

Трёхмерные принтеры меняют окружающий мир.
Что думают о происходящем футурологи?

Стр. **4**

Стабильности на земном шаре нет.
Континенты рождаются
и исчезают.
Как это происходит?

Стр. **16**



Как совершался «божий суд»
в Средние века?

Стр. **47**

Манускрипт Войнича –
криптография, стеганография...
или мистификация?

Стр. **90**



Подлинными «хозяевами морей» некогда
были ихтиозавры, плезиозавры,
мозазавры. Что мы знаем о них?

Стр. **119**

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

№2 (1040)
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. Бейнсенсон
(ответственный секретарь)
Г. Бельская
А. Волков
Б. Жуков
О. Корнеева
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 10.01.2014. 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 5800 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@gorpnet.ru

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография».
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
Сайт: www.chpk.ru E-mail: marketing@chpk.ru
факс 8(49672) 6-25-36, факс 8(499)270-73-00
отдел продаж услуг многоканальный:
8(499)270-73-59
Зак.

© «Знание — сила», 2014 г.

«ЗНАНИЕ - СИЛА»

Журнал, который умные люди читают
уже 89-й год!

**Сегодня подписка,
а завтра**

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

Интернет-версия —
www.znanie-sila.ru

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

В течение 2014 года выпуск
издания осуществляется
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.

Школы Новороссийска,
Анапы и Геленджика получают
журнал благодаря финансовой
поддержке Новоросцемента
Сельские школы Белгородской
области получают журнал благодаря
финансовой поддержке
фонда «Поколение»

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://pressa.ru>

Возможна подписка через терминалы QIWI

Продажа электронной версии: ozon.ru

2/2014 В НОМЕРЕ

4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

А. Волков
**Третья промышленная
революция**

Год 2035. Традиционная автомобильная промышленность отомрет. Не только у нас, но и во всем мире. Территория главного завода концерна «Фольксваген» будет отдана под музей. Так изменят нашу жизнь трехмерные принтеры. А что еще произойдет по их вине?

12 НОВОСТИ НАУКИ

14 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

С. Ильин
Как нам охладить Землю

16 ГЛАВНАЯ ТЕМА

**Рождение
континентов**

Драматичная история «слияний и поглощений», которая привела к становлению части света под названием Европа. Загадка обледенения Антарктиды. Какие подземные силы раскалывают Африку надвое? Могут ли вулканические извержения продолжаться 600 тысяч лет? Почему пересохло Средиземное море?

18 «Горячим точкам» – пятьдесят лет, не считая сотен миллионов

24 Появится ли вторая Африка?

29 Исчезновение Индо-Австралийской плиты

31 Соединенные плиты Европы

36 *Л. Крайнов* **Как возникла Антарктида?**

39 Неведомые «Большие каньоны»

45 ВО ВСЕМ МИРЕ

47 ИСТОРИЯ ИСТИНЫ

С. Шишков
Божий суд

55 ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ

Н. Саблин
**Секретные
палочки Коха**

57 ПЕРВАЯ МИРОВАЯ

С. Князева
XX век берет разбег

65 ЛЮДИ НАУКИ

Б. Булюбаш
**«Совесть академии» –
советский академик
Михаил Леонтович**

68 ИЗОБРЕТАЯ БУДУЩЕЕ

О. Губин
**Время молодежных
инноваций**

69 *О. Фиговский* **Человек и материя: от изучения – к пересозданию**

72 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

2/2014 В НОМЕРЕ

73 НАУКА В РАЗВИТИИ

А. Крушанов
Как радикальные научные идеи прорываются сквозь диктат парадигмы?

78 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

В. Смолицкий
Соблазнительная альтернатива

80 ГЕРОИ В ИСТОРИИ

А. Янов
«Мы одни с нашим протестом...»

84 РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Б. Жуков
Секс создал человека

88 ПАТЕНТНОЕ БЮРО

90 НЕРАЗРЕШИМЫЕ ЗАГАДКИ

Б. Мандель
Манускрипт Войнича: «Все, что видим мы, видимость только одна»

97 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Е. Сьянова
Тяжелее венца

98 ЯЗЫКИ БЫТИЯ

Г. Гусейнов, О. Балла
Костенеющая речь

103 ИСТОРИЯ НАУЧНОЙ МЫСЛИ

С. Смирнов
Год 1685: в свете математических принципов

105 ГЕРОИ СВОЕГО ВРЕМЕНИ

В. Елисеев
Старший брат

112 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ

О. Балла
Корни красоты: Венеция наощупь

116 ЗАМЕТКИ КУЛЬТУРОЛОГА

А. Левинтов
Старый Палех, новый Палех – последний Палех?

119 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ

А. Зайцев
Морские чудовища в полном расцвете сил

127 КАЛЕНДАРЬ «З-С»: ФЕВРАЛЬ

III МОЗАИКА

Александр Волков

Третья промышленная революция: подробности



Трехмерные принтеры – странный феномен. Сулят ли они новую промышленную революцию или громадный интерес к ним – лишь модное поветрие, переходящее порой в истерию?

С появлением 3D-принтеров цифровая революция, совершившаяся на наших глазах, достигает своего логического предела – словно морская волна добегаёт до мола и, отразившись от него, устремляется вспяť. Разъятые на бесчисленные массивы цифр реальные предметы начинают вдруг свое обратное превращение. Накатываясь валом, эта вереница чисел приводит в движение агрегат, превращается в тонкую струйку пластика, которая, послушная этому валу, бежит, моментально принимая на ходу очертания некоего предмета.

Цифровая революция свершила свой круг, превратив все в мире – звуки, изображения – в одни лишь наборы цифр, а теперь – на новом витке грандиозного переворота, устроенного человеком, – мы научились оживлять эти бесконечные ряды цифри: воссоздавать любые предметы, пока еще неживые (впрочем, эксперименты с «трехмерной печатью биологических тканей» уже ведутся).

Пока подобные аппараты, скорее, забавляют. На демонстрационных показах новой техники в чреве трехмерных принтеров, неизменно вызывающих восхищение зрителей, рождаются то забавные статуэтки, а то и целые вазы. Но серьезные экономисты один за другим называют этот балаганный аттракцион «пред-

вестию очередной промышленной революции».

Перспективы новой технологии кажутся грандиозными. Тем удивительнее, что на рынке трехмерной печати фактически представлено лишь небольшое число фирм – «все-го пара десятков», полемично писал обозреватель немецкого журнала Spiegel в декабре 2012 года. Среди них нужно упомянуть, в первую очередь, таких американских гигантов, как 3-D-Systems и Stratasys.

Но все меняется на глазах! Пока рынок 3D-принтеров находится в том же зачаточном состоянии, что и рынок персональных компьютеров в начале 1970-х годов. Первые ПК были еще громоздкими, управлять ими было сложно. Лишь постепенно – пару десятилетий спустя – они вошли в наш быт. Компьютерная отрасль пережила стремительный взлет. Похоже, история повторяется.

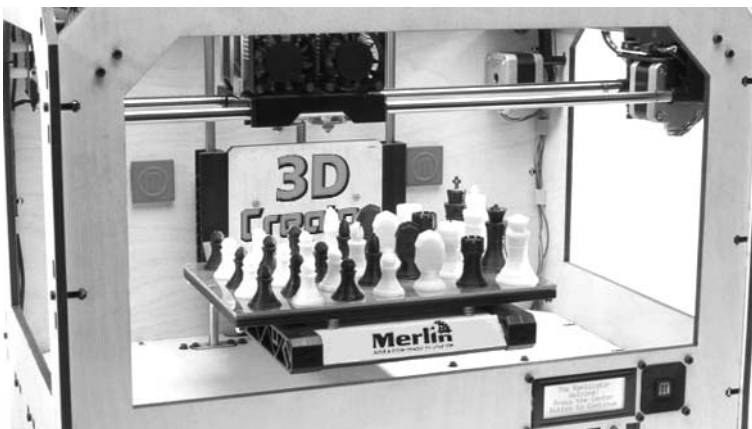
На страницах немецкого электронного издания Manager magazin несколько месяцев назад были опубликованы выдержки из доклада, который подготовили аналитики консалтинговой компании Barkawi Management Consultants. Тема его легко вписывается в наш сегодняшний разговор: «Как изменится мир в 2014–2035 годах с появлением 3D-печати?». Попробуем совершить путешествие в будущее вслед за его авторами.

Итак, отправная точка нашего полета на, конечно же, 3D-машине

времени: февраль 2014 года. Уже сегодня Интернет (прежде всего, иностранный) пестрит сайтами, на которых можно заказать небольшие 3D-принтеры для домашнего пользования. Все чаще подобные аппараты встраиваются в технологические циклы на производстве. Так, эксперты полагают, что уже в ближайшие годы западные фирмы, выпускающие качественные детские игрушки, начнут штамповать пластиковые детали для них с помощью 3D-принтеров вместо того, чтобы, как и прежде, производить их на фабриках, расположенных в странах третьего мира. Разумеется, себестоимость таких деталей будет выше, но зато расходы на их перевозку сведутся к нулю. Сейчас это пока невыгодно, но стоимость трехмерной печати неуклонно снижается.

● Следующая остановка: 2016 год. В США начинается массовое производство отдельных товаров методом 3D-печати. Это неминуемо приведет к перераспределению рынка. В лидеры станут выбиваться фирмы, которые первыми освоят революционную технологию.

Вот лишь один возможный пример. Представьте себе компанию, которая организовала выпуск пластиковых стаканчиков с помощью металлической формы, изготавливаемой на 3D-принтере. Преимущество такой формы в том, что в нее могут быть сразу же встроены охлаждающие спирали, которые остужают



жидкий пластик так, что тот затвердевает еще в процессе обработки. С помощью традиционных технологий невозможно встроить в металлическую форму подобные спирали так близко к ее поверхности, чтобы пластик мгновенно застывал.

По оценке экспертов, новый метод производства стаканчиков позволит в два раза сократить время на их изготовление, а значит, и энергозатраты. Соответственно, за одно и то же время эта фирма выпустит в два раза больше стаканчиков, чем ее конкуренты. Это приведет к тому, что фирма, внедрившая новую технологию, уже через пару лет может стать лидером в этом сегменте рынка.

Звучит фантастично? На самом деле, уже сегодня делаются первые шаги по внедрению 3D-печати, например, в то же производство металлических форм для изготовления пластиковой посуды.

●Пройдет еще несколько лет. В Москве, Саранске и Сочи закончится чемпионат мира по футболу. Будут подведены уже известные нам итоги очередных президентских выборов. Непредсказуемое, удивительное ждет нас не в этом «болотце политических страстей», а на рынке 3D-печати, если верить футурологам. Итак, год 2020.

Крупнейшие производители хозяйственных товаров и стройматериалов значительно увеличивают прибыль за счет того, что предлагают потребителям их продукции самим изготавливать любые запасные и комплектующие детали, будь то дверные ручки или стойки для DVD-дисков, тумблеры для стиральных машин или полочки для холодильников. Все, что требуется для этого, – приобрести у фирмы-поставщика по Интернету соответствующие схемы их производства – и тогда все можно штамповать у себя дома с помощью 3D-принтера. При этом вы можете варьировать цвет этих деталей или их форму, выбирая все это по своему вкусу. Поездки по магазинам и многочасовой просмотр каталогов по Интернету отменяются.

По оценке экспертов компании «Бош», к 2020 году клиенты сами будут изготавливать до 20% всех ее комплектующих. Время громадных складов, заваленных самой разной продукцией, понемногу начнет отходить в прошлое.

●Следующую остановку, в году 2025-м, мы сделаем, пожалуй, в доме, который будет целиком построен из материалов, изготовленных методом трехмерной печати. Строительство такого дома напоминает игру в конструктор «Лего». Только вместо кубиков – всамделишные панели и блоки. Их форма такова, что внутри них имеются полости, а потому эти стройматериалы, как двойная оконная рама, являются отличными теплоизоляторами. Соответственно, это снижает расходы на отопление квартир. Использование подобной технологии особенно выгодно в нашей стране, в Скандинавии и Канаде.

Уже сегодня проводятся эксперименты с новыми материалами, которые всего лет через десять, возможно, завоюют строительный рынок. Производимые с помощью 3D-принтеров, они могут иметь, например, решетчатую структуру, что позволит сэкономить сырье и заметно облегчить конструкцию. Пока, впрочем, эти материалы слишком дороги, чтобы выгодно было налаживать их массовое производство.

●Наконец, 2035 год. Радостный год для пестунов российского автопрома. Отныне за его судьбу можно не волноваться. Традиционная автомобильная промышленность отомрет. Не только у нас, но и во всем мире. Территория главного завода концерна «Фольксваген» в Вольфсбурге будет отдана под музей.

Разумеется, люди не перестанут ездить на автомобилях и покупать их. Ежегодно будет продаваться множество автомобилей с заветными буквами VW. Исчезнут лишь гигантские заводы с их нескончаемыми сборочными цехами. В сценарии, предложенном футурологами, в 2035 году концерн «Фольксваген» объединяет целый ряд филиалов и смежных производств, допустим, 100 компьютер-



ных бюро, занятых дизайном продукции, 500 маркетинговых фирм, 10 тысяч бюро скоростной 3D-печати и 300 монтажных и тестовых центров. Так традиционный завод превращается в глобальную сеть, которая насчитывает почти 11 тысяч небольших предприятий. Заводы же и фабрики в том виде, в каком они возникают в XIX веке и, неизменно обзаводясь новой техникой, благополучно доживают до первых десятилетий XXI века, наконец, уйдут в прошлое.

Мир — с этого и начался наш прошлый разговор (см. «3-С», 1/14) — превращается в глобальную деревню. На смену заводам приходят «сетевые мастерские». Все, что может быть произведено в домашних условиях, будет производиться именно так и направляться в ближайшие сборочные цеха, где из этих комплектующих будут собирать хотя бы те же автомобили. Автопром — да не тот!

Но это все сценарии будущего! А что происходит сегодня, сейчас?

Вот лента новостей. Инженеры европейского аэрокосмического концерна EADS отпечатали с помощью 3D-принтера велосипед — машине недостает лишь шин и цепи. Британские

3D-принтер, сконструированный Энрико Дини, способен возводить целые здания

исследователи изготавливают таким же способом беспилотные аппараты. Детали, произведенные методом трехмерной печати, применяются в болидах «Формулы-1».

В начале прошлого года Интернет взорвала новость о том, что американский инженер Джим Кор создал автомобиль Urbee 2, почти все детали которого были изготовлены методом 3D-печати из пластика. Речь идет о так называемом АБС-пластике, сополимере акрилонитрила, бутадиена и стирола. Этот материал, застывая, образует особенно прочные и твердые конструкции. Лишь отдельные части машины, например, дизельный двигатель, были сделаны из металла. Такой выбор позволил значительно облегчить автомобиль. Если «Фольксваген Гольф VII» весит более тонны, то Urbee 2 — всего лишь 540 килограммов.

На изготовление всех необходимых деталей потребовалось 2500 рабочих часов. (Можно сказать и так: если для производства подобного автомобиля использовать 50 профессиональных 3D-принтеров, разместив заказы на

выполнение деталей, то через двое суток машина будет готова — останется лишь ее собрать.)

Сборку автомобиля удалось заметно облегчить за счет того, что методом 3D-печати можно получать не только отдельные детали, но и целые узлы в сборе. В итоге, достаточно полусотни сборочных единиц, чтобы смонтировать весь кузов и салон такого автомобиля. Его стоимость составила около 50 тысяч долларов.

Трехмерная печать интересна и авиастроителям. Шарниры для самолетов, весящие на 60% меньше обычных, позволяют несколько сократить расход авиационного топлива, и это — лишь один пример. Орнитологам хорошо известно, что кости птиц невероятно легки и при этом отличаются поразительной прочностью. Именно такими — очень легкими и прочными — должны быть все части современных самолетов. Облегчить их можно, прежде всего, за счет многочисленных внутренних полостей, не снижающих стабильности целого.

