Шпицберген имеет свои специфические особенности. Главная из них – присутствие одного из рукавов теплого течения Гольфстрим, которое протекает вдоль западного побережья острова Западный Шпицберген и, огибая его на севере, уходит в глубины океана. Этот пришедший с юга источник тепла слегка согревает прилегающее побережье архипелага, превращая его в своего рода «полярный оазис». В летнее время здесь мало морского льда, а побережья и уступы гор на большой ширине покрыты густым моховым покровом и многочисленными коврами ярких полярных цветов. На западном побережье Шпицбергена встречаются большие заросли карликовых деревьев – березы и осины, которые можно спутать с невысокой травой.

Вадим Федорович Старков – доктор исторических наук, заведующий группой арктической археологии, начальник Шпицбергенской экспедиции Института археологии РАН

Довольно разнообразен животный мир архипелага, в котором преобладают пернатые. Большинство из них морские, насчитывающие 160 видов. Многочисленные птичьи базары покрывают не только скалистые обрывы берегов – много птиц умудряется поселиться в оконных проемах жилых домов в местных поселках.

Намного беднее выглядит наземный мир млекопитающих, который представлен белыми медведями, северными оленями и песцами. Белый медведь, по праву считающийся символом Арктики, – одно из самых крупных млекопитающих на земном шаре. Вес этих животных достигает 600 и более килограммов. Охота на них запрещена.

По специальному разрешению производится охота на северных оленей, популяция которых на Шпицбергене довольно велика. По своему виду эти животные принадлежат к разряду коротконогих оленей новоземельского типа. Их появление на этих удаленных от материка островах пока не совсем понятно. Не исключено, что они были завезены туда еще в XVI веке русскими охотниками на морского зверя.

Довольно распространены на Шпицбергене песцы. Они заселяют обширные территории, в том числе и вблизи поселков, куда навдываются зимой в поисках отбросов пищи. Они давно, уже более пяти столетий, являются объектами охоты, начало которой положили русские поморы, которые обычно приходили на Шпицберген на год и зимой занимались там пушными промыслами.

Кольчатая нерпа



В. Баренц



Но основной целью их походов были морские обитатели: моржи и белухи, которые раньше были очень распространены в прибрежных водах Шпицбергена. Белухи и в наше время часто заходят в заливы архипелага, а количество моржей относительно невелико. Это неудивительно: начиная, по крайней мере, с XVI века они привлекали сюда русских промысловиков. Помимо моржей, в прибрежных водах Шпицбергена обитают многочисленные стада других ластиногих: тюленей, нерп, кольчатых зайцев.

Гораздо реже в наше время можно увидеть там гренландских китов, которые прежде были наиболее массовыми обитателями шпицбергенских вод. Открытая в начале XVII века активная добыча этих животных, а также изменение климатических условий привели к тому, что в конце того столетия остатки китовых стад покинули прибрежные районы Шпицбергена и переместились к берегам Гренландии.

Около шестидесяти лет продолжался так называемый китобойный период в истории Шпицбергена, начавшийся в 1610 году. Плавание В. Баренца (1596 г.) и Г. Гудзона (1607 г.) принесли в Европу первые сведения о большой земле, лежащей к северу от Скандинавии, которая, вероятно, является частью Гренландии и у берегов которой обитает несметное количество китов. Это известие не могло не заинтересовать европейские страны, нуждавшиеся в получе-

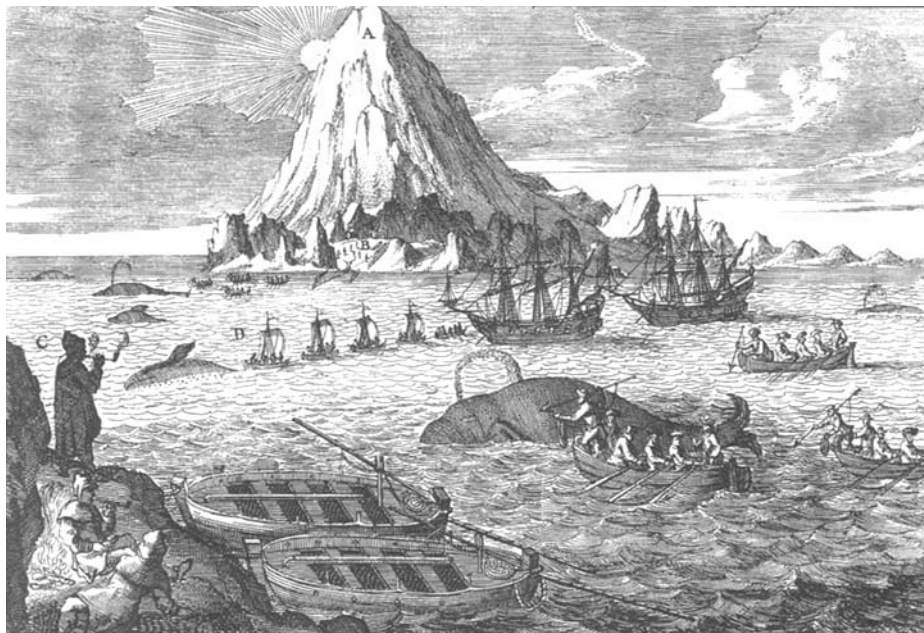
нии технического жира. Он широко использовался для получения мыла, при обработке тканей и выделке кож. Ценным сырьем оказался и китовый ус, из которого изготовлялись различные поделки: от париков и корсетов до экипажных рессор. Вслед за Англией, которая первой направила свои суда к берегам Шпицбергена, туда двинулись промысловики из Голландии, Дании, Германии Испании, Франции.

Большие китобойные базы западно-европейских промысловиков появились в начале XVII века во многих районах архипелага. Наиболее крупные из них расположены на острове Амстердам (поселок Смеренбург), а также в заливах Хорнсунн и Бельсунн.

Это не случайно. В первой половине XVII века залив Бельсунн был главным районом промыслового дела английских китобоев, которых в 30-х годах того столетия сменили голландцы. По соседству с остатками этих объектов стоят постройки английского поселка начала XX века, где производилась одна из первых на Шпицбергене добыча каменного угля.

Здесь же, на берегу бухты Решерж, находятся остатки домов экспедиции Чичагова 1764–1766 годов — первой русской морской экспедиции к Северному полюсу, организованной М.В. Ломоносовым. Все это делает данный район Шпицбергена очень интересным для туристического посещения.

Говоря о проблеме открытия архипелага Шпицберген, нельзя не отметить, что продолжительная международная дискуссия по этому вопросу касается не только русских поморов и голландских мореплавателей: норвежские исследователи считают, что первыми туда пришли скандинавские викинги еще в XII веке. Они называли эту страну Свальбардом. Это название Норвегия сохраняет до настоящего времени. По всей вероятности, это не так: научные исследования не подтвердили этой точки зрения. Следы пребывания викингов не были обнаружены на этом архипелаге, а изучение древних географических карт по-



Китобойный промысел голландцев. 1642 год

казало, что местность «Свальбард» находилась на восточном побережье Гренландии.

Вторая, широко распространенная точка зрения об открытии Шпицбергена, связана с именем В. Баренца, который пришел туда в 1596 году, занимаясь поиском пути в Тихий океан. В своих записках об этом плавании В. Баренц ничего не говорит о присутствии там какого-то населения. Но это не означает, что его там не было. Суда голландской экспедиции подошли к острову Западный Шпицберген в его северной части, а русские поморы вплоть до XVIII века занимались промыслами на его южной периферии.

В настоящее время трудно говорить о времени, когда они впервые пришли к берегам этого архипелага, но то, что они были там уже в конце XV века — это исторический факт. Об этом рассказывают многочисленные документы. Наиболее ранним из них является письмо нюрнбернского ученого И. Мюнстера португальскому королю Хуану II, которое было написано 14 июля 1493 года. В нем говорится о том, что русские люди «немного лет тому назад... под суровой звездой арктического полюса» открыли большой

остров Груланда (русское название Шпицбергена — Грумант).

О русских походах к этим островам рассказывают и датские документы XVI века. Датчане к этому времени потеряли морскую дорогу к Гренландии, и русские плавания к северным островам их очень интересовали, поскольку в то время считалось, что Гренландия — это не просто остров, а большой континент, простирающийся в восточном направлении. В итоге 11 марта 1576 года последовало распоряжение датского короля Фредерика II нанять в качестве лоцмана русского моряка Павла Нищеца из города Колы для проводки судов к потерянной Данией Гренландии.

Особенно ценные материалы по раннему периоду русской деятельности на Шпицбергене были получены при археологических раскопках русских построек на этом архипелаге. Первые из них были произведены в конце XIX века. В это время там работала шведская полярная экспедиция, участники которой обнаружили большое количество остатков русских поселений. Некоторые из них

были раскопаны. В начале XX века другие экспедиции из Швеции и Норвегии продолжили раскопки русских памятников, в том числе на крайнем севере архипелага.

В середине XX столетия на Шпицбергене начались профессионально организованные археологические исследования, в которых приняли участие специалисты из целого ряда стран: Норвегии, Швеции, Дании, Финляндии, Польши, Голландии. Начиная с 1978 года там без перерыва работает экспедиция из Института археологии Российской академии наук. Большой фактический материал, поступивший в руки исследователей, позволил ответить на многие спорные вопросы в истории освоения этого арктического архипелага.

Главный из них: кто и когда впервые пришел на его берега? Изучение древесных остатков русских построек, а также многочисленных текстов и надписей, вырезанных на поверхности деревянных предметов, позволили нам сделать вывод о том, что русские поморы в середине XVI века имели там широкое, хорошо организованное промысловое хозяйство. Их поселения в этот период времени занимали ограниченную территорию архипелага в его южной части.

Изучение структуры бревен, из которых были сложены срубы, показало, что наиболее ранние из дошедших до нас построек были возведены на Шпицбергене в период от 1548-го до 1583 года. При этом все они были сложены из архангельского леса. То, что поморы в XVI веке уже были на Шпицбергене, подтверждается и другими фактами. Перед нами не очень хорошо сохранившийся деревянный предмет корытообразной формы, вся наружная поверхность которого покрыта текстом, вырезанным ножом. Из него следует, что в заливе, где стоял дом, в 1593-м и 1594 годах находился помор по фамилии Мирейн.

Что же привлекало туда русских поморов и как они смогли достичь берегов этой далекой, суровой и подчас закрытой льдами высокоширотной зем-

ли? Чтобы ответить на эти вопросы нужно прежде рассказать о самих поморах и их роли в освоении северных территорий Евразии.

Поморы как особая, своеобразная часть русского народа образовались примерно в XV веке. С давних пор на берега Кольского полуострова стали проникать жители Великого Новгорода. Они начали постепенно обживать эти районы и, вероятно, заниматься мореплаванием в прилегающих акваториях. Совершали они и дальние речные походы в направлении сибирских земель. Позднее к берегам Белого моря переместилось большое количество русского населения, особенно из Владимиро-Суздальского княжества.

В XV веке сложившаяся поморская культура занимала территорию современных Архангельской и Мурманской областей, то есть побережья Белого моря и Кольского полуострова. Эти удаленные районы русского государства, тесно связанные с морями Северного Ледовитого океана, не могли не наложить своеобразие на образ жизни и характер заселивших их людей. Короткое северное лето и отсутствие плодородных почв определили иную форму хозяйства местного населения: морские промыслы. «Море — наше поле», говорили поморы. И действительно, все основные продукты питания и торговли они получали от него.

Основным объектом ближних промыслов была рыба, которая в изобилии водилась в прилегающих Белом и Баренцевом морях. Кроме того, поморы совершали дальние походы: на север Сибири — до полуострова Таймыр, на Новую Землю и архипелаг Шпицберген. Там они вели добычу пушных зверей, а также моржей, клыки которых высоко ценились на международном рынке.

Поморы, как правило, уходили на Шпицберген в июне и возвращались домой на следующий год примерно в это же время. Годичный период их пребывания на этом архипелаге был связан не только с его удаленностью от Поморья. Важным было и то, что добыча моржей проходила два раза в

году: осенью и весной. Особенно активным был «весновальный» промысел, когда стада моржей подходили к берегам архипелага.

Летом иногда проходила охота на белух, когда они большими стадами заходили в шпицбергенские фьорды. А в период полярной ночи главным занятием зимовщиков была добыча песка, ценного пушного зверька, который и в настоящее время часто встречается на берегах архипелага.

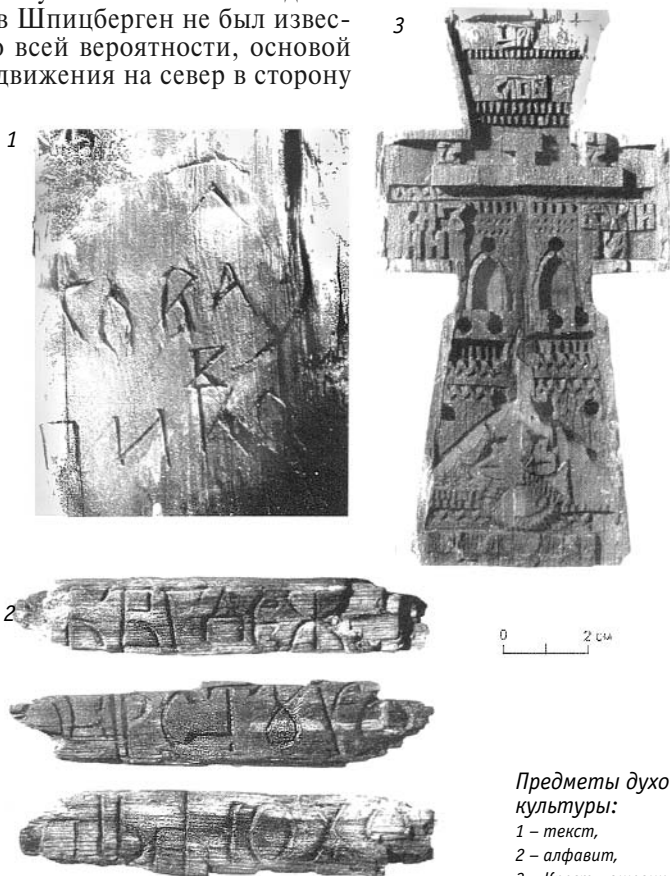
В связи с рассказом о пребывании поморов на удаленном от российских берегов архипелаге, отрезанном от них ледовыми морями, возникают естественные вопросы: откуда они узнали об этой земле и каким образом добирались до нее?

На первый вопрос пока нет конкретного ответа. Мы можем только сказать, что этих сведений они не могли получить ни от кого — до их походов Шпицберген не был известен. По всей вероятности, основой для их движения на север в сторону

Шпицбергена явились плавания вдоль берегов Скандинавии. Именно оттуда поворачивает в северном направлении один из рукавов течения Гольфстрим. Не исключено, что подхваченные этим течением, поморские суда оказались у берегов этого архипелага. Такая точка зрения наиболее правдоподобна: известно, что еще в 1576 году один из русских кормщиков по имени Павел Нишец совершал плавания на этот архипелаг, заходя в норвежский порт Варде.

Итак, в XVI столетии активность русских поморов на Шпицбергене была довольно высока. В следующем столетии она, как говорилось выше, дополнилась деятельностью китобоев из стран Западной Европы.

В XVIII веке русские поморы вновь остались единственными обитателя-



Предметы духовной культуры:

- 1 – текст,
- 2 – алфавит,
- 3 – Крест-мощевик (XVI–XVII вв.)



В.Я. Чичагов

ми этого удаленного арктического архипелага. В этот период образ их жизни существенно изменился. Вместо одиноких, разбросанных по морским берегам домов, там начинают строиться поселки-становища, которые в отдельных случаях занимали площадь до полутора тысяч квадратных метров и включали в себя до девяти построек. Вокруг становищ водружались небольшие дома, для зимнего промысла песцов, куда было слишком далеко выбираться ежедневно из «главного поселения».

В таких поселках проживали до пятидесяти человек, в том числе женщины и дети. Там имелись бани, различные производственные помещения: кузницы, мастерские по обработке кости; в домах стояли токарные станки, там шили одежду и обувь, обрабатывали кожу, вязали и ремонтировали рыболовные сети. Не оставляли без внимания зимовщики и настольные игры. Их любимой игрой были шахматы. Практически нет ни одного дома, раскопанного археологами, где бы отсутствовали шахматные доски и фигурки. Их привозили с собой, а также делали на месте. Все это создавало ту необходимую материальную и духовную атмосферу, которая, как, говорил М.В. Ломоносов, позволяла им преодолевать зимовку «без всякого отягощения».

Иногда в литературе приходится читать, что зимовка поморов проходила в ужасных условиях. В убогих

лачугах у чадающего очага сидели изможденные люди, которые, чтобы во сне не заболеть цингой, занимались единственным делом: отпарывали и пришивали заплатки на одежде. Как далеки эти умозрительные описания от той действительной обстановки, которая были типична для поморского быта! Многочисленные предметы духовной культуры: различные тексты, вырезанные на деревянных предметах, уже упоминавшиеся шахматы, музыкальные инструменты, высокохудожественные резные кресты и иконы, годовые календари, деревянные резные предметы, изготовленные неизвестными художниками – вот что формировало быт этих людей во время зимовки. Особо нужно отметить найденный при раскопках алфавит XVI века, вырезанный на деревянной планке, который предназначался для обучения грамоте детей или неграмотных участников промыслов. В то время это было редким исключением.

В XVIII веке изменился не только быт, но и хозяйство поморов, зимовавших на Шпицбергене. Наряду с добычей моржей, белух и песцов там начинают активно развиваться домашние промыслы. В основном они были связаны с обработкой кости и с кузнечным ремеслом. При археологических раскопках было обнаружено несколько домов, где имелись отдельные помещения, предназначенные для такого рода мастерских. Одна из них находилась в большом поселении на западном берегу Эджа, втором по величине острове архипелага. Она предназначалась для изготовления гребней из китовой кости.

Активная деятельность поморов на Шпицбергене сыграла важную роль и в проведении первой российской научной экспедиции в моря Центральной Арктики. Она была организована в 1764 году по проекту М.В. Ломоносова. Руководителем экспедиции был назначен капитан первого ранга В.Я. Чичагов. Задача, поставленная перед экспедицией, заключалась в отыскании кратчайшего и, как тогда считалось, наиболее безопасного

морского пути в Тихий океан через околорполюсное пространство. Фактически это была первая русская экспедиция к Северному полюсу.

На выбор маршрута экспедиции в значительной мере повлияли сведения, полученные от поморов, много раз зимовавших на Шпицбергене. Особенно ценная информация была получена от А.К. Корнилова, который пользовался большим уважением среди поморов. Он десять раз ходил на Шпицберген и трижды там зимовал. Корнилов дал достоверные данные о ледовой обстановке в этом районе Арктики, а также о попутном течении, идущим у западных берегов архипелага: «У Шпицбергена воды ходят по западной стороне от зюйдова носа к норду, а течение все имеет одну сторону». Указал он и места, удобные для судов, одно из которых, в заливе Решерж, было выбрано для строительства базового лагеря экспедиции. Все это послужило основой для определения маршрута экспедиции: пройти между Гренландией и Шпицбергенем и далее двигаться в северном направлении.

В 1838 году в этом районе побывала французская экспедиция на судне «Решерж». Участники экспедиции увидели здесь остатки построек, бочки, лежащие на берегу, и относительно хорошо сохранившееся судно, причаленное к берегу. Кроме того, поблизости стояли полуразвалившийся дом поморов и несколько больших приметных крестов. Все это было зарисовано художниками, которые имелись в составе экспедиции, и позднее опубликовано. Эти прекрасные гравюры в настоящее время являются не только произведениями искусства, но и редкими историческими источниками. Название судна перешло в название залива.

Во время работы на архипелаге Шпицберген участники шведской экспедиции много раз встречали уже оставленные становища русских промысловиков. Одно из них особенно заинтересовало Н.Э. Норденшельда. Это были развалины большого дома, рядом с которым была

видна могила, заложенная каменной закладкой. Все это было связано с именем помора Ивана Старостина, которого величали «некоронованный король Шпицбергена». На его могиле, к сожалению, не сохранившейся до наших дней, Норденшельд поставил памятный знак, а мыс, рядом с которым стоял дом, назвал мысом Старостина. Это не единственный пункт на географической карте Шпицбергена, отмеченный именем легендарного помора: рядом с мысом Старостина находится гора Старостина, а в заливе Хорнсунн – ледник Старостина

Популярность И. Старостина была не случайной. Почти половина его жизни, начиная с 1780 года, была связана со Шпицбергенем, где он занимался добычей морских животных и охотой. Всего он прожил на Шпицбергене 32 года, из них последние пятнадцать лет безвыездно.

Нужно сказать, что этот факт многолетнего проживания поморов на берегах Шпицбергена не является единственным. Еще раньше, в конце XVII века, там находился промысловик, который оставил о себе надпись, вырезанную на деревянной доске: «тридцать лет зимовал ...тиков».

В 1956–1960 годах на мысу Старостина проводила исследования экспедиция скандинавских археологов, которой руководили Х. Христианссон и П. Симонсен. Ими были раскопаны остатки дома Старостина. Это был большой жилищно-хозяйственный комплекс, в состав которого входило десять помещений, в том числе кузница, баня, кладовые. Рядом с домом сохранились основания нескольких больших приметных крестов.

В настоящее время весь этот район является заповедной зоной и входит в состав музейного комплекса, как филиал баренцбургского музея «Помор». Он находится относительно недалеко от поселка Баренцбург и уже давно является местом, активно посещаемым туристами.

Снотворное ведет к преждевременной смерти

Ученые из клиники Scripps в Сан-Диего (Калифорния, США) на основе своего исследования пришли к выводу, что даже эпизодический прием снотворных препаратов увеличивает риск преждевременной смерти. В данном случае речь идет о таких часто назначаемых снотворных, как препараты бензодиазепинового ряда, а также о барбитуратах и антигистаминных препаратах с седативным эффектом.

Свои выводы авторы работы сделали на основании статистических данных о примерно десяти с половиной тысячах пациентов, средний возраст которых составлял 54 года, принимавших снотворное на протяжении в среднем двух с половиной лет. Выживаемость в этой группе сравнили с выживаемостью в контрольной группе, в которую входило более двадцати трех тысяч человек различного возраста, пола и состояния здоровья, не принимавших снотворного на протяжении того же срока.

По результатам исследования установлено, что пациенты, прибегав-

шие к снотворному не чаще двадцати раз в год, умирали в три с половиной раза чаще, чем те, кто вообще обходился без снотворного. Для тех, кто прибегал к медикаментозному лечению бессонницы более ста раз в год, риск преждевременной смерти увеличивался почти в четыре с половиной раза. Кроме того, в результате исследования выяснилось, что регулярный прием снотворного в больших дозах на 35 процентов увеличивает риск появления злокачественных опухолей.

Предназначение теплокровности

Современные высшие организмы – птицы и млекопитающие – тратят массу энергии для поддержания постоянной температуры тела, тогда как большинство живых существ не тратит лишней энергии на поддержание постоянной температуры тела и при этом отлично себя чувствуют.

Постоянство температуры может достигаться двумя путями. Во-первых, большие размеры тела позволяют сопротивляться скачкам температуры только благодаря массе тела. По мнению некоторых специалистов, такой инерционной способностью обладали динозавры. Во-вторых, использование активных механизмов, связанных с чрезвычайно интенсивным метаболизмом (как у современных птиц и млекопитающих), также обеспечивает постоянство температуры.



Затраты и трудности, связанные с осуществлением высокого метаболизма, очень велики, а эволюционные выгоды обычно описывают расплывчато: мол, повышенная независимость от окружающей среды позволяет сохранять активность в холодное время. Более интересна гипотеза, согласно которой, предполагают, что высокая температура тела – основное средство борьбы организма с инфекциями.

Понять это легко из знакомого многим людям повышения температуры во время болезни. Оставляя в стороне рассмотрение связанных с этим иммунологических процессов, можно сказать, что температура, близкая к 40 градусам, тяжела для человека, а для большинства микробов – просто смертельна. Новый довод в пользу этого подхода дает недавнее теоретическое исследование нью-йоркских ученых, которые показали, что заметно повышенная в сравнении с окружающей средой температура тела сильно снижает риск заражения крайне опасными грибковыми инфекциями.

Согласно компьютерной модели, построенной биологами, опти-



мальное соотношение метаболических затрат на поддержание постоянной температуры и риска инфицирования достигается при значении в 36,7°C, то есть практически при нормальной температуре тела человека.

Следует также заметить, что в настоящее время известны тысячи грибковых инфекций, поражающих «хладнокровных» животных и лишь несколько сотен инфекций, свойственных млекопитающим. Считается, что с повышением температуры тела на один градус количество видов грибов, способных инфицировать и развиваться в этих условиях, снижается на 4–8 %.

Алкоголь как защита от слабоумия

Иногда некоторые исследования приводят к парадоксальным выводам. Трудно сказать, чего не учитывают исследователи, проводя свои изыскания, но факт остается фактом: ученые время от времени признают полезным откровенно вредное. Пьянство, как известно, представляет собой добровольное сумасшествие. Однако, согласно выводам американских исследователей из медицинского центра Университета Уэйк Форест, изучившим состояние более 7 000 американок в возрасте старше 65 лет, женщины пожилого возраста, регулярно употребляющие алкогольные напитки, реже страдают слабоумием, лучше справляются с заданиями на сообразитель-



ность, память, абстрактное мышление и владение языком, чем их непьющие ровесницы.