Новую технологию можно применять даже для изготовления авиационных двигателей, разумеется, вкупе с традиционными методами. В интервью журналу Spiegel Кристина Фурштосс, занятая внедрением этой технологии в концерне «Дженерал Электрик», поясняет: «Метод 3D-печати изменит производство, но не заставит нас отказаться от традиционных технологий. Для каждой детали двигателя мы тщательно анализируем, действительно ли ее будет выгодно изготавливать методом 3D-печати или же нет. В любом случае, в ближайшие годы все больше деталей наверняка будет изготавливаться с помощью принтеров».

Немало прогресса удалось добиться и изобретателям, воссоздающим при помощи принтеров различные механизмы. Например, сотрудники Массачусетского технологического института недавно продемонстрировали действующие настенные часы, которые, разумеется, «отпечатаны» по модной технологии.

С недавних пор 3D-принтеры могут «печатать» также изделия из материала, стилизованного под дерево. Он состоит из древесной крошки и полимера, применяемого как связующий материал. Сделанные из этой массы предметы напоминают изделия из дерева и чисто внешне, и по их свойствам: их можно пилить, шлифовать, сверлить, покрывать лаком.

Возможности применения трехмерной печати стремительно расширяются. Так, нидерландский архитектор Ян-Яап Рюйсенаарс, представляющий бюро Universe Architecture, объявил о своем намерении построить по этой технологии целый дом. По форме тот должен напоминать... лист Мебиуса. Иными словами, этот воображаемый пока дом внешне представляет собой длинную ленту, один из концов которой перекручен на 180 градусов и соединен с другим. Вот как описывает свое видение сам архитектор: «Поверхность в виде бесконечной ленты Мебиуса. Полы становятся потолками, внутреннее — внешним. Ландшафт перетекает через дом и подбирается под него».

Общая площадь этой постройки, не имеющей прототипов в истории архитектуры, должна составить около тысячи квадратных метров. Для ее возведения нидерландский новатор решил воспользоваться гигантским 3D-принтером, который придумал итальянец Энрико Дини. Разумеется, дом будет сооружен не из пластика, а из смеси песка и особого связующего материала, который придаст конструкции свойства мрамора. Дом будет сборным — из псевдомраморных блоков размером 6 × 9 метров. Уже сейчас интерес к этой постройке проявляют владельцы музеев, офисных зданий и, разумеется, частные лица. Как ожидается, первый в истории дом, «отпечатанный на принтере», будет сооружен в этом году. Его ориентировочная стоимость — от 4 до 5 миллионов евро.

Одной из важнейших сфер применения 3D-принтеров становится медицина. Со временем с помощью 3D-

печати, очевидно, будут изготавливаться запасные органы для человеческого тела. Ученым уже удалось сформировать из биологических материалов, присущих нашему организму, нормально работающую сердечную ткань, а также стенки кровеносных сосудов. Следующим шагом станет воссоздание целых органов. На каркас, имитирующий форму того или иного органа, будут послойно наноситься специально выведенные клетки, а также необходимые протеины, факторы роста и другие компоненты, без которых этот орган не может нормально работать.

В Институте регенеративной медицины (США, штат Северная Каролина) удалось «отпечатать» подобным способом хрящевые части носа и ушной раковины, образцы мышечной ткани, а также кости. Сотрудники института уверены, что методом 3D-печати можно создать даже искусственные почки с их сложной клеточной структурой, позволяющей фильтровать кровь. По крайней мере, им удалось изготовить миниатюрную модель почек. Разумеется, пройдут еще годы, прежде чем в распоряжении медиков появятся надежно работающие искусственные почки или поджелудочная железа, сделанные по этой технологии.

Главная проблема не в самом методе трехмерной печати и даже не в разнообразных типах клеток, которые предварительно выращивают в лабораторных условиях. И вовсе не в реакции отторжения. Ведь для того, чтобы ее предотвратить, исследователи изымают отдельные клетки из организма пациента и размножают их. По прошествии нескольких недель в их распоряжении имеются уже миллионы клеток, из которых и будет воссоздан орган для пересадки его пациенту.

Самое трудное начинается, когда орган уже готов к трансплантации. Он должен срастись с биологическими структурами организма для того, чтобы мог нормально функционировать. От точного воссоздания трехмерной структуры тончайших кровеносных сосудов и зависит успех операции.



*Проект дома
в виде ленты Мебиуса.
Архитектор Ян-Яап Рюйсенаарс*

Ткани таких органов тела, как почки или поджелудочная железа, пронизаны многочисленными капиллярами. Все это нужно научиться конструировать, прежде чем подобные операции станут чем-то обыденным.

Вообще же, с помощью трехмерного биопринтера, разработанного учеными из Северной Каролины, можно всего за 5–8 минут воссоздать ушную раковину. Примерно сутки требуются на изготовление прототипа искусственных почек. Правда, подобный аппарат стоит более полумиллиона долларов, но можно предположить, что в недалеком будущем появятся региональные центры регенерации, которые будут снабжать все окрестные клиники органами для последующей пересадки их пациентам.

«Напечатай мне новый мир!» — так и хочется воскликнуть порой, глядя на трехмерный принтер. Применительно к проекту, которому занимаются в университете штата Вашингтон, фразу эту надо понимать буквально. Ведь здесь разрабатывают технологию 3D-печати для участников будущих экспедиций на Марс и Луну. Любые инструменты и, главное, запасные детали — на все случаи поломок! — космонавтам нужно научиться изготавливать самим по прибытии на соседнюю планету. Иначе за ракетой, отправленной в космическую даль, нужно посылать еще и грузовой корабль,

на борту которого будет лежать точная, только разобранный до последнего винтика, копия той самой ракеты, что принялась прокладывать дорогу ко «второй Земле».

Новые технологии дают надежду на то, что с появлением 3D-принтеров выход из этого тупика найден. Ведь сырье для них не надо привозить с Земли – им станут любые породы, устилающие поверхность другой планеты. Из этих расплавленных материалов по специальной компьютерной программе и будет «отпечатываться» все нужное оборудование.

Еще в 2010 году руководители НАСА обратились к Амиту Бандиопадхиаю, будущему руководителю этого проекта, чтобы узнать, можно ли методом трехмерной печати производить объекты из лунной породы. Это и дало старт экспериментам, которые сразу же столкнулись с неразрешимой, казалось бы, проблемой. Для них требовалась редчайшая научная субстанция – лунные камни. В конце концов, было изготовлено пять килограммов материала, имитирующего реголит. На эту рыхлую пыль обратили особое внимание потому, что вся Луна припорошена ей и собирать ее очень легко. Состав же ее любопытен. Эти крупички – соединения кремния, алюминия, кальция, железа и магния. Главный вопрос в том, можно ли расплавить этот материал с помощью лазера, то есть довести его до такого состояния, когда он станет сырьем для 3D-принтера.

Уже первые опыты сменили надежду уверенностью. Метод работал. Искусственный реголит вел себя точно так же, как кремнезем (двуокись кремния), используемый, например, для производства стекла. Исследователям удалось методом печати изготовить из этой расплавленной породы простейшие геометрические формы, а также шпатель – «орудие будущих астростроителей».

У лунной пыли попутно нашлось еще одно применение. Расплавленная, она становится отменной замазкой. Ею можно заделывать стенки по-

строек, растрескавшихся от удара небольшого метеорита, или чинить любые другие поломки.

Впрочем, 3D-принтеры пригодятся задолго до того, как космические корабли придут на Луну или Марс. Летом прошлого года, по сообщению НАСА, успешно прошли первые испытания ракетного инжектора, полученного методом трехмерной печати из металлического порошка.

Инжекторы, любят говорить инженеры, это сердце ракетного двигателя. Они должны работать бесперебойно, без посторонних шумов. Поэтому при постройке ракетного двигателя львиная доля расходов – это именно они. От точности их изготовления зависит, насколько быстро будут перемещаться водород и кислород, поступающие в камеру сгорания, и насколько эффективно будет работать сам двигатель. Между тем, количество используемых инжекторов очень велико. Например, в конструкции ракеты «Ариан-5» их – 566. Но именно при производстве высокоточных деталей сложной формы можно было бы сократить расходы, применив метод 3D-печати. Тестовые испытания показали, что по прочности эти детали не будут отличаться от таких же инжекторов, но сделанных по старинке. Кроме того, новый метод позволяет сократить срок производства инжектора примерно в три раза, и при этом издержки снижаются на 70%. Первый полет в космос корабля, оснащенного деталями, которые созданы с помощью 3D-принтера, намечен на 2017 год.

В полете же, как и на Земле, как и на Луне, космонавтам тоже не обойтись без трехмерного принтера. Он станет для них, похоже, волшебной шкатулкой, из которой по мановению руки будет вылетать все, что они захотят, даже еда. Именно так! В затеянном недавно НАСА проекте опробуют подобный способ приготовления будущей трапез астронавтов, которые отправятся на Марс.

По «рецепту», заранее заложенному в 3D-принтер, порошковая смесь, составленная в верных пропорциях из сахаров, протеинов и уг-

леводов, будет превращаться в удобоваримый продукт. В частности, специалисты из фирмы Systems & Materials Research Corporation (SMRC), сотрудничающей с НАСА, предлагают кормить экипаж «космической пиццей». Этот слоистый пирог как нельзя лучше подходит для того, чтобы его «выпекали» в 3D-принтере. Вот кулинарная новинка для тех, кто планирует в будущем побывать на Марсе или хотя бы пожить в космическом отеле.

Основу пиццы составляет корж, который подогревается в то время, как методом трехмерной печати на него наносится вначале слой томатной пасты, затем — слой протеинов. Остальные компоненты пиццы, все, что придает ей вкус сыра, грибов или ветчины, загружают внутрь принтера в виде порошковой смеси, добавляя туда растительное масло и воду, чтобы довести до нужной консистенции. В остальном между пластиковой массой и ее съедобным антиподом нет никаких отличий.

Число кулинарных рецептов для космоса будет лишь множиться. Не так давно в Сети появился видеоклип, в котором можно увидеть, как с помощью 3D-принтера из сладкой, тягучей массы формируется шоколадная плитка.

Один из создателей этого «кулинарного направления в технике» Анджан Контрактор надеется, что такой способ приготовления пищи окажется полезен не только для тех, кто мечтает покорить чужие планеты, но и для тех, кто стремится победить голод у себя на Земле. Так, в странах Африки, особенно страдающих от нехватки продуктов, можно наладить массовый выпуск синтетической пищи с тем, чтобы раздавать ее всем нуждающимся. На смену походным кухням спешат полевые принтеры.

Почему же надо раздавать именно синтетическую пищу, а не муку, крупу, хлеб? Энтузиасты из нидерландской фирмы TNO Research, также мечтающие накормить хотя бы полчеловечества своими «хлебами», де-

лают важнейший (и логичный) шаг. Они готовы обратить в «хлебы» чуть ли не камни. С помощью 3D-принтера можно приготавливать съедобные продукты не только из обычных в кулинарии ингредиентов, но и из тех материалов, которые человеческий желудок переваривать не готов по физической ли неспособности или душевной брезгливости, например, из водорослей, травы, насекомых. Все это сырье разлагается на свои составные, вполне питательные компоненты. Те заново смешиваются, разбавляются маслом, водой и наносятся, например, на подогретый корж. Конечно, для «золотого миллиарда» эта искусственная пища мало подходит, но для остальных шести — назовем их «зелеными» — миллиардов эта «экологическая пища, приготовленная из лучших трав и самых сытных личинок», заслуживает во всех СМИ лишь одной восторженной оценки: «Смак!».

Впрочем, если эта технология войдет в наш обиход, ее творцам следовало бы — по справедливости — поделить всю прибыль от продажи патентных прав с российским писателем Владимиром Войновичем, который еще более четверти века назад в романе «Москва 2042» описал «лучший метод борьбы с голодом». В его прекомпитах, расположенных в меобскопах, «трудящиеся питаются исключительно вторичным продуктом». Идея, по сути, та же: «Нас на Земле так много, что голод можно победить только новейшими технологиями».

Итак, вопрос «Как накормить человечество?», похоже, решен. Осталось поразмышлять над тем, сумеем ли мы с помощью этой технологии сыскать достойное пропитание нескольким космонавтам.

...Поистине, прогулку с футурологами по недалекому будущему надо бы прервать. Иначе, чего доброго, можно узнать от них, что и дети в году 2035-м будут появляться на свет тоже с помощью 3D-принтеров.

Гравитоны в эхе Большого Взрыва?

Группа физиков из Аризонского университета и Массачусетского технологического института (США), включающая в себя лауреата Нобелевской премии по физике Фрэнка Вильчека, предложила новый способ проверки предположения, что гравитация имеет квантовую природу. Поскольку чувствительность гравитационных антенн пока недостаточна для детектирования самих гравитационных волн, ученые считают возможным использовать косвенный метод, основанный на анализе анизотропии реликтового излучения.

Авторы предложения исходят из того, что Вселенная в определенный момент расширялась намного быстрее, чем сейчас. Согласно инфляционной модели, в этот момент еще пребывающая в виде кварк-глюонной плазмы материя расширялась под действием некоторого ныне никак не проявляющего себя поля, и именно на стадии инфляции пространственная структура Вселенной стала отличаться от абсолютно однородной среды. Эта неоднородность повлияла на возникшее при Большом Взрыве электромагнитное излучение, которое сейчас наблюдается в микроволновом диапазоне.

Как показали исследования, проведенные с помощью ряда спутников, реликтовый микроволновый фон действительно анизотропен, а наземные исследования на обсерватории на Южном полюсе позволили выявить в этом фоне ранее предсказанный теоретиками сигнал, связанный с гравитационными неоднородностями в ранней Вселенной. По мнению Вильчека и его соавтора Лоуренса Красса, расширяющаяся Вселенная сама являлась детектором гравитационных волн, и анализ ее поведения на этапе инфляции может дать ответ на вопрос о том, квантуется ли гравитационное поле. Оценки, сделанные учеными, говорят о принципиальной возможности обнаружения нужного сигнала в реликтовом излучении.

Вместе с тем далеко не все специалисты согласны с мнением Вильчека и Красса. Так, профессор астрофизики Стивен

Бон замечает, что в своих вычислениях физики считают амплитуду волн пропорциональной первой степени постоянной Планка, в то время как период инфляции описывается далеко не только этим параметром. По словам Бона, теории квантовой гравитации и инфляционного расширения Вселенной отличаются такой свободой параметров, что каким бы ни оказался реальный уровень поляризации реликтового фона, эти теории все равно согласуются с наблюдениями.

*Об исследовании сообщает
Nature News*

На Марсе нет следов метана!

Шесть проб, взятых марсоходом «Кьюриосити» с октября 2012 года по июнь 2013 года, не выявили следов метана в атмосфере Красной планеты (о первых пробах наш журнал писал в №2 за прошлый год в статье «Суета вокруг метана»). Между тем наличие в атмосфере метана могло бы свидетельствовать о возможной биологической активности на Марсе.

По мнению главы научной программы «Кьюриосити» Майкла Майера, несмотря на то, что марсоходу не удалось обнаружить метан, результаты проведенных исследований помогут выбрать направление дальнейших усилий по изучению возможности наличия жизни на Марсе. Майер согласен, что вероятность того, что на Марсе в настоящий момент существуют микробы, вырабатывающие метан, снизилась. Однако эти выводы касаются лишь одного типа обмена веществ у микробов, в то время, как существуют много типов микробов, которые метан не вырабатывают.

На Земле до 90% метана, который является основным компонентом природного газа, производится живыми организмами. Начиная с 2003 года, ученые, работавшие с наземными телескопами и орбитальными зондами, неоднократно заявляли о том, что метан на Марсе есть. Однако лишь «Кьюриосити» впервые провел исследование атмосферы Марса, находясь непосредственно на поверхности планеты.

Информация на сайте НАСА

Так куда вращается ядро Земли?

Геофизики из британского университета Лидса и Института геофизики при Швейцарском федеральном технологическом институте смогли разрешить противоречие между сейсмическими наблюдениями и данными наблюдений за магнитным полем Земли. В частности, они объяснили то, почему разные методики определения направления вращения ядра планеты дают разные результаты.

В ходе работы ученые смоделировали поведение геодинамо: земного ядра, которое состоит из внутреннего твердого шара и внешнего жидкого слоя, причем оба компонента системы имеют собственное магнитное поле. Расчеты показали, что в такой системе возможно вращение разных слоев в двух противоположных направлениях, причем в жидком ядре формируется неоднородный поток. Жидкое вещество внешнего ядра в модели ученых движется вдоль экватора только в приповерхностном слое, и именно этот поток с востока на запад обнаруживается при анализе сейсмографических данных.

Твердое внутреннее ядро вращается с запада на восток со скоростью, которая превышает скорость вращения поверхности планеты, и это вращение связано с изменениями магнитного поля. То есть магнитные данные не противоречат сейсмическим, так как они описывают поведение разных компонентов системы.

Модель также допускает медленное изменение электромагнитных сил, влияющих на взаимодействие движущихся слоев между собой. Это, в свою очередь, должно приводить к изменению магнитного поля на поверхности и, в частности, к изменению направления дрейфа магнитных полюсов. Авторы исследования подчеркивают, что предыдущие исследования намагниченности минералов и даже археологических находок свидетельствовали в пользу нестабильности магнитного поля в долговременной перспективе, которая отражена в их модели.

Статья напечатана в Proceedings of the National Academy of Sciences

Новый доклад об изменении климата

Коллектив ученых из многих стран мира завершил работу над новым докладом «Физическая основа изменений климата 2013». Этот научный обзор весьма обстоятельно освещает вопрос о том, как и почему менялся климат на нашей планете в последние десятилетия, а также дает прогнозы на XXI век и последующие столетия.

Представленные данные однозначно показывают, что сейчас человек меняет климат сильнее, чем естественные причины, и это порождает серьезные отрицательные последствия.

Ученые пришли к выводу, что с вероятностью более 95% антропогенное воздействие на климатическую систему было доминирующей причиной наблюдаемого потепления с середины XX века. С большой уверенностью можно утверждать, что это привело к прогреву атмосферы и океана, таянию снега и льда, подъему уровня Мирового океана, изменениям ряда экстремальных климатических явлений.

Новизна доклада заключается, прежде всего, в данных об океане, которых раньше не было. Океан — это ключ к пониманию проблемы и построению прогнозов. Он является доминирующим звеном климатической системы Земли, где сосредоточено более 90% ее энергии. В докладе показано, как прогреваются различные слои океана, отмечено, что рост температуры шел и во все последние годы. Почему это важно? Дело в том, что последние 15 лет температура приземного слоя атмосферы не растет, и многие «скептики» используют это как аргумент против теории антропогенного изменения климата. В то же время приземная атмосфера — это лишь малое звено климатической системы, и повышение температуры «оставшихся» 90% — океана — в последние годы подтверждает, что изменение климата продолжается. Таков результат процессов взаимодействия океана и атмосферы. (См. также заметку «Как нам охладить Землю» в этом номере журнала).

Сергей Ильин

Как нам охладить Землю



Согласно некоторым климатическим моделям, к 2100 году потепление Земли (против нынешней среднегодовой температуры) составит 3,5–4 градуса. Согласно более умеренным прогнозам, это будет 1,5–2 градуса. Учитывая, что за последние 100 лет глобальное потепление составило 0,8 градуса (из которых две трети пришлось на последние 30 лет), ускорение процесса очевидно. Некоторые прежние скептики уже согласны с этим, хотя и предпочитают называть процесс не «глобальным потеплением», а всего лишь «изменением климата». Скептики более покладистые готовы даже на «потепление», лишь бы не на «антропогенное», то бишь сотворенное нами самими. Впрочем, что-то делать все равно нужно, и это тоже становится все более ясно все более многим. И поскольку надежд на то, что державы мира добровольно предпримут какие бы то ни было согласованные меры, становится все меньше, теперь главные надежды перемещаются в сторону геотехнических проектов, которые помогли бы справиться с повышением температуры, как бы оно ни называлось и чем бы ни было вызвано.

Один из таких проектов, а именно «управление облачностью» (которая, благодаря отражению ею солнечного света, охлаждает Землю) недавно получил серьезное подкрепление, что сделало его более реальным. Найдены вещества, которые, будучи запущены в атмосферу, смогут быстро и эффективно создавать облака. И при этом — за счет тех самых поллютантов (то есть вредных веществ), которые более всего способствуют нагреванию планеты. Эти благотворительные вещества имеют заковыристое название «бирадикалы Криге». Они названы так в честь немецкого химика Рудольфа Криге, который еще в 1949 году доказал возможность существования такие веществ. (Недавно они были коротко упомянуты в заметке «Парад инноваций», см. «З-С» № 12 за 2012 год.)

Что же такое эти «бирадикалы»? Вообще говоря, радикалом (в химическом смысле слова) является любая молекула, имеющая свободную активную группу, за счет которой она энергично вступает во взаимодействие с какими-то другими молекулами. Криге же предсказал возможность существования молекул сразу с двумя активными группа-

ми (отсюда приставка «би»). Такие молекулы должны возникать, если в них станут свободными сразу две химические связи. Криге предсказал также, что такие бирадикалы могут образоваться в процессе реакции озона (трехатомной молекулы кислорода) с каким-нибудь алкеном — так в химии называют органические молекулы (например, этилен), состоящие из водорода и углерода, причем атомов водорода в них вдвое больше, чем атомов углерода.

Впоследствии такие реакции были обнаружены, бирадикалы были действительно найдены и их свойства были изучены. А недавно группа ученых из Манчестерского университета в Великобритании нашла способ изучить реакции одного из бирадикалов Криге с различными атмосферными поллютантами. До сих пор сделать это в лабораторных условиях никому не удавалось, потому что бирадикалы очень быстро исчезали в таких реакциях. Теперь британская группа сумела, наконец, это сделать (благодаря придуманным ими новым методам), и тогда выяснилось, что изучавшийся бирадикал (окись формальдегида) вступает в реакции с двумя известными поллютантами — двуокисью азота и двуокисью серы — намного быстрее, чем ранее считалось. Более того — продукты этих реакций, по мнению специалистов, могут способствовать образованию органических аэрозолей — одной из разновидностей тех атмосферных частиц, которые, в свою очередь, способствуют образованию облачного слоя. Облака же, как мы уже говорили, должны — в принципе — отражать солнечный свет и тем самым охлаждать нашу Землю.

Результаты манчестерского исследования становятся особенно интересными, если припомнить, что исходные продукты, из которых получаются бирадикалы Криге, существуют во вполне естественном виде прямо в земной атмосфере. Слой озона, как известно, окутывает Землю, а вышеупомянутые алкены непрерывно выбрасываются в атмосферу в числе прочих углеводородных веществ, образующихся из углекислого газа, выдыхаемого растениями, и воды. (Кстати, именно присутствующие

в воздухе алкены, в числе прочего, ответственны за явление смога). Поэтому в атмосфере все время идут процессы образования бирадикалов Криге, которые, как можно думать, тут же вступают в реакции с некоторыми атмосферными поллютантами, окисляют их и тем самым способствуют, в конечном счете, образованию облаков. Если это так, то можно сказать, что биосфера и атмосфера Земли образуют некую физико-химическую машину, которая до некоторой степени способна себя охлаждать.

Но если такой процесс самоохлаждения атмосферы существует, он должен действовать непрерывно. Это соображение сразу делает очевидным, что он, видимо, слаб, если не смог пересилить начавшееся ныне глобальное потепление. И если не смог раньше, то с чего бы ему пересилить его потом? Так что уповать на него не стоит. Другое дело, что это открытие указывает новый (возможный в принципе) путь борьбы с этим потеплением — с помощью усиления естественного процесса. В самом деле, если бы удалось найти способ выбрасывать в атмосферу искусственно произведенные бирадикалы в помощь естественно возникающим там, то можно было бы надеяться на усиленное образование облаков и более сильное охлаждение атмосферы. Но такие проекты уже предлагались — например, в отношении выбрасывания частиц серы (которые, по мнению авторов, тоже могли бы способствовать образованию облаков) — и было показано, что здесь таятся далеко не однозначные последствия.

Впрочем, в отношении бирадикалов Криге дело обстоит еще сложнее. Сами британские химики предупредили, что их результаты получены при комнатной температуре. Между тем в атмосфере температуры варьируют весьма резко. В частности, на уровне озонового слоя они много ниже комнатных. Так что поведение бирадикалов в этих условиях, — заключают авторы, — еще требует дополнительных исследований. Иными словами, существование эффекта самоохлаждения атмосферы — пока что не более, чем гипотеза, которую еще надлежит проверить. Но надежды есть.

Рождение КОНТИ- НЕНТОВ



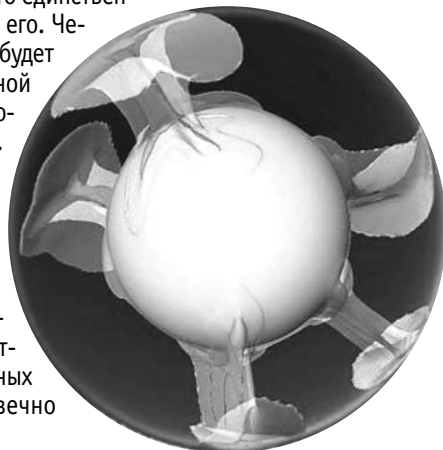
«И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так» (Быт 1, 9). Так описывалось рождение континентов в самом популярном – на протяжении полутора тысяч лет – научном труде: в Библии. Средневековые комментаторы во всех тонкостях обсуждали процесс творения суши. Петр Ломбардец (умер в 1164 году) писал о том, что перед этим все первоэлементы «находились в некоем перемешанном и бесформенном состоянии, которое греки называли хаосом». Теодорик Шартрский (XII век) сравнивал появившуюся сушу с островками, которые образуются после того, как высыхает налитая на стол вода. Гильом Коншский (XII век) приписывал высыхание вод теплу звезд. В «Мегакосмосе» Бернара Сильвестра (XII век) сама природа жаловалась Божьему промыслу на свою неупорядоченность и просила привести мир в упорядоченное состояние.

Начиная с XVII века, наряду с теологами, уже ученые пытались объяснить происхождение нашей планеты, а также ее характерного рельефа. Так, знаменитый английский физик Роберт Гук, ревностный соперник Ньютона, обратив внимание на то, что вдали от моря обнаруживают останки морских животных, сделал вывод, что на протяжении земной истории очертания морей и суши неоднократно менялись. В XVIII веке ученые, обсуждая природу земных форм ландшафта, разбились на два лагеря. Одни считали главным фактором геологических изменений работу воды, неудержимое буйство морей, сокрушающих твердь, другие усматривали причину любых изменений в силе огня, неустанно бушующего в недрах нашей планеты.

И все же к началу XX века возобладала идея стабильности. Но вдруг молодой немецкий географ Альфред Вегенер привел все континенты в движение. Заставил их то соединяться друг с другом, то снова разбегаться в разные стороны. В последующие полвека гипотеза глобальной тектоники плит окончательно оформилась. Окончательно? По мере того, как ученые, вооруженные новейшей аппаратурой, все внимательнее вглядываются в недра нашей планеты, картина «сотворения континентов» становится все более сложной.

Земная кора, относительно хорошо изученная географами, – всего лишь «кожа» планеты. Многие геологические феномены «коренятся» не здесь – они обусловлены процессами, протекающими глубоко в недрах Земли, прежде всего в ее мантии, на долю которой приходится 82% объема всей планеты. Пока же ученые по-прежнему очень далеки от того, чтобы детально понять эти процессы. Исследование той же мантии принесет еще немало неожиданных открытий, и любое новое открытие будет порождать все новые вопросы.

Стабильности на земном шаре нет. Эта идея возобладала к началу XXI века. Литосферные плиты продолжают свое движение, механизм которого постепенно постигают исследователи. Карта тверди земной будет снова меняться, словно – уже без надежды на Божий промысел – стремясь обрести то единственное упорядоченное состояние и так и не находя его. Через каждые полмиллиарда лет все континенты будет все так же сходитья воедино, рождая очередной суперконтинент – «Новопангею», в одних гипотезах, «Пангею Следующую» в других догадках. И рожденные в таких муках – за сотни миллионов лет! – континенты опять погрузятся в то «перемешанное и бесформенное состояние, которое греки называли хаосом». Подробности происходящих процессов мы только начинаем понимать. В Главной теме этого номера, подготовленной **Александром Волковым**, нам приоткроются лишь отдельные детали этих грандиозных – поистине, библейского размаха – событий, вечно порождающих мир, в котором мы живем.



«Горячим точкам» – пятьдесят лет, не считая сотен миллионов



Геологи давно обратили внимание на островную гряду, лежащую в центральной части Тихого океана, – Гавайские острова. Здесь почти на 4000 километров протянулась цепочка вулканов. Самые молодые из них – Мауна-Лоа и Килауэа – выбрасывают лаву до сих пор; самый дальний (и древний) – проявлял активность более 40 миллионов лет назад. Продолжают эту цепочку подводные вулканы. Они тянутся в сторону побережья Камчатки и Алеутских островов. Возраст самых древних из них составляет от 70 до 80 миллионов лет.

Около полувека назад, в 1963 году, канадский геофизик Джон Тьюзо Уилсон опубликовал в журнале Nature статью, в которой предположил, что подобные цепи возникают в результате движения литосферных плит. Все эти вулканы породила так называемая «горячая точка» (Hotspot), где откуда-то из недр Земли поднимается струя раскаленного вещества. Постепенно она прорезает в литосфере дыру и из-

ливается на поверхность. Здесь появляется вулкан. Горячая точка, принято считать, неподвижно располагается в мантии, в то время как литосфера медленно движется над ней. Постепенно вулкан (назовем его «вулканом гавайского типа») удаляется от источника магмы и гаснет. Плита ведь переместилась. Тогда струя прорезает надвинувшуюся на нее часть плиты и снова пробивается наверх. Так возникает новый вулкан, в стороне от первого, – подобно тому, как на листе бумаги, которым медленно водят над горящей свечой, появляется цепочка пятен-подпалин.

Чаще всего подобные вулканы образуются на дне океана, поскольку здесь земная кора заметно тоньше, чем на суше. Если средняя толщина океанической коры составляет в среднем всего 6 километров, то континентальной коры – около 30 километров.

Так вдоль подводного Гавайского хребта возникло несколько вулканов разного возраста. Однако каждый из

них, в конце концов, выбросил столько лавы, что вокруг него сформировался целый остров.

Со временем процессы эрозии разрушают и сам вулкан, и остров из отвердевшей лавы, который возник вокруг него. Через миллионы лет морская гладь поглощает весь этот истертый ветром и водой клочок суши. Такова, например, и будущая судьба Гавайских островов.

Примечательно, что все эти вулканы располагаются посреди литосферных плит — в отличие от вулканов классического типа. Поэтому можно дать и такое определение: «горячими точками» называют центры вулканической активности, расположенные вдали от краев литосферных плит.

Где прячутся мантийные струи?

Питаются «горячие точки» мантийными струями («плюмами»), потоками горячего вещества, притекающими из недр Земли. В 1971 году американский геофизик Джейсон Морган дополнил гипотезу Уилсона. Он предположил, что эти струи зарождаются в нижней части мантии. Эта догадка позволила объяснить, почему при извержении вулканов гавайского типа химический состав базальтовых лав, достигающих поверхности Земли, заметно отличается от состава базальтов, оказывающихся на поверхности при извержении обычных вулканов.