В распоряжении ученых были результаты масштабного исследования, посвященного влиянию гормональных препаратов на душевное здоровье пожилых пациентов. Участницы исследования выполняли многочисленные задания и тесты для оценки умственных способностей, памяти, словарного запаса, беглости речи и способности к абстрактному мышлению. Кроме того, они отвечали на вопросы об образе жизни, привычках и частоте употребления алкогольных напитков.

По данным исследователей, женщины, выпивавшие от одной до трех порций алкогольных напитков (одна порция содержит примерно 15 миллилитров чистого спирта) в день, в целом лучше справлялись с предложенными заданиями. По мнению ученых, результаты исследования говорят о том, что умеренное употребление алкоголя может оказывать защитное воздействие на центральную нервную систему, предотвращая развитие старческого слабоумия и, в частности, болезни Альцгеймера.

Однако это не следует воспринимать как рекомендацию женщинам, воздерживающимся от употребления алкогольных напитков, менять свои привычки.

Ложиться спать нужно до полуночи

Вряд ли у кого вызовет неодобрение утверждение, что придерживаться правильного режима дня и вовремя ложиться спать невероятно важно для человека. При этом наиболее существенным является требование ложиться спать до полуночи. В случае неравномерного сна в организме сбиваются биоритмы, делая его ослабленным и восприимчивым к внешним раздражителям.

Если ложиться спать после полуночи, то в организме сбиваются биоритмы, выработанные на протяжении тысячелетней эволюции человека. Появляются общая утомляемость, нервозность, что ослабляет организм, делая его восприимчивым к разного рода стрессам, инфекциям, вирусам.

Если ложиться спать до полуночи, то организм полноценно отдыхает и восстанавливается. Особенно если продолжительность сна составляет 8–10 часов. К тому же улучшаются когнитивные процессы. Наблюдаются спокойствие и уравновешенность. Поэтому вывод однозначен – спать надо ложиться до полуночи.

Циркадный клеточный оркестр

Вот краткий распорядок наших суток: «21.00 – начинается секреция мелатонина. 22.30 – приостанавливается перистальтика. 02.00 – самый глубокий сон. 04.30 – самая низкая температура тела. 7.30 – прекращение секреции мелатонина. 08.30 – восстанавливается перистальтика. 09.00 – самая высокая секреция тестостерона. 10.00 – высокая alertность. 14.30 – наилучшая координация движений. 15.30 – самая быстрая реакция. 17.00 – самая эффективная работа сердца и мышц. 18.30 – самое высокое кровяное давление. 19.00 – самая высокая температура тела. 21.00 – начинается секреция мелатонина...»

Нетрудно заметить, что в 21.00, то есть через 24 часа после начала, события начинают повторяться. Эта 24-часовая периодичность биохимических, физиологических и поведенческих процессов (она называется циркадным ритмом) характерна почти для всех живых организмов, от простейшей (безъядерной) цианобактерии и до человека.

Отметим, что те процессы, которые помогают организму активно работать, пробуждаются в светлое время суток, а те, которые способствуют сну и отдыху включаются с наступлением темноты. Из этого видно эволюционное назначение циркадного ритма. Не случайно его механизм закреплен, как показали исследования, в специальных генах (они были открыты лишь в конце XX века). И не случайно этот ритм, как показали опыты с мушками-дрозофилами, сохраняется – даже в отсутствие смены дня и ночи – в течение многих сотен поколений.

Более того, этот ритм помогает многим животным узнавать, когда пришла пора осеннего или весеннего перелета, зимней спячки и тому подоб-

ное. День укорачивается или удлиняется, световой сигнал о приближении темноты приходит раньше или позже обычного, и это вызывает некоторую перестройку циркадного ритма, а с ней – и многих биохимических процессов, конечным результатом чего становится соответствующее «осеннее или «весеннее» поведение. Кстати сказать, тоже помогающее выжить.

Однако, при всей важности этого механизма, в нем до самого последнего времени оставалась неразгаданной чуточкой ли не главная загадка: каким образом узнают о смене дня и ночи те клетки, которые находятся внутри тела, то есть не имеют доступа к наружному свету? А они узнают – ведь подстраиваются же под сезонные световые изменения. Да что там сезонные – наши собственные клетки прекрасно перестраиваются после перелета в другой часовой пояс (о чем свидетельствуют довольно быстрое, максимум за несколько суток, избавление от «джет-лэга»).

Впрочем, часть этой загадки уже объяснена: сегодня известно, что во всех главных органах и тканях тела имеются свои «местные» биологические часы. Они представляют собой специальную группу клеток, в которой, как в часах, происходит некий биохимический процесс (образование и распад нескольких специфических белков), идущий с 24-часовой периодичностью. Эти местные часы дают соответствующий сигнал своим органам или тканям. Но основной вопрос все равно остается: кто дает «местным» часам сигнал о необходимости «перестройки»?

До недавнего времени на этот вопрос отвечали так. В мозгу есть «центральные» биологические часы, которые связаны с глазами. Они получают световые сигналы от глаз, после чего

передают эти сигналы всем «местным» часам. Но этот ответ не объясняет главного — каким путем происходит такая передача. Недавно группа американских ученых из лаборатории ведущего специалиста по циркадным часам профессора Такахаши сумела ответить и на этот вопрос. Попробуем подобрать к его ответу.

Прежде всего поясним, что центральные биологические часы у всех животных (в том числе и у человека) расположены в особом участке мозга — в так называемом супрахиазматическом ядре (сокращенно СХЯ). Это ядро состоит из двух групп специальных нервных клеток, находящихся в одном из самых главных участков головного мозга — гипоталамусе. Роль СХЯ как центрального «ритмоводителя» организма подтверждается тем, что разрушение этого ядра немедленно и полностью разрушает нормальный ритм бдения и сна. Световой сигнал к СХЯ идет из сетчатки глаза, где кроме общеизвестных колбочек и палочек, обслуживающих зрение, имеется еще одна группа светочувствительных клеток — так называемые ганглиальные нервные клетки. Получив от них световой сигнал, СХЯ, в свою очередь, посылает нервный сигнал к так называемому шишковидному телу, или эпифизу.

Эпифиз, — это крохотное (у человека — около 8 миллиметров величиной) скопление нервных клеток, которое сидит в мозгу в полном одиночестве, хотя люди привыкли к тому, что у них все попарно. Уже в древние времена в индуизме (а затем в йоге) эпифиз был отнесен к числу тех мистических «центров духовных сил», которые получили название «чакры» (на санскрите это слово означает круг или колесо). Эпифиз был провозглашен «шестой чакрой», связанной со сверхъестественными способностями, в частности — с ясновидением. Он был назван «Третьим глазом» и всегда появлялся на изображениях задумавшегося Будды. Декарт считал его «сидлом души». В наши дни, когда слово «чакра» воскресло в жаргоне «альтер-

нативных» целителей, энергично спекулирующих на нашем невежестве, эпифиз объявлен и «центром интуиции», от которого зависит успех в учебе и делах.

На самом деле от эпифиза зависит прежде всего хороший сон, потому что его клетки вырабатывают «ночной гормон» мелатонин, причем, как мы видим, он начинает вырабатываться только в отсутствие света, вечером, перед сном, и практически полностью исчезает из организма в дневное время. Эпифиз может выделять мелатонин прямо в кровь, и своим химическим воздействием вызывает у нас сонливость и дремоту, а во всем теле понижает температуру. Это и есть сигнал «всем спать!». Поэтому часто говорят, что именно мелатонин передает сигналы «настройки ритма» тем «местным» биологическим часам, которые не видят света. Это, однако, не так.

Специфика клеток, составляющих биологические часы во внутренних органах и тканях, как уже говорилось, в том, что в них происходит периодический процесс выработки и распада неких белков. Этот процесс хорошо изучен на дрозофилах и найдено, что похожий процесс происходит также в СХЯ человека. В ходе этого процесса вырабатываются такие белки, которые включают гены, управляющие выработкой других белков, подавляющих выработку первых белков, и тогда включается еще одна цепь генов, по командам которых образуются третьи белки, которые снова включают выработку первых. Так возникает периодический процесс в данном органе или ткани.

В СХЯ, имеющем, как уже говорилось, две половинки, этот периодический цикл несколько сложнее. В одной половине ядра он имеет «врожденную» и неизменную 24-часовую длительность, которая ни от чего не зависит, зато во второй половине СХЯ его длительность может меняться («настраиваться») под воздействием внешних (сезонных или других) световых сигналов. Поэтому в отсутствие наружной информации об изменении длительности дня и ночи СХЯ в целом

сохраняет 24-часовой ритм, а при поступлении такой информации меняет его в соответствии с сигналом. В какие-то моменты своего «белкового цикла» (много чаще днем, чем ночью) клетки СХЯ отправляют нервные сигналы в эпифиз, управляя выработкой в нем мелатонина. Но как бы то ни было, мелатонин сам по себе не способен менять периодичность «белкового цикла» — ни в «местных», ни, тем более, в «центральных» биологических часах. Кто же их настраивает?

Ученые давно обратили внимание на тот факт, что во всех живых организмах, кроме теплокровных, вторым (после светового) врожденным фактором синхронизации «местных» биологических часов является внешняя температура. Но млекопитающие, будучи теплокровными, в значительной мере независимы от ее изменений. Соблазнительно, однако, думать, что процессы синхронизации биологических часов универсальны, то есть одинаковы для всех организмов, как универсальны сами эти часы. В поисках этой универсальности группа Такахаши выдвинула гипотезу, что и у млекопитающих «местные» часы настраиваются с помощью температурных сигналов, только не внешних, а внутренних. В самом деле, ведь СХЯ, как мы уже видели, задает ритм нарастания и спада концентрации мелатонина, а в такт этому ритму в организме несколько нарастает и спадает температура. Так вот, гипотеза Такахаши утверждает, что эти периодические изменения внутренней температуры тела как раз и выполняют по отношению к «местным» часам ту роль, которую по отношению к СХЯ выполняют световые сигналы.

Как проверить эту гипотезу? Если она верна, — заметили исследователи, — то должно выполняться два важных условия. Во-первых, «местные» часы должны быть достаточно чувствительны к этим малым (между 35 и 38 градусами Цельсия) изменениям внутренней температуры. Эти изменения должны как-то влиять на процессы внутри клеточных часов. А во-вторых, «центральные» часы, то есть СХЯ, задающие (через мелатонин) эти температурные измене-

ния, должны быть, напротив, совершенно нечувствительны к ним (потому что в противном случае получился бы порочный круг: СХЯ меняло бы ритм температурного цикла, а эти изменения, в свою очередь, меняли бы ритм СХЯ, а тем самым — свой собственный, и так далее, до бесконечности).

Оказалось, что оба условия действительно выполняются. Сначала было обнаружено, что изменения внутренней температуры способны влиять на ход биологических часов в других участках мозга, но абсолютно не влияют на цикл СХЯ. А сейчас группа Такахаши показала, что те же изменения внутренней температуры вызывают четкую перестройку «местных», периферийных часов. Оказалось, что клетки всех «местных» часов действительно поддаются ускорению и замедлению в соответствии с заданным снаружи температурным циклом, тогда как СХЯ абсолютно его не чувствует. Можно думать, что эволюция млекопитающих лишила СХЯ чувствительности к любым — не только внешним, но и внутренним температурным влияниям, чтобы, скажем, случайный подъем внешней температуры или внутреннее воспаление не были восприняты как близость зари. СХЯ реагирует только на самый надежный сигнал такого рода — свет или темноту.

Продолжая эти исследования, группа Такахаши окончательно, по-видимому, прояснила механизм передачи сигналов синхронизации «местным» часам, лишенным доступа к свету. Представляется, что этот механизм таков: внешний световой сигнал «настраивает» «центральные» часы в СХЯ, они дают сигнал эпифизу на периодичность производства мелатонина, это, в свою очередь, задает периодичность изменений внутренней температуры организма, а эти изменения вызывают периодические изменения в выработке антистрессовых (то есть защищающих от теплового стресса) белков, что и влечет за собой, в конечном счете, необходимую перенастройку «местных» часов.

Интересно, так же ли происходит перестройка «местных» часов на «сезонное время»?

Елена Съянова

ПАР[В]УС



Жил такой человек по имени Александр Львович. К началу двадцатого века успел окончить университет, стать видным партийцем, попасть на крючок у полиции, побегать от нее по «европам», познакомиться с Лениным и Троцким. В 1905 году он участвовал в бурных событиях, вместе с Троцким руководил Исполкомом Совета рабочих депутатов. Был выслан в Туруханск, бежал. Словом, все складывалось в его судьбе обычным образом для человека, признавшегося в любви Революции.

Но революция уважает однолюбков. Правда, как знающая себе цену женщина, иногда может временно простить страстишку на стороне, например, деньги или честолюбие. Но

Александр Львович желал навсегда «загулять» сразу на две стороны: безумное честолюбие сочеталось в нем с яростным желанием разбогатеть. Эту страсть, возможно, породил живший в нем страх сына бедного отца перед собственной бедностью, оттого-то первое телодвижение Александра Львовича в сторону наживы вышло таким постыдно нелепым. Имея доверенность на сбор гонораров за пьесу Горького «На дне», он, вместо того чтобы отдать деньги в партийную кассу, присвоил их. При этом сообщив, что растратил всю сумму на путешествие с любовницей. В январе 1908 года партийный суд за этот проступок вынес жесткое решение: запретить Александру

Львовичу дальнейшее участие в русском и германском социал-демократическом движении.

Вот с таким клеймом и приобретенным «первичным капиталом» Александр Львович отбыл в Турцию, чтобы броситься в иной революционный котел, получив там поддержку сильной и влиятельной еврейской общины Константинополя. Он предполагал провести в Турции не более пяти месяцев, но пробыл пять лет, сделавшись полезным и влиятельным человеком при правительстве младотурок. Эти пять лет не только уже по-настоящему обогатили Александра Львовича, но и вывели на совершенно иной уровень его хватку и деловую активность, поставив в ряд знаменитых авантюристов XVIII века — Сен Жермена и Калиостро. Но судьба Калиостро его не вдохновляла. Неважно, что псевдо-граф дружил с великими революционерами — в самой революции он был нуль. Александр Львович нулем быть не собирался. Марксист по образованию, но не по убеждению, он желал сыграть в русскую революцию, как в грандиозную игру, стремился прокрутить гигантскую авантюру лишь усилиями личной воли и хитрости.

Такие люди чрезвычайно ценятся иностранными спецслужбами в периоды великих перемен. Впрочем, где у Александра Львовича была родина, а где заграница, он и сам уже не ведал. Он, по его же словам, искал «государство, где можно дешево получить отечество».

Идея развала большой страны при помощи «большой» демократической революции носилась в воздухе со времен Вильяма Пита. Конкретизировав ее в меморандум под названием «Подготовка политической массовой забастовки в России», наш герой представил его в Берлине. Интересы обеих сторон совпали. И деньги потянулись к деньгам.

В мае 1915 года в Швейцарии Александр Львович встретился с Лениным. Их отношения имели свою историю. Гениально чуткий Ленин всегда понимал, с кем можно иметь

дело, а с кем — нет, и никогда не доверился бы человеку, который поможет на рубль, а подставит на сто. И можно сколько угодно упражняться в фантазиях по поводу того, о чем эти двое якобы «договорились» в Цюрихе, но фактом остается лишь отчет самого Александра Львовича, в котором он черным по белому сообщает своим германским покровителям, что с Лениным не договорился, но планов своих не изменит, и будет проводить план «большой революции» в России самостоятельно.

У революций свои законы. После фиаско с тайными переговорами Александр Львович засуетился: зыграли темперамент, честолюбие. И он сам себя подставил, сделав свои секретные планы предметом яркой, яростной публицистики.

Его публикации Ленин назвал «вылизыванием сапог Гинденбургу». Они вызвали резкое недовольство у Людендорфа, тогда всерьез относившегося не только к планам развалить Россию за миллион марок, но и к планам возродить Германию за цену в несколько сот кружек пива. Да и Гинденбург, надевшийся за сорок миллионов развалить уже новую Россию с помощью газет и листовок, вдруг припомнил Александру Львовичу, что тот еврей.

В общем, в нашей революции Александр Львович оказался если не нулем, то нулем и одной сотой — за свои талантливые теоретические труды. Некоторые теории Александра Львовича и теперь заслуживают внимания. Например, теория достижения мирового господства посредством взятия под контроль мировой финансовой системы. Сама по себе теория не новая, конечно, но вот методы, способы, приемы — это, по сути, выписанный до деталей тупой глянецвей антиленинизм, на котором еще недавно пытались всплыть в сознание народа недобросовестные неумные защитники демократии, усиленно раздувая свой «парус».

Фридрих Энгельс

Согласно своей натуре, на редкость привлекательной, основу которой составляли скромность, редкая душевная деликатность, порядочность и полное отсутствие амбициозности, Фридрих Энгельс всегда оставался в тени своего знаменитого друга, Маркса. И хотя сам Маркс говорил и писал,

что «Капитал» не появился бы без участия и помощи Энгельса, тот этого словно и не слышал. Поверив раз и навсегда в гениальность Маркса, он искренне считал, что служить ему – и есть его удел, завидный и прекрасный. Но сам Энгельс был на редкость талантливым ученым – философом, историком, экономистом. Его книги – тому свидетельство.

«Анти-Дюринг», «Диалектика природы», «Происхождение семьи, частной собственности и государства», «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии» – сегодня, когда марксистско-ленинская идеология перестала быть кабалой, книги эти восхищают своими мыслями, простотой и талантливостью. Энгельс был не только прекрасным ученым, но и отличным популяризатором. Он размышлял над многими капитальнейшими вопросами. И в частности, конечно, над вопросами войны и мира, походами Наполеона, борьбой России против корсиканца.

БОРОДИНО



Бородино — село в России, на левом берегу речки Колочи, в двух милях выше ее слияния с рекой Москвой. По имени этого села русские называют большое сражение, происшедшее в 1812 году и решившее вопрос об овладении Москвой, французы называют его Московским или Можайским сражением. Поле сражения находится на правом берегу Колочи. Правое крыло русских было прикрыто этой речкой, от места ее впадения в реку Москву до Бородина; левое крыло было отодвинуто назад en potence {в виде буквы Г} за ручеек и овраг, спускающийся от крайнего пункта левого фланга, близ Утицы, к Бородину. Позади этого оврага на двух холмах были сооружены неполные редуты, или люнеты; из них ближайший к центру назывался редутом Раевского, а три редута, находившиеся на холме влево, назывались люнетами Багратиона. Между этими двумя холмами другой овраг, называвшийся Семеновским по имени лежащей позади деревни, шел вниз от русского левого фланга к первому оврагу, соединяясь с ним приблизительно в 1000 ярдах от места, где последний достигает Колочи. Большая дорога на Москву проходит через Бородино; старая дорога проходила через Утицу на Можайск в тылу русской позиции. Эта линия, около 9000 ярдов протяженностью, удерживалась приблизительно 130 000 русских, причем Бородино, занятое русскими, находилось перед их центром. Русским главнокомандующим был генерал Кутузов; его войска разделялись на две армии, из которых большая, под командованием Барклая де Толли, занимала правый фланг и центр, а меньшая, под командованием Багратиона, — левый фланг. Позиция была выбрана очень неудачно; атака против левого фланга, в случае успеха, приводила к полному обходу правого фланга и центра, и если при этом французам удалось бы достигнуть Можайска раньше отступления русского правого фланга, что было вполне осуществимо, то положение русских стало бы совершенно безнадежным. Однако после того, как Кутузов уже отказался от превосходной позиции у Царева-Займища, избранной

Барклаем, у него не оставалось иного выбора.

Французы, которыми командовал лично Наполеон, насчитывали около 125 000 человек. 5 сентября по новому стилю (26 августа по старому стилю) 1812 года французы, вытеснив русских из нескольких слабо укрепленных окопов на их левом фланге, приготовились начать 7 сентября сражение. План Наполеона был построен на ошибках Кутузова; ограничиваясь наблюдением за центром русских, он сосредоточил свои силы против их левого фланга с намерением прорвать его и проложить затем себе прямой путь на Можайск. Соответственно этому, принц Евгений получил приказ произвести ложную атаку на Бородино, после чего Ней и Даву должны были нанести удар по Багратиону и по носившим его имя люнетам, в то время как Понятовскому надлежало обойти крайний левый фланг русских у Утицы; в момент, когда сражение должно было по-настоящему завязаться, принцу Евгению предстояло перейти Колочу и атаковать люнет Раевского. Таким образом, действительный фронт атаки не превышал 5000 ярдов, что давало 26 человек на один ярд, то есть небывалую глубину боевого порядка, которой и объясняются страшные потери русских от артиллерийского огня. На рассвете Понятовский двинулся на Утицу и взял ее, но его противник Тучков снова выбыл его оттуда; однако затем, когда Тучкову пришлось отправить одну дивизию на поддержку Багратиона, поляки снова взяли деревню. В 6 часов Даву атаковал непосредственно левый фланг укрепленный Багратиона. Он двинулся вперед, встреченный мощным огнем 12-фунтовых пушек, которым он мог противопоставить только 3- и 4-фунтовые. Спустя полчаса Ней атаковал непосредственно правый фланг этих люнетов. Они были взяты и затем снова отняты, после чего последовала ожесточенная борьба, но без решающего результата.

Однако Багратион зорко следил за крупными силами, направленными против него с их мощными резервами и французской гвардией на заднем плане. Насчет подлинного направле-



ния атаки не могло быть сомнений. Поэтому он собрал все войска, какие только мог, вызвав дивизию из корпуса Раевского, другую дивизию из корпуса Тучкова, гвардию и гренадеров из армейского резерва и попросил Барклая прислать весь корпус Багговута. Эти подкрепления, численностью более 30 000 человек, были высланы немедленно; из одного лишь армейского резерва Багратион получил семнадцать батальонов гвардии и гренадеров и две 12-фунтовые батареи. Но все эти войска могли поспеть на место и быть использованы не ранее 10 часов, а уже до этого времени Даву и Ней произвели вторую атаку укреплений и взяли их, оттеснив русских за Семеновский овраг. Тогда Багратион выслал вперед своих кирасиров; последовала ожесточенная беспорядочная борьба, во время которой русские, по мере подхода подкреплений, продвигались вперед, но затем снова были оттеснены за овраг, как только Даву ввел в бой свою резервную дивизию. Потери обеих сторон были огромны; почти все высшие офицеры были перебиты или ранены, и сам Багратион получил смертельную рану. Теперь наконец Кутузов принял некоторое участие в сражении, отправив Дохтурова принять командование левым флангом и послав своего начальника штаба Толя для наблюдения на месте за мерами,

*А. Вепхвадзе
«Смертельное ранение
Багратиона», 1948 год*

принятыми для обороны. Вскоре после 10 часов в Семеновскую прибыли семнадцать батальонов гвардии и гренадеров и дивизия Васильчикова; корпус Багговута был разделен: одна дивизия была послана Раевскому, другая Тучкову, а кавалерия отправлена на правый фланг. Тем временем французы продолжали свои атаки; вестфальская дивизия продвигалась в лесу к выступу оврага, а генерал Фриан перешел его, но все же не смог удержаться на этой позиции. В это время (в 10 часов 30 минут) русские получили в подкрепление кирасиров Бороздина из армейского резерва и часть кавалерии Корфа, однако их ряды были слишком расстроены, чтобы они могли перейти в наступление, а в это время французы готовили большую кавалерийскую атаку.

В центре русской позиции Евгений Богарне в 6 часов утра взял Бородино и перешел Колочу, тесня перед собой неприятеля; однако он вскоре вернулся и снова перешел реку, выше по течению, чтобы вместе с итальянской гвардией, дивизией Брусье (итальянцы), Жераром, Мораном и кавалерией Груши атаковать Раевского и редут, носивший его имя. Бородино оставалось в руках французов. Переправа войск Богарне

вызвала задержку, и его атака не могла начаться раньше 10 часов. Редут Раевского занимала дивизия Паскевича, поддерживаемая на левом фланге Васильчиковым; корпус Дохтурова служил резервом. К 11 часам редут был взят французами, а дивизия Паскевича была совершенно рассеяна и отброшена с поля сражения. Однако Васильчиков и Дохтуров взяли редут обратно; в это время подоспела дивизия принца Евгения Вюртембергского, и тогда Барклай приказал корпусу Остермана занять позицию в тылу в качестве свежего резерва. С этим корпусом была введена в дело последняя не тронутая еще часть русской пехоты; в резерве оставалось только шесть батальонов гвардии. К 12 часам Евгений Богарне приготовился уже вторично атаковать редут Раевского, но в этот момент на левом берегу Колочи появилась русская кавалерия. Атака Богарне была приостановлена, против кавалерии высланы войска. Однако русские не смогли ни взять Бородино, ни пройти по болотистой долине реки Войны и должны были отступить через Zodock, с тем единственным результатом, что до некоторой степени расстроили план Наполеона.