Уже к концу 1970-х годов большинство геологов приняло гипотезу «горячих точек». Ведь она могла объяснить некоторые детали глобальной тектоники плит, оставшиеся еще непонятными. Почему, например, вулканы образуются не только по краям литосферных плит, но и посреди них — там, где их не должно было быть?

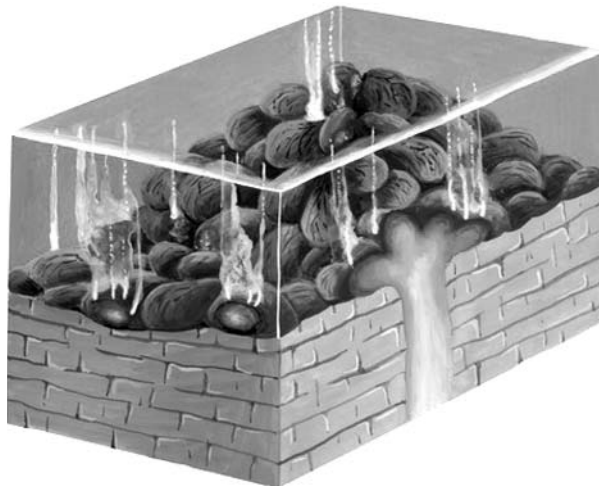
Точное количество «горячих точек» неизвестно, поэтому в научной литературе бытуют разные циф-

ры. Однозначно — путем сейсмических наблюдений — обнаружено примерно полсотни «горячих точек». Они располагаются по всему земному шару — от Канарских островов до Йеллоустона, от Исландии до островов Галапагос.

Наблюдения показали, что есть два типа мантийных струй. Одни — в районе Азорских островов, Таити, Самоа — зарождаются на границе с ядром Земли, на глубине 2900 километров, и пересекают всю мантию. Другие, — например, в Эйфеле, — образуются в зоне, разделяющей верхнюю и нижнюю мантию, на глубине 410–660 километров от земной поверхности.

«Горячие точки» очень заинтересовали ученых, занимающихся палеогеографией. По тому, как на протяжении миллионов лет менялось расположение вулканов, вытянувшихся теперь в виде цепочки островов, можно реконструировать скорость движения литосферных плит. Так, в случае с Гавайскими островами, она равняется сейчас 8,5 сантиметра в год. Около 400 тысяч лет назад прямо над «горячей точкой» находился остров Гавайи, крупнейший остров архипелага, а 3 миллиона 700 тысяч лет назад над ней располагался остров Оаху.

Сейчас «горячая точка» находится примерно в 35 километрах от острова Гавайи, в районе подводного вулкана Лоихи. Здесь еще нет острова, он только растет, его контуры лишь угадываются под водой. Пока от по-



верхности моря его отделяет 900 метров. Но, по расчетам геологов, уже через несколько миллионов лет вершина вулканического конуса, образовавшегося здесь, будет возвышаться над океаном на 4000 метров. В общей сложности его высота, если учесть подводную часть, достигнет 10 тысяч метров. Это больше, чем высота Джомолунгмы, величайшей горы нашей планеты, но зато примерно соответствует высоте вулкана Мауна-Кеа, лежащего на острове Гавайи (опять же отсчет надо вести от морского дна). Это полное подобие двух вулканов — реального и пока еще смоделированного, — возможно, когда-нибудь подтвердит гипотезу Уилсона, который предположил, что формирование и рост всех островов, образовавшихся возле одной и той же «горячей точки», протекает всегда по одной и той же схеме, всегда одинаково.

Различный возраст отдельных Гавайских островов проявляется еще и в том, что они пребывают на разных стадиях эрозионного разрушения. Если самый молодой из них — остров Гавайи — в результате регулярных вулканических извержений все еще продолжает расти, то острова, лежащие к северо-западу от него, уже заметно тронуты эрозией и разрушены.

Интерес вызывает и форма «вулканической цепочки». По ней можно судить о том, как менялось направление движения литосферной плиты. Например, Гавайские острова изогнуты таким образом, что это позволило некоторым ученым предположить: около 43 миллионов лет назад Тихоокеанская плита столкнулась с другой плитой. Однако никаких иных видимых признаков коллизии не удалось выявить. Так, может быть, это не плита шатало из стороны в сторону, а перемещалась «горячая точка»?

Всякий раз, выполняя подобные расчеты, ученые до этого делали одно принципиально важное допущение: они полагали, что передвигаются только литосферные плиты, в то время как сама «горячая точка» остается на одном и том же месте. Но так ли это?

Наши представления о прошлом Земли ошибочны?

В последнее десятилетие поставлена под сомнение даже история возникновения Гавайских островов — парадный пример теории «горячих точек».

Американские геофизики Джон Тардуно и Рори Коттрелл предположили, что около 80 миллионов лет назад «горячая точка», породившая Гавайские острова, начала перемещаться в южном направлении и остановилась около 40 миллионов лет назад. В то время она двигалась с весьма внушительной скоростью — от 3 до 4 сантиметров в год. Примерно так же быстро движутся и многие литосферные плиты. Причина ее перемещения — мощные конвективные потоки, возникающие в мантии.

Таким образом, необычный изгиб Гавайских островов можно объяснить взаимным наложением двух движений — более или менее равномерного перемещения Тихоокеанской плиты и постепенное замедлявшегося движения «горячей точки». Возможно, кстати, менялась не только скорость, но и направление ее дрейфа.

Прежде чем прийти к такому выводу, Тардуно и Коттрелл исследовали магнитные характеристики вулканических пород, выброшенных гавайскими вулканами. Некоторые минералы ведь могут указывать, каким было направление магнитного поля Земли в момент их застывания. На экваторе силовые линии поля располагаются горизонтально, а чем дальше к северу или югу, — тем заметнее отклоняются от горизонтали. Это и позволило установить, что 75 миллионов лет назад «горячая точка» Гавайских островов находилась на 35-ом градусе северной широты (сегодня — на 19-ом градусе). Такие же геомагнитные исследования показали, что большая часть «горячих точек» когда-то находилась вовсе не на той широте, что теперь. Вполне может быть, что все эти точки перемещались (или перемещаются) по поверхности Земли.

Но эта догадка грозит пошатнуть многие устоявшиеся теории. Ведь



ученые реконструируют положение континентов в далеком прошлом, исходя из того, что «горячие точки» неизменно находятся на одном и том же месте. Они — точки отсчета, позволяющие восстановить, когда и куда переместилась та или иная плита. Однако теперь и этот последний оплот покоя в мире непрерывного движения, похоже, скоро падет. Все больше фактов свидетельствует о том, что классическая теория «горячих точек» неверна. Если сами эти точки оказываются то здесь, то там, то и все расчеты летят в тартарары. В таком случае ошибочны наши представления о далеком прошлом Земли. Это касается и истории климата, и перемещений магнитных полюсов, и много чего другого.

Стоит отметить, что в общей сложности, как минимум, 10% всей поверхности нашей планеты, а по некоторым предположениям даже 40%, так или иначе, подверглись воздействию излившихся на нее мантийных потоков вещества. Под напором этих потоков, постепенно ослабляющих земную кору, могут раскалываться даже литосферные плиты. Геологическая роль их так велика, а их

проявления так разнообразны, что некоторые ученые полагают, будто сама гипотеза мантийных струй и «горячих точек» ошибочна, а значит, многие феномены, обязанные им своим происхождением, имеют совсем другую природу. Но справедливы ли сомнения этих скептиков?

Суперсила суперплюмов

Впрочем, возможно, помимо обычных мантийных струй земную мантию рассекают и громадные потоки раскаленного вещества — так называемые суперплюмы, «суперпотоки». Речь идет о потоках вещества, которые в десятки раз больше обычных мантийных струй (диаметр последних составляет от нескольких десятков до сотен километров). Только этим можно объяснить возникновение в далеком прошлом обширных базальтовых плато — таких, как плоскогорье Декан в Индии (его площадь достигает миллиона квадратных километров). Сегодня многие ученые связывают появление этого плато, образовавшегося около 66 миллионов лет назад, с «горячей точкой», которая находится теперь под островом Реюньон, хотя эта гипотеза и вызывает немало споров.

Другой пример. Около 252 миллионов лет назад свыше двух миллионов квадратных километров территории Сибири было покрыто слоем

лавы – результатом мощных вулканических извержений, продолжавшихся около 600 тысяч лет. По всей видимости, они и стали причиной планетарной катастрофы – массового вымирания животных на исходе пермского периода, когда исчезли 95% всех видов, обитавших в тогдашних морях, и более 70% видов, населявших сушу (в свою очередь, ряд ученых полагает, что причиной более позднего вымирания динозавров были события на плато Декан).

В 2011 году журнал Nature опубликовал статью работающих сейчас в Германии Степана и Александра Соболевых, в которой подробно описывался вероятный механизм Пермской катастрофы. Магма, изливавшаяся тогда, содержала от 10 до 20% переработанной в недрах планеты океанической коры и была насыщена ядовитыми для животных газами. Общий объем выброшенной магмы составлял от 6 до 8 миллионов кубических километров, причем, по расчетам Соболевых, в атмосферу выделилось около 170 гигатонн углекислого газа и 18 гигатонн хлороводорода (смотрите также Главную тему «З-С», 4/12). Из-за отравления ядовитыми газами, отмечает Степан Соболев, массовая гибель животных началась еще до того, как вулканы заработали на всю мощь, превращая все вокруг в огненный инферно.

Обширные базальтовые плато – следы некогда грандиозных извержений – имеются также в Китае (район горы Эмэйшань) и Бразилии (район реки Парана). Во всех этих случаях плато очень древние, а потому вряд ли мантийные струи, породившие их, существуют и поныне (ряд геологов связывает базальтовое плато в Бразилии с «горячей точкой» в районе острова Тринидад. – А. В.).

На рубеже 1980-х и 1990-х годов была опубликована гипотеза Роберта Шеридана из Ратгерского университета и Роджера Ларсона из университета Род-Айленда. Согласно их предположению, немалую активность суперплюмы проявляли в меловом периоде, около 120 миллионов лет назад. В пользу этого свидетельствуют резкие колебания тогдашнего уровня моря, усиленное образование океанической коры, стремительное раздвижение морского дна, прекращение смены магнитных полюсов, повышение средней температуры на планете. Главный очаг активности находился в западной части Тихого океана. По оценке исследователей, эта область достигала в поперечнике нескольких тысяч километров – в десятки раз больше территории, затрагиваемой деятельностью обычных мантийных струй.

Плато Иелоустун



Ученые продолжают спорить о том, существуют ли на самом деле суперплюмы. В новейшей научной литературе это понятие применяется лишь к двум регионам планеты. Предполагается, что одна из этих гигантских струй находится в западной части Тихого океана — там, где выявлен аномально большой приток тепла из глубин планеты к ее поверхности и располагаются четыре «горячие точки», — а другая скрывается под Восточной Африкой.

По одной гипотезе, такие струи, словно громадный поток Амазонки, образуются за счет слияния нескольких мелких струек-«речушек», которые, устремляясь вверх, к «воздушному океану», соединяются друг с другом. Однако сейсмические наблюдения не подтвердили эту догадку.

Другую гипотезу предложили Венди Панеро и ее коллеги из университета штата Огайо. По их мнению, важную роль в зарождении гигантских восходящих потоков вещества играют многочисленные обломки древних континентальных плит, скапливающиеся в нижней части мантии, что нарушает привычный ход протекающих здесь процессов. Участки мантии, где образовались подобные потоки вещества, с самого начала незначительно отличались по своему химическому составу от соседних областей. Они содержали предположительно от 10 до 13% железа вместо 10–12%, как остальная часть мантии. Громадные мантийные потоки — это, вероятно, потоки вещества более плотного, нежели в остальной мантии. Обычно такое вещество погружается вглубь менее плотного — вглубь мантии — и расширяется. Но в данном случае они зародились там, куда в результате процесса субдукции опускаются куски литосферных плит. По этой причине суперплюмы, полагает Панеро, не могут стронуться с места на протяжении последних 200 миллионов лет — со времен распада Пангеи, хотя окружающее их вещество мантии непрерывно движется вокруг них. Такова эта гипотеза — впрочем, довольно спорная, как и вся теория «суперплюмов».

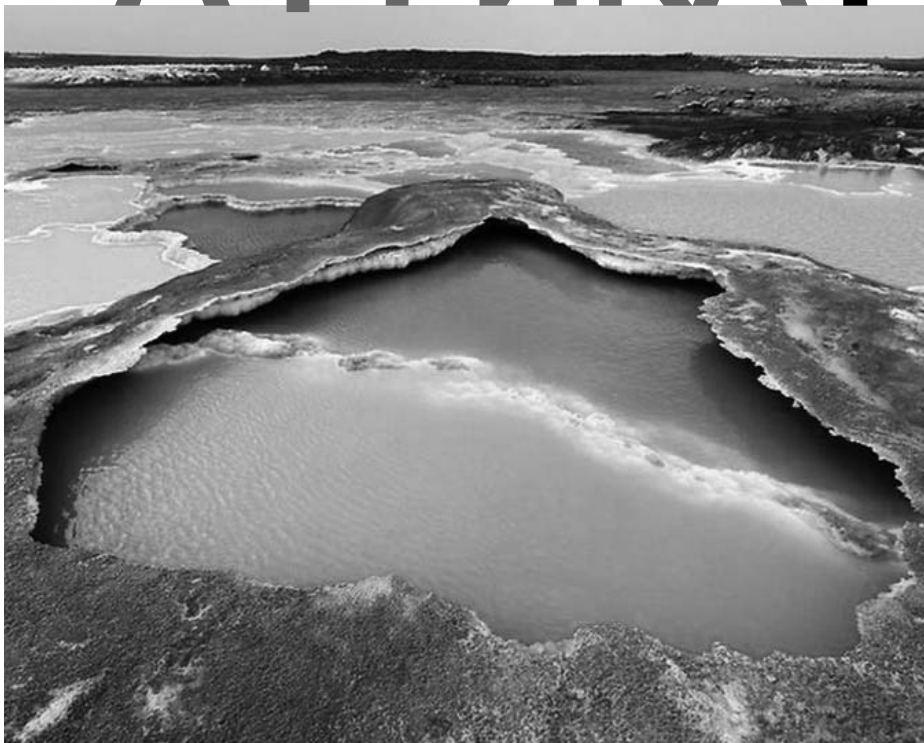
Исследование мантийных струй только начинается. Пока разрешающая способность современных приборов слишком мала, чтобы увидеть во всех подробностях то, что происходит не на Марсе или Титане, а всего в сотне километров от нас, в недрах нашей планеты. Но это лишний раз убеждает нас в том, что география — физическая география Земли — и в XXI веке останется одной из важнейших наук. Нас могут ждать новые крупные открытия!

Тайны гренландской лавы

Долгое время считалось, что вещество в мантии Земли перемешивается так сильно, что в недрах планеты не сохранилось ни одного резервуара магмы, оставшегося от эпохи, когда Земля только зарождалась. Однако недавно журнал Nature сообщил, что американским геологам путем изотопного анализа гренландской лавы удалось доказать: подобный резервуар все-таки существует. Это открытие подтверждает гипотезу, согласно которой некоторые «горячие точки» до сих пор питаются магмой, притекающей из таких резервуаров.

Геологи из Бостонского университета (ими руководил Мэтью Джексон) анализировали изотопный состав застывшей лавы, обнаруженной в Западной Гренландии. Известно, что гелий, содержащийся в атмосфере Земли, — это в основном гелий-4 с двумя протонами и двумя нейтронами в атомном ядре. Другой изотоп гелия, гелий-3, содержит всего один нейтрон и встречается в миллион раз реже, чем гелий-4. Однако в мантии нашей планеты сохранилось большое количество гелия-3, оставшегося со времен формирования Земли. Поэтому в вулканическом материале, поднимаясь к поверхности планеты с очень большой глубины, соотношение между двумя изотопами гелия может оказаться совсем иным. Именно это и выявилось в Гренландии. Кроме того, анализ показал, что этот резервуар вулканического материала образовался около 4,5 миллиарда лет назад.

Появится ли вторая АФРИКА?



В февральском номере нашего журнала за прошлый год мы вкратце рассказали о том, как Африка, «продолжая традиции давних времен, медленно распадается». Однако геологические процессы, протекающие в восточной части этого континента, настолько интересны, что заслуживают более подробного разговора. К тому же ряд ученых полагает, что ожидаемый распад Африки никогда не состоится. Почему?

«Крупнейшей строительной площадкой нашей планеты» геологи называют Восточно-Африканскую зону разломов. Эта грандиозная система разломов (сбросов) и грабенов (рифтов) протянулась почти на 6000 километров от Красного моря на севере до побережья Мозамбика на юге. Шири-

на ее местах достигает 300 километров, а высота окаймляющих ее горных стен – 1000 метров. По обеим сторонам от нее высятся многочисленные вулканы. Самые известные из них – гора Килиманджаро и Маунт-Кения.

Эта область – самый настоящий шов Земли. Неужели рано или поздно

шов разойдется? И Африка разломится на две части? Так ли это?

Во многих уголках нашей планеты, как и здесь, на востоке Африки, вздымаются вулканы, выплескиваются потоки лавы, дрожит земля. Но это не ведет к рождению новых континентов. Земля — не хрустальный шар, готовый расколоться от первого неосторожного удара. Почему же ученые так уверенно — как о чем-то решенном — говорят о грядущем распаде Африканского континента? И впрямь ли здесь рождается новый океан? А может, все происходящее — лишь отголоски того катаклизма, что произошел 30 миллионов лет назад, когда Аравийский полуостров отделился от Африки?

Пылающий континент

Земля только кажется нам недвижимой. На самом деле, в ее недрах непрерывно продолжаются тектонические процессы. Одни плиты задевают друг друга, и их сшибка отзывается мощными сотрясениями, края других плит погружаются вглубь планеты.

На севере Эфиопии, в районе впадины Афар (она расположена на территории Эфиопии, Эритреи и

Джибути, ее площадь составляет около 150 тысяч квадратных километров), сейсмическая активность особенно высока. Так, менее чем за год, с 25 сентября 2005 года, когда на дне этой впадины внезапно разверзлась огромная трещина длиной до полукилометра, шириной 1,8 метра и глубиной до 60 метров, до 25 августа 2006 года, здесь произошло 163 землетрясения, образовались сотни новых расселин. Местами участки земной поверхности опустились на сто с лишним метров. Земля растрескивается, как стекло, в которое бросили камень. Сейсмическая активность здесь такая же, как в районе любого срединно-океанического хребта. Но почему?

Здесь, в Эфиопии, рождается послезавтрашний день Африканского континента. Здесь намечается разлом между двумя частями Африки. На первый взгляд, он кажется продолжением древних разломов, разграничивших Африканскую и Аравийскую литосферные плиты.

Вот уже 30 миллионов лет, как Аравия отделилась от Африки. Естественными границами между ними стали Красное море и Аденский залив Аравийского моря. Их воды заполнили громадные впадины, которые образо-



вались между двумя удаляющимися друг от друга массивами суши.

По дну Аденского залива, параллельно южному побережью Аравийского полуострова, пролегает один грабен. В Красном море тянется другой грабен, нашпигованный подводными вулканами. Здесь, как и в районе срединных хребтов в Тихом или Атлантическом океане, образуется новая земная кора. Поднимающаяся из недр Земли магма быстро затвердевает, раздвигая окружающие ее плиты. Они расходятся со скоростью до 2 сантиметров в год.

Подводные грабены соединяются у берега Африканского Рога, в районе впадины Афар, образуя тройную систему, которая по своей форме напоминает букву «игрек». Небольшая трещина, образовавшаяся 30 миллионов лет назад в Африканской плите, с тех пор неуклонно расширяется.

Подземные силы раздвигают ведь не только дно моря. Случается, пусть редко, что разламывается и суша. Процесс спрединга — раздвижения двух плит — хорошо изучен на примере тонкой океанической коры. Он постоянно протекает в зоне срединных океанических хребтов. Но такое возможно и на континентах, покрытых куда более мощной корой. Восточно-Африканская зона разломов — единственное сейчас место на нашей планете, где рождается новая континентальная кора. Это происходит на побережье Аденского залива.

Перед исследователями воочию предстает то, что обычно скрыто глубоко под водой. Эта область планеты вызывает у них большой интерес. Здесь можно наблюдать процессы, которые сокрушили когда-то Пангею, Гондвану и другие суперконтиненты Земли. Ведь пока ученым во многом не ясно, как распадаются континенты. Здесь же их теоретические рассуждения воплощаются в жизнь.

Процесс спрединга протекает во впадине Афар по меньшей мере уже 20 миллионов лет. Однако за последние два миллиона лет он заметно ускорился. Об этом можно судить по количеству вулканических отложе-

ний, обнаруженных здесь, и по их возрасту. Большинство геологов полагает, что в дальнейшем тектонические процессы будут протекать здесь еще интенсивнее. Рано или поздно воды Аденского залива хлынут в эту впадину и затопят ее.

Впадина начинается возле бухты, в районе Джибути, и вдается на сотни километров вглубь суши. По обеим ее сторонам высятся крутые каменные стены. Они — берега двух будущих континентов, которые, оставаясь пока частью современной Африки, постепенно отдаляются друг от друга. Уже сегодня геологи, работающие здесь, все чаще говорят не о двух частях единой Африканской плиты, а отдельно о «Нубийской» (к западу и северу от зоны разлома) и «Сомалийской» плитах.

Дно впадины кажется иссиня-черным. Все оно вымощено отвердевшими потоками лавы, то плоскими и гладкими, то очень неровными и хрупкими. Его поверхность прорезают многочисленные трещины. Некоторые из них заполнены совсем недавно излившейся лавой. Одни мелкие, словно паутинки, едва исчерчивают грунт под ногами. Другие будто рассечены топором: короткие, глубокие прорезы в этой «декорации», скрывающей от нас тайны земных недр. Третьи напоминают скорее рвы, прорытые подгулявшими строителями. Они тянутся вкривь и вкось на несколько километров.

Удивляет, кстати, состав магмы, достигающей здесь поверхности земли. Она такая же, как и в глубине океана, в районе срединных хребтов. Например, она содержит очень мало кремниевой кислоты. Эта эфиопская впадина по своей геологии напоминает морское дно — нет только воды. Пока нет. Рано или поздно она сюда придет.

Когда-то впадина Афар уже была заполнена морской водой. Об этом свидетельствуют остатки коралловых рифов, которые можно тут встретить. Но вода давно испарилась. Здешние вулканы своими округлыми конусами опять же более

всего походят на подводные вулканы. Ученые полагают, что эта впадина была заливом моря. Однако по мере того, как Аравийский полуостров перемещался к северу от Африки и при этом разворачивался, вход в древний залив оказался перегорожен горной грядой, и он пересох.

Отсюда, с побережья моря, где Африка так зримо растрескивается, зона разломов тянется в сторону Аддис-Абебы, минует цепочку небольших озер и направляется к озеру Виктория. Эта тройная система разломов, также напоминающая по форме букву «игрек», пролегла через всю Восточную Африку. К югу от озера Виктория расположен, пожалуй, самый большой «перекресток» Африки. Здесь сходятся три основных грабена, разламывающих континент на части.

Пройдет еще 10 миллионов лет, уверены многие геологи, и на географической карте появятся два новых континента, расположенных на месте одного современного. Один будет состоять из Западной и Центральной Африки, а другой — из нынешней Восточной Африки. Между ними бу-

дет простираться новое море или даже океан. Вероятно, Нил окажется отрезан от истоков, а, может, изменит направление своего течения и будет впадать в Индийский океан.

Некоторые ученые полагают, что Африка начала понемногу растрескиваться сразу после того, как около 160 миллионов лет назад от этого континента стала отделяться чуть ли не целая его половина — Южная Америка. По мнению других специалистов, земная кора начала разламываться здесь после серии катастрофических извержений вулканов.

И все-таки во многом пока не ясно, как образуются подобные разломы. Главный вопрос: обусловлены ли события, происходящие сейчас в Эфиопии, тем же геологическим механизмом, который вызывает раздвижение участков земной коры на дне океанов, в районе срединных хребтов? Ведь там тоже появляются многочисленные трещины, в которые изливается магма. Она застывает, скапливается; со временем из нее

*Восточно-Африканская
зона разломов (Кения)*



вырастают подводные хребты. Геологи ведут наблюдение лишь за отдельными их участками, а потому не могут оценить все происходящее в полной мере.

Судя по тому, что наблюдается в той же впадине Афар, обширные разломы могут возникать очень быстро — всего за несколько дней. Возможно, этому предшествуют извержения вулканов, во время которых магма поднимается к поверхности Земли, а затем кора начинает растрескиваться — словно расстегивается молния на куртке, как заметил один из геологов. Именно так и произошло в 2005 году в Эфиопии, где ключевую роль сыграло извержение вулкана Даббаху, расположенного у северной оконечности впадины Афар.

Что удержит Эфиопо-Кению?

У скептиков, как всегда, особое мнение. Они не согласны с тем, что нынешние события должны предвещать то, что случится через многие миллионы лет. Может быть, мы и впрямь имеем дело лишь с отголоском тех бурных процессов, что привели когда-то к отделению Аравийского полуострова от Африки? И вся нынешняя сейсмическая и вулканическая активность в Восточно-Африканской зоне разломов — лишь афтершок той великой катастрофы, породившей Красное море?

Пытаясь понять будущее, ученые еще дальше заглядывают в прошлое. Так, когда Южная Америка отделилась от Африки, этому тоже предшествовало появление тройной системы рифтов, соединившихся в виде той же буквы «игрек». Центр этой системы находился тогда в районе современного Гвинейского залива. Один ее рукав протянулся на запад, другой — на юг, а третий — на северо-восток. Громадный континент разломился вдоль линии, образованной первыми двумя рукавами. Третий, протянувшийся посредине Африки, на протяжении миллионов лет был заполнен морем, но когда

уровень Мирового океана понизился, оказался отрезан от него и со временем пересох. Теперь об этой впадине шириной в сто километров напоминает лишь мощный слой осадочных отложений, заполнивших ее. Возможно, тектонические процессы утихнут и в восточной части Африки и континент сохранит свои прежние очертания.

Характер движения современных литосферных плит также говорит против рождения нового материка — назовем его «Эфиопо-Кенией». На самом деле, Африка словно зажата в тиски. Атлантический океан понемногу расширяется. В зоне срединного хребта, пролегающего по его дну, постоянно рождается океаническая кора, и под ее давлением Африканская плита дрейфует на восток, перемещаясь со скоростью около 3 сантиметров в год. В свою очередь, Индо-Австралийская плита напирает на Африку с востока, сдвигаясь в западном направлении со скоростью почти 2 сантиметра в год. Даже если Африка разломится на две части, то, испытывая мощное давление с обеих сторон, эти части так и не отделятся окончательно друг от друга.

Впрочем, история нашей планеты не раз опровергала подобные теоретические выкладки. Так, 100 миллионов лет назад от побережья Восточной Африки оторвался миниатюрный континент Мадагаскар и, несмотря на мощное противодействие той же Индо-Австралийской плиты, все-таки «отплыл» в сторону Индийского океана. Тогда давление магмы, изливавшейся при разломе континентальной коры, оказалось сильнее, чем противодействие соседней плиты, возвращавшей Мадагаскар на его «законное место».

Исчезновение Индо-Австралийской ПЛИТЫ



Это было одно из самых сильных землетрясений за последние сто лет. Произошло оно к западу от Суматры. Его магнитуда равнялась 8,6, то бишь этот подземный удар был лишь чуть слабее разрушительного землетрясения в Японии, разразившегося в марте 2011 года (одно лишь слово «Фукусима» воскрешает в памяти тогдашние страхи многих). Но удар, нанесенный стихией в Индийском океане 11 апреля 2012 года, не вызвал особого интереса у широкой публики. Ведь ущерб от него оказался минимальным; не возникла и разрушительная волна – цунами.

Тем с большим вниманием к этому пробуждению стихии отнеслись гео-

физики. Ведь событие это во многих отношениях было примечательным. Как правило, землетрясения магнитудой свыше 8 наблюдаются лишь там, где одна литосферная плита пододвигается под другую.

Однако именно в той части Индийского океана, где разбушевалась стихия, нет никакой зоны субдукции. Там пролегает лишь линия разлома, образовавшегося около 45 миллионов лет назад, – там в горизонтальной плоскости перемещаются один относительно другого два соседних участка плиты. Специалисты называют этот процесс «strike-slip», «сбросо-сдвиг». Если бы части единой пока еще литосферной плиты взаимно сместились по верти-

кали, то, вероятнее всего, возникла бы такая же мощная волна цунами, как и в декабре 2004 года, когда на побережье Индонезии, Таиланда и некоторых других стран погибло около четверти миллиона человек.

В 2012 году были установлены другие рекорды – пока не трагические, но заставляющие задуматься. Как обнаружили ученые, в тот апрельский день было отмечено самое крупное из когда-либо наблюдавшихся горизонтальное смещение земной коры. Кроме того, это было самое мощное землетрясение, когда-либо зарегистрированное посреди литосферной плиты. Всего за 160 секунд в литосферной плите образовались четыре трещины длиной до 180 километров и глубиной до 90 километров каждая. Вдоль этих трещин участки морского дна сдвинулись друг относительно друга на расстояние от 6 до 30 метров.

Между тем землетрясение, не замеченное нами, заставило содрогнуться весь земной шар. В течение недели после него сейсмологи зафиксировали в пять раз больше землетрясений, чем обычно. Их отмечали в Индонезии, Японии и даже на другом конце Земли – в Калифорнии. По счастью, они не принесли серьезных разрушений.

Этот подземный удар необычайной силы стал новым доказательством того, что одна из крупнейших литосферных плит – Индо-Австралийская – постепенно разламывается. Очевидно, под Индийским океаном формируется новая граница литосферных плит – граница, которая разделит на части Индо-Австралийскую плиту.

Причина происходящего в том, что северная – индийская – часть этой плиты, преодолевая за год дистанцию в 2–3 сантиметра, движется медленнее остальной ее части, поскольку упирается в гигантскую Евразийскую плиту. В то же время австралийская часть перемещается заметно быстрее – со скоростью 5 сантиметров в год, погружаясь под Зондскую плиту. Эти разнонаправленные передвижения, да к тому же с заметно различающимися скоростями и приводят к тому, что внутри Индо-Австралийской плиты нарастают очень сильные напряжения.

Северная часть плиты – словно пола плаща человека, спешащего по дорожке парка: он зацепился ею за ветку, не заметил, продолжил движение, ткань, «отставшая» от него, натянулась, затрещала, и вот уже трещина разрывает пол. Вот так и большая каменная плита, одна половинка ее зацепилась за встретившийся ей континент – Евразию, и теперь все «рвется по швам».