Тем временем Ней и Даву, расположившись на холме Багратиона, продолжали вести через Семеновский овраг сильный огонь по массам русских. Внезапно в движение пришла французская кавалерия. Вправо от Семеновской Нансути весьма успешно атаковал русскую пехоту, пока кавалерия Сиверса не атаковала его во фланг и не оттеснила обратно. Левее 3000 всадников Латур-Мобура наступали двумя колоннами; первая, с двумя полками саксонских кирасиров впереди, дважды опрокидывала три русских гренадерских батальона, только что построившихся в каре, но и она тоже была атакована во фланг русской кавалерией; польский кирасирский полк довершил уничтожение русских гренадеров, но тоже был отброшен назад, к оврагу, где вторая колонна, из двух полков вестфальских кирасиров и полка польских уланов, оттеснила русских. Когда почва была, таким образом, подготовлена, пехота Ней и Даву перешла овраг. Фриан занял Семеновскую, и остатки сражавшихся здесь русских — гренадеры, гвардия и линейные войска — были окончательно отброшены назад, а их поражение было довершено французской кавалерией.



«Бородино»

В беспорядке мелкими группами они бежали к Можайску, и их удалось собрать лишь поздно ночью; только три гвардейских полка сохранили некоторый порядок. Таким образом, французское правое крыло, разбив русское левое, уже в 12 часов заняло позицию непосредственно в тылу русского центра; тогда Даву и Ней стали умолять Наполеона поступить согласно его собственным тактическим принципам и довершить победу, бросив гвардию через Семеновскую в тыл русским. Однако Наполеон отказался, а Ней и Даву, чьи войска также находились в страшном расстройстве, не решились наступать без подкреплений.

На русской стороне, после того как Евгений Богарне прекратил атаки на редут Раевского, Евгений Вюртембергский был направлен к Семеновской, а Остерман тоже должен был повернуть фронт в этом направлении так, чтобы прикрыть тыл холма Раевского со стороны Семеновской. Когда начальник французской артиллерии Сорбье увидел эти свежие части, он приказал подвезти тридцать шесть 12-фунтовых пушек гвардейской артиллерии и сформировал батарею из 85 орудий перед Семеновской. В то время как эти орудия громили массы русских войск, Мюрат выдвинул вперед не тронутую еще кавалерию Монбрена и польских уланов. Они внезапно атаковали войска Остермана в момент их развертывания и поставили их в чрезвычайно опасное положение, но тут кавалерия Крейца отбросила французскую конницу. Русская пехота по-прежнему несла потери от артиллерийского огня, но ни одна из сторон не отваживалась двинуться вперед. Было около двух часов, когда Евгений Богарне, удостоверившись в том, что его левому флангу не угрожает уже вражеская кавалерия, снова атаковал редут Раевского. В то время как пехота атаковала его с фронта, кавалерия из Семеновской была направлена ему в тыл. После упорной борьбы редут остался в руках французов, и незадолго до трех часов русские отошли.

Общая канонада с обеих сторон еще продолжалась, но активные боевые действия прекратились. Наполеон по-прежнему отказывался бросить в бой свою гвардию, и русские получили возможность отступить так, как они хотели. Русские ввели в дело все свои части, за исключением двух первых гвардейских полков, но даже и эти последние потеряли от артиллерийского огня 17 офицеров и 600 солдат. Общие потери русских составляли 52 000 человек, не считая легко раненных и оторвавшихся от своих частей солдат, которые вскоре к ним присоединились; однако на следующий день после сражения их армия насчитывала только 52 000 человек. У французов были введены в бой все войска, кроме гвардии (14 000 пехоты и 5000 кавалерии и артиллерии), так что они разбили явно превосходящие силы. Кроме того, их артиллерия была слабее, ибо она имела главным образом 3- и 4-фунтовые пушки, между тем как четвертая часть артиллерии русских состояла из 12-фунтовых, а их остальная артиллерия — из 6-фунтовых орудий. Французы потеряли 30 000 человек; они захватили 40 пушек и всего только 1000 пленных. Если бы Наполеон ввел в сражение свою гвардию, то, по словам генерала Толя, русская армия была бы наверняка уничтожена. Однако он не рискнул своим последним резервом, ядром и опорой своей армии и, может быть, поэтому упустил возможность заключения мира в Москве.

Приведенное выше описание сражения, в тех его подробностях, которые расходятся с общераспространенными, основывается главным образом на «Мемуарах генерала Толя», упомянутого нами выше как начальника штаба Кутузова. Эта книга дает самый лучший с русской стороны отчет о сражении и благодаря точности своей оценки является незаменимым источником.

*Написано Ф. Энгельсом
около 28 января 1858 г.*

*Печатается по тексту энциклопедии.
Напечатано в New American
Cyclopaedia, т. III, 1858 г.*

Перевод с английского.

Виктор Безотосный

Матвей Платов

в Бородинском сражении



Участие казачьих полков в Бородинском сражении — актуальная проблема, она до сих пор вызывает острый интерес среди исследователей. В немалой степени это связано и с личностью казачьего предводителя — Матвея Ивановича Платова.

Действия казаков 26 августа 1812 года слабо освещены в литературе, основное внимание ученые, особенно в последнее время, уделяли роли корпуса М.И. Платова, выполнявшего в тот день совместно с 1-м кавалерийским корпусом генерал-адъютанта Ф.П. Уварова отдельную задачу командования.

Причем среди авторов нет единства мнений о цели предпринятой в разгар сражения по приказу М.И. Кутузова этой кавалерийской операции против левого фланга наполеоновской армии. Историки также по-разному квалифицируют ее. Что это было? Атака, поиск, набег, рейд, тактическая демонстрация, диверсия? Из-за того, что в научный оборот введены далеко не все источники (их немного), остаются до конца невыясненными многие детали: время проведения операции, численность участвовавших войск, наличие общего командования и так далее. Наиболь-

шие споры вызывают результаты, поскольку Платов и Уваров оказались среди немногих высших генералов, не получивших наград за Бородино в силу весьма низкой оценки их действий М.И. Кутузовым.

Бородинское сражение, не без основания, называли битвой генералов. Как русские, так и французские военачальники (необходимо отдать им должное) под градом пуль демонстрировали образцы мужества и воинской отваги. Кто погиб, кто выбыл раненым из строя. Поэтому жизнеописания многих по праву украшены их героическим участием в этой битве. С биографией М.И. Платова дело обстоит совсем не так. В его послужном списке бородинский эпизод до сих пор остается темным пятном, которое ставит под сомнение боевую репутацию знаменитого донца. Тень, брошенная М.И. Кутузовым на поведение атамана в день 26 августа, сильно затрудняла создание апологетических сочинений несколькими поколениями историков.

Основное препятствие для таких биографов заключалось в согласовании доблестных деяний предводителя казаков с резко отрицательным отзывом о нем главного полководца «грозы двенадцатого года», Кутузова. Чаще всего указанное противоречие устранялось испытанными и простыми методами. До недавнего времени большинство авторов, плодотворно трудившихся на ниве «научпопа», предпочитало не замечать или обходить стороной этот неудобный факт. Но, как нередко случалось в нашей отечественной историографии, стремление сглаживать углы породило на практике искусственно созданную идиллическую картину — полного единства взглядов и действий в 1812 году непогрешимого и мудрого отца-командира М.И. Кутузова и его безусловно верного сподвижника «вихорь-атамана» Платова. Это уникальное историографическое явление заставляет обратить пристальное внимание на действия казачьего корпуса и его предводителя в знаменитой битве.

Среди большого количества трудов по этому сюжету в Бородинском сражении порекомендуем читателям журнала не-

давно вышедшую книгу А.И. Попова, изложенную не в описательном, а в аналитическом ключе. Автору удалось уточнить хронологию и, базируясь не только на отечественных источниках, но широко используя и иностранные источники, детализировать происшедшие события. Убедительно выглядит и его вывод о том, что, несмотря на неудовлетворенность командования итогами, «диверсия принесла больше пользы русской армии, чем нанесла вреда французской. Она помогла русским воинам выстоять на поле Бородина». В ряду общей литературы о легендарном казачьем атамане скажем еще о недавно защищенной диссертации А.И. Сапожникова. Его труд — это первая попытка критического и научного осмысления биографии М.И. Платова. Автор смог избежать комплиментарного подхода к проблематике и пересмотрел многие устоявшиеся в историографии оценки и взгляды, в частности, взаимоотношения «вихорь-атамана» с высшими военачальниками — М.Б. Барклаем де Толли, П.И. Багратионом, М.И. Кутузовым.

На наш взгляд, давая оценку деятельности Платова в Бородинском сражении, необходимо учитывать в первую очередь его морально-психологическое состояние и отношения с высшим генералитетом. Эти факторы, как правило, в предшествующей литературе не брались в расчет.

Донской атаман, отстраненный Барклаем 18 августа от командования главным арьергардом и отосланный под предлогом свидания с императором в Москву, возвратился к своим полкам 24 (по утверждению некоторых авторов — 25) августа накануне сражения. Его честолюбию был нанесен очередной удар, и он находился далеко не в лучшем душевном состоянии, всегда тяжело переживая свои неурядицы. Например, еще 15 августа в ответ на нареkanie за быстрое отступление арьергарда он жаловался А.П. Ермолову: «А вчерашний выговор мне, что я сблизился к армии будто от одного авангарда малюго неприятельского, чуть было не сразил до болезни».

Вряд ли его радовало и назначение нового главнокомандующего, с кото-

рым он после столкновения в 1809 году находился, мягко скажем, в натянутых отношениях. Ничего хорошего в будущем для себя ожидать не приходилось.

После отъезда Платова в Москву в командование иррегулярными войсками вступил генерал-майор И.К. Краснов, близкий по возрасту, взглядам и много ему обязанный по службе. Прибыв обратно к армии, атаман узнал печальное известие о своем ближайшем сподвижнике. В арьергардном бою под Колоцким монастырем Краснову ядром раздробило правую ногу, которую пришлось отнять (по некоторым свидетельствам — при операции присутствовал Платов). Но это не помогло, и он скончался 25 августа. Смерть старого боевого товарища только усугубила тяжелое душевное состояние атамана. Было и другое, задевавшее уже личное самолюбие, неприятное обстоятельство — в это время произошло очередное сокращение и так небольшого количества полков под его командованием. Понятно, что такие действия всегда весьма чувствительны для любого генерала, особенно для имевшего высокий чин. По штатам Войска Донского насчитывалось 60 полков, а атаман и полный генерал повел сражаться в день генеральной баталии всего шесть полков из десяти подчиненных ему на тот момент. Обычно командовать такими малыми отрядами давали даже не генералам, а молодым полковникам. Для примера: в арьергарде под началом генерал-лейтенанта П.П. Коновницына, сменившего на этом посту Платова, до 26 августа находилось, помимо регулярных частей, 13 казачьих полков.

Теперь подойдем к весьма деликатному вопросу, которого нельзя не коснуться при рассмотрении нашей темы. Слишком многие современники прямо указывали на то, что прославленный казачий вождь не избежал, как и многие простые смертные, пристрастия к спиртным напиткам (предпочитал цымлянское, горчишную и «водку-кизлярку»). В данном случае он прямо нарушал вековую казачью заповедь — сухой закон во время военных походов. Но, видимо, в сложившейся ситуации его тяга к пагубной привычке сильно

обострилась, и этот порок производил слишком плохое впечатление на очевидцев событий. Возможно, именно поэтому в воспоминаниях некоторых офицеров о Бородинской битве можно встретить малоприятные для Платова оценки. А.И. Михайловский-Данилевский, например, характеризуя его «распутное поведение», написал: «...он был мертво пьян в оба дня Бородинского сражения, что заставило, между прочим, князя Кутузова, 24-го августа, во время дела, сказать при мне, что он в первый раз во время большого сражения видит полного Генерала без чувств пьяного». О нетрезвом Платове 26 августа дважды в своих записках упомянул и А.Н. Муравьев. Офицер кутузовского штаба А.А. Щербинин лишь глухо намекал на это обстоятельство: «Платов ничего не делал во весь день. Казаки его и ночь всю проспали, не заметив отступления ведетов неприятельских».

Но здесь важно отметить, что все трое не находились рядом с атаманом в день сражения — это очень важно. Они только повторяли то, что слышали в штабе Кутузова. Конечно, дыма без огня не бывает, и, скорее всего, утверждения мемуаристов имели под собой реальную почву. И все-таки, не отрицая самого факта, не стоит его преувеличивать или представлять Платова главным «алкоголиком» российской императорской армии (во все времена у нас хватало пьющих генералов), опираясь всего на несколько показаний. Кроме того, показания эти не дают никаких оснований считать, что казачьи полки не справились с поставленной задачей. А такое устойчивое мнение сложилось в штабной среде. Правда, причины указывались разные. Например, А.Н. Муравьев, упоминая, что иррегулярные части сражались «очень неохотно» и «вяло», высказал мысль: «...это, может быть, произошло оттого, что Платов временно причислен был к армии Барклая, к которому все питали ненависть, в особенности казаки, потому что они более нас ненавидели немцев». Это был один из оттенков убежденности в бездеятельности донцов.

Но часто объективная картина открывается не современникам, а лишь исто-

рикам по прошествию долгого времени. И вот сегодня, исходя из совокупности всех фактов, трудно согласиться с тезисом «вялости» и «неохотности» казаков и их предводителя. В диспозиции, отданной Кутузовым 24 августа для предстоящего сражения, об отдельном казачьем корпусе вообще ничего не говорилось. Следовательно, он не имел строго определенного назначения. В конечном итоге именно от Платова (или его окружения) исходила инициатива кавалерийского рейда на фланг противника. Еще утром 26 августа его казаки провели разведку, выяснили отсутствие крупных французских сил за рекой Колочью и нашли броды. Атаман отправил к Кутузову принца Э. Гессен-Филиппстальского с просьбой подкрепить его малочисленный корпус для последующего движения. Фактически главнокомандующий лишь одобрил платовский план, однако для предложенной операции было выделено ничтожно мало сил: примерно две тысячи казаков и две с половиной тысячи сабель 1-го кавалерийского корпуса. Кроме того, при отсутствии единого командования этой конницей (ни Платов, ни Уваров не подчинялись друг другу) и четко сформулированного приказа в категоричной форме, как о том писал участник рейда К. Клаузевиц, трудно было рассчиты-

вать, вопреки надеждам высшего начальства на чудо, на какие-либо эффективные и решительные результаты.

И все-таки Наполеон вынужден был выделить для противодействия русским конным корпусам 5 тысяч кавалерии и 10,5 тысяч пехоты, а потом «затормозить» выдвижение на исходные позиции двух дивизий Молодой гвардии, приготовленных для поддержки фронтальных ударов. Потеря времени на войне — фактор важнейший, подчас непоправимый. Французские атаки в центре на время приостановились. Тем самым русские получили очень важную для себя передышку, а командование сумело перегруппировать войска. Весьма вероятно, что русская кавалерийская диверсия повлияла и на решение Наполеона не вводить в дело Старую гвардию ввиду уязвимости своего левого фланга, а также из-за опасения повторного нападения. Все это — прямые и косвенные результаты действия казачьей конницы. Современные историки часто упускают из виду и другой факт, противоречащий тезису о «бездеятельности» казаков. Корпус Платова 26 августа захватил 450–500 пленных, а в целом русскими в тот день было взято около 1000 французов. Если малочисленный корпус на своем счету имел столько пленных, сколько вся остальная армия, то тогда



Г. Шадов «Генерал Платов с казаками»

уместно и логичнее ставить вопрос о «бездеятельности» не корпуса, а армии.

Вот эти анализируемые факты и составляют поставить под сомнение выдвинутую командованием версию о пассивности Платова и вынуждают искать другие объяснения. Тем более, что в официальном известии о Бородинском сражении, составленном 27 августа в штабе Кутузова, роль атамана получила совершенно неожиданный оборот. Ему приписали то, чего он никогда не делал. Протицируем этот документ, рассчитанный в первую очередь на общественное мнение России: «На следующий день генерал Платов был послан для его (то есть противника. — В.Б.) преследования и нагнал его арьергард в 11 верстах от деревни Бородино». Это соответствовало действительности с точностью до наоборот. Известно, что официальные сообщения на войне часто призваны скрывать истинное положение дел, но не до такой же степени! Платову на самом деле поручили командование передовыми частями, только не авангарда, а арьергарда, который первоначально отошел к Можайску, а затем, не выдержав напора превосходящих сил французов, отступил к селу Моденово, находившемуся в трех верстах от расположения Главной армии. Вечером 28 августа Платова отстранили от командования, а на его место был назначен М.И. Милорадович. Неприятности сыпались на голову атамана с завидным упорством и постоянством. Особенно обидным для него стало вторичное увольнение за один месяц от престижного в глазах генералитета командования арьергардом с одинаковой неофициальной формулировкой «за быстрое отступление».

Анализ всех фактов и обстоятельств позволяет предположить, что главными причинами атаманских бед в тот момент были отнюдь не реальные провалы или сомнения в его командных способностях. Главные причины — это старые обиды на него нового главнокомандующего. Еще И.П. Липранди в своих мемуарных заметках, оспаривая официальный повод снятия («неприятель напирал сильнее, нежели накануне»), веско заметил, что нарекание на Платова «имело и другой источник или причину».

А еще один, не менее осведомленный мемуарист А.П. Ермолов прямо писал, что Кутузов «не имел твердости заставить Платова исполнять свою должность, не смел решительно взыскать за упущения, мстил за прежние ему неудовольствия и мстил низким и тайным образом». Вспоминая эти события, А.И. Михайловский-Данилевский засвидетельствовал, что раздражение Кутузова против атамана доходило даже до употребления ненормативной лексики: «он бранил Платова, который в сей день командовал арьергардом, вот, между прочим, собственные слова его: «Он привел неприятеля в наш лагерь, я не знал, чтобы он был такой г..няк» .

В пользу нашего предположения свидетельствуют и последовавшие события. На военный совет в Филях генерала от кавалерии М.И. Платова (в свое время участника не менее знаменитого военного совета А.В. Суворова в 1790 году перед штурмом Измаила) забыли позвать, хотя в числе приглашенных оказались молодые полковники и генерал-майоры. Фактически он был лишен и командования донскими казачьими полками. Номинально у него оставался лишь Атаманский полк, положенный по статусу находиться в его подчинении. После того, как Москва была оставлена, Кутузов приказал ему собирать лошадей для кавалерии. Такое поручение для старейшего боевого генерала явно имело унижительный оттенок. Очередной ощутимый удар по атаманской власти был нанесен 8 сентября в Красной Пахре. Приказом по армии все полковые коши (казачьи обозы) выводились из подчинения Платова и передавались в ведение генерал-вагенмейстера армии. Тем самым подрывалась хозяйственная самостоятельность казачьего вождя, и у него отрезали последние нити реального управления иррегулярными войсками. Смирительная рубашка для атамана затягивалась все туже и туже. Лишь в конце сентября Платов, оказавшись мастером закулисных генеральских игр, смог вернуть себе командование казачьими полками. Но этот сюжет — тема для другого разговора.

Михаил Лускатов

ВЫПУШКИ, ПОГОНЧИКИ, ПЕТЛИЧКИ...



Часть 2

Почти четверть века по землям Европы прокатывались сначала революционные, ставшие затем наполеоновскими, войны. Масштаб и накал этих войн год от года возрастали. Государства-участники поневоле все сильнее милитаризировались, да и круг участников все расширялся. Сначала мы видим маленькие, оборванные и почти не умеющие воевать армии республиканской Франции. Казалось, их так легко стереть в прах, не прибегая к большим армиям. Не тут-то было, войны быстро сделались почти тотальными, они требовали высочайшего напряжения сил от противоборствующих сторон. Повсеместно возросла роль воинского сословия. Наполеон научился извлекать доход из войн. В почти обанкротившуюся при республиканцах Францию потекли мил-

лионы контрибуций и награбленного. Военный костюм наполеоновской армии все более совершенствовался, все сильнее украшался, становясь, в отдельных случаях, предметом роскоши. Все больше золота, шитья; эполеты делались все крупнее. Прочие страны старались не отставать в блеске, модности и элегантности от французов. Такой красоты, яркости и разнообразия военного костюма мир прежде не знал. Обаяние гениальной личности Наполеона, красота и разнообразие военной формы – все это составляет очарование той (не будем забывать – кровавой) эпохи.

Если солдат без рассуждений надевал казенный мундир, то с офицерами было сложнее. Например, в русской армии офицерам принято было обмундировываться за свой счет, так исторически сложилось. А жалованье в массовой армии не могло быть очень высоким. Бремя непрерывных войн экономика

Окончание. Начало – в № 7 за этот год.

государств нести было тяжело. Характерны для того времени воспоминания молодого, тогда едва выпущенного в офицеры Николая Ивановича Андреева, из небогатых дворян: «Царь нас поздравил и велел немедля экипировать, что исполнено было с величайшею скоростью на казенный счет; но как? нитяные кутасы, шарф и темляк, эполеты медные и сукно кадетское, но и за то слава Богу и Царю! Я не имел ни гроша, из дому получить не надеялся, что после оказалось справедливо».

Российская армия готовилась к неизбежной войне, численность ее существ-

полковой истории Лейб-Гвардии Уланского полка. В то время цесаревич Константин занимался формированием нового Одесского гусарского полка. Полковая история гласит: «В начале весны 1803 года появился в Петербурге некто граф Пальфи, родом венгерец, офицер цесарской службы, присланный в Россию с назначением состоять при австрийском посольстве. Появление этого иностранца сразу же было замечено и в великосветских салонах, и в военном мире. ...Это был статный молодец и красавец атлетически-изящного сложения. <...> Граф Пальфи служил



Рядовой армейского уланского полка



Трубаач Литовского уланского полка

венно росла, поэтому с начала 1812 года позволялось небогатым офицерам для уменьшения издержек на обмундирование заменять серебряные офицерские шарфы, темляки на шпаги и киверные этикетки на белевые (из белого шелка), а золоченые детали эполет — на медные (бронзовые) штампованные.

Уланы были достаточно новым видом войска. Происхождение его, обмундирование и вооружение были польскими. После разделов Польши в конце XVIII века первыми уланские полки создали в Австрийской империи из своих новых подданных польского происхождения. В русской армии первый уланский полк появился незадолго до военной кампании 1805 года. Вот как описывается рождение российских улан в

в уланах. На придворных балах и выходах, во время военных парадов и иногда при разводе все невольно любовались и заглядывались на «прекрасного улана»... австрийский уланский мундир того времени, заимствованный из старопольского уланского наряда, отличался от своего первообраза тем, что куртка была узка, сшита сзади колетом, вся в обтяжку, и не имела на боках отворотов. Панталоны с лампасами тоже были кроены узко и сидели в обтяжку, а оригинальная шапка, лихо сдвинутая набок, украшалась роскошным султаном. Этот изящный воинственный наряд необыкновенно понравился цесаревичу Константину. Как человек, любивший страстно кавалерийское дело, он увлекся мыслью о новом роде кон-

ного войска и <...> обратился к Императору Александру Павловичу с просьбой разрешить ему сформирование одного полка по образцу австрийских улан...» Одесский гусарский переделали в Уланский Его Императорского Высочества Цесаревича и Великого Князя Константина Павловича. Полк при таком покровителе сразу же стал образцовым. К началу войны 1812 года в русской армии было шесть уланских полков, ко времени Заграничных походов 1813—1814 годов их количество существенно возросло.

Говоря о влиянии отдельных личностей на воинскую моду, наряду с графом Пальфи стоит вспомнить и Жерара Дюрока, герцога Фриульского, одного из ближайших сподвижников Наполеона. Дюрок был в высшей степени светским человеком, чрезвычайно элегантным и обходительным. Он был в Петербурге с официальной дипломатической миссией от Наполеона. Тут же среди русского офицерства появилась и стремительно распространилась прическа «а ля Дюрок» в виде мелко завитых кудряшек.

Конечно, в столице, где блистала гвардейская молодежь, легко было следовать всем тонкостям моды в костюмах и прическах. В суровых полевых условиях боевых действий солдаты и офицеры воюющих армий не выглядели так блестяще, как на парадах. Мундиры при жизни на бивуаках быстро превращались в лохмотья, обувь — еще быстрее (не случайно солдатам положено было носить с собой в походе одну-две пары обуви или материала для ее постройки). Завиваться и душиться не было возможности. Распространялись всякого рода неуставные усы, прически до плеч. Хорошо, если большинству удавалось побриться раз в неделю. Трудно было избавиться от насекомых в белье. Одежды тоже мало напоминали уставные. Вот как выглядел уже упоминавшийся нами Н.И. Андреев накануне Бородинской битвы: «Наряд мой был щегольской: шапка без козырька, старый изодранный сюртук, подпоясанный шарфом без кистей, чрез плечо на ремне нагайка казачья, сабля у бедра и на тощем большом рыжаке. Я походил на рыцаря печального



Жерар Дюрок

образа. В заключение сей экипировки была на плечах обгорелая на биваках байковая желтая бурка...» И это вид офицера, что же говорить о солдатах...