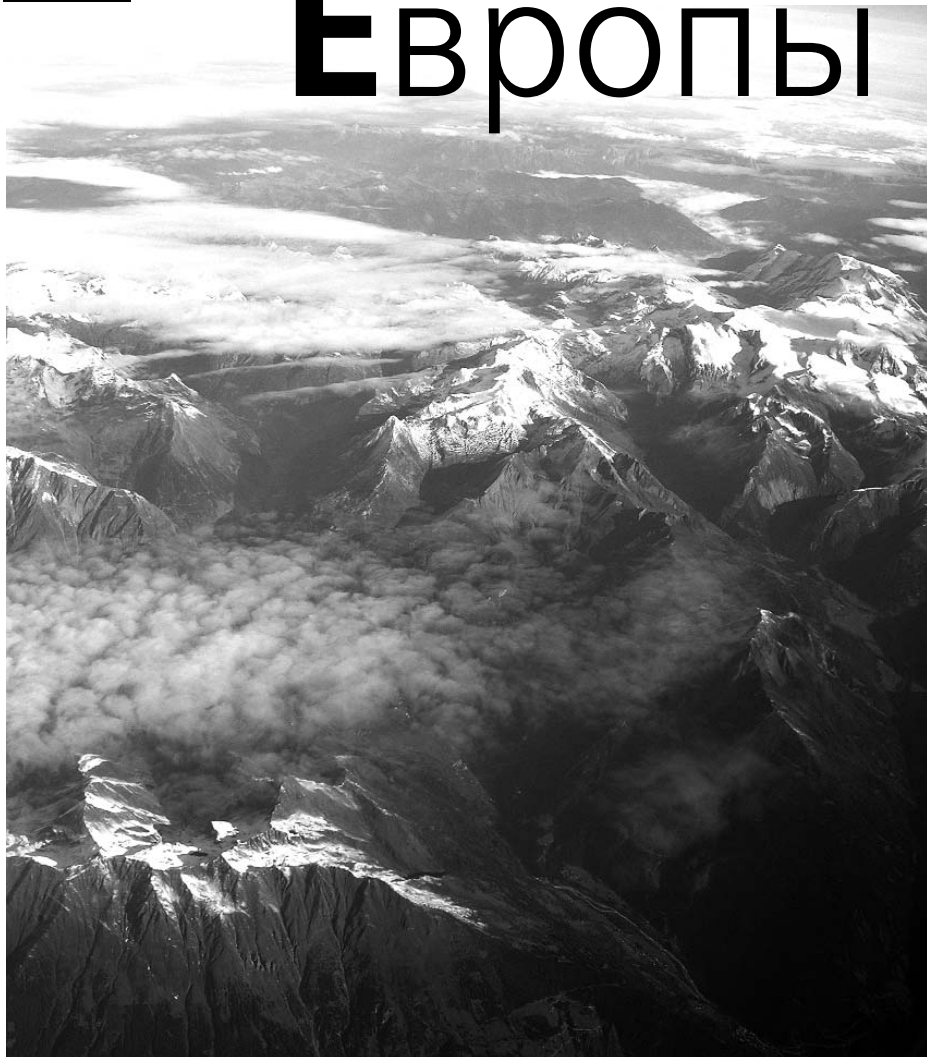
Как отмечают исследователи, события в этой части Индийского океана напоминают тектонические процессы в Восточно-Африканской зоне разломов, где на две части постепенно разламывается еще одна литосферная плита – Африканская (см. предыдущую статью), а также события в Калифорнии, в районе разлома Сан-Андреас, где параллельно друг другу движутся Тихоокеанская и Северо-Американская плиты.

По словам геофизика Роланда Бюрмана из Калифорнийского университета, апрельское землетрясение 2012 года «было одним из самых страшных землетрясений, которые когда-либо наблюдались». С одной стороны, оно было похоже на землетрясение 1906 года, разрушившее Сан-Франциско. С другой стороны, во время удара стихии в Индийском океане выделилось в 15 раз больше энергии, чем сто лет назад. В густонаселенном районе такой удар стихии имел бы катастрофические последствия.

Приходится признать: вероятно, всюду, где в какой-либо области литосферной плиты имеются зоны разломов, рано или поздно может произойти очень мощное землетрясение, к которому местные жители, как правило, не готовы.

...Со временем Индо-Австралийская плита окончательно распадется на две, а может, даже три части, полагают исследователи. Это – очень долгий процесс, он начался еще полсотни миллионов лет назад. Пока, впрочем, не ясно, где именно пролягут границы между новыми плитами. Ведь должны разражаться еще сотни, а то и тысячи подобных землетрясений, прежде чем – через несколько миллионов лет – процесс завершится.

Соединенные ПЛИТЫ Европы



На фотографиях, сделанных из космоса, Европа представляет собой один монолитный массив суши — часть света, часть громадного континента под названием Евразия. Разумеется, так было не всегда. Если бы нам удалось очистить Европу от видимой поверхности, как апельсин от кожуры, то мы заметили бы многочисленные «рубцы» — границы древних литосферных плит, столкнувшихся когда-то друг с другом, а затем слившихся воедино. Эти шрамы могут многое рассказать об очень драматичной истории той части света, где живет большинство из нас, россиян.

Впрочем, найти эти невидимые рубцы и шрамы и реконструировать по ним историю Европы — это задача не из легких. Хроника становления «Соединенных Плит Европы» очень запутана и темна — тем больший интерес она вызывает у исследователей.

Где же притаились эти «шрамы» — швы, стянувшие разрозненные части разных литосферных плит в единое европейское целое? Из каких фрагментов сложен, подобно паззлу, остов Европы? Когда и как они заняли свое привычное для нас место? Как удалось восстановить историю этих «слияний и поглощений»?

В поисках невидимых «шрамов»

Итак, Европа кажется нам монолитной частью суши, но так было не всегда. Многочисленные «рубцы» и «шрамы», выявленные геологами, свидетельствуют о том, как Европа «сшивалась» по-живому. Но обнаружить их не так легко.

Это границы современных литосферных плит выдают себя, например, постоянной сейсмической активностью или необычным рельефом — там стеной выросли Анды, там разверзся разлом Сан-Андреас (Калифорния). Там «швы» Земли буквально выпирают — назойливо кричат о себе.

Однако посреди литосферных плит, — а Европа представляет теперь лишь часть Евразийской плиты, — все обстоит иначе. Здесь относительные движения участков суши полностью прекратились; здесь почти не бывает заметных землетрясений, давно угаסה вулканическая активность. Нет никаких видимых признаков былых «швов», которые так интересуют ученых, реконструирующих древнейшую историю континентов. Земная кора надежнее всякой ретуши скрыла их, а эрозионные процессы сгладили то немногое, что выдавалось.

Другое дело — морское дно. Геологам гораздо легче изучать историю становления океанической коры, исследовать ее структуру. Ведь в срединной части океанов из мантии Земли изливается магма, застывая

на поверхности, — то бишь на морском дне. Со временем из этих отложений лавы вырастают горные хребты, они тянутся вдоль всего океана, рассекая его, словно ось симметрии. Как правило, эти хребты полностью скрыты под водой. Лишь отдельные вершины поднимаются над поверхностью воды в виде вулканических островов. Подобный хребет пролегал, например, по дну всего Атлантического океана.

Между тем из земных недр пробиваются все новые потоки магмы, отесняя застывшие ранее пласты лавы. Как следствие, дно океана понемногу подвигается в сторону побережий континентов, окаймляющих океан. Именно благодаря этому процессу Южная Америка и Африка, составившие около 160 миллионов лет назад единое целое, неуклонно отдаляются друг от друга.

Итак, новая океаническая кора постоянно разрастается в районе срединных океанических хребтов. Поэтому структура морского дна — с хронологической точки зрения — очень проста. Чем дальше участок дна располагается от такого хребта, тем он старше. И так — по обе стороны от хребта. Кто-то метко сравнил морское дно со стволом дерева, где от середины ствола к его краям расходятся годовые кольца. Такие же «годовые (вековые) кольца» геологи без труда выделяют, изучая подводный рельеф.

Что же касается континентальной коры, то описать ее структуру гораздо сложнее. Здесь все сочетается беспорядочнее, хаотичнее. Куски континентальной коры дрейфуют по вязкой мантии Земли, словно льдины, плывущие весной по реке. Иногда эти глыбы сливаются друг с другом, иногда, как те же льдины, дробятся, и из отдельных обломков впоследствии снова складывается более крупная плита другой, непривычной конфигурации. Подобные процессы повторяются на протяжении уже трех с лишним миллиардов лет — с момента появления первых континентальных плит. Словно в громадном паззле, все эти фраг-

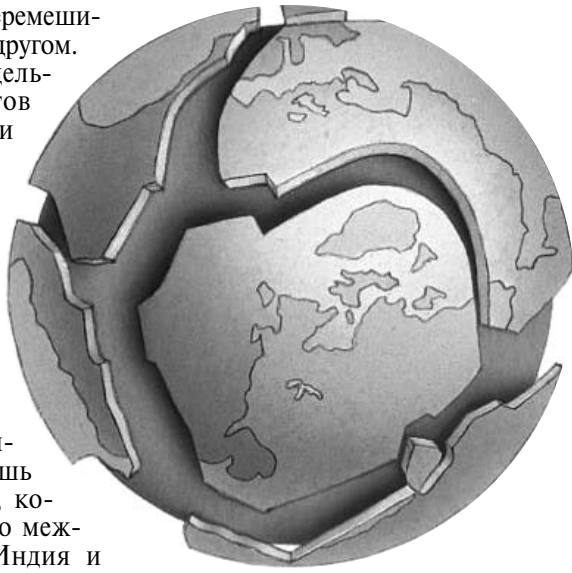
менты плит снова и снова перемещаются, складываются друг с другом.

Все эти перемещения отдельных плит и их фрагментов обусловлены конвективными течениями, которые наблюдаются в мантии Земли. По мере того, как разрастается морское дно, другие участки коры погружаются вглубь мантии. Подобный процесс называется субдукцией. В результате субдукции в истории нашей планеты «исчезали» целые океаны. Так, Средиземное море является всего лишь реликтом громадного моря, которое простиралось когда-то между Европой и Африкой. Индия и Азия тоже были разделены обширным морским проливом, который исчез, когда оба континента столкнулись друг с другом.

Метаморфозы переживали не только морские пространства. Менялись и края континентальных плит, вспучивались горы. Эти события были так грандиозны, что, например, из недр планеты, из мантии, на поверхность выбрасывались эклогиты (метаморфическая глубинная горная порода, состоящая в основном из граната, пироксена, кварца и рутила).

Такие породы, как эклогит, образуются в результате процессов субдукции, протекающих вдоль границ литосферных плит, а потому они очень важны для геологов, поскольку могут многое поведать о прошлом тех или иных участков суши. Когда ученые обнаруживают эти породы где-нибудь посреди континента, это — верный признак того, что когда-то здесь могла пролегать граница литосферной плиты. Впрочем, иногда столкновения плит бывали столь катастрофическими, что образцы этих пород находят на расстоянии до 300 километров от края одной из плит.

Еще один признак того, что некогда здесь находился край литосферной плиты — характерные включения расплавленных образцов пород, которые иногда встречаются в земной коре. Они возникают, когда маг-



ма из верхнего слоя мантии или нижнего слоя коры проникает в расположенные выше слои, расплавляя породы, лежащие у нее на пути. Впрочем, зачастую магма не изливается на поверхность Земли, а образует крупный магматический массив — плутон — в толще коры планеты. Даже через миллионы лет подобный массив разительно отличается и по своей структуре, и по химическому составу от обычного материала коры; нередко он четко отграничен от соседних участков.

Плутоны, насколько нам известно, встречаются в наиболее активных зонах земной коры, например, там, где две литосферные плиты движутся навстречу друг другу. По прошествии миллионов лет подобные магматические массивы порой выносятся на поверхность Земли, будь то в результате эрозионных процессов или же из-за вспучивания земной коры.

Все эти плутонические и метаморфические породы, что формировались в областях субдукции, и маркируют древние «швы», протянувшиеся вдоль линии столкновения плит или их обломков. Ведь во время таких коллизий они выдавливались наверх и теперь образуют горные цепи, которые постепенно и приоткроют нам далекое прошлое Европы.

Авалония против Армориканских островов

Например, Арденны, Гарц и Рейнские Сланцевые горы возникли в позднем палеозое, в результате процессов герцинской складчатости. Тогда узкая литосферная плита под названием Авалония*, объединявшая Ньюфаундленд, Англию, Уэльс, а также часть Ирландии, столкнулась с группой Армориканских** островов. Разделявшее их море было вытеснено на юго-восток. Так называемая «Среднегерманская кристаллическая зона», охватывающая Шпессарт, Тюрингский лес и Кифхойзер, пролегает там, где когда-то находилась зона субдукции. По большей части эти древние горы сложены из плутонических пород.

Другая область древней коллизии охватывает Северные Вогеzy, Северный Шварцвальд, Тюрингию и Саксонию. Некогда здесь столкнулись два острова Армориканского архипелага — Саксо-Тюрингия и Богемия. Морской пролив, разделявший их прежде, был также оттеснен на юго-восток. На месте возникшей тогда зоны субдукции теперь высятся горы Центральной Европы — Фихтель и Эрцгебирге (Рудные горы). К северо-западу от этой зоны и теперь еще можно обнаружить метаморфические породы. Они были выброшены при столкновении островов.

И все-таки точную эволюцию подобных «геологических шрамов» трудно бывает проследить — тем более что во время такой коллизии сама область соударения двух континентов или крупных островов изгибается. Один из таких изгибов протянулся от юго-запада современной Англии до Южной Португалии. Другая дуга соединила каменноугольные

бассейны Рура и Верхней Силезии. Похожие образования выявлены и в более молодых складчатых горах — Альпах и Карпатах.

В принципе, геологи разработали различные методы, позволяющие реконструировать, какими маршрутами дрейфовали древние острова и континенты. Важным подспорьем в их работе стал земной магнетизм. Ведь в зависимости от широты, на которой располагается та или иная область нашей планеты, меняется направление линий магнитного поля Земли. Чем ближе мы находимся к полюсам, тем выше величина магнитного наклона.

Когда расплавленные породы, выброшенные из недра планеты, изливаются на ее поверхность и застывают, они намагничиваются, сохраняя своего рода запись о свойствах магнитного поля в той точке Земли, где эти породы и образовались. Если они не будут уничтожены процессами эрозии, то их магнитная маркировка способна сохраняться сотни миллионов лет. Для того, чтобы выяснить, на какой географической широте некогда находился тот или иной регион Европы, геологам нужно лишь изучить этот каменный архив.

Например, участки суши, составлявшие в ордовикском периоде (около 485–443 миллионов лет назад) Гондвану и острова Армориканского архипелага, располагались близ полюса, поскольку величина магнитного наклона их пород лежала в пределах от 65 до 82 градусов, а это очень высокий показатель. Наоборот, такие литосферные плиты, как Авалония и примыкавшие к ней с севера Лаврентия (она объединяла когда-то Северную Америку и Гренландию), а также Балтика (это — нынешняя Европейская часть России и Скандинавия), в то время находились гораздо ближе к экватору.

Хорошим подспорьем могут стать и следы древнейших оледенений. Так, на скальных породах в Западной Африке еще сохранились бороздки, оставленные ледниками. В ордовикском периоде вся территория современной Сахары была покрыта мощным ледовым щитом.

* Авалония — континентальный фрагмент, отделившийся от суперконтинента Гондвана и находившийся неподалеку от его побережья.

** Арморика — континентальный фрагмент, отделившийся от суперконтинента Гондвана и позднее частично затопленный. Объединял территорию современных Франции, Швейцарии и Южной Германии.

том. Вероятно, она располагалась тогда на месте нынешней Антарктиды.

Остатки животных и растений, обнаруживаемые палеонтологами, также могут рассказать многое о древнейшей истории континентов — равно, как и уникальные особенности флоры и фауны. Ведь странствуя по волнам Мирового океана от одного полюса к другому, материки, словно корабли, иногда принимают к себе на борт целые группы пассажиров, перебравшихся сюда с другого такого корабля-континента. Чем больше одинаковых видов животных населяют два разных континента, тем дольше они составляли единое целое — какой-нибудь суперконтинент. Наоборот, чем больше уникальных видов животных можно встретить на том или ином материке, тем дольше он был изолирован океаном от других частей света.

Статистика слияний и поглощений

Все эти факты и позволили хотя бы приблизительно восстановить, как шло формирование Европы, из каких литосферных плит она составлялась. Вот так ее геологическая история выглядит в представлении современных ученых.

- Более 500 миллионов лет назад Авалония и острова Армориканского архипелага еще располагались у северной оконечности южного суперконтинента — Гондваны.

- Затем, около 490 миллионов лет назад, вначале Авалония, а позднее и Армориканские острова стали отодвигаться от Гондваны и, в конце концов, переместились далеко на север.

- Около 440 миллионов лет назад Авалония прикнута к Балтике, а вскоре после этого они сблизилась с Лаврентией, что привело к постепенному исчезновению океана Япетус.

- Около 380 миллионов лет назад Лаврентия все-таки столкнулась с Авалонией и Балтикой. Началась эпоха каледонской складчатости. Она ознаменовалась рождением гор на территории современной Шотландии и Норвегии. К этому суперконтиненту постепенно пристыковались и Армориканские ост-

рова. Именно тогда образовалась большая часть эклогитов, которые обнаруживают в Центральной Европе.

- Наконец, около 340 миллионов лет назад Гондвана также начала перемещаться на север и впоследствии соединилась с другими материками. Так возник суперконтинент — Пангея.

Но на этом исследование геологической истории Европы отнюдь не окончилось, как не завершена еще и сама эта история. Путешествие материков продолжается своим неспешным чередом. Так, через несколько миллионов лет — сущий пустяк по меркам геологов! — близ восточного побережья Атлантического океана, возможно, образуется зона субдукции. Она проляжет под Западной Африкой, Испанией и Британскими островами. От Северного моря к Средиземному вдоль Рейна и Роны, вероятно, протянется новый морской пролив. Тогда западная оконечность Европы устремится на запад, а Авалония останется на месте. Какие перемены еще ждут этот осколок «старой доброй Европы»?

Дрейф континентов и того, что от них останется, будет длиться, наверное, почти пару миллиардов лет. За это время на нашей планете успеют распасться два-три не рожденных пока суперконтинента. Недра Земли заметно остынут, вещество мантии будет все хуже перемещиваться, а значит, стихнет и движение плит. Кроме того, Солнце будет все сильнее прогревать поверхность Земли, поскольку его температура возрастет. Все океаны и моря испарятся, выкипит и испарится даже вода, которая содержалась в мантии и смазывала движущиеся плиты. Через два миллиарда лет Земля станет мертвой планетой.

А человечество? Вероятно, оно исчезнет с лица Земли гораздо раньше. Увы, ни Бог, ни боги не защитят людей от императива биологии. Люди проиграют конкурентную борьбу некоторым другим видам животных, которым примется помогать сами природные стихии. Так человек станет еще одним неудачником эволюции, пополнив список аммонитов, белемнитов и иже с ними.



Как возникла Антарктида?

Антарктида в два раза больше Австралии и в семь раз больше Гренландии, ее ледники покрывают 90% всей площади этого сурового континента, их толщина достигает 1,6 километра, и они содержат 90% всех льдов планеты и 70% ее пресной воды. Если растопить каким-то чудом все эти льды, уровень Мирового океана повысится на 60 метров (для примера – таяние всех льдов Гренландии повисит этот уровень всего на 7 метров). Наконец, только в Антарктиде (во всяком случае, пока только в Антарктиде) ученые нашли метеориты, миллионы лет назад выброшенные с Марса и позволяющие судить, была ли там когда-нибудь жизнь. И только в Антарктиде они надеются найти следы древнейшей жизни на Земле, сохранившиеся в огромном подледном озере Восток.

А какой древности микроорганизмы могут они там найти? Естественно, тех времен, когда это озеро было еще открыто, и воды его общались с внешним миром. Ясно, что это было до обледенения Антарктиды. А когда, собственно, она обледенела? Мы как-то смирились с предположением, что Антарктида была покрыта льдами всегда. А между тем это совсем не так. Достаточно сказать, что кроме марси-

анских метеоритов и подледного озера с его (возможной) древней фауной, в Антарктиде нашли также кости динозавров, притом подобных тем, кости которых обнаружили и в Австралии. Это говорит о том, что было время, когда Антарктида и Австралия составляли единый континент, и это наверняка было более 65 миллионов лет назад, потому что 65 миллионов лет назад всех динозавров истребила великая биологическая катастрофа.

По нынешним данным, Антарктида отделилась от Австралии примерно 40 миллионов лет назад, начала покрываться льдами примерно 34 миллиона лет назад, почти полностью покрылась ими уже 15 миллионов лет назад и пришла в нынешнее ледовое состояние 6 миллионов лет назад. Все эти данные получены геологами, работающими на антарктических научных станциях, и теперь, естественно, возникает вопрос, а почему, собственно, это произошло? Почему отделилась, почему начала замерзать и почему окончательно замерзла?

Ответы на первый и третий вопросы науке уже известны. Второй же вопрос до самого последнего времени составляет загадку, даже в некотором роде парадокс, но недавно он получил

разрешение. Об этом чуть позже, а сначала закончим с разделением континентов. Многим известно, что вся земная суша — это поверхность твердой земной коры, которая покрывает еще более твердую «подкорку» и вместе с ней образует литосферу (скалистую оболочку) Земли. Толщина литосферы составляет несколько десятков километров (на дне океанов раза в два меньше). Ниже литосферы простирается слой горячей и вязкой магмы, который составляет верхнюю часть «мантии», окутывающей металлическое ядро Земли. Когда литосфера охлаждалась и затвердевала, она растрескалась на огромные куски, на поверхности которых лежит тот или иной континент или часть Мирового океана с ее островами и архипелагами. Потоки радиоактивного тепла, идущие из ядра Земли к ее поверхности, вызывают медленное, непрерывное скольжение этих литосферных плит с лежащими на них континентами по магме. В ходе такого «континентального дрейфа» континенты то сближаются, образуя один или два гигантских суперконтинента, то расходятся, превращаясь в отдельные материки. Вот так же 200 миллионов лет назад от тогдашнего единого суперконтинента Пангея откололась его южная часть Гондвана, которая затем начала раскалываться на Африку, Южную Америку, Индию, Мадагаскар, Австралию, Новую Зеландию и Антарктиду, именно в таком порядке. И как уже сказано, около 40 миллионов лет назад Антарктида осталась в полном одиночестве на южном полюсе Земли — там, где раньше простирался огромный суперконтинент.

Почему же она обледенела, а другие куски Гондваны — нет? Если мы внимательно присмотримся, то поймем, что тектоника приводит не только к изменению вида суши, то есть к появлению или распаду суперконтинентов. Она неизбежно ведет и к другим важным последствиям. В тех местах, где одна плита подползает под другую («зона субдукции»), магма должна выдавливаться наружу. Она находит себе выход через жерла вулканов, а

это порождает очень мощную и длительную вулканическую активность, которая, в свою очередь, через выделение углекислого, сернистого и других газов, меняет состав и свойства атмосферы, параметры климата и характер экологии. Далее, когда две плиты просто сходятся «встык» (так в далеком прошлом состыковалась плита, на которой был расположен Индийский полуостров, с плитой, на которой была расположена Азия), в месте их стыка выдавливаются наружу горные цепи (в упомянутом случае — Гималаи). Там, где плиты отходят друг от друга (например, на дне нынешнего Атлантического океана), в разлом выдавливается магма, которая, постепенно застывая, становится новым океанским дном.

Возвратимся к Антарктиде. Поначалу все было очень хорошо: в те времена, когда Антарктида начала свое самостоятельное существование, на Земле царил очень теплый климат — среднегодовая температура на полюсах составляла 12 градусов. На Земле вообще не было льдов, и в Антарктиде царил тропический или субтропический климат: качались пальмы, носились повсюду веселые бабочки и гуляли разные млекопитающие сумчатые животные. Трудно себе представить, не правда ли? Но это факт, все это ученые выяснили, изучая содержание изотопов кислорода в древних скалах и отложениях того времени. Полученные таким способом данные позволили им построить (приблизительный) график изменения температур на Земле за последние 65 миллионов лет, то есть с момента гибели динозавров и воцарения на их месте млекопитающих. На графике четко видно, как с этого момента температуры на планете нарастают, около 58 миллионов лет назад достигают максимума, а затем начинают падать и достигают минимума 34 миллиона лет назад, то есть как раз тогда, когда началось обледенение Антарктиды.

Ученые объясняют эти изменения так. Начавшееся 58 миллионов лет назад потепление было обусловлено очень большим выбросом CO_2 в пре-

дыдущие миллионлетия, когда удар гигантского метеорита спровоцировал столь же гигантские и длительные вулканические извержения. Однако это же потепление вызвало бурное развитие растительности, которая начала все больше поглощать углекислый газ. Содержание этого газа в атмосфере стало уменьшаться, а тут еще произошел раскол северного суперконтинента Лавразии, и это вызвало уход на океанское дно огромных масс растительности, содержавшей больше количество углекислого газа, так что общим результатом всех этих процессов оказалось резкое уменьшение концентрации CO_2 , что вызвало глобальное похолодание. Снижение температур продолжалось почти 20 миллионов лет подряд, и под воздействием этого непрерывного снижения температур 34 миллиона лет назад, под занавес так называемой Эоценовой эпохи, на горах Антарктиды начали появляться первые постоянные ледники. А еще позже, 23 миллиона лет назад, в результате все того же дрейфа континентов, пролив Дрейка (между Антарктидой и Южной Америкой) расширился настолько, что родилось Южно-Полярное круговое течение. Это течение изолировало Антарктиду от теплых вод Атлантики, и 15 миллионов лет назад южный континент оказался почти полностью погребен подо льдами.

Но чем так уж важна история обледенения нашего шестого материка? Важность ее состоит в том, что именно с этого момента, со времени обледенения Антарктиды, сложился тот земной климат, который мы наблюдаем ныне — с его ледяными шапками на полюсах и резким различием средних температур на полюсах и на экваторе. До конца Эоценовой эпохи этих различий не было.

Так в чем же состоит обещанная загадка, она же парадокс?

А в том, что расчеты климатологов (основанные на измерениях соотношения изотопов углерода в останках мельчайших живых существ, похороненных в древних отложениях на дне южно-полярных морей) показали, что

в тот момент, когда происходило вышеописанное повсеместное похолодание, вызванное спадом концентрации CO_2 , в одном-единственном месте земного шара температуры по непонятным причинам почти не снижались. И этим местом был как раз Южно-Полярный океан, окружавший Антарктиду. Вот вам и парадокс. Ведь в таком случае льды в Антарктиде вроде бы никак не должны были появиться. А они появились.

И вот недавно ученые из нескольких стран (США, Великобритания, Швеция, Австралия и Гонк-Конг), произвели новое исследование древних водорослевых останков, но на этот раз добыли их из таких мест подо дном океана, где, согласно геологическим данным, они не претерпели никаких возмущений за прошедшие миллионлетия. Это оказалось весьма существенным. Прежние измерения не учитывали той возможности, что ход течений в Эоценовую эпоху отличался от нынешнего, и это могло сказаться на концентрации углекислого газа в океанской воде, а стало быть — и на количестве углерода в водорослях, которые питались этим газом. Пересчитанные заново результаты измерений (опубликованные в декабре 2012 года в журнале *Science*) показали, что под самый конец Эоценовой эпохи в районе Антарктиды произошла подлинная климатическая катастрофа. Концентрация углекислого газа в атмосфере над Антарктидой за каких-нибудь 100 тысяч лет упала на 40%! И это резкое падение уровня парникового газа, считают ученые, как раз и стало первопричиной начавшегося в ту пору обледенения южного материка.

Этот вывод важен не только для понимания истории Антарктиды. Тот факт, что главным фактором в формировании древнего климата Земли и отдельных ее районов была концентрация углекислого газа в атмосфере, важен также для понимания климатического будущего всей нашей планеты, поскольку мы с вами живем сейчас в очередную эпоху ее роста со всеми его возможными последствиями.

Неведомые «Большие Каньоны»



Эти загадочные образования грандиознее Большого Каньона, недоступнее высочайших горных вершин планеты и почти не исследованы учеными. Вот, например, самое глубокое и протяженное ущелье Европы – Назаре. Громадные стены скал окаймляют его, нависая над пролегающей далеко внизу долиной. По ней стремительно проносятся потоки воды, увлекая за собой камни и песок. Почему же это чудо природы не пользуется популярностью у туристов?

Эпоха географических открытий вновь началась

Потому что оно располагается не посреди Пиренеев или Альп, а... в Атлантическом океане. Оно начи-

нается у берегов Португалии и тянется на 210 километров, опускаясь вглубь океана на 4300 метров. И ведь, как ни уникален этот подводный каньон, это – всего лишь одно из многочисленных ущелий,

прорезавших морское дно в окрестности Европы. И не только!

Такие же каньоны рассекают шельфовые области — подводные окраины материков — и в других частях света. К началу прошлого года во всем мире было выявлено 660 подводных каньонов. Некоторые из них очень круты и широки, но быстро обрываются — словно убоялись своего разбега, замерли. Другие, извиваясь, тянутся сотни километров. Самый длинный известный нам подводный каньон располагается у берегов Аляски. Он носит имя Витуса Беринга. Его протяженность превышает 500 километров.

Как же возникли подводные каньоны? Может быть, это — устья рек, затопленные по окончании ледниковой эпохи? Или их происхождение как-то связано с движением континентальных плит? И какую роль эти ущелья играют в подводных экосистемах?

Удивительно, но эти величественные ущелья долгое время оставались не то, что не исследованными — не замеченными. Лишь с появлением гидролокаторов ученые обнаружили, что подводные окраины континентов изрезаны ими так же, как величайшие горные системы планеты. Подводные роботы позволили, наконец, заглянуть в эти таинственные уголки Земли, лежащие всего в нескольких сотнях метров от поверхности моря.

Вообще-то, где еще, как не близ побережья, морское дно должно быть изучено так же подробно, как и трезубец Посейдона или обертона сирен? Однако сквозь неглубокий морской разлив там, на затопленной окрестности материка, с каждой экспедицией проступают все новые притаившиеся теснины, вдавленные в высокие каменные коробки.

Так, в 2003 году очередной подводный каньон был найден у берегов Мавритании. Он притаился там, как акула за руиной затонувшего корабля. Даже на самых надежных лощиях капитанов на этом месте все было откровенно ясно, словно картографическая съемка выполнялась в залитой водичей степи. Однако гидролокатор немецкого научно-исследовательского судна «Метеор» глядел будто не в воду, а сквозь землю,

рисуя какой-то невиданный громадный канал. Больше всего он напоминал меандр — извилистое русло реки.

Начинаясь у мыса Тимирис, в районе северной части мавританского побережья, это ущелье, изворачиваясь с гибкостью змеи, вползает в открытое море, погружаясь на глубину более 3000 метров. Длина этой потерянной прежде детали рельефа составила ни много ни мало две сотни километров. По признанию ученых, открывших его, этот каньон напоминает Рейн. Поначалу он узок, как река в своем верховье, но понемногу набирает силу, растекается, раздвигая оградившие его берега, делается широким. У подножия материкового склона его ширина достигает трех километров, а высота берегов — трехсот метров.

Рельеф этих неведомых каньонов будит в памяти хорошо знакомые образы рек, канувших теперь на дно моря, как в Лету. Эти каньоны ветвятся, вбирая в себя узкие притоки. Теряют старые участки русла, которые, отделившись, выгибаются старицей. Или, подбираясь к материковому склону, они раскидываются целым веером расходящихся долин — устьем, набежавшим на древнюю часть моря. Каньон Мыса Тимирис напоминает Рейн своей длиной. К настоящему времени на карту нанесено две сотни километров этой подводной формации. Но, как полагают ученые, она тянется еще на 5–6 сотен километров в сторону глубоководной части Океана. Древняя река, унесенная морем, как ветром?