Надо сказать, что перед большими сражениями в армии Наполеона было принято надевать парадную форму, в бой его войска шли, как на праздник. Русской армии это было свойственно в меньшей степени. Так, генерал Ермолов к Бородинской битве оделся в сюртук, сверху еще в шинель, шею обернул платком. Он в этом сражении был ранен (контужен) пулей в шею. Возможно, что такое обильное одеяние задержало пулю и сделало рану более легкой, чем она могла быть. Не случайно в русской армии (да и в ряде других армий) к тому времени свернутую шинель стали носить не притороченную сзади к ранцу, а в виде скатки через плечо. В таком виде шинель становилась дополнительной защитой и от пуль, выпущенных с дальнего расстояния, и от холодного оружия. Одет в сюртук в этот день, по воспоминаниям современников, был и сам Кутузов. (Сюртук — это отнюдь не парадный вид одежды, добавим от себя для тех читателей, кто не знаком со всеми тонкостями военной формы того времени.) Генерала Конов-

нищина можно было узнать издалека по тому, что вместо генеральской шляпы у него на голове был надет ночной колпак. Напротив, Барклай де Толли явился в день сражения во всем великолепии парадной формы, орденов и развевающихся перьев.

Обычно внешний вид солдат и офицеров зависел от природы лица, ими командующего. Так, при дедушке Кутузове войска одевались не столько изящно, сколько добротнo, ему важнее было здоровье солдат, особенно морозной зимой 1812 года. Иным был цесаревич Константин, он не позволял ни малейшего отступления от формы (не говоря уж о том, что гвардия под его началом совершила весь переход от Санкт-Петербурга до Аустерлица в 1805 году парадным шагом, как рассказывали некоторые очевидцы).

В предыдущих очерках мы ссылались на воспоминания генерала Я.О. Отрошенко. Приведем еще один отрывок из его «Записок...» касательно того, каков был внешний вид русской армии по завершению изнурительных войн с Наполеоном 1812–1814 годов: «...находясь беспрестанно в передвижениях и сражениях, не было возможности содержать все в надлежащем виде и исправно, тем более, что даже мундирные вещи и амуничные не могли быть доставляемы в надлежащее время из Рос-

сии. Посему мундиры и панталоны испещрены были разноцветными заплатами, между ними были и кожаные, да и самих мундиров нельзя было узнать, какого они были цвета, потому что во все потеряли цвет. Кивера были всех форм, какие только употреблялись в России и в неприятельских войсках. Шинели до того изношены, что вовсе к употреблению не годились; ранцевые ремни были даже и веревочные, а фляжек водоносных вовсе не было, их истребили солдаты, на бивуаках употребляя для варки в них для себя пищи. Сумы патронные были разных форм и величины, в ружьях была смесь: русских, английских, французских и прочих держав. Они требовались от комиссариата, как требовались и амуничные вещи, но не были еще доставлены, — одним словом, это была беспорядочная масса ветоши. <...> Я велел распороть старые мундиры, выкрасить черной краской и опять сшить, положив новую выпушку; наточить колодок, распороть кивера, перевернуть сукна и опять сшить, приводя их в одинаковую форму». Так выглядела дошедшая до Парижа армия-победительница.

Если в 1812 году Россия встречала грудь армии почти всей Европы, объединившиеся под знаменами Наполеона, то в 1813–1814-х и 1815 годах состав прежних союзников сильно переме-



П. Бабаяев. «Подвиг гренадера лейб-гвардии Финляндского полка П. Коренного в битве под Лейпцигом», 1813 год

шался, многие союзники делались противниками, число участников все прибывало. Апофеозом наполеоновских войн стала Битва народов, многодневное Лейпцигское сражение, в котором приняло участие свыше полумиллиона воинов, свыше двух тысяч орудий. При таком большом количестве участников, при той пестроте и разнообразии видов войск, существовавших в то время, разобратся, где свой, а где чужой, было очень трудно. Поэтому в том сражении противники Наполеона ввели своим войскам единый опознавательный знак — повязка белого цвета на левом рукаве. Почему белая? Вероятно, это был случайный, наиболее простой и доступный выбор; возможно, это был намек в сторону Бурбонов, которым предстояло в ближайшем будущем реставрировать свою власть, а белый цвет был цветом их сторонников. До того случаев, когда противники в ходе сражений путали свои войска и войска своих союзников с неприятельским войском, было предостаточно. Один из наиболее известных случаев, когда в Бородинской битве саксонских кирасиров, входивших в состав Великой армии Наполеона, неоднократно принимали французы за чужих, а русские за своих, поскольку те были одеты в такие же белые мундиры и похожие каски и кирасы, как и кирасиры русской армии.

Повторимся, что военный мундир в то время был и вообще в чести, но внимание к нему еще усиливалось личными особенностями русских монархов. И Петр III, и Павел, и Александр I (вкупе со своим братом Константином), а позднее и Николай I придавали большое значение военному делу, а в нем — его внешней видимости, обмундированию: вниманию, и весьма скрупулезному, подвергалось все вплоть до самой последней пуговицы, оторочки, нашивки. Правила ношения стали регламентироваться строже, чем когда-либо прежде*. Получить дополнительные нашивки на мундир считалось при Павле наградой, а в наказание сей монарх мог велеть спороть с мундиров нашивки сразу у целых полков. Тянуть ногу, иметь правильную выправку — все это считалось в высшей степени военной добродете-

лю и детально описывалось в воинских наставлениях той поры. Говорят, что будущему царю Николаю помогал придавать правильную выправку корсет, носимый под мундиром. Российские монархи, вплоть до последнего несчастного Николая II включительно, умели носить мундир, а Александр I, волею судьбы ставший основным антагонистом Наполеона на подмостках истории, смотрелся в мундире просто Аполлоном, каковым его современные понимающие дамы и считали...

И все-таки о погонах, выпушках и петличках... Какие они были в 1812 году?

Основным видом одежды русских солдат был зеленый суконный мундир на красной подкладке и шинель самых разных, но по преимуществу серых оттенков. Летом носились полотняные белые панталоны, а зимой суконные, белые — у линейной пехоты и темно-зеленые — у егерей и артиллеристов, на зимние панталоны нашивались кожаные краги ниже колен. Под панталонами носились сапоги с короткими голенищами. У егерей ремни снаряжения были черными, у остальных — белые. Воротники носили в линейной пехоте красные, у егерей — зеленые с красной выпушкой (окантовкой), а у артиллеристов — черные с красной выпушкой.

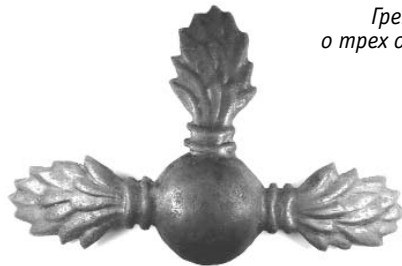
Полки различались по погонам — в каждой дивизии было шесть полков с разными по цвету погонами в зависимости от старшинства. Погоны были соответственно от старшего к младшему следующих цветов: четыре линейных полка — красные, белые, желтые или зеленые с красной выпушкой, и два егерских — желтые и синие, у всех на погонах шнуром был выложен номер дивизии (их тогда было всего в русской армии двадцать пять пехотных, две гренадерские и одна гвардейская). У всех артиллеристов были крас-

*В отличие от екатерининских времен, когда, по воспоминаниям современников, в армии не было двух одинаково одетых полков, а внутри полка не было двух одинаково одетых офицеров, не говоря уже о поистине оперных костюмах екатерининских вельмож и фаворитов.

Киверная эмблема

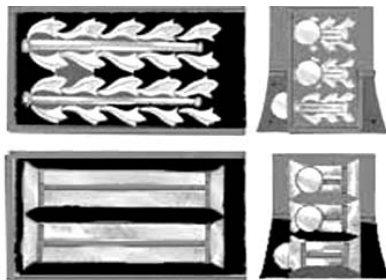


Гренада о трех огнях



ные погоны с номером артиллерийской бригады, в которой они состояли. Отборные войска (гвардия и гренадеры) носили на киверах черные султаны из конского волоса. У всех гренадер и гвардейцев были красные погоны (у гренадеров с выложенными шнуром начальными буквами названия полков, а у гвардейцев – чистые). Гвардейцы отличались некоторыми деталями снаряжения: на кивере они носили эмблему в виде двуглавого орла, тогда как армейские носили в виде эмблемы так называемую гренаду об одном огне, а гренадеры гренадерских полков и гренадерских рот пехотных и егерских полков – гренаду о трех огнях. На воротниках гвардейцы носили гвардейские петлички. Воротники были у преображенцев красные, у семеновцев – светло-синие с красной выпушкой, у измайловцев – зеленые с красной выпушкой, у литовцев (позднее этот полк будет носить название Лейб-гвардии Московский) – красный, у гвардейских егерей – зеленые с оранжевой выпушкой, у финляндцев – зеленые с красной выпушкой.

Кроме того, на мундирах Литовского полка были красные лацканы, а Финляндского – зеленые с красной выпушкой. В тяжелой кавалерии (кирасиры и драгуны) носились черные кожаные каски. Кирасиры носили специальные мундиры (колеты) из белой кирзы и белые лосиные панталоны или серые суконные рейтузы (рейтузы как форма походной одежды сильно распространились в русской (да и во всех европейских) армии к концу наполеоновских войн), высокие ботфорты с раструбами. Драгуны носили зеленые мундиры пехотного образца, белые суконные панталоны или серые рейтузы, сапоги ниже колена. Полки тяжелой кавалерии различались между собой цветом приборного сукна на воротнике и погонах и



«Катушки» на воротнике и обшлагах нижних чинов

цветом пуговиц (из белого или желтого металла, оловянные или латунные).

Уланы носили синие уланские куртки и панталоны (под панталоны надевались короткие сапоги) и уланские шапки с четырехугольным верхом с белыми султанами. Приборное сукно было малиновым или красным, пуговицы – белого или желтого металла, нитяные эполеты белого или желтого цвета, шапки белого, синего или малинового цветов, воротники синего или приборного цвета – все это в зависимости от полка. Гусары носили кивера, как в пехоте, но с белым султаном и эмблемой в виде черной розетки с оранжевой окантовкой. Гусарские куртки (доломаны), накидки (ментики) и узкие панталоны (чакчиры) были суконные разных цветов, шнуры на доломанах и ментиках были белого, желтого или красного цвета, в зависимости от полка, пуговицы – белого или желтого металла. Существовали специальные укороченные мягкие гусарские сапожки. Гвардейская кавалерия одевалась аналогично, но имела некоторые особенности в деталях.

Так была обмундирована русская армия в 1812 году, если говорить в общих чертах, а в деталях это хорошо описано в специальной литературе, которой за последнее время появилось весьма и весьма немало.

Как пьют змеи?

Известно, что без воды нет жизни. Правда, есть существа, которые не пьют воду как такую, однако и в их организме вода присутствует и участвует во многих обменных процессах. Сухопутные животные утоляют жажду разными способами. Собаки и кошки лакают внешне одинаково, а по сути, совершенно по-разному. Птицы опускают и запрокидывают голову, чтобы зачерпнуть порцию воды и отправить ее в глотку. Человек втягивает или вливает воду в полость рта и глотательными движениями направляет дальше в пищевод и желудок. А вот как пьют змеи, раздвоенный язык которых совершенно неприспособлен к лаканию?

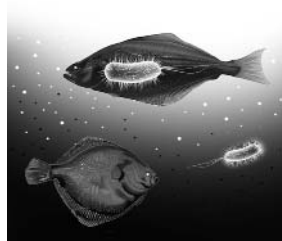
Долгое время считалось, что змеи втягивают воду с помощью мускулатуры полости рта подобно питью через трубочку. Такое объяснение появилось в 1993 году после наблюдения за пьющими удавами. Однако зоологи из Университета Лихай (США) выступили с альтернативным объяснением механизма утоления жажды змеями.

Человек при питье через трубочку плотно смы-

кает губы для понижения давления в полости рта, что и обеспечивает всасывание жидкости. Очевидно, змеям нужно было бы поступать точно так же. Однако оказалось, что во время питья у змей работают совсем не те мышцы, которые должны действовать при всасывании. Кроме того, змеи не так уж плотно смыкают рот, чтобы можно было пить будто «через трубочку». Вместо этого на змей работают капиллярные силы. Вода движется по мелким складкам слизистой оболочки ротоглотки рептилий, что напоминает процесс впитывания воды губкой. Поскольку дойти таким путем до желудка вода не может, то в какой-то момент змеи подключают мышцы, которые как бы отжимают поступившую в рот воду дальше внутрь. Следует заметить, что такой способ не отличается быстротой. Однако возможно, что другие змеи наловчились утолять жажду более быстрыми способами в отличие от рептилий из семейства гадюк и ужеобразных, за которыми наблюдали авторы новой модели питья.

Зачем светятся бактерии?

Сотрудники Еврейского университета в Иерусалиме уверены, что морские бактерии светятся для того, чтобы быть съеденными, но не ради своеобразного самопожертвования, а для более эффективного освоения новых пространств. Светящиеся бактерии привлекают к себе внимание самых разно-



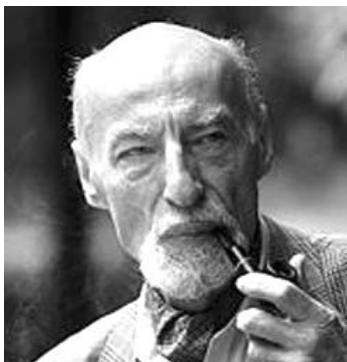
образных хищников, а потом в их желудках переселяются на новое место жительства.

Исследователи помещали емкость со светящимися бактериями *Photobacterium leiognathi* в аквариум, где плавали другие бактерии и креветки, питающиеся ими. Часть микроорганизмов была генетически модифицирована так, чтобы они не могли испускать свет. Светящихся и модифицированных бактерий селили по разным краям аквариума. Было замечено, что и креветки, и даже другие бактерии стремились к тому концу аквариума, где было свечение. Через несколько часов креветки сами начинали светиться изнутри, поскольку в них поселились *P. leiognathi*. После этого светящихся креветок смешивали с обычными и запускали к ним рыб, которые питались креветками. Оказалось, что рыбы тоже предпочитали светящуюся добычу.

Проанализировав испражнения рыб, исследователи обнаружили прекрасно сохранившихся *P. leiognathi*. Таким образом, ученые пришли к выводу, что способность к свечению обеспечивает бактериям широкое распространение.



Рисунки А. Сарафанова



Странный Глазычев

Умер замечательный ученый, урбанист, профессор архитектуры, автор прекрасных книг о городах и городках глубинной России, об урбанистике как науке и о практических ее применениях по-американски, по-французски, по-азиатски, Вячеслав Леонидович Глазычев. Умер старинный друг журнала, не только писавший в него, но даже его оформлявший – разумеется, с особым блеском, выдумкой, с неожиданными идеями. Впрочем, он все всегда делал именно так.

Он пришел в журнал в первой половине 70-х годов прошлого века с идеей города как открытой системы – тогда такая идея была новой и для журнала, и для его читателей, и даже для сообщества архитекторов. Он и оформил номер со своей статьей как-то неожиданно, выстраивая открытые системы то из шариков, то из кубиков разных размеров. И все время рассказывал какие-то странные, парадоксальные и всегда неожиданные истории.

Наша архитектура тех лет состояла из нищих нормативов, дешевых материалов, двух-трех повторяющихся типов панельно-блочных домов, поставленных кучкой на краю земли – без дорог, магазинов, больниц и детских садов. Идея, что город строится для людей, которые в нем будут жить (а не для начальства, отчетов и сэкономленных средств), и хорошо бы создавать образ будущего микрорайона вместе с ними, была революционна сама по себе. Когда-то он сел и написал трактат о превращении Москвы в коммунистический город, отправил его в ЦК КПСС, где он утонул в ящике начальственного стола, но ходил по рукам как самиздат.

Городская среда для него всегда была прежде всего средой, населенной людьми, и архитектура имела смысл только как правильное оформление выбранного ими образа жизни. Идея асфальтировать тропинку, протоптанную по газону, вместо того, чтобы ставить очередную запретительную дощечку, должна была принадлежать именно ему. Он доказывал бесчеловечность традиционной советской архитектуры периода массовых застроек самыми разными способами. Например, с помощью детских рисунков: он просил детей, живших в центре со старинной застройкой и в спальных блочно-панельных микрорайонах – нарисовать, каким они видят свой город. Оказалось, что у детей, живших в центре, рисунки были разнообразными, разноцветными, у них было живое ощущение форм и красок, взгляд, сформированный богатыми и разноплановыми впечатлениями. Дети из новых районов рисовали дома, как солдатиков в строю, одинаковые и одноцветные, и все разнообразие форм сводилось для них к квадратам и прямоугольникам; они даже человечков пытались рисовать исключительно прямыми линиями.

Он приложил массу сил для того, чтобы в маленьких и средних городах России устроить на самом деле живое обсуждение планов расширения города не на партхозактиве, а на собрании его граждан – и добиться реального выполнения их пожеланий (или умудрялся как-то объяснить им, почему от какого-то пожелания лучше отказаться).

Глазычев много ездил по свету. Одно время он вел у нас рубрику «Интеллектуальные путешествия». Города в его рассказах получались странными, разнолицыми и

всегда очень притягательными. Он переводил удивительные книги о городской жизни разных стран, о городском самоуправлении или о битве за сохранение исторических памятников в американском городе с историей в 50–70 лет: он увлекался этими книгами, как подростки увлекаются приключениями на другом конце Земли. Григорий Ревзин, блистательный автор статей об архитектуре и вокруг нее, утверждает, что при этом Глазычев «из потока западной литературы умел выбирать самые главные книги, делал их переводы и издавал, и каждое такое издание меняло галс развития нашего архитектуроведения и урбанистики. Он перевел и издал «Образ города» Кевина Линча, и после этого десять лет все составляли ментальные карты городов по опросам жителей, как там это у него написано. Он перевел и издал Рудольфа Арнхейма, и после этого десятилетие все занимались архетипами в городской среде, как там это описано. Он перевел и издал Джейн Джекобс, и после этого все убеждены, что в городе самое главное – это общественное пространство и социальное взаимодействие жителей. Это был классический интеллектуальный тренд-сеттер – о чем он скажет, о том все думают еще десять лет. Он умер в Таиланде, и кажется, это очередная его экстравагантная выходка. Чего это он потащился умирать в Таиланд? Может, там что-то сверхинтересное? Может, надо срочно туда ехать?»

Но главное для Глазычева всегда происходило дома.

Редакция должна была ехать с «кустным выпуском» в подмосковный Жуковский в далеко не лучшие его времена: институты, разрабатывавшие новые типы самолетов, казались никому не нужными, и город тихо загибался. Я спросила его, что можно сказать людям, попавшим в такую ситуацию. Он рассказал о городе в Голландии, который постепенно погружался в воду и вынужден был отказаться от всякой промышленности на своей территории. Новый мэр пригласил создателей проектов городской среды – таких, каким был сам Глазычев. Через некоторое время городок превратился в центр международных научных конференций, на которых обсуждалась специфика поселений на подтопляемых землях. Конференции непременно занимали несколько дней, в течение которых городские отели, кафе, рестораны и всякие места отдыха получали постояльцев и посетителей. Позже в городке открылась относительно недорогая школа французской кухни для поваров, которую тут же заполнили студенты из Азии: учиться кулинарии во Франции были слишком дорого, а голландские преподаватели, прошедшие курсы французских кулинаров на средства города, почти не уступали своим учителям.

Но больше всего радости Глазычеву доставил рассказ истории отечественного происхождения. В одном из бесчисленных волжских городков был единственный завод, содержавший город и в кризис легший набок. Завод «квал чего-то железного», и на нем валялось немислимое количество каких-то легких металлических труб и трубочек, ровно никому не нужных. Новый мэр (опять мэр!) долго думал, читал, советовался и вдруг предложил аэропорту в Канаде относительно дешевые тележки для перевозки багажа, которые сделают на их заводе. Через какое-то время завод снабжал этими тележками не только иностранные, но и отечественные аэропорты. Ожил завод – ожил и город.

В. Глазычев (в соавторстве с давно уже умершим А. Гутновым) придумал новую теорию городской среды именно как динамической системы – как продолжение на ином уровне той, первой его статьи в нашем журнале. Профессионалы считают, что это «последняя большая урбанистическая теория, которую пока создало человечество» (Г. Ревзин). Одновременно он что-то создавал, реформировал, проектировал и издавал. И, если вы не забыли, учил студентов в главном архитектурном институте страны. Хочется верить, что его студенты будут строить дома, непохожие на серое сукно спальных районов.

Умный, образованный, деятельный. Удивительно живой, всегда умевший удивить. Мастер парадоксов с глубоким смыслом. При пронизательной трезвости – оптимист. Ушел...

Александр Волков



В поисках планеты

Вулкан

Полтора века назад была обнаружена планета Вулкан, орбита которой располагалась между Меркурием и Солнцем. Впоследствии Альберт Эйнштейн доказал, что этого небесного тела не должно существовать. Однако планета Вулкан появилась в популярном телесериале «Звездный путь». Неужели ее загадка еще не решена?

История открытия, которого не было

В 1846 году французский математик и астроном Урбен Леверье, исследовав особенности движения Урана, вычислил орбиту и положение соседней с ним неизвестной пока планеты, которая получила название Нептун. Через несколько лет внимание ученого привлекли некоторые странности в поведении ближайшей к Солнцу планеты – Меркурия. Его орбита вовсе не была идеально эллиптической. Это означает, что, совершив оборот вокруг Солнца, Меркурий не возвращался в исходную точку. Иными словами, с каждым новым оборотом его перигелий, то есть ближайшая к Солнцу точка орбиты, немного смещался.

Подобное явление характерно для всех планет Солнечной системы. Оно обусловлено притяжением ближайших небесных тел. В случае с Меркурием его «тянут» к себе Венера, Земля, Марс и Юпитер. Точка перигелия медленно вращается вокруг Солнца (сегодня известно, что она совершает полный оборот за 225 с лишним тысяч лет). За одно столетие поворот перигелия составляет 574 угловые секунды (в одном градусе – 3600 угловых секунд). Однако, если учесть влияние известных планет, – а Леверье педантично отметил все положения перигелия, – то эта величина должна быть равна 531 секунде. Станным образом перигелий Меркурия каждые две лет «убегал» на 43 секунды вперед.

Судя по всему, где-то поблизости, между Меркурием и Солнцем, находилась еще одна не обнаруженная пока планета. Знаменитый астроном назвал это небесное тело, буквально купавшееся в солнечном огне, Вулканом в честь римского бога огня. (Справедливости ради, надо сказать, что результаты вычислений, проделанных Леверье, были, на сегодняшний взгляд, не вполне точны, но верно передавали суть феномена — необъяснимое смещение перигелия.)

Леверье опубликовал итоги своих расчетов в сентябре 1859 года, а вскоре после этого французский врач и астроном-любитель Эдмон Лескарбо сообщил ему, что 26 марта 1859 года видел на Солнце круглое черное пятно, которое всего за 75 минут переместилось на расстояние, превышавшее четверть солнечного диаметра. Леверье отправился к своему корреспонденту и ознакомился с собранными им сведениями. Это позволило ему определить, что неизвестная планета совершала оборот вокруг Солнца за 19 суток и 7 часов. Ее среднее расстояние от Солнца составляло 21 миллион километров, что равно примерно трети радиуса орбиты Меркурия, а масса была в 17 раз меньше его массы. Леверье убедился, что планета, открытая его коллегой, была слишком мала, чтобы объяснить особенности меркурианской орбиты. Однако она ведь могла быть лишь одной из нескольких планет, обретавшихся рядом с Солнцем.

На это событие откликнулись и другие астрономы. Так, исследователь из Цюриха Рудольф Вольф сообщил о своих наблюдениях. Это позволило Леверье открыть еще две небольшие планеты рядом с Солнцем. Период обращения одной из них составлял 26 суток, а второй — 38 суток.

Новый 1860 год должен был стать триумфом французского мэтра. Он был уверен в том, что во время полного солнечного затмения, которое ожидалось в Испании, эти планеты, открытые путем вычислений, можно будет наконец разглядеть, но этого не произошло. Неужели фиаско?

Среди астрономов развернулась дискуссия. Одни по-прежнему принимали любые подозрительные пятна на Солнце за таинственную планету, миновавшую солнечный диск, в то время как другие отказывали ей в праве на существование.

И все же долгие поиски принесли желанный успех. Двадцать девятого июля 1878 года во время полного солнечного затмения, наблюдавшегося на западе США, американский астроном Джеймс Уотсон обнаружил планету Вулкан. Точнее говоря, он заметил рядом с Солнцем две странные «звездочки», которых там не должно было находиться. В тот же день другой астроном, Льюис Свифт, известный «охотник за кометами», открыл еще две планеты рядом с Солнцем. Так, «не было ни Вулкана, да вдруг — сразу четверка планет».

Но это открытие не успокоило оппонентов. Два года спустя еще один американский астроном Кристиан Петерс доказал, что новые небесные тела, открытые Уотсоном, были двумя звездами из созвездия Рака. Что же касается планет, найденных Свифтом, их никогда больше не видели.

Первооткрыватель Вулкана, Леверье, уже не застал ни этого триумфа, ни новых неудач. Он умер 23 сентября 1877 года. Вплоть до своей смерти он был убежден в том, что эта планета существует. Впрочем, после многих лет безуспешных поисков большинство астрономов разуверилось в этом. К концу XIX века, после смерти Уотсона (1880 год) и Петерса (1890 год), померкла и «звезда» планеты Вулкан.

Ее загадка была окончательно решена 18 ноября 1915 года. Именно в этот день Альберт Эйнштейн опубликовал свое объяснение странностям в поведении Меркурия. То, что казалось непонятным с точки зрения ньютоновской механики, находило свое истолкование, стоило обратиться к общей теории относительности.

Согласно ей, Солнце «искривляет» пространство и искажает орбиты планет. Если описывать движение Меркурия в евклидовом пространстве по законам механики Ньютона, то ка-

жется, что он перемещается слишком быстро. Однако если обратиться к неевклидовой геометрии и теории Эйнштейна, странности исчезают. Разница в этих расчетах составляет те самые 43 угловые секунды, которые побудили когда-то Лавуазиера придумать планету Вулкан. Теперь ее пришлось списать за ненадобностью.

Впрочем, полвека спустя планета Вулкан все же вновь восстала из небытия, как феникс — из пепла. Правда, ее воскресили не астрономы, а создатели фантастического сериала «Star Trek», «Звездный путь». В кино Вулкан стал «настоящей» планетой, населенной разумными существами, которые так страдали от нехватки воды на этой жаркой, пустынной планете, что научились даже собирать слезы — лишь бы разжиться живительной влагой.

Незримое приближение вулканоидов

На короткое время интерес к гипотезе Лавуазиера пробудился в 1970 году, когда во время полного солнечного затмения некоторые исследователи обнаружили по соседству с Солнцем какие-то странные, слабо светящиеся объекты. Позднее астрономы предположили, что это были кометы.

Итак, в XIX и XX веках исследователи не раз наблюдали планету Вулкан, и теперь уже вряд ли удастся установить, что они на самом деле видели. Некоторые «наблюдения» могли объясняться простым дефектом оптики. За планету могли принять даже пролетающую вдалеке птицу. Однако известен случай, когда в один и тот же день два астронома, жившие в разных городах, заметили независимо друг от друга некий объект, который двигался по диску Солнца. Возможно, это был астероид, хотя до сих пор науке не известно ни одного достоверно подтвержденного случая прохождения астероида по диску Солнца.

Планета Вулкан исчезла из анналов астрономии, чтобы уступить место... целой россыпи планет, которые заслуживают того же названия. Энтузиасты продолжают поиски «вулканоидов» — малых планет, чьи орбиты могут рас-

полагаться внутри орбиты Меркурия.

В принципе, астрономы не сомневаются в том, что между Меркурием и Солнцем могут обнаружиться какие-то астероиды. Известно, что в далеком прошлом Меркурий подвергался «форменной бомбардировке» — о том времени напоминают многочисленные кратеры, оставшиеся на его поверхности после падения крупных метеоритов. Возможно, причиной такого «обстрела» было соседство с поясом астероидов. С тех пор это скопление малых планет, очевидно, изрядно поредело, но, может быть, несколько таких планет все еще кружат возле Солнца в непосредственной близости от него?

Так что мы знаем о вулканоидах, пусть и не сумели пока обнаружить их? Расчеты показывают, что в окрестности Солнца существуют стабильные орбиты, по которым астероиды могли бы обращаться со времен возникновения Солнечной системы. Их число может достигать нескольких сотен. Очевидно, это — очень небольшие планетки, не превышающие в поперечнике полусотни километров. Возможно также, что это — глыбы, выброшенные с поверхности Меркурия после падения на него крупного астероида. Они состоят из того же материала, из которого первоначально был сложен Меркурий. Более крупные небесные тела, обращающиеся возле Солнца, непременно заметила бы солнечная обсерватория SOHO. Известно и расстояние, на котором их следует искать. Вероятно, пояс околосолнечных астероидов, если таковые есть, располагается в диапазоне 0,15–0,18 астрономических единиц от Солнца, то есть почти рядом с ним. Ожидается, что температура на их поверхности будет составлять от 700 до 900 кельвинов.

Однако, несмотря на упорные поиски, внутри орбиты Меркурия до сих пор удавалось заметить лишь отдельные астероиды, которые, перемещаясь по очень вытянутым траекториям, на какое-то время подбирались к Солнцу ближе, чем эта планета. Туда, где их ждала встреча с вулканоидами? Или же нет?

Роберт Вольфсбург

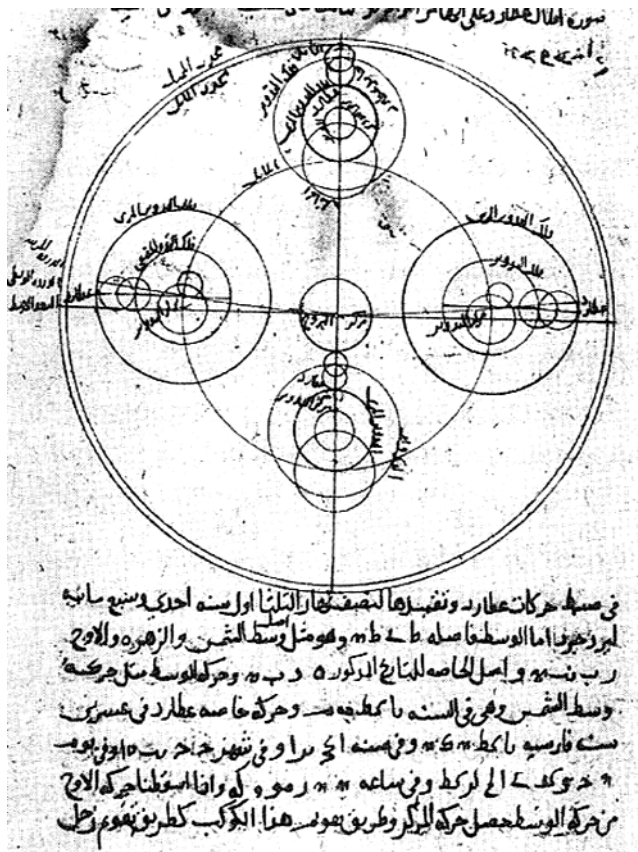
МЕРКУРИЙ: ЧТО МЫ О НЕМ ЗНАЕМ



18 марта 2011 года космический зонд «Мессенджер», запущенный к Меркурию еще в 2004 году, вышел на орбиту вокруг этой ближайшей к Солнцу планеты. За последующие месяцы, обращаясь вокруг нее, он собрал множество данных о планете и передал их на Землю. Многие в этих результатах оказались весьма интересными, а кое-что — даже неожиданным. Этот факт пробуждает естественное любопытство и заставляет припомнить — а что мы вообще знаем о Меркурии?

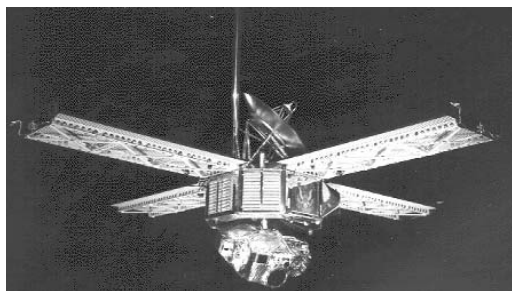
Учебники говорят, что эту планету знали уже в древнем Двуречье, то есть 3,5 тысяч лет назад. Об этом свидетельствуют некоторые ассирийские клинописные таблички. Древнегреческие ас-

трономы наблюдали ее систематически, но сначала думали, что это две планеты: одна — та, что видна по утрам (ее назвали Аполлон), и другая, которая видна вечером (эта получила название Гермес). Позже, осознав ошибку, они оставили за планетой только одно имя — легконогого Гермеса, которого римляне переименовали в легконогого Меркурия (потому что эта планета двигалась по небу быстрее всех остальных). Кстати, те же греки (в лице астронома Евдокса) первыми обнаружили, что их «Гермес» возвращается к своему положению относительно Солнца примерно каждые 115 суток. Древние индусы (которые назвали эту планету Будда), первыми оценили ее



Теория движения Меркурия. По Мухаммаду ибн аш-Шатиру

«Маринер-10»



размеры (ошибившись всего на 40 километров). А арабские астрономы первыми указали на возможную эксцентricность ее орбиты.

С появлением телескопов изучение Меркурия пошло много быстрее. Было доказано, что он обращается вокруг Солнца и вокруг собственной оси (совершая 3 оборота вокруг своей оси за 2 оборота вокруг Солнца), была вычислена его масса (которая оказалась самой маленькой из всех известных тогда планет), его размеры (сегодня известно, что, будучи планетой, Меркурий по размерам меньше даже Ганимеда и Титана, спутников Юпитера и Сатурна соответственно). Его орбита и впрямь оказалась весьма вытянутой, а кроме того, непрерывно смещающейся относительно Солнца. Знаменитый Леверье показал, что основная часть этого смещения вызвана воздействием всех других планет, а Эйнштейн объяснил оставшуюся

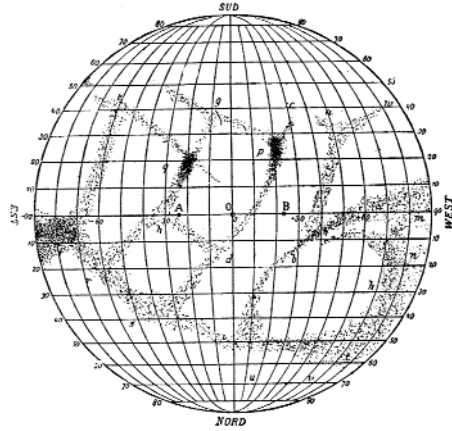
часть смещения орбиты, исходя из своей общей теории относительности, и это было, кстати, одним из первых ее подтверждений.

Ну, и наконец подошла эпоха космических полетов, и в 1974–1975 годах планету Меркурий трижды облетел космический зонд «Маринер-10». По пути к Меркурию он заодно обследовал планету Венера, а над самим Меркурием пролетел на расстоянии всего 327 километров, сделал тысячи снимков, измерил температуры на поверхности

(минус 183 на темной стороне, плюс 427 градусов Цельсия на солнечной), выявил магнитное поле (около 1,1% от земного), уточнил данные о массе и орбите, после чего утратил связь с Землей и стал спутником Солнца.

В итоге о планете Меркурии стало известно довольно многое, в частности, немало любопытного. Например, оказалось, что Меркурий похож на Луну: он тоже лишен атмосферы и покрыт многочисленными кратерами — следами древней метеоритной бомбардировки. Этот факт ученые сумели объяснить только сегодня, когда пришли к выводу, что на раннем этапе существования Солнечной системы большие газовые планеты Юпитер и Сатурн совершили медленное перемещение от места рождения (ближе к Солнцу, чем Земля сейчас) на теперешние свои орбиты, и при этом «толкнули» часть метеоритного вещества системы внутрь, к Солнцу, где все эти миллионы больших и малых метеоритов обрушились на маленькие скальные планеты (Меркурий, Венера, Земля и Марс).

Но у Меркурия объявились и другие загадки, кроме кратеров. Одна из них состояла в том, что при всей своей малости Меркурий оказался обладателем самого большого в Солнечной системе железного ядра (именно вращение этого ядра порождает магнитное поле планеты). Ядро Меркурия занимает чуть не половину (42%) всего его объема. Для сравнения: у Земли ее железное ядро составляет лишь 17% объема. Разумеется, этот факт требовал объяснения. Согласно одной гипотезе, Меркурий поначалу был вдвое больше, но затем молодое Солнце, в процессе стабилизации, так разогрелось, что температуры на поверхности планеты достигли 2500–3500 градусов, и часть вещества меркурианской поверхности попросту испарилась. По другой гипотезе, притяжение Солнца «вытянуло» из близлежащего пространства все легкие частицы, и на долю образовавшегося в этом месте Меркурия достались только тяжелые химические элементы. Но самой популярной среди ученых стала третья гипотеза, которая утверждала, что Мерку-



Карта Меркурия работы Джованни Скиапарелли, XIX век

рий на раннем этапе своей жизни столкнулся с большим куском вещества (по расчетам — примерно в одну шестую его собственной массы) и в результате потерял значительную часть своего вещества.

И вот теперь «Мессенджер» передал на Землю данные, которые все эти гипотезы разом опровергают. Эти данные привели к двум выводам: во-первых, оказалось, что на поверхности Меркурия много меньше железа, чем на Марсе, Венере и Земле, а во-вторых, отношение концентрации калия (который является весьма летучим химическим элементом) к концентрации тория и урана (которые, напротив, являются весьма нелетучими) оказалось почти таким же, как на всех трех других скальных планетах. Между тем если бы в той части окосолнечного пространства, где образовался Меркурий, когда-либо существовали температуры порядка 3000 градусов, летучие элементы вообще не могли бы сохраниться в твердых частицах, из которых сложилась эта планета. Если бы Меркурий подвергся такой «прожарке», уже сложившись, калий и торий полностью испарились бы с его поверхности, а весь уран должен был бы при такой температуре соединиться с кислородом, то есть соотношение этих трех элементов не могло бы быть таким, как на других скальных планетах. И точно так же это соотношение должно было

бы нарушиться, если бы Меркурий в пору своей молодости столкнулся с другим небесным телом.

«Пожалуй, теоретикам, описывавшим происхождение Меркурия, нужно снова садиться за письменный стол» — отмечает американский астроном Ларри Нитлер. Выявлено также нетипичное распределение радиоактивных элементов на поверхности планеты. Судя по химическому составу, Меркурий, возможно, сложен из пород, возникших далеко на периферии протопланетного облака. Подобные породы, содержащие большое число летучих соединений, можно встретить в метеоритах, прилетающих из глубин Солнечной системы, — например, в углистых метеоритах.

Так что уже предварительные итоги экспедиции «Мессенджера» побудили ученых заявить со страниц Science о том, что прежние теории образования планеты нужно пересмотреть. «Ранее мы исходили из того, что Меркурий устроен так же просто, как и Луна, — отмечает Дэвид Блеветт из университета Джона Хопкинса, — однако, судя по сведениям, собранным «Мессенджером», он разительно отличается от Луны».

Вплоть до конца 2008 года — до того, как зонд «Мессенджер» сблизился с Меркурием, — около 60% его поверхности осталось «белым пятном» на астрономических картах. Ясно было только, что сформировалась она очень давно. Многочисленные кратеры свидетельствовали о бурном прошлом Меркурия. Некоторым из них было около четырех миллиардов лет.

Так есть ли геологические процессы, меняющие облик Меркурия в наши дни, если не считать падений метеоритов? С самого начала экспедиции «Мессенджера» были сделаны важные открытия. На фотографиях, полученных зондом, проступили неизвестные прежде детали.

Так, в северном полушарии Меркурия обнаружили обширные равнины, покрытые слоями лавы толщиной более полутора километров.

Очевидно, вулканические процессы играли важную роль в истории этой планеты.

Как показывают исследования, проведенные «Мессенджером», около 4 миллиардов лет назад Меркурий пережил катастрофическую эпоху. Примерно 6 % поверхности планеты покрыто теперь застывшей лавой. Впрочем, ученые склоняются к мысли, что здесь не было грандиозных извержений вулканов. В то время потоки лавы стремительно изливались из многочисленных трещин, рассекавших поверхность планеты, и растекались на ее равнинных просторах.

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

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

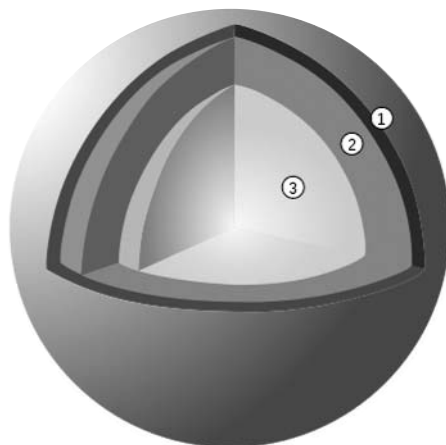
Ученых поражает, например, наличие на поверхности Меркурия каких-то странных углублений, hollows, которые словно вырублены здесь. Размер этих впадин составляет от нескольких сотен метров до нескольких километров. «Подобные формы ландшафта нисколько не напоминают то, что мы видели раньше на Луне», — отмечает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

Может быть, эти впадины возникали, когда из недр планеты улетучива-

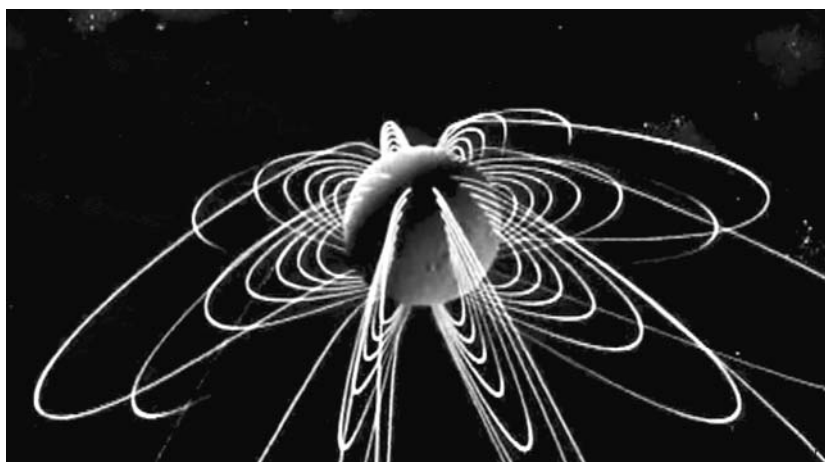
лись газы? После этого в грунте появлялись обширные полости, и рано или поздно верхний его слой, перекрывавший подобную полость, проседал и обрушивался. К такому выводу пришел астроном Дэвид Блеветт из университета Джона Хопкинса.

Почему же в недрах Меркурия образовывались скопления газа? Возможно, причиной являлась вулканическая активность планеты. Может быть, часть пород в недрах постепенно испарялась – переходила в газообразное состояние. Что, если здесь еще и теперь имеются действующие вулканы?

Ученые продолжают спорить о происхождении этих структур. Похо-



Внутреннее строение Меркурия: 1 - кора, 2 - мантия, 3 - ядро



Магнитосфера Меркурия

же, они возникли сравнительно недавно. По мнению ряда специалистов, кора Меркурия изобиловала какими-то легко испаряющимися веществами. Возможно, там было много серы. После того, как она улетучилась, и появились эти необычные углубления. Астрономы не ожидали обнаружить здесь ничего подобного. Меркурий сформировался в самой плотной и раскаленной части газопылевого диска, из которого образовались все планеты Солнечной системы. Поэтому более легкие материалы, такие, как сера, не могли здесь надолго задержаться.

Исследования Меркурия принесли и другие странные результаты.

Когда американский зонд «Маринер-10» – единственный зонд, побывавший прежде у этой планеты, – приблизился к ней, его приборы, к удивлению ученых, зафиксировали у Меркурия магнитное поле, которое, пусть и было почти в полторы сотни раз слабее земного, но все-таки, в отличие от Венеры и Марса, было. Чем это объясняется? Как оно возникло?

Магнитное поле Земли устроено по принципу динамо-машины. Жидкая внешняя оболочка земного ядра – в нашем случае, это слой расплавленного железа – вращается вокруг его твердой части. За счет этого возбуждается электрический ток и создается магнитное поле. Возможно, подоб-

ным образом оно возникает и у Меркурия, ведь тот обладает металлическим ядром, состоящим, как и ядро Земли, в основном из железа.

И это — очередная загадка Меркурия. Неужели его ядро до сих пор не отвердело? Ведь давление в недрах планеты не так велико, чтобы поддерживать там очень высокие температуры, при которых плавится даже железо. Так по какой причине ядро Меркурия все еще остается частично жидким? Очевидно, оно не может состоять из одного лишь железа. Специалисты полагают, что ядро содержит также некоторое количество — несколько процентов — легкоплавких материалов, например, серу, которая и пребывает в жидком виде. Иными словами, магнитное поле Меркурия создается только за счет того, что его ядро содержит примеси. Поэтому и поле это значительно слабее магнитного поля Земли.

А может, эта слабость обусловлена тем, что Меркурий расположен в три раза ближе к Солнцу, чем наша планета? А потому любые порывы солнечного ветра — потока заряженных частиц, испускаемых Солнцем, разбиваются о магнитное поле Меркурия, словно о стену, накатываются на него раз за разом, корежа и ослабляя его.

Компьютерная модель, обнародованная в конце прошлого года учеными из Брауншвейгского университета, подтверждает эту догадку. Похоже, солнечный ветер буквально сминает магнитное поле Меркурия, вдавливая его вглубь планеты. Под действием этого потока частиц в магнитосфере Меркурия возникают мощные электрические токи; они противодействуют магнитному полю, создаваемому планетой, подавляя его. Как выразился один из исследователей, «эффект динамо-машины в недрах Меркурия удушен чуть ли не в зародыше».

Неожиданной для астрономов оказалась и сильная асимметрия магнитного поля Меркурия. В отличие от Земли, центр этого поля находится не посередине планеты, а смещен на 480 километров в сторону северного полюса. Поэтому район южного полюса Меркурия почти не защищен

от притока энергетичных частиц, излучаемых Солнцем.

Следующая загадка Меркурия: его экзосфера. Если другие планеты земной группы окружены более или менее плотной воздушной оболочкой, то над поверхностью Меркурия снуют лишь отдельные молекулы. Их количество так мало, что они даже не сталкиваются друг с другом, а время от времени ударяются о поверхность и снова отлетают ввысь, словно теннисные мечи от газона.

Эта «воздушная оболочка», состоящая из отдельных молекул, и получила название «экзосфера». Она даже более разрежена, чем создаваемый в лабораторных условиях вакуум. Очевидно, экзосфера постоянно пополняется новыми молекулами, ведь сила притяжения Меркурия невелика, и планета не может долго удерживать возле себя — особенно на освещенной Солнцем стороне — даже такую тончайшую оболочку. Она отличается невероятной динамикой. Отдельные молекулы постоянно улетают в межпланетное пространство, а их место занимают новые молекулы, вырывающиеся с поверхности Меркурия или приносимые солнечным ветром.

Еще «Маринер-10» обнаружил в экзосфере Меркурия молекулы водорода, гелия, кислорода, натрия, калия и кальция. «Мессенджер» пополнил этот список, добавив в него, в частности, молекулы магния. Анализируя состав экзосферы, очевидно, можно хотя бы косвенно судить о процессах, протекающих в верхних слоях коры этой планеты.

Наконец, еще одна загадка Меркурия: полюса этой жаркой планеты, где температура в дневные часы достигает 470 градусов Цельсия. В 1991 году исследователи из Калифорнийского технологического института, изучая Меркурий методом радиолокации, обратили внимание на необычные отраженные сигналы, приходящие со стороны нескольких глубоких кратеров в районе его северного полюса. Они очень напоминали сигналы, отраженные от полярных шапок Марса. Неужели дно этих кратеров покрыто льдом?

Ничего фантастического в этой гипотезе нет. Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна плоскости его орбиты, а потому Солнце близ его полюсов невысоко поднимается над горизонтом. Его лучи не могут заглянуть на дно самых глубоких кратеров, а значит, там царят вечный холод и мрак. Здесь и может скопиться водяной лед, перемешанный с пылью. Очевидно, он остался здесь после падения комет.

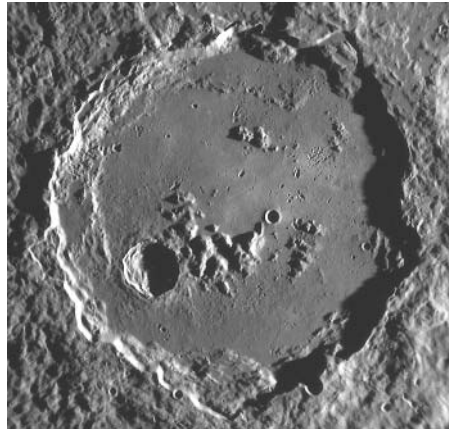
Есть, впрочем, и другое объяснение. Там, на дне кратеров, лежат залежи серы, принесенной сюда метеоритами или улетучившейся из недр планеты. Какая из двух гипотез верна? Начиная с 2011 года поисками водяного льда, то бишь воды, также занимается «Мессенджер».

...Возможно, ответы на некоторые новые и старые загадки Меркурия мы получим уже в ближайшие годы, когда будут обработаны результаты работы уникальной экспедиции.

А не за горами уже новые встречи с Меркурием. Как ожидается, в 2014 году к нему отправится (и в 2020 году прибудет) зонд «БепиКоломбо», совместный проект Европейского космического агентства и Японского космического агентства. Ведь, как известно, на одном Марсе, к которому так стремятся руководители нашей космонавтики, белый свет клином не сходит. Луна и Плутон, Венера и спутники Юпитера, кометы и астероиды — на космических трассах все оживленнее. Завершается картографирование последней крупной планеты Солнечной системы, остававшейся неизвестной науке, но от этого тайн не становится меньше — даже в окрестности Земли. Работа в космосе продолжается. Пока, к сожалению, без нас.

Год как день

Меркурий необычен еще и тем, что год на планете длится всего в полтора раза дольше, чем сутки. В минувшем году французские ученые выяснили, как такое могло случиться. Из их расчетов явствует, что в далеком прошлом Меркурий вращался... еще медленнее. В то время сутки здесь длились примерно столько же,



Бассейн Калорис

сколько и год. Так продолжалось до тех пор, пока около 3 миллиардов 750 миллионов лет назад эта планета не столкнулась с громадным астероидом, достигавшим более 100 километров в поперечнике. Сила удара была такова, что планета нарушила свой привычный ход и стала вращаться вокруг своей оси даже быстрее, чем сегодня. Лишь через много миллионов лет под действием притяжения Солнца планета замедлила свой бег и начала вращаться в том же темпе, что и теперь, отмечают Марк Вечорек и его коллеги из Парижского университета на страницах *Nature Geoscience*.

Целый ряд фактов говорит в пользу приведенного сценария. На планете обнаружено сразу несколько крупных кратеров, которые могли образоваться после этого столкновения. Наиболее впечатляет расположенный в северном полушарии бассейн Калорис, протянувшийся на 1550 километров. Расчеты показывают, что энергии, выделившейся при его возникновении, достаточно, чтобы изменить скорость вращения планеты. Поражает и распределение наиболее крупных кратеров на Меркурии, отмечает Марк Вечорек. На обширной территории в районе экватора, а также близ 90-го градуса западной долготы подобных кратеров нет вообще. Это свидетельствует о том, считают исследователи, что Меркурий поначалу был все время обращен к Солнцу одной и той же стороной, и потому та почти не подвергалась космической бомбардировке.

Использование не по назначению

Во многих инструкциях написано, что производитель отказывается от гарантии в случае использования изделия не по назначению. Однако в жизни часто случается, что какое-либо изделие народные умельцы используют в таком качестве, которое производитель совершенно не предусматривал.

Например, для чего нужна зубная паста? Конечно, можно ответить, что с помощью пасты чистят и отбеливают зубы, устраняют неприятный запах изо рта, ухаживают за зубами и деснами. Но вместе с этим, поскольку в пасте содержится множество ингредиентов, которые могут быть полезными в разных случаях, обычную пасту можно вполне эффективно использовать по необычному назначению.

Народный опыт свидетельствует, что зубная паста помогает снять раздражение от укусов комаров, волдырей и мелких порезов. Небольшое количество зубной пасты, нанесенное на пораженный участок, достаточно быстро снимает неприятные симптомы, высушивает ранку и способствует более быстрому заживлению. Изобретательность некоторых дам свидетельствует о том, что с помощью пасты можно отполировать до блеска и ногти. Говорят, ногти становятся более крепкими и блестящими.

Ароматические вещества, содержащиеся в зубной пасте, помогают избавляться от неприят-

ных запахов. Если руки пропахли рыбой, чесноком, луком или чем-то иным не слишком благоухающим, то можно протереть пальцы и ладони зубной пастой – и все запахи исчезнут. Удивительно, но с помощью зубной пасты пытаются удалять пятна с одежды, ковров или мягкой мебели, правда, рискуя попортить очищаемые предметы, так как отбеливающие компоненты могут изменить цвет и структуру ткани.

А еще зубная паста поможет сделать более белыми старые кроссовки (лет шестьдесят назад парусиновым туфлям придавали ослепительную белизну зубным порошком), стереть со стен следы от карандашей и фломастеров, вычистить до блеска ювелирные украшения и вернуть компьютерной клавиатуре первозданную чистоту.

Следующий продукт трудно заподозрить в ином назначении, кроме пищевого. Тем не менее,

оказывается, кока-колу можно использовать совершенно не для питья. Говорят, дорожная полиция многих штатов США хранит в патрульной машине пару-тройку бутылок этого напитка для смывания крови с дороги после аварий.

Лимонная кислота, содержащаяся в кока-коле, помогает очистить фаянсовые раковины от ржавчины. А фосфорная кислота, также содержащаяся в знаменитом на весь мир напитке, открывает перед автомобилистом множество вариантов применения. Чтобы удалить ржавые пятна с хромированного бампера, следует потереть бампер смоченным листом алюминиевой фольги, смоченным в кока-коле. Чтобы выкрутить заржавевший болт, достаточно смочить кока-колой тряпку, обмотать ею болт и выдерживать в течение нескольких минут. Трудно поверить, но говорят, что кока-кола помогает очистить стекла в автомобиле от дорожной пыли.

Все приведенные примеры нетрадиционного применения известных продуктов не хотелось бы называть добрыми советами: все-таки лучше использовать средства, специально разработанные для определенного применения и соответствующие случаю. Однако в жизни порой складываются ситуации, к которым невозможно подготовиться заранее. Вот тут-то и поможет выйти из затруднительного положения использование изделий не по назначению.

Рисунок А. Сарфанова



Ольга Балла

Служба связи

Карл Левитин. Научная журналистика как составная часть знаний и умений любого ученого. – М.:

АНО «Журнал «Экология и жизнь», 2012. – 304 с. – (Библиотека журнала «Экология и жизнь»).

Ученого, да еще и любого?! – изумится читатель, взяв в руки книгу. Вроде бы у науки совсем другие задачи, а у ученых – в принципе другие заботы. Допустим, это так. Но в таком случае – какие? Если попытаться ответить одной фразой – выяснение истины (об устройстве мира) и перевод ее на человеческий язык. Ага-а-а...

Дело в том, что – вы не поверите – научная журналистика занимается в точности тем же самым. И выяснением истины (опечатки тут нет: именно выяснением, а не, скажем, передачей ее, готовенькой, от более компетентных людей – к менее компетентным), причем именно об устройстве мира (а не (только) о том, что на этот счет в текущую историческую эпоху думают профессионалы-ученые), и переводом ее на человеческие языки. Вы, наверное, уже догадываетесь, что этих языков на самом деле множество. Даже в пределах одной культуры. Скажем, язык графиков, формул и цифр – это один язык. Полный терминов и прочих необходимых условностей язык профессионалов (созданный, между прочим, специально для того, чтобы обозначить принципиальное, структурное и качественное отличие науки от обыденного сознания и препятствовать проникновению в науку профанов) – еще один. Ну и, наконец, – тот, что понятен всем людям одной культуры, независимо от их профессиональных знаний и умений.

Вот. Именно с этим общим языком работает, на него и переводит с языков специальных (многое зная и о непере-

водимом) эта особенная журналистика. Она выясняет (проясняет, делает более отчетливым в общекультурном сознании), как соотносится научное знание ее времени с составом культуры в целом и, наконец – что еще более интересно, но совсем уж, кажется, мало понято – с жизненными смыслами каждого из нас. Показывает, как научное, специальное знание работает на культуру в целом и что оно само из нее получает. Научная журналистика – служба связи (между различно организованными областями мира), притом такая, которая эту связь сама же постоянно и выстраивает. Постоянно – потому что и научное, и общекультурное сознание меняются. Оба они – величины динамические.

Конечно, это – особый род опыта, нуждающийся в отдельном осмыслении. Вообще-то научная журналистика (почитаемая обыкновенно за пренебрежимо вторичную деятельность: мудрено ли комментировать чужие результаты и упрощенно – а значит, многое теряя, если не искажая – пересказывать их непосвященным?) очень плохо отрефлектирована как культурная форма. Тем ценнее вышедшая недавно в «Библиотеке журнала «Экология и жизнь»» книга Карла Левитина.

Именно такому, очень недостающему сегодня в нашей культуре пониманию научной журналистики книга и посвящена – точнее, она просто демонстрирует нам это понимание в действии. Она буквально отвечает на вопрос, «как это делается», – причем даже дважды: и теоретически, и практически. В форме курса лекций о смыслах научной журналистики, читанного автором в течение десяти лет в разных странах и на разных языках и нескольких статей – примеров работы этого рода (впрочем, назвать их «статьями» было бы несомненным огрублением:

чтобы объяснить, как устроена деятельность разных полушарий мозга и их сотрудничество, Левитин в свое время написал целый детектив, притом с лирической компонентой. В каком-то смысле книга способна служить учебником для начинающих коллег автора — научных журналистов и путеводителем для тех, кто хочет составить себе представление о том, ради чего все-таки стараются эти странные люди.

Писатель и научный журналист, «легенда и классик» своей области, как пишет в предисловии к сборнику его составитель Александр Самсонов, многолетний сотрудник «Знание-силы» Карл Левитин (1936–2010) знал предмет изнутри, как, пожалуй, мало кто. Более того, он его даже и создавал — Левитина, несомненно, следует отнести к числу тех, кто культивировал и развивал в нашей стране научную журналистику как жанр мышления. И раз мы уж заговорили о языках — он действительно был полиглотом: владел не только разными языками, но и разными субкультурными идиолектами* — и научным, и художественным, и тем самым общечеловеческим, на котором умел ярко и точно говорить о сложном — без огрубляющих упрощений.

В девяти составивших основу книги статьях Левитин раскладывает этот жанр на его основные аспекты — составляет как бы его мини-энциклопедию, отвечая на самые типовые вопросы, способные возникнуть у несведущего человека. Он рассказывает о целях и задачах научной журналистики, ее «основной проблеме» (да, есть и такая — а это значит, что мы имеем дело с целостной областью мысли), о разных ее инструментах: метафорах и образах, о связях ее со смежными и родственными областями культурного мира — в число которых входят не только наука и обыденное сознание, но и художественная литература, и «просто» журналистика, пишущая о событиях внеученных, однако вплетенных с научными в общее культурное поле: с каждой из этих областей

научная журналистика вправе обмениваться инструментами и результатами.

Речь неминуемо заходит и о том, чем стоит считать научную журналистику — искусством или наукой? И вообще, чего между этими областями больше — различий или общности? Как отвечает на этот вопрос автор — вы, надеюсь, прочитаете. Мне же хочется добавить, что, пожалуй, в этом занятии есть кое-что и от философии. И вот почему: оно уже само по себе — суждение и свидетельство об определенном устройстве мира.

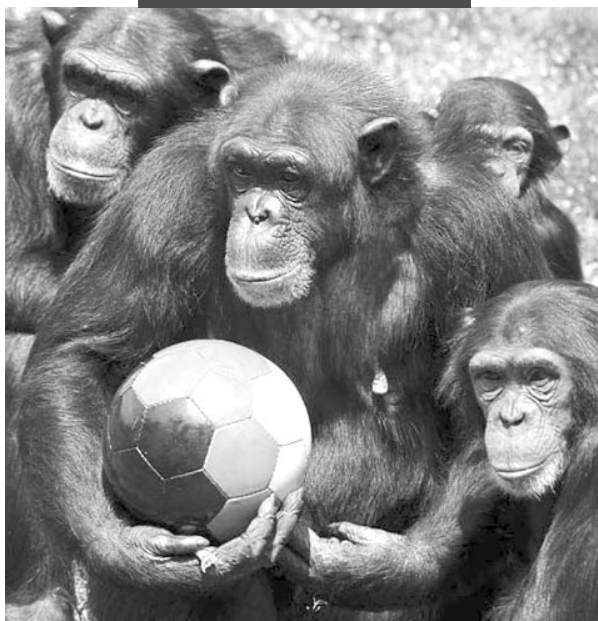
На эту мысль наводит и второй, образный смысловой ряд книги — комментирующий первый, словесный. Его составляют гравюры голландского художника-графика Маурица Корнелиса Эшера. Разумеется, это не просто иллюстрации. Они тут не только потому, что Эшер был любимым художником Левитина, а для «Знание-силы» — пожалуй, одним из знаковых художников. Его картины — зрительное воплощение того, о чем своими средствами говорит и научная журналистика: взаимопроникновения разнородного (например, науки и ненаучного, рассудка и воображения, логики и алогичного) и объемлющего все разнородное единства, парадоксальности мира и его цельности. А еще — дремлющей внутри вроде бы конечного, свернувшейся внутри него напряженным клубком бесконечности — способной вынырнуть в каждой точке. Так ведь Левитин же — именно об этом.

Так почему все-таки — мы ведь так и не ответили на вопрос, возникший в самом начале! — научная журналистика непременно должна входить в состав знаний и умений любого ученого? Очень просто: журналистика этого рода — умение видеть необходимые связи между своей профессиональной областью — включая самые специальные и отвлеченные ее участки — и сферой общечеловеческого. Это умение может воплощаться в форме популярных статей, может в ней и не воплощаться; но можете ли вы себе представить ученого вообще без такого видения? Я — нет.

* *Идиолект* — совокупность языковых особенностей отдельного человека или группы людей.

Игорь Харичев

Кое-что про обезьян



Апрельские «Заметки обозревателя» были посвящены разуму животных. Сегодня мы подробнее поговорим о недюжинных способностях, которыми наделены человекообразные обезьяны. Дополняет сюжеты о талантах обезьян интервью с одним из самых авторитетных исследователей приматов – Франсом де Ваалем.

Шимпанзе так похожи на людей

Группа исследователей длительное время, с 1999-го по 2008 год, следила за шимпанзе, обитающими в естественных условиях в национальном парке Кибале в Уганде, никоим образом не вмешиваясь в их жизнь. Ученых в первую очередь интересовали шимпанзе из группы Нгого – большого сообщества обезьян, насчитывающего около 150 особей, которое конкурировало за землю с обезьянами из соседних сообществ.

За время наблюдения ученые зафиксировали 21 случай нападения стаи шимпанзе Нгого на представителей

других популяций. Группы из нескольких самцов-наблюдателей выслеживали одиноких шимпанзе из конкурирующего сообщества, нападали на них и забивали до смерти. Жертвами Нгого становились не только взрослые обезьяны, но и детеныши.

Все нападения происходили в регионах, граничащих с территорией обитания Нгого. В настоящее время шимпанзе из этой группы смогли значительно расширить свой ареал обитания и вытеснить оттуда конкурентов. Ученые установили, что если раньше на спорные территории заходили только самцы, то через некоторое время стали они приводить туда самок и детены-

шей. Это позволило сделать заключение, что когда-то чужие земли Нгого стали восприниматься как свои.

Другая группа биологов работала с шимпанзе, обитающими в Национальном исследовательском центре приматов (Атланта, США). Исследователи обучили двух обезьян из группы выполнять определенные действия, за которые они получали награду. Одна самка шимпанзе должна была собирать разбросанные по вольеру пластиковые стержни и складывать их в прикрепленный к ограде приемник, раскрашенный пятнышками. Вторую обезьяну научили складывать стержни в полосатый приемник, закрепленный в 10 метрах от первого. Остальные животные в течение 20 минут наблюдали за действиями обезьян, а после чего их запускали в вольер.

Ученые выяснили, что шимпанзе в девять раз чаще подражали действиям «статусных» соплеменниц по сравнению с менее уважаемыми обезьянами. Как считают авторы исследования, в таком поведении есть эволюционный смысл — раз некая обезьяна добилась высокого положения в популяции, значит, ее поведение способно привести к успеху, и более выгодно копировать его, а не поведение менее «успешных» обезьян.

Высшим приматам, живущим в зоопарках в окружении людей, свойственно перенимать и воспроизводить некоторые действия людей. Так, например, в Ижевском зоопарке обезьяны сначала наблюдали за поведением сотрудников, а потом сами взяли в руки тряпки и щетки. Теперь в послеобеденное время мартышки и шимпанзе вместо игрушек получают тряпки, щетки и тазики с водой.

Правда, следует отметить, что более-менее осмысленно предметы по назначению использует только шимпанзе по кличке Яша. Хотя, как правило, результаты его трудов ничтожны и порой напрасны, тем не менее обезьяна старательном моет и чистит вольер. По рассказам служителей зоопарка, Яша также любит мыть полы и окна, но делает это по настроению и не каждый день.

Обезьяны испытывают чувство справедливости

Американские ученые под руководством Франса де Вааля исследовали поведение обезьян. Животным предлагались различные несложные задания, за выполнение которых приматы получали вознаграждение: пищу или похвалу. Размер награды варьировался случайным образом.

Исследователям удалось установить, что обезьяны начинали злиться, а иногда отказывались выполнять задания, если видели, что их сотоварищи получали за ту же работу больше пищи или лучшую похвалу.

Несколько лет назад Франс де Вааль и Сара Броснан смогли доказать, что человеческое ощущение справедливости идентично ощущениям приматов, в частности, шимпанзе. Исследователи проверили реакции пар шимпанзе при обмене пищей, которая была различна по качеству. Животные получали или виноград, который они любят, или менее привлекательный для них огурец. При этом обезьяны могли видеть то, что получил их партнер. В парах шимпанзе, которые росли вместе с рождения, обезьяна, получившая огурец, намного реже реагировала отрицательно по сравнению с парой, члены которой ранее не знали друг друга. Также шимпанзе во вновь образованных социальных группах отказывались работать после того, как их партнер получал лучшую награду за ту же самую работу. Интересно, что в 2003 году те же авторы выявили чувство справедливости, сходное с человеческим, у капуцинов.

Моральные качества у обезьян

Группа биологов под руководством все того же Де Вааля попыталась выяснить наличие признаков морали у капуцинов. Удалось установить, что обезьяны при всех прочих равных условиях предпочитают получать награду вместе с членами семьи, нежели в одиночестве. По мнению участников исследования, это дает основание предположить, что мораль возникла в человеческом обществе в результате

эволюции достаточно давно. В частности, человек частично унаследовал базовый кодекс поведения от своих обезьяноподобных предков.

Вместе с тем, ряд ученых полагает, что мораль появилась много позже, когда между 800 и 50 тысячами лет назад нашим предкам пришлось приспособляться к жизни и охоте на открытых пространствах. Чтобы выжить, древнему человеку пришлось выработать правила поведения в племени, которые обеспечивали бы едой потомство, самок, а также позволяли более равномерно распределять еду в голодные годы. Тех, кто не следовал правилам, изгоняли или убивали.

Раздумья обезьян о собственном мышлении

Группа исследователей из лаборатории познавательных способностей приматов Университета Колумбии (США) под руководством профессора Герберта Террэса провела достаточно сложный эксперимент и впервые показала, что нечеловекообразные приматы имеют способность не просто к мышлению, что неудивительно, но способность к размышлению о собственном мышлении.

В ходе эксперимента обезьяна должна была не только выбирать правильную картинку из серии представленных на экране, но и перед этим «делать ставку», рискуя большим или меньшим количеством ранее заработанных «жетонов». Ставка означала уверенность или неуверенность обезьяны в том, что она знает правильный ответ.

Эксперимент проводился следующим образом: сначала подопытному животному показывали шесть выбранных компьютером наугад картинок или фотографий. Затем одна из них показывалась на экране снова, но где-то среди восьми новых картинок. Если обезьяна узнавала кадр из предыдущей серии и при этом была уверена в своем выборе, она могла нажать на экране иконку, означающую высокий риск или высокую ставку. После этого обезьяна указывала на

правильную, с ее точки зрения, картинку. Выбор верной фотографии в сочетании с высокой ставкой увеличивал «личный счет» обезьяны на три пункта (они изображались столбиком кружков в углу экрана), высокая ставка при неправильном ответе означала потерю трех «жетонов». Низкая же ставка при любом ответе (верном или неверном) приводила к увеличению счета на один пункт.

Таким образом, у обезьяны, способной к суждению о собственной способности к запоминанию картинок, возникал выбор стратегии: как лучше делать ставки, чтобы быстрее накопить больше виртуальных «жетонов». По достижении «личным счетом» определенного уровня обезьяна получала вкусную еду. Серия опытов с двумя обезьянами, обученными играть в эту видеоигру со ставками, показала высокую корреляцию между рискованными ставками и правильными ответами, и также между низкими ставками и неправильными ответами. По заявлению Террэса, образец сделанных обезьянами ставок ясно показывает их метапознавательную способность, то есть способность размышлять о собственном суждении, знании, о точности своей памяти.

При этом опыты показали, что обезьяны могут ретроспективно оценивать выполнение поставленной им задачи и переносить полученное знание о себе на следующую задачу, а также искать информацию при необходимости в ней. Как подчеркивает Террэс, эта способность тем более замечательна, поскольку обезьяны испытывают недостаток в языке.

Полученные результаты могут иметь значение не только для изучения интеллекта обезьян, которые, как оказалось, разделяют с нами больше интеллектуальных черт, чем считалось ранее. Невербальные тесты такого типа могут быть использованы для изучения познавательных способностей младенцев или детей, страдающих аутизмом.

*По материалам иностранных
и отечественных изданий*

«Так кто вам ближе, люди или шимпанзе?»



В этой рубрике мы предлагаем читателям выдержки из интервью с известным нидерландским ученым Франсом де Ваалем, которые публиковались в зарубежной прессе.

Франс де Вааль, зоолог и этолог, с начала 1970-х годов исследует поведение шимпанзе и бонобо. С 1982 года живет и работает в США. Член Национальной академии наук США и Американского философского общества. В 2007 году американский журнал Time включил его в число 100 самых влиятельных людей года (в этом списке он занял 79-е место). Автор многочисленных научно-популярных книг, посвященных поведению человекообразных обезьян.



— Вы утверждаете, что у обезьян есть свои моральные принципы?

Франс де Вааль: Я бы выразился не так. Есть разные ступени морали, и обезьяны, несомненно, поднялись

по ним достаточно высоко, но не достигли вершины. Такие элементы морали, как умение сочувствовать другим, помогать друг другу, утешать других, все это присуще и человекообразным обезьянам. В процессе эволюции все эти элементы морали стали частью поведения человека.

— Значит, человек вовсе не изобрел мораль, чтобы избавиться от своей животной природы?

— Нет, мораль — это природное свойство человека, она коренится в мире наших эмоций, а не в нашем рассудке. Мы мгновенно сочувствуем другим, не успевая даже осознать этого. В тот момент, когда мы видим, как другой человек испытывает боль, у нас активизируются те же самые участки головного мозга, которые воспринимают болевые ощущения.

— Обезьяны, вы говорите, тоже понимают, что чувствуют другие?

— В группе шимпанзе, за которой я наблюдаю, есть одна старая самка, страдающая от артроза. Когда она пытается взобраться на дерево, молодые обезьяны помогают ей. Шимпанзе также утешают страдающих собратьев. Если друг болен, они обнимают его, заботятся о нем. Лишь из-за своего высокомерия мы готовы усомниться в том, что такое возможно. Когда один человек жестоко расправляется с другим, мы называем его поведение «животным». Когда же кто-то помогает бедным, мы говорим, что он поступает «человечно».

— Вы также приписываете животным способность создавать свою культуру.

— Да, если определять культуру как форму передачи знаний и традиций. Исследователи выявили у шимпанзе около 40 характерных черт поведения, которые можно назвать «культурными традициями».

— Какие именно?

— Например, способы раскалывать орехи; жесты, с помощью которых они объясняются.

— Это культурные традиции?

— Да, это характерные особенности поведения, которые варьируются в различных группах животных. Скажем, некоторые группы шимпанзе традиционно охотятся на термитов следующим способом: берут длинную палку и опускают ее в термитник, а затем, достав ее оттуда, поедают всех осевших на ней насекомых. Шимпанзе из других групп пользуются короткой палкой, выуживая с ее помощью

какого-нибудь одного термита, а затем съедают его.

— Значит, речь идет не о каких-то новых формах поведения, открытых в животном мире, а лишь о новом определении слова «культура», которое вы изобрели?

— Именно потому, что дали новое определение слову «культура», мы иными глазами взглянули на мир животных — и выявили в их поведении много характерных культурных традиций.

— Как передаются эти традиции?

— Путем простого наблюдения за другими животными. Молодую обезьяну можно сравнить с учеником японского мастера, приготавливающего суши. На протяжении нескольких лет тот наблюдает за тем, как действует мастер. В конце концов в глубине души он проникается этой работой и в один прекрасный день выдерживает экзамен. Обезьяны также способны передавать знания подобным образом. А это и есть культура.

— Но ваш пример с «удочками», на которые ловят термитов, не очень-то убедителен. По своему уровню развития шимпанзе мало чем отличаются от идиотов.

— Определенно, это не идиоты. Сейчас тенденция однозначная, ученые стремятся сблизить друг с другом человека и животных. Исследователи все доскональнее изучают генетические основы поведения человека. И в то же время мы открываем культурные основы поведения животных. Очень интересное время началось: человек становится все биологичнее, животные — все культурнее.

— Но поможет ли это нам лучше понять природу человека?

— Конечно. Люди все больше интересуются Дарвином, эволюцией и генетикой. Еще недавно многие бурно возмущались, когда речь заходила о каких-то параллелях в поведении человека и шимпанзе.

— Как вы это объясняете себе?

— Зигмунд Фрейд и позднее французский этнограф Клод Леви-Стросс вбили нам в головы, что мы, люди — это



единственные существа, способные создавать культуру. Поэтому западный человек не мог даже принять представление о том, что своя культура есть и у животных. На Востоке все было иначе. Японский приматолог Киндзи Иманиси еще более полувека назад разработал концепцию «культуры животных». Однако языковой барьер, как и стереотипы нашего сознания, мешали усвоить эту концепцию ученым, работавшим в США и Европе.

— У самих животных есть сознание?

— Мы ведь доподлинно не знаем, что это такое. Если сознание означает, что особь может обдумывать свои действия и принимать решения, то у животных есть сознание.

— Что же тогда в нас остается чисто человеческого?

— Я боюсь, что только способность к абстрактному мышлению, а также речь. Что же касается нашего эмоционального мира, то здесь трудно выделить качества, которые присущи исключительно человеку.

— А как же тогда искусство?

— Искусство — это лишь малая часть культуры.

— Неужели мы не вправе отнести человеку особое место среди всего живого? В конце концов это вы пишете книги об обезьянах, а не они о вас.

— Мы склонны себя переоценивать. Люди занимают особое место благодаря своему дару речи, ведь использование символов — это уникальное явление в природе. Но, по своей сути,

мы — обычные приматы. С генетической точки зрения человек отличается от шимпанзе менее чем на два процента. А некоторые думают, что мы на сто процентов разные!

— В своей книге «Обезьяна и мастер приготовления суши. — Культурная жизнь животных» вы пишете о том, что «в культуре много природы». Что вы подразумеваете под этим?

— Человеческая культура берет исток в человеческой природе и развивается затем в том или ином направлении. Например, в основе капитализма лежит глубоко укорененная в нашей природе биологическая потребность обеспечить продолжение своего рода. В основе демократии лежит другая биологическая потребность человека — создавать вокруг себя определенные властные структуры и в то же время ограничивать власть доминирующих особей. Социализм же не может функционировать потому, что его экономическая система вознаграждения противоречит самой человеческой природе. Несмотря на тотальную пропаганду, люди не готовы отказаться от своих собственных интересов и интересов своей семьи ради всеобщего блага. И поделом: мораль не имеет ничего общего с уничтожением. Наоборот, в основе морали лежит именно эгоизм.

— Значит, капитализм — это наиболее подходящая модель человеческого общежития?

— Система, которая основана лишь на конкурентной борьбе, тоже имеет

свои огромные недостатки. Идеальной мне кажется демократическая система с социально ориентированным рыночным хозяйством, поскольку она сочетает оба заложенных в нашей природе устремления: соперничать с другими и сочувствовать другим.

— *Тем не менее демократия в истории человечества являет собой исключение.*

— Я не верю в это. Большая часть истории человечества — это история племен охотников и собирателей, а они были организованы довольно демократично.

— *Их время давно прошло...*

— ...но мир стремительно сближается. Именно это становится теперь величайшим вызовом для человечества. Мы, животные, привыкшие мыслить масштабами небольших общин, вынуждены принимать решения, от которых зависит судьба целого мира. Мы верим в универсальные права человека и считаем заблуждением войны и расизм. С другой стороны, по своей природе, мы склонны помогать, по большому счету, лишь своим ближним, любить лишь своих ближних, людей своей «группы».

— *А что помогает обезьянам организовывать свое общество?*

— Конечно, у них нет правовой системы в том смысле, в каком мы ее знаем. Но у них имеются свои способы примирения враждующих сторон; есть особи, которые пытаются преградить раздоры между другими. У

них есть свои формы сотрудничества, своя оплачиваемая работа и даже свои представления о благодетельстве.

— *Вы могли бы привести примеры подобного поведения?*

— Вот лишь пара примеров, которые хорошо понятны и нам. Скажем, обезьяны, которые занимают подчиненное положение, теряют всякий интерес к дальнейшему сотрудничеству, если доминирующая обезьяна присваивает себе результат труда, не делясь ничем с остальными. Или другой пример: обезьяны отвергают вознаграждение, если оно несправедливое — если одни получают почти все.

— *Шимпанзе — хорошие подданные?*

— Ни в коем разе! Под внешним показным спокойствием бурлят подводные течения. Шимпанзе заключают между собой различные альянсы, чтобы помочь друг другу прийти к власти.

— *Они так же агрессивны, как и мы?*

— Зачастую да. Если, например, встретятся две различные группы шимпанзе, они держатся очень агрессивно. Различные группы шимпанзе ведут между собой войны, убивают друг друга. Для них совершенно нехарактерно поддерживать дружеские отношения со своими соседями. Внутри самой группы они ведут себя не так агрессивно. Если соотнести с плотностью населения, то я не думаю, что мы, люди, агрессивнее, чем шимпанзе. К слову, мотивы агрессии и у нас, и у них схожи. Самцы



проявляют агрессию, когда хотят добиться власти или, наоборот, боятся ее потерять, или же когда речь идет о защите территории. Самки защищают детенышей и борются за еду.

— *Умеют ли шимпанзе сдерживать свою агрессивность?*

— Да, для этого используются определенные ритуалы. Животные демонстрируют агрессивное поведение, при этом стараясь не нанести другим серьезные раны, хотя могли бы это сделать. Меня особенно интересует «политика примирения». Мы наблюдали за тем, как шимпанзе, прекратив спорить, медленно приближаются друг к другу, целуются и начинают в знак примирения чистить друг друга (речь идет о такой форме поведения, как груминг. — *Прим. перев.*). Может быть, политика глобализации со временем примирит всех нас? Когда все страны будут тесно связаны экономическими отношениями, войны между отдельными государствами станут обходиться всем нам очень дорого. Эта мысль лежит ведь и в основе создания Европейского Союза.

— *Значит, политики — это не что иное, как обезьяны во фраке?*

— Когда Ричард Никсон лишился власти из-за Уотергейтского скандала, он барабанил от ярости кулаками по всему вокруг. У шимпанзе я наблюдал похожие вспышки ярости.

— *Вы полагаете, что искусство политики зародилось уже у человекообразных обезьян?*

— Я убежден в этом. У людей же это проявляется уже в детском возрасте. Если собрать в одной комнате двухлетних малышей, они тотчас начнут выяснять — иногда при помощи кулаков, — кто здесь самый главный.

— *И все же люди, в отличие от шимпанзе, чаще дружат со своими соседями, чем воюют с ними.*

— Именно так. И потому одного лишь наблюдения за шимпанзе недостаточно, чтобы объяснить, почему люди таковы, каковы они есть, почему люди могут жить в мире и согласии с другими нациями. Зато стоит повнимательнее приглядеться к опыту бонобо...

— *...которые состоят с нами в таком же близком родстве, как и шимпанзе.*

— Да, Они даже внешне напоминают нас своей способностью к прямохождению, своей относительно небольшой головой. Но прежде всего бонобо очень миролюбивы.

— *Что делает их такими пацифистами?*

— Бонобо обитают в более благоприятных условиях, чем шимпанзе. У них более чем достаточно пищи. Поэтому самки бонобо могут не ссориться из-за нее; они вместе прогуливаются, дружат, помогают друг другу защищаться в минуту опасности, а потому самцам бонобо не удается ими помыкать.

— *У них царит матриархат?*

— Да, причем доминирует не какая-то отдельная самка, а все вместе, целая группа самок. А внутри группы тон задают, как правило, самые старшие.

— *Именно господство женщин делает бонобо такими кроткими?*

— Пожалуй, что самки бонобо достаточно хорошо умеют поддерживать мир. Им нет надобности бороться за место в иерархии. Конечно, самки более высокого ранга могут раздобыть для своих детенышей пищу чуть лучше, чем другие. Но это дает минимальные преимущества по сравнению со всеми остальными, совсем не такие преимущества, какими пользуются самцы высокого ранга. Ведь у самцов чем выше ранг, тем многочисленнее потомство, а потому они отчаянно борются за место под солнцем — зачастую самыми жестокими средствами.

— *А как чувствуют себя самцы бонобо в этом женском мире?*

— Неплохо. Они не испытывают такого сильного стресса, как самцы шимпанзе, и потому живут дольше их. Тем не менее большинство мужчин вряд ли захотят жить так, как бонобо, всю жизнь оставаться «маменькиными сынками», не проявлять силу, не принимать никаких решений.

— *И все-таки воинственные шимпанзе являются для нас плохим примером. Может быть, чтобы привести наши идеалы в согласие с нашей природой,*

нам лучше взять за образец миролюбивых бонобо?

— Представьте себе, что мы знать не знаем ничего о шимпанзе. В таком случае нам придется констатировать, что наши ближайшие родственники — это добродушные бонобо, одержимые сексом. Наверняка появится множество теорий, объясняющих, откуда же происходит агрессивность, которая вновь и вновь проявляется в нас. Так что придется признать, что у нас много общего и с шимпанзе, и с бонобо. Я уверен, что мы — самые противоречивые из приматов. Никогда еще на Земле не было животного с такой поразительной внутренней раздвоенностью. Внутри каждого из нас скрывается не одна обезьяна, а как минимум сразу две. И мы вынуждены жить с этой раздвоенностью. С одной стороны, мы очень привязаны к своей территории, очень любим власть и, пожалуй, даже более жестоки, чем шимпанзе. С другой стороны, мы стараемся поддерживать

мир и сочувствуем ближним, может быть, даже лучше, чем бонобо.

— Похоже, когда папа римский призывает нас возлюбить своего ближнего, как самого себя, он апеллирует к обезьянам, живущим внутри нас?

— В принципе, да. Я не скажу, что шимпанзе и бонобо такие уж моралисты, но девиз «Не делай ближнему ничего, что ты не хочешь, чтобы он сделал тебе», пожалуй, им очень хорошо знаком. Именно этот принцип взаимоотношений, наряду с умением сочувствовать другому, я считаю основополагающим элементом психологии всех человекообразных обезьян.

— Вы изучаете поведение обезьян уже более 30 лет. Кто вам эмоционально ближе, люди или шимпанзе?

— Пожалуй, что шимпанзе.

— Значит, вам больше нравится проводить время в обществе обезьян, нежели среди людей?

— Нет, я предпочитаю быть с людьми. Шимпанзе почти всегда решают споры с помощью силы, я же стараюсь уступить.

БИБЛИО-ГЛОБУС

55 лет

ВАШ ГЛАВНЫЙ КНИЖНЫЙ



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

ПУСТЬ РЫЧАТ



Оливия Джадсон. Каждой твари по паре: Секс ради выживания. – М.: Альпина нон-фикшн, 2012. – 292 с.

Остроумная книжка, стилизованная под колонки в каком-нибудь глянцево-м журнале, в которой новоиспеченный Айболит – психотерапевт (доктор Татьяна) отвечает на письма покрытых шерстью, перьями, чешуей и хитином читателей. Эффект от этого – такой же, как от ранних мультфильмов Владислава Старевича: у него первое время в главных ролях снимались насекомые (точнее, их чуть подсушенные тучела). Действительно, письма какого-нибудь «франта с навозной лепешки» (самец желтой навозной му-

хи), желающего, чтобы именно его сперматозоиды оказались наиболее привлекательны для яиц (sic!), читать не просто смешно, а очень смешно. При этом книге не откажешь в познавательности.

Общение идет почти в режиме «у меня зазвонил телефон». Жук-могильщик сообщает: «Мы с женой познакомились, когда работали на похоронах бурундука». Доктор Татьяна, она же Оливия Джадсон, поясняет, что труп бурундука пойдет на корм личинкам жука-могильщика, и рассказывает о том, что может угрожать его семейному благополучию. Семейство черных грифов возмущает половая распушенность и сама возможность обсуждения «этих отврати-

тельных тем». Джадсон делится сведениями: как показал генетический анализ, черные грифы — одни из немногих животных на планете, не только готовых провести со своим супругом всю жизнь, но даже не изменять ему. Такой выдержкой отличаются единичные виды (помимо черных грифов, к ним относятся, например, галки), но даже на этом небогатом фоне грифы выделяются строгостью нравов: добродетельное общество грифов осуждает любой секс за пределами дома (то есть гнезда).

Папаша ламантин спрашивает, как бы наставить своего непутевого сына, и переживает, что тот постоянно целуется с парнями. И так далее. В финале даже произойдет ток-шоу — такое «Пусть говорят», то есть, в данном случае, скорее «Пусть рычат». Изображение шоу, правда, Джадсон не очень удалось: «журнальные колонки» кажутся гораздо остроумней.

Надо отдать должное переводу — Е. Милицкая, кажется, очень постаралась сохранить все перлы авторского юмора и в русском варианте текста.

При этом, даже устроив зверский капустник, Джадсон остается ученым: она успевает рассказать о научных теориях, объясняющих значение полового размножения, таких, как «топор Кондрашова» или «маховик Меллера», сообщить о том, что такое изогамия и в каких случаях она может быть причиной почти бесконечного роста числа полов. Если вы считаете, что два, максимум три пола — предел, на который способна жизнь, вы глубоко ошибаетесь: например, у бахромчатого гриба *Schizophyllum commune* — 20 тысяч полов.

Джадсон не всегда хватает информации, чтобы объяснить факты, с которыми сталкивается наука. Но даже если точного объяснения у нее нет, она, по крайней мере, все же изложит основные теории, старающиеся пролить свет на причины разных непонятных биологических явлений. Непонятных явлений, кстати, довольно много. Почему у некоторых видов есть экземпляры, склон-

ные к гомосексуальным отношениям? Почему двуполые изогамные виды превращаются в мужчин и женщин, производящих большие и малые половые клетки? Как все-таки удается обходиться без полового размножения коловраткам? Все это загадочно и удивительно.

Впрочем, наука не стоит на месте. Удалось ей пролить некоторый свет и на судьбы коловраток (уже после того, как книга Джадсон была опубликована на английском). Коловратки — единственное многоклеточное животное, способное к горизонтальному переносу генов, то есть к заимствованию генов у грибов, растений и так далее. Дабы не оставлять читателя во мраке неведения, книга снабжена постраничными сносками (в них как раз и сообщается о коловратках). Правда, объем сносок стремится к возможному минимуму, но это и к лучшему — зачем отвлекать читателя от главного?

В общем, если я не напугал вас коловратками, изогамией и другими незнакомыми словами, и вы хотите нескучно провести время, или вам интересно, как самцы палочника стали настоящими половыми гигантами, готовыми заниматься сексом, не переставая, в течении 10 недель, кто выращивает сперматозоид в 10 раз больше себя самого, или какая-нибудь другая интимная информация о гориллах, орангутанах и радикальных феминистках вроде коловраток, то вам сюда, читайте, не стесняйтесь. В конце особо любознательных ждет бонус в виде примечаний, представляющий собой восьмистраничный список героев с полными их латинскими наименованиями. Для того, чтобы выучить латынь, этого, конечно, мало, но для небольшого практикума уже хватает.

Геннадий Горелик

Первая и единая теория полю



Атомы в физике и этика

В центре Лондона – в Вестминстерском аббатстве – стоит надгробный памятник с надписью: «Здесь покоится Исаак Ньютон, который силой разума почти божественной, своими математическими методами исследовал движения и формы планет, пути комет, приливы океанов, различия световых лу-

чей и свойства возникающих при этом цветов, о чем ранее никто не подозревал. Старательно, мудро и достоверно толкуя природу, древности и Священное Писание, он своей философией доказывал величие Божественного могущества и блага, а своей жизнью выражал евангельскую простоту. Возрадуйтесь, смертные, что существовало столь великое украшение рода человеческого!»

Гораздо короче надпись на статуе Ньютона в Колледже Св. Троицы, в Кембридже, где он учился и работал: «Умом он превзошел весь род людской».

Это из поэмы Лукреция Кара «О природе вещей», написанной за 17 веков до Ньютона, и сказано то было об Эпикуре, еще тремя веками старше.

Какое отношение такие древности имеют к новой физике? Они говорят о свободе мысли в Британии, а значит, и о свободе научной мысли. Ведь Эпикур знаменит своим атеистическим мировоззрением, и то, что в Кембриджском университете процитировали хвалебное слово одного атеиста о другом, говорит об интеллектуальном просторе для студентов, одним из которых — двумя веками позже Ньютона — стал 19-летний Джеймс Максвелл. Простор для свободы мысли в Великой Британии можно ощутить еще яснее, вспомнив, что сам выпускник Колледжа Св. Троицы, удостоенный статуи, отверг общепринятый догмат Троицы, а его коллега и друг был назначен Королевским астрономом, несмотря на свой атеизм.

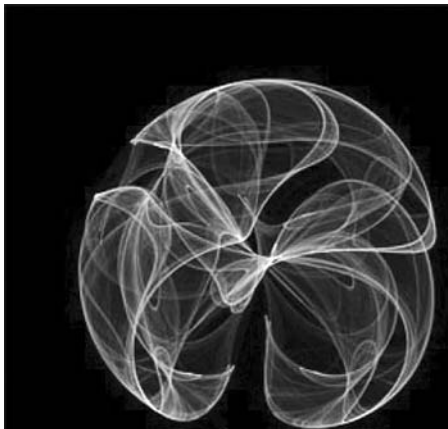
Что думал о Троице Максвелл, неизвестно, но ему, как и Ньютону, интереснее всего в жизни были две великие книги, о которых говорил Галилей, — Книга Природы и Библия. Родители Максвелла принадлежали к разным ветвям протестантизма, в детстве он бывал в обеих церквях, а совершеннолетним, в Кембридже — без отрыва от учебы и науки — заново строил свое мировоззрение. Об этом 21-летний Джеймс писал своему другу: *«Мой великий план — ничего не оставлять без исследования. Ничто не будет святой территорией с Неизменным Титулом, будь то положительным или отрицательным. ... Христианство — то есть религия Библии — это единственная форма веры, открывающая все для исследования. Только здесь все свободно. Можешь летать до краев мира и не найдешь много Бога, кроме Автора Спасения. Можешь обыскать всю Библию и не найдешь текст, который остановит тебя в твоих исследованиях».*

Среди бумаг Максвелла нашли молитву: *«Боже Всемогущий, кто создал человека по образу Твоему, и сделал его душой живой, чтобы мог он стремиться к Тебе и властвовать над Твоими творениями, научи нас исследовать дела рук Твоих, чтобы мы могли осваивать землю нам на пользу и укреплять наш разум на службу Тебе...»*

Как, с подобным отношением к науке, Максвелл принимал слова атеиста об атеисте на статуе Ньютона? Максвелл знал, что Эпикур связывал этику с физикой, а в понимании «природы вещей» исходил из идеи атомов — одной из самых загадочных по происхождению в истории науки. Идею эту высказал Демокрит за сотню лет до Эпикура и за два тысячелетия до первых ее экспериментальных подтверждений. Согласно Демокриту, все «вещи» состоят из мельчайших частиц — атомов (по-гречески «неделимые»), а их движение, соединение и разъединение дают все наблюдаемые явления.

Атомная гипотеза привлекала и Галилея и Ньютона, хотя и не привела их к осязаемым достижениям. Первые физические доводы в пользу атомов появились в XVIII веке, когда возникла идея о том, что давление газа на стенку сосуда — это результат ударов атомов, составляющих газ и движущихся беспорядочно во всех направлениях. Такое движение атомов рождает также ощущение тепла: чем быстрее атомы движутся — тем горячее. Из этой идеи, однако, не удалось извлечь измеримых следствий, и верх взяла идея попроще: тепло — это невидимая жидкость, перетекающая от горячего тела к холодному при их контакте.

На помощь атомной физике пришли химики, которые в начале XIX века заметили, что вещества вступают в химические реакции в целочисленных пропорциях типа 1:1, 1:2, 1:3, 2:3 и тому подобное. Это дало основание предположить, что суть химических реакций — соединение атомов, которые почему-то соединяются лишь с определенным числом других атомов. Такие соединения атомов — мини-



мальные количества химических веществ — назвали молекулами. В простейшем случае молекулой может быть и один атом. Но это пока — молекулярная химия.

А молекулярная физика создавалась на глазах Максвелла и при активном его участии. В картине атомно-молекулярного движения особенно озадачивала беспорядочность. Ведь наука занимается как раз упорядоченностью мироустройства?! Максвелл сумел обнаружить упорядоченность в беспорядке, когда он максимален, и нашел подходящий математический язык, чтобы описать эту упорядоченность, — теорию вероятностей, или, как говорили раньше, исчисление вероятностей. До Максвелла это исчисление применяли лишь к азартным играм и к скучной статистике. Хотя понятие вероятности, быть может, самое нужное в жизни, которая, как известно, — игра. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям, — это первый физический закон, основанный на понятии вероятности.

Можно сомневаться, назвать ли этот результат новым законом природы, если Максвелл его получил, опираясь на законы механики Ньютона, «просто» применив их к молекулам. Однако то было совершенно новое применение и совершенно новый тип закона. Прежде законы механики определяли движение объекта, зная его начальное положение, то есть описывали историю этого объекта. При огромном числе молекул газа, такой — исторический —

подход теряет смысл. И возникает новый — статистический, определяющий свойства данного газа: его давление на стенки сосуда, вязкость (или внутреннее трение), скорости распространения в этом газе тепла, запаха, и так далее.

Некоторые из газовых законов были открыты экспериментально еще во времена Ньютона, начиная с закона Бойля (и Мариотта), согласно которому давление газа обратно пропорционально его объему. Молекулярная гипотеза позволила объяснить все эти законы и связать внешне столь разные явления, как диффузия, теплопроводность и вязкость.

Особенно драматичным стало объяснение вязкости. Из теории следовало, что вязкость газа не зависит от его плотности, что казалось странным, если не сказать абсурдным. Максвелл взялся за измерения, готовый опровергнуть собственный теоретический вывод. Он построил экспериментальную установку и обнаружил, что вязкость воздуха действительно постоянна в диапазоне 60-кратных плотностей. Это был триумф атомной гипотезы и заодно Максвелла.

Измерение наблюдаемых свойств газов позволило вычислить характеристики молекул — размеры, скорости и массы **НЕНАБЛЮДАЕМЫХ**, невообразимо малых молекул. Представить себе размер атома можно, мысленно увеличив яблоко до размера Земли, — тогда атомы яблока станут размером с яблоко, то есть

яблоко : Земля = атом : яблоко.

Во времена Максвелла понятия не имели, что собой представляет атом и как именно атомы соединяются в молекулы. Незнание это, однако, не мешало понять молекулярную физику газов, поскольку основная жизнь молекулы газа проходит в свободном полете, и лишь малая ее часть тратится на столкновения. Поэтому свойства газа и определяются самыми простыми свойствами его молекул — массой и размером. Другое дело —

жидкость и твердое тело, где молекулы расположены «впритык».

К счастью физиков, у них были столь простые объекты для изучения, как газы, которые, конечно, не столь просты, как маятники Галилея, но за два с лишним века экспериментаторы научились делать гораздо более тонкие и точные опыты. Искусство физика состоит в том, чтобы найти простого объект для изучения новых явлений, придумать простые опыты и ... открыть законы этих явлений. Как советовал Эйнштейн, в физике все надо делать как можно проще, но не проще, чем надо.

Главная награда за хорошо придуманные, сделанные и обдуманые опыты — открытие новой упорядоченности мироздания и расширение горизонта познания. Об этом — в лекции «Теория молекул» — Максвелл рассказал в 1874 году на собрании Британского общества содействия развитию науки.

В лекции Максвелл рассказал о развитии идеи, начиная с античной гипотезы о неделимых атомах. Гипотеза эта противоречила житейскому опыту: любую, сколь угодно малую каплю воды можно разделить на две. Видные философы, включая Аристотеля, атомизм отвергали. Однако философия и житейский опыт не сумели убить эту идею.

Два тысячелетия спустя появились реальные основания сравнить всякое вещество не с водой, а с песком, который, при взгляде издали, кажется сплошным. Кучку песка можно делить и делить пополам, пока не возникнет сомнение, является ли результат деления все еще кучкой или уже штучками — песчинками. Физики, не пытаясь взять в руки отдельную штучную молекулу, старались из молекулярной гипотезы получить экспериментально наблюдаемые — измеримые — следствия.

О стараниях этих Максвелл рассказал в своей лекции и, с помощью бутылки с аммиаком, продемонстрировал несколько молекулярных явлений. При этом упомянул около двадцати физиков из разных стран,

усилиями которых создавалась новая область науки. Она нацеливалась на явления самые обычные и наглядные, но — до появления молекулярной физики — непонятные: испарение и кипение, распространение тепла и запаха, трение и скольжение... Еще до Максвелла физики сделали несколько остроумных оценок и прикидок, но именно он заложил основу общей теории — статистической физики, которую значительно развил Людвиг Больцман.

Подытоживая полученные результаты, Максвелл разделил их по степени обоснованности на три класса. Самыми надежными назвал массы молекул, выраженные в массах легкой молекулы водорода, и средние скорости движения молекул. Менее надежны были относительные размеры молекул газов и среднее расстояние свободного пробега — среднее расстояние, проходимое между столкновениями. А наиболее предположительны — абсолютные размеры и массы молекул.

Можно представить себе, какое впечатление на публику произвели первые новости из физики микроскопических объектов. Точнее сказать, «наноскопических», поскольку ни в какой микроскоп не увидишь атомный размер — нанодюйм. Сто миллионов атомов в ряд образуют цепочку длиной в один сантиметр, а один грамм — это миллион-миллиардов-миллиардов атомов. Верить в реальность атомных величин помогало то, что рассчитанные на их основе теоретические свойства газов хорошо соответствовали — с точностью до процентов — измеренным.

Но Максвелл не поставил точку на достигнутом. Он был уверен, что атомы имеют структуру, исследование которой лишь предстоит: *«Атом — не жесткий объект. Он способен к внутренним движениям, а когда эти движения возбуждены, испускает излучение с длинами волн, соответствующими периодам его колебаний. При помощи спектроскопа длину волны света можно определить с точностью до одной десятичной»*

ной. Так убедились, что не только атомы любого образца водорода в наших лабораториях имеют один и тот же набор периодов колебаний, но что свет с тем же самым набором испускается Солнцем и звездами».

Стало быть, исследование самых малых физических объектов открыло возможность для исследования объектов самых больших и самых далеких. Путь к этому начал еще Ньютон. Пропустив солнечный свет через стеклянную призму, он получил спектр — полоску всех цветов радуги, а затем, пропустив эту радугу через перевернутую призму, вновь получил ясный солнечный свет.

Оказалось, что каждое вещество дает свой особый спектр — набор линий разной яркости. Каждая линия соответствует свету определенной длины волны. Собрав спектральные «отпечатки пальцев» разных веществ, исследователи получили новый и точный способ определять вещество по его спектру. Таким образом установили, что атмосфера Солнца содержит водород, кислород, натрий, железо и другие хорошо известные земные элементы.

Почти таким же образом обнаружили на Солнце новое вещество. Обнаружили в протуберанцах, извергаемых из солнечных недр за границы солнечной атмосферы. Наблюдать спектр раскаленного протуберанца — спектр испускания — легче всего во время полного солнечного затмения, когда Луна, закрывая Солнце, оставляет открытыми лишь самые выдающиеся протуберанцы. Так, в 1868 году обнаружили линию, какой не было ни в одном из собранных спектров, и предположили, что линия эта принадлежит веществу, на Земле пока не открытому. Гипотетическое вещество назвали гелием, от греческого слова «солнце», и стали его искать на Земле. Нашли лишь через 27 лет.

Что было в самом начале?

В конце своей лекции Максвелл обратил внимание на новое свойство Природы, собственно, и сделавшее

возможными достижения молекулярной физики и астрофизики:

«Молекулярная физика учит, что опыты никогда не могут дать чего-либо большего, чем статистическое знание, и что ни один закон, выведенный этим путем, не может претендовать на абсолютную точность. Но когда в размышлениях мы переходим от наших опытов к самим молекулам, мы покидаем мир случайности и перемещаемся и вступаем в область, где все определено и неизменно. Молекулы соответствуют своему прототипу с точностью, какую не найти в наблюдаемых свойствах тел, ими образуемых. Во-первых, масса каждой отдельной молекулы и все другие ее свойства абсолютно неизменяемы. Во-вторых, свойства всех молекул одного типа абсолютно тождественны».

Откуда бы ни добыть кислород и водород — из воздуха, из минералов разных геологических эпох или из метеоритов — один литр кислорода соединится ровно с двумя литрами водорода, образовав ровно два литра водяного пара. Атомы водорода на Земле, на Сириусе или на Солнце абсолютно одинаковы. Этот фундаментальный научный факт подвел мысль Максвелла к краю науки: *«Никакая теория эволюции не может объяснить такое сходство атомов, ибо эволюция подразумевает постоянные изменения, а атом не способен ни расти, ни распадаться, ни рождаться, ни уничтожаться. Следовательно, мы не можем приписать существование атомов и тождество их свойств какой-либо причине, которые мы называем естественными. С другой стороны, полное тождество каждого атома с любым атомом того же рода дает им, как метко выразился сэр Джон Гершель [выдающийся астроном и физик], характерный признак изделий, изготовленных по образцу, и исключает идею их вечного существования самих по себе.*

Так мы подошли, строго научным путем, очень близко к тому месту, где Наука должна остановиться. Не потому, что Науке запрещено изучать внутренний механизм атома,

который она не может разобрать на части, или исследовать устройство, которое она не может собрать. Прослеживая историю вещества, Наука останавливается, убедившись в том, что, с одной стороны, атомы были сделаны, а с другой, что они не были сделаны в каком-либо процессе, какие мы называем естественными».

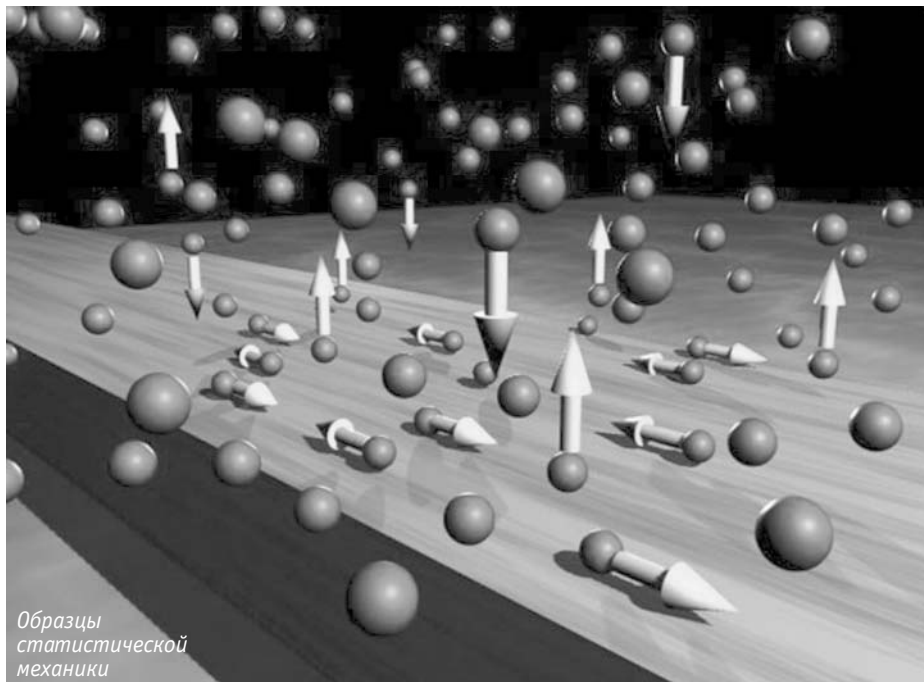
Наука останавливается, но Максвелл не остановился и завершил лекцию так: «С тех пор, как атомы были сотворены, они сохраняют свое совершенство в числе, мере и весе. Неизменность их характеристик говорит нам, что стремления к точности в измерениях, к правдивости в суждениях и к справедливости в действиях мы относим к благороднейшим качествам потому, что они — существенные составляющие образа Того, кто в начале сотворил не только небо и землю, но и материалы, из которых небо и земля состоят».

Начало фразы — неявная цитата из Ньютона, который, в свою очередь, волно процитировал библейскую Книгу Премудрости Соломона: «Ты, Господь, все расположил мерою, числом и весом». Ньютон в своей студенчес-

кой записной книжке перефразировал: «Бог все сотворил числом, весом и мерою». Библию Максвелл знал слишком хорошо, чтобы допустить случайную фразу в этом единственном проявлении его религиозного мировосприятия в его собственных публикациях.

Не пожалел ли он о своей откровенности, получив после лекции приглашение вступить в общество, защищающее «великие истины Библии против того, что ложно называют возражениями науки»? Приглашение он отклонил, и, судя по черновику его ответа, отклонил потому, что в благом намерении увидел ограниченные свободы научных исследований: «Я думаю, что результаты, к которым приходит каждый человек в своих попытках гармонизировать свою науку со своим Христианством, имеют значение лишь для самого этого человека и не должны получать от общества оценочный штамп. Потому что суть науки, особенно ее ветвей, простирающихся в области неведомого, состоит в том, чтобы постоянно — »

На этом черновик обрывается, но можно думать, что Максвелл хотел



Образцы
статистической
механики

сказать нечто вроде: «...чтобы постоянно задавать новые вопросы и ставить под вопрос привычные ответы».

Одна из задач науки — выяснение границ применимости ее теорий. Одну такую границу Максвелл выявил, когда понял, что в молекулярной физике напрямую не работает ньютоновская механика, нацеленная на движение отдельного тела. На смену пришла статистическая механика, имеющая дело с огромным числом движущихся частиц. Так что, и выявляя границу применимости самой науки — в вопросе происхождения элементарных частиц вещества, Максвелл занимался своим делом.

Сам вопрос могла ему подсказать эволюционная теория Дарвина, тогда уже пятнадцать лет горячо обсуждаемая. Теория эта объяснила массу биологических фактов, но один вопрос остался без ответа. *«Никчемное дело — рассуждать сейчас о происхождении жизни; с тем же успехом можно рассуждать о происхождении материи»*, — писал Дарвин в 1871 году.

В лекции 1874 года Максвелл размышлял как раз о происхождении вещества. Он напомнил, что и в астро-

физике некоторые важные факты объясняются эволюцией. Например, Солнечная система сформировалась в ходе ее эволюции, расположение и размеры планет не следуют прямо из каких-то фундаментальных физических законов.

Размышляя же о свойствах атомов, Максвелл не мог себе представить их результатом какой либо эволюции и не допускал также их вечного существования. Лишь первое выглядит логически обоснованным. А во втором легко заподозрить библейскую предвзятость. Во всяком случае, *«признак сделанности по образцу»* вовсе не убеждал атеиста XIX века. Тогда постулат о вечности Вселенной выглядел логичной и прогрессивной заменой библейского сотворения мира, тем более что теория Дарвина триумфально заменила картину библейского творения разных форм жизни.

Прогресс физики и астрофизики XX века привел к рождению космологии, а в ней, в свою очередь, к идее рождения Вселенной, и тем самым отправил в архив постулат о ее вечности. Основанием для этого, однако, стало



расширение Вселенной, о котором понятия не имели во времена Максвелла. Так что же, он лишь случайно угадал будущее? Ответить на этот вопрос можно будет, когда (и если) выяснится происхождение вещества в процессе рождения Вселенной. Пока же стоит заметить, что Максвелл, высказывая свое представление, ссылаясь не на авторитет Библии, а на фундаментальные факты атомной физики. Максвелл, как и Галилей, знал: эта Книга осмысляет лишь дела человеческие, включая и свободу познания, но не диктует содержание Книги Природы.

За полтора века, прошедшие с времен Дарвина и Максвелла, биология и физика гораздо глубже узнали, чего они не знают «о происхождении жизни и о происхождении вещества». Биологи открыли микроскопический механизм эволюции жизни и углубились в его изучение. Физики раскрыли внутреннюю структуру атома, научились разбирать его на части — элементарные частицы, и поняли, что тождественность атомов следует из неразличимости элементарных частиц.

Проблемы происхождения вещества Вселенной и возникновения жизни до сих пор не удается даже толком поставить, но само их обнаружение — важная ступень научного познания, на которую первыми ступили Дарвин и Максвелл.

Наверняка найдутся читатели, думающие, что, несмотря на все сказанное, даже единственное проявление библейской религиозности Максвелла в его научных текстах — слишком много, и что, будь он атеистом, быть может, достиг бы большего. На этот случай в истории науки есть поучительный пример для размышлений.

Во времена Максвелла наряду с голосом защитников «великих истин Библии» уже звучали голоса отвергателей всякой религии. Маркс уже определил религию, как «опиум народа», и был не первым ее разоблачителем. На роль антипода религии выдвигалась обычно наука или «научная философия».

За создание такой философии первым взялся французский философ



Огюст Конт

Огюст Конт. В 1830-х годах он опубликовал многотомный «Курс позитивной философии», который начал со своего открытия: *«Изучение развития человеческого познания приводит к открытию великого фундаментального закона прогресса: каждая ветвь нашего знания последовательно проходит через три различные теоретические состояния: Религиозное, или основанное на вымысле; Метафизическое, или абстрактное; и Научное, или позитивное. Отсюда возникают три философии, каждая из которых исключает другие. На последней — позитивной — стадии разум, оставляя тщетные поиски абсолютных понятий, поиски происхождения и цели вселенной и поиски причин явлений, изучает законы явлений, т. е. неизменяемые отношения их последовательности и сходства. <...> Прогресс индивидуального разума — не только иллюстрация, но и косвенное свидетельство прогресса общего разума. Отправная точка личности и народа одна и та же, фазы разума человека соответствуют эпохам разума народа. Каждый из нас знает, оледываясь на свою собственную историю, что он был теологом в детстве, метафизиком в юности и естествоиспытателем в зрелости»*.

Похоже, философ не изучал биографий физиков и не знал, что дар естествоиспытателя проявляется обычно уже в детстве — и безо всякой теологии. Когда Конт излагал свою позитивистскую философию, в не такой уж далекой Шотландии вступил на путь познания, в свои неполные три года, один такой естествоиспытатель. Этому мальчику предстояло

стать великим физиком и глубоко ве­рующим человеком, вопреки «вели­кому фундаментальному закону про­гресса». Но философ Конт об этом уже не узнает. Не узнает о великих научных достижениях повзрослевше­го мальчика — Джеймса Максвелла, который верил в Бога и в то, что мир познаваем. Не узнает философ и о том, что всего через несколько лет после его смерти рухнет его смелый философский прогноз о границах поз­нания: *«Мы никогда не сможем ниче­го узнать о химическом или минерало­гическом составе планет», «мы никог­да не сможем узнать о внутреннем строении небесных тел», «людям ни­когда не охватить своими понятиями весь звездный мир», «при любом про­грессе наших знаний, мы навсегда оста­немся на неизмеримом расстоянии от понимания вселенной».*

Почему философ так уверен? Потому что он не просто философ, а создатель новой и «последней» философии — позитивно научной. В его «Курсе позитив­ной философии» наибольшую часть со­ставляет описание всех наук, начиная с точных: математика, астрономия, фи­зика, химия. Он уверенно рассуждает о научных материях, о заслугах и недора­ботках людей науки, вводит собствен­ные термины, как, например, «бароло­гия», «термология», «электрология». При этом обходится без формул. Изу­чив все науки, он понял, что именно движет научным познанием: *«В науке имеется гармония между нашими по­требностями и нашими знаниями. Нам нужно знать лишь то, что действует на нас так или иначе, и воздействие на нас становится, в свою очередь, нашим сред­ством познания»; «Для нас чрезвычайно важно знать законы Солнечной системы, и в этом мы достигли высокой точности; а если знание звездной вселенной запрет­но для нас, то ясно, что оно нам и не даст ничего, кроме удовлетворения нашей лю­бознательности».*

Важны, стало быть, лишь потребно­сти реальные, практические, матери­альные, а не простая любознатель­ность.

Максвелл думал иначе: *«Не потому, что мы химики или физики, нас притя­*

гивает к сути всего материально суще­го, а потому, что все мы принадлежим к роду человеческому, наделенному стремлением все глубже и глубже про­никать в природу вещей».

Философ Конт ничего не открыл и не изобрел в науке и технике, а, строя свою научную и последнюю философию, считал, что с наукой в общем-то уже все ясно и пора подво­дить философский итог. Серьезных нерешенных проблем он не видел, а мелкими вопросами философу зани­маться не к лицу.

По мнению философа, наука рабо­тает просто. *«С времен Бэкона, — на­помнил он, — все здравые умы повторя­ли, что не может быть никакого реаль­ного знания, кроме как на основе наблю­даемых фактов...»* Объяснение фак­тов — это просто установление связи между отдельными явлениями и неко­торыми общими фактами, число кото­рых постоянно уменьшается по мере прогресса науки».

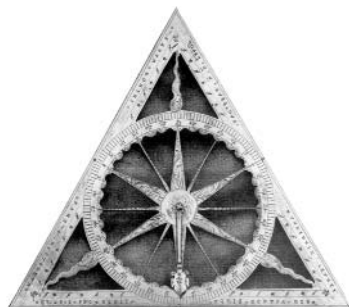
Вот и все. И никаких чудес. Вспо­минаются слова Эйнштейна о позити­вистах, «гордых тем, что не только из­бавили этот мир от богов, но и разоб­лачили все чудеса».

Фрэнсис Бэкон, конечно, был прав, подчеркивая наблюдательную основу естествознания. И дважды прав в ту эпоху, когда царила аристо­телевская «словесная» наука. Но све­сти науку к наблюдениям подобно тому, чтобы свести балет к упражне­нию мышц. Кроме наблюдений, в фундаментальной физике необходим талант, который, размышляя над опытами, иногда — чудесным обра­зом — изобретает понятия, прямо не наблюдаемые, но позволяющие свя­зать опытные факты.

Так Галилей изобрел пустоту, а Нью­тон — всемирное тяготение. Так была изобретена молекула, хоть и с древне­атомной подсказкой.

Следующее чудо совершил Макс­велл, изобретя *электромагнитное поле.*

Окончание следует



Календарь «3–С»: Август

280 лет назад, 1 августа 1732 г., в ходе экспедиции к берегам пролива, впоследствии названного Беринговым, на боте «Св. Гавриил» командир судна подштурман Иван Федоров и геодезист и путешественник Михаил Гвоздев первыми из европейцев высадились на побережье Аляски в районе ее северо-западной оконечности (в 1778 г. названной Джемсом Куком мысом Принца Уэльского) – чтобы распространить владения Российской империи на Новый Свет. Федоров в это время уже жестоко страдал от цинги. Он умер на Камчатке в феврале следующего 1733 г. Через восемь лет нашли его дневник с подробными записями, по которым была составлена первая карта Берингова пролива. Витус Беринг ни в своей первой экспедиции 1728–1729 гг., ни во второй – 1741 г. (во время которой он умер от цинги) пролива, названного его именем, не проходил.

90 лет назад, 2 августа 1922 г., в ходе подготовки операции по высылке из Советской России неблагоданной интеллигенции, заместитель председателя ГПУ Иосиф Уншлихт направил Иосифу Сталину записку: «Во исполнение постановления Политбюро [принятого в июне под давлением В.И. Ленина] высылаю протокол заседания Комиссии ПБ, список антисоветской интеллигенции Москвы, список интеллигенции Петрограда с характеристиками...» В составленных Комиссией списках оказались многие из наиболее ярких представителей российской ин-

теллектуальной элиты: философы Николай Лосский, Николай Бердяев, социолог Питирим Сорокин (о его депортации хлопотал лично Владимир Ильич), астрофизик Всеволод Стратонов и др. Комиссия приняла решение произвести арест всех намеченных лиц, предложить им выехать за свой счет. В случае отказа – за счет ГПУ. Уже в сентябре первая партия интеллектуалов-антисоветчиков пароходом была отправлена в Германию.

40 лет назад, 3 августа 1972 г., Президиум ВС СССР принял направленный на ограничение еврейской эмиграции из СССР Указ «О возмещении гражданами СССР, выезжающими на постоянное место жительства за границу, государственных затрат на обучение», в соответствие с которым от лиц, переселяющихся в другие страны (за исключением социалистических), требовалось возмещать государству его затраты на их обучение в вузах, аспирантуре, ординатуре, адъюнктуре и на содействие получению ими ученых степеней.

355 лет назад, 6 августа 1657 г., умер Богдан Хмельницкий (настоящее имя Зиновий (Богдан) Михайлович; р. ок. 1595 г.), украинский гетман с 1648 г., талантливый полководец, дипломат, руководитель освободительной войны украинцев и белоруссов против польского господства (1638–1654 гг.), учинитель чудовищного еврейского холокоста конца 1640-х - начала 1650 гг. В 1654 г. на знаменитой

Переяславской раде Богдан Хмельницкий провозгласил воссоединение Украины с Россией, о чем нынешние украинские лидеры предпочитают не вспоминать.

105 лет назад, 7 августа 1907 г., русский физик Борис Львович Розинг подал в патентные ведомства России, Германии и Англии заявку на изобретение телевизионной электронно-лучевой трубки, способной воспроизводить изображение движущихся объектов. В 1930-х гг. Розинга репрессировали. Учеником Розинга был отец современной системы электронного телевидения В.К. Зворыкин, в 1919 г. предусмотрительно эмигрировавший в США.

75 лет назад, 12 августа 1937 г., Советское правительство приняло постановление об открытии семи лесозаготовительных лагерей с общим наполнением в 140 тыс. заключенных. Такое решение было связано с тем, что по завершении в середине 1937 г. строительства канала Москва-Волга открылась возможность использовать заключенных на других работах. В конце 1937 г. последовало постановление о строительстве Байкало-Амурской магистрали протяженностью 5000 км, в зоне которой предусматривалось создание еще шести новых лагерей.

75 лет назад, 13 августа 1937 г., около 18 ч. принята оборвавшаяся на слове «...ждите» последняя радиограмма с борта самолета ДБ-А, сутками ранее отправившегося полет по маршруту Москва – Северный полюс. Экипаж из 6 человек возглавлял знаменитый летчик Сигизмунд Александрович Леваневский, один из семерки первых Героев Советского Союза. С этой минуты больше никаких известий с самолета не поступало. Поиски экипажа Леваневского, за которыми напряженно следили все советские люди, продолжались до мая 1938 г. Советские летчики совершили десятки опасных рейдов, три самолета разбились, погибли три пилота, в том числе знаменитый полярный ас Герой Советского Союза М.С. Бабушкин. В операции принял участие ледокол Красин с легкими самолетами на

борту. Пытались помочь и американские авиаторы. Но все усилия были тщетны, и тайна гибели команды Леваневского так и осталась нераскрытой.

75 лет назад, 15 августа 1937 г., был издан совершенно секретный оперативный приказ НКВД СССР № 00486, гласивший, что социально опасные дети осужденных в зависимости от их возраста, степени опасности и возможности исправления подлежат заключению в лагерях или исправительно-трудовых колониях НКВД, либо водворению в детские дома особого режима Наркомпросов республик по персональным нарядам ГУЛАГа НКВД.

85 лет назад, 23 августа 1927 г., в США на электрическом стуле были казнены эмигрировавшие в 1908 г. из Италии и ставшие активистами американского рабочего движения Николо Сакко (р.1891 г.) и Бартоломео Ванцетти (р.1888), обвиненные в убийстве в 1920 г. инкассатора и сопровождавшего его охранника с последующим похищением 15 тыс. долл. Смертный приговор был вынесен, несмотря на очевидную слабость доказательств их причастности к преступлению и развернувшуюся по всему миру кампанию в их защиту. В Москве память о Сакко и Ванцетти была увековечена присвоением их имен основанной в 1926 г. американским бизнесменом Арманом Хаммером первой отечественной карандашной фабрике. Полвека спустя, в 1977 г., губернатор штата Массачусетс Майкл Дукакис принес извинения за несправедливый смертный приговор.

205 лет назад, 24 августа 1807 г., в ходе русско-турецкой войны 1806–1812 гг. было заключено перемирие, соблюдавшееся до 1809 г. Война была в значительной степени спровоцирована наполеоновской дипломатией, посулившей Турции содействие в отторжении от России Крыма и Грузии. Перемирие последовало после заключения в начале июля Тильзитского мира, который зафиксировал победу Наполеона в русско-прусско-французской войне.

Друзья по болезни

В 1991 году при изучении поведения людей в социальных сетях был обнаружен так называемый «парадокс дружбы». Состоит он в том, что у среднего человека в социальной сети число «друзей» меньше, чем у среднего его «друга». Оказывается, на основе этого парадокса может быть разработан интересный метод раннего обнаружения начинающегося распространения инфекции.

По мнению авторов, разработанный ими метод – самый надежный в настоящее время способ предугадать дальнейшее распространение эпидемии на 2–6 недель раньше, чем мониторинг с использованием случайной выборки. Более того, они уверены, что тот же парадокс можно использовать существенно шире, заранее предугадывая распространение в социуме всего, что только может заинтересовать людей: от модных тенденций до нелегальных наркотиков.

Интернет – мужчина

В русском языке слово «Интернет» изначально появилось в мужском роде и, похоже, менять пол не собирается, хотя история знает подобные перемены в отношении некоторых слов. В английском же языке для определения гендерной принадлежности этого термина потребовалось целое исследование, которое и провели ученые из Корнуэллского уни-



верситета. В результате было сделано заключение, что Интернету в большей степени присущи мужские черты.

Половую принадлежность Интернета исследователи вычислили по целому ряду особенностей, однако основным фактором, определившим мужественность Интернета, оказалось то обстоятельство, что современные женщины следуют за мужчинами по ссылкам в сети.

Невидимые следы наркоторговцев

В 2007 году итальянские ученые обнаружили, что пробы воздуха, взятые в Риме и Таранто, содержат примеси наркотиков (в частности, кокаина) в доступном для регистрации количестве. В рамках новой работы исследователи попытались установить, существует ли взаимосвязь между концентрацией конкретного наркотика в воздухе и его распространенностью в данном регионе.

Для этого ученые проанализировали пробы, собранные в 20 контрольных точках в 8 регионах Италии летом и в 39 контрольных точках в 14 регионах зимой. Следует

заметить, что наибольшие концентрации были определены ранее именно в зимнее время. Полученные результаты показали достаточно хорошую корреляцию. Если наличие такой связи будет окончательно подтверждено, то это позволит полиции оценивать масштабы потребления наркотиков быстро и дешево, не полагаясь на данные информаторов.

Снежная Венера

В штате Нью-Джерси некая Элиза Гонсалес вылепила из снега обнаженную статую, изображающую всем известную скульптуру Венеры Милосской. Статуя в греческом стиле многим понравилась. Люди приходили, фотографировали скульптуру и беседовали с автором.

Однако сосед художницы посчитал, что статуя обнаженной Венеры Милосской, находящаяся на лужайке перед домом, выглядит слишком откровенно, и обратился в полицию. Полицейские порекомендовали Элизе либо накрыть скульптуру, либо разрушить ее. Художнице пришлось прикрыть снежную статую от взглядов излишне впечатлительного соседа.



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



Большие войны
не только перекраивают карты,
неузнаваемо меняя
внешний мир,

**они взрывают
и внутренний
мир человека...**

Об этом – в следующем номере