По признанию самих авторов открытия, трудно поверить в то, что на планете еще можно найти такие огромные неизвестные объекты. Ведь даже о тех, что уже отмечены на карте, ученые ровным счетом ничего не знают, кроме их формы и длины. Они для нас — лишь имя в недавно составленном перечне. Их вид, их внешность мы представляем себе с трудом.

В Назаре нахлынут волны...

Самый большой известный нам сегодня подводный каньон — это настоящая «фабрика» по производству гигантских волн. Здесь, у берегов

Португалии, не редкость волны, вздымающиеся метров на тридцать. Как они образуются? И как этому способствует рельеф морского дна?

Каньон Назаре начинается буквально в нескольких сотнях метров от пляжа, в бухте близ португальского городка Назаре. Сперва он довольно узок, от края до края не будет и ста метров, но постепенно расширяется, достигая, наконец, в поперечнике семи с половиной километров. По признанию ученых, он напоминает огромную воронку, чей узкий конец обращен к берегу, а широкий раструб опрокинут вглубь океана.

Как убедились исследователи, благодаря своей форме этот каньон превращает обычные волны в «волны-убийцы». Водяной вал, накатываясь на берег, втискивается в ущелье и вдруг вырастает, вздымаясь над морем настоящей стеной. Мы имеем дело, говорят ученые, с необычным «усилителем волн», созданным самой природой.

Если же перенестись на дно каньона, то его в пору назвать еще и «сверхмощным пылесосом». Оседающие на дно осадочные отложения мгновенно сметаются подводным вихрем. Пронесаясь по нему со скоростью до 100 километров в час, увлекаемые вперед, вглубь — в пучину. Метровые каменные глыбы подхватываются потоком воды, как щепки. Ученые, обследовавшие каньон Назаре с помощью роботов, находили эти громоздкие камни в 120 километрах от берега. Разве срав-

нится неистовая подводная река с нашими реками, степенно переносящими веточки и травинки?

Унесенные морем, как ветром

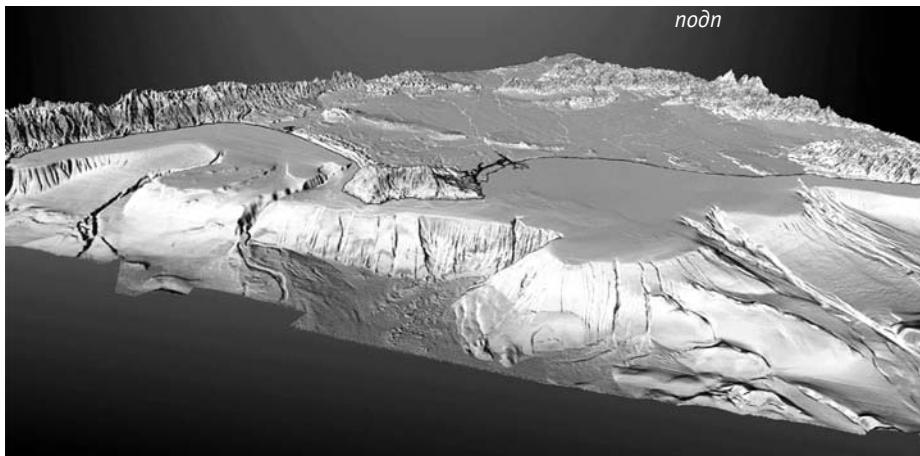
Как же образовался этот причудливый рельеф?

Нам в общих чертах понятно, как возник Большой Каньон и как рождаются горные ущелья. За многие тысячи или даже миллионы лет потоки воды, стекая по горным склонам, вымывают мягкие породы. Эрозионные процессы преобразуют рельеф. Но как все это совершается под водой?

Происхождение некоторых подводных каньонов было уяснено еще в 1930-е годы. Уже тогда знали, что в ледниковую эпоху уровень моря был на сто с лишним метров ниже, чем теперь. С таянием ледников многие прибрежные равнины и, конечно же, устья рек оказались под водой. Географическая карта была переkreоена на многие километры.

Как теперь известно, часть подводных теснин и раздолов и впрямь были руслами рек, на которые в далекие времена надвинулось море и, переполнив их через край, долго прилиvalo к ним воду. Там, где береговая линия обрывает устья Амазонки, Ганга или Конго, по другую ее сторону, словно отраженные в зеркале моря, еще далеко продолжаютя русла этих великих рек.

Однако объяснять этим происхождение любых подводных ущелий все



равно, что мерить всех пациентов аршином одной болезни. Одни ущелья лежат вдалеке от береговых рек, другие продолжают и на глубине в несколько тысяч метров — там, где в любые ледниковые эпохи оставалось море. Их форма, расположение очень разнятся. Что могло породить их?

Канадский геолог Реджинальд Дейли, работавший в Гарвардском университете, предположил, что эти громадные раны в толще морского дна прорезаны мощными потоками воды, которые обрушивались с континентальных склонов. Точнее, потоками воды и грязи. Они возникали, когда морское течение, взвихрившись, взрывало слои осадочных отложений и уносило их с собой. Вода насыщалась ими, превращаясь, скорее, в жидкую грязь, которая — в силу своей плотности — стремительно скатывалась с подводного склона материка, оставляя на нем глубокий след. Чем круче склон, тем быстрее мчалась по нему эта грязевая лавина и тем сильнее соскребала поверхность склона. «Если это не так, кто же тогда сотворил эти подводные каньоны?» — писал Дейли в своей статье, увидевшей свет в 1936 году.

Сегодня мы знаем, что Дейли, образно говоря, нащупал тогда золотую жилу. Именно грязевые лавины, наряду с оползнями, чаще всего и формировали этот рельеф. Ученые, обследовавшие каньон Назаре, убедились, что в спокойную погоду водный поток, струящийся по нему, содержит мало взвеси. Все меняется в шторм: температура воды, характер подводных течений и, наконец, количество твердых крупниц в воде. Плотность потока возрастает; он все быстрее мчится вниз.

Великая блокада Средимертвого моря

Особого разговора заслуживают некоторые подводные ущелья Средиземного моря. Около 5,6 миллиона лет назад движения континентальных плит привели к тому, что это море оказалось отрезано от Атлантического океана. Свежая океаническая вода перестала поступать в море, ну а количества воды, приносимого реками, впадавшими в него, было недостаточно,

чтобы компенсировать потери от испарения морской воды. Уровень Средиземного моря все заметнее понижался. За несколько тысячелетий оно почти полностью пересохло.

Теперь Африку и Европу разделяла громадная пустынная впадина — этокое Мертвое море, разросшееся до сказочной величины и почти полностью выдохнувшее из себя воду, жизнь. Лишь соленые озера оживляли эту унылую пустыню, отдельные области которой лежали на 5000 метров ниже уровня моря. На здешней почве, пропитанной солью, как ядом, не росло почти ничего. В летние месяцы царила невыносимая жара. Воздух раскалялся до 50 градусов и выше. В нем навязчиво рисовался мираж другой пустыни, лежащей за тысячи километров отсюда, — долины Смерти.

Правда, по геологическим меркам эта «Великая сушь» длилась недолго. Прошло 270 тысяч лет, и «морская блокада» Европы окончилась. В районе скал Гибралтара воды Атлантического океана пробили себе дорогу и затопили мертвую впадину.

Происходившее тогда поражает воображение. Испанские ученые (руководил ими Даниэль Гарсиа-Кастельянос) случайно восстановили те события, проводя геологические изыскания перед тем, как, возможно, начнется строительство Гибралтарского туннеля (см. «З-С», 9/06). По их расчетам, Средиземное море на 90% наполнилось водой всего за несколько месяцев, самое большее, за два года. Поистине, это был потоп грандиознее преданий старины библейской.

Готовился он, впрочем, обстоятельно. Вначале скудный ручеек. Несколько тысяч лет эта струйка, влившаяся в Гибралтарские скалы, точила их. Потом каменная плотина все-таки поддалась. Воды Атлантического океана промыли в ней брешь. Как показывает смета тех потопных расходов, каждую секунду в пустовавшую чашу «Средимертвого моря» переливалось до 100 миллионов кубических метров воды. Это примерно в 500 раз больше количества воды, приносимого в Атлантический океан Амазонкой (любые другие сравнения еще

более смешны). Вода, с арифметической простотой перетекавшая из бассейна А в бассейн В, прodelьвала это с физической мощью поезда, разогнавшись до скорости в 150 километров в час. Уровень моря за сутки повышался в среднем на 10 метров. Оно буквально пожирало Европу изнутри.

Причиной прорыва Гибралтарской плотины стало, вероятно, повышение уровня Атлантического океана или сейсмическая активность, ослабившая здешние скалы. Стоит добавить, что поток морской воды, вопреки прежним гипотезам, вовсе не низвергался на мертвенную пустыню с тысячеметровой высоты. Нет, как показали те же геологические изыскания, он скатывался сюда по очень пологому склону, крутизна которого не превышала четырех градусов. Грохоча, как тысячи поездов, он съезжал под откос, все нарастая и нарастая по мере того, как брешь ширилась.

Лишь через пять с лишним миллионов лет идея вновь осушить Средиземное море загорелась в умах энтузиастов, но, к счастью, так и не нашла воплощение (см. «З-С», 4/07).

Об этой давней катастрофе в истории Средиземного моря напоминают не только соляные отложения, но и бывшие речные каньоны, во многих местах расщелившие его окраины. Ведь по мере

того, как море, все хуже питаемое водой, отступало от своих берегов, русла рек, все так же продолжавших свой бег, становились длиннее. Реки пробивали себе путь по мягкому, податливому дну, и вот уже, бурля и клокоча, сбегали по материковому склону. Своей мощью эти потоки напоминали скорее грандиозные водопады, чем юркие, неустойчивые горные речушки. За многие тысячелетия их русла глубоко врезались в простертое перед ними дно моря.

Геолог Жюльен Гаргани из Парижского университета определил, например, что устье Нила оказалось, в конце концов, на 2400 метров ниже уровня моря. Когда Гибралтарская перемычка была прорвана и море вернулось в свои берега, значительная часть русла Нила была затоплена, превратившись в еще один подводный каньон.

В мире живых огурцов

Неведомые «Большие Каньоны» интересны не только своей геологией, но и жизнью, поселившейся здесь. Вода, срываясь с вершины материкового склона, приносит на дно ущелий большое количество питательных веществ. В глубоководной части моря эти ущелья выглядят настоящими оазисами.

Так, на дне каньона Назаре обитают много-



численные виды червей, а также морские огурцы (голотурии) и другие беспозвоночные животные, питающиеся органикой, принесенной сюда вместе с илом. Здесь отыскивались и гигантские одноклеточные животные – так называемые ксенофиофоры, достигающие в длину 25 сантиметров. Они защищены, словно панцирем, оболочкой из склеившихся друг с другом песчинок и камешков. Напоминая собой крохотные кораллы, они прикрепляются ко дну каньона, а вокруг них разрастаются колонии простейших организмов.

На каменных стенах каньона поселились актинии, брахиоподы (плеченогие) и холодноводные кораллы. Там же, где выступы скал защищают дно каньона, находят прибежище моллюски, морские лилии и те же брахиоподы.

Разнообразие животных, населивших каньоны, не очень высоко, но зато на разных их уровнях, словно на террасах, разбитых в горах, обосновались особые сообщества. Долго ли они еще здесь пробудут? Исследуя подводные ущелья вдоль побережий Европы, ученые зафиксировали в ряде случаев повышенное содержание цинка, свинца и меди. Ведь, стекая по этим каньонам, вода приносит теперь сюда и множество мусора, попадающего в море. Под его наплывом актинии и голотурии бессильно берегут свой извечный покой.

Как будет выглядеть мир через сотни миллионов лет?

Через каждые полмиллиарда лет все континенты сходятся воедино. Впрочем, до сих пор не ясно, где произойдет очередная их «встреча». За последние десятилетия ученые весьма точно определили скорость и направление перемещений, которые потихоньку совершают континенты. Но позволит ли это понять, как будет выглядеть мир через сотни миллионов лет? По одной из гипотез, суперконтиненты неизменно образуются в одной и той же области нашей планеты. В свое время Атлантический океан возник после того, как вначале Пангея, а потом и ее обломок, Гондвана, распались на отдельные части. Сейчас Африка и Южная Америка неуклонно дрейфуют, каждый год отдаляясь друг от друга еще на несколько сантиметров. Но если когда-нибудь они повернут

вспять, то со временем снова сомкнутся, расположившись там же, где когда-то простиралась Пангея.

Эта гипотеза лежит, например, в основе модели, которую несколько лет назад представил геофизик Кристофер Скотезе из Техасского университета. Новый суперконтинент в этой модели напоминает собой огромный бублик, поскольку материки, соединившись, образуют кольцо. Ученый дал ему название *Pangaea Proxima*, «Пангея Следующая». Расстояние от Пекина до Буэнос-Айреса сократится вдвое. Нигерия окажется рядом с США. Австралия, по одной версии, расположится возле Южного Китая, а, по иной версии, соединится с Антарктидой и окажется чуть в стороне от суперконтинента, к югу от него.

По другой гипотезе, место встречи континентов перемещается по поверхности планеты, а потому обломки распавшейся некогда Пангеи, совершив оборот вокруг Земли, снова соберутся воедино уже на другом ее конце. В таком случае Атлантический океан продолжит расширяться, а Америка – двигаться в сторону Азии. Эта гипотеза лежит в основе моделей будущего, которые представили австралийский геофизик Сергей Писаревский, а также Рой Ливермор из Кембриджского университета и Пол Хофман из Гарвардского университета. В их расчетах Америка и впредь будет перемещаться в том же направлении, что и теперь. В конце концов, это приведет к тому, что Тихий океан исчезнет. Северная и Южная Америка достигнут Азии и сольются с ней, образовав новый огромный континент – Амазию. Австралия переместится на север. Антарктида, по сценарию Писаревского и Хофмана, останется на том же месте, что и теперь. Ливермор же полагает, что она станет частью нового суперконтинента, который он назвал «Новопангеей».

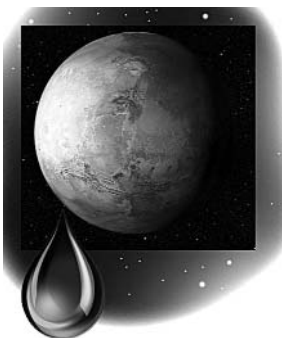
В любом случае, появление нового суперконтинента разительно изменит климат нашей планеты. В «Пангее Предыдущей» климат был резко континентальный. Лето в умеренных широтах стояло очень жаркое, а зимой воцарялись 20–30-градусные морозы. В зимние месяцы Пангея утопала в снегах, а с приходом весны обширные области суши скрывались под водой.

Перекалфикация экзопланет

В последнее время в очередные кандидаты на роль обитаемых планет усиленно выдвигаются супер-Земли – скальные планеты, в 2–3 раза больше Земли по массе и размерам и ближе расположенные к своим звездам. Новые расчеты австрийского астронома Ламмера показали, однако, что эти планеты имеют иное строение, чем считалось: их скальное ядро окружено протяженной водородной оболочкой, создающей огромное давление, при котором на поверхности планеты не может существовать жидкая вода, а стало быть, и жизнь. Иными словами, это скорее мини-Нептун, чем супер-Земли. Верен ли этот пессимистический вывод, покажут наблюдения космического зонда, запуск которого должен состояться в 2017 году, и который предназначен для изучения супер-Земель.

На какой ниточке висит земная жизнь!

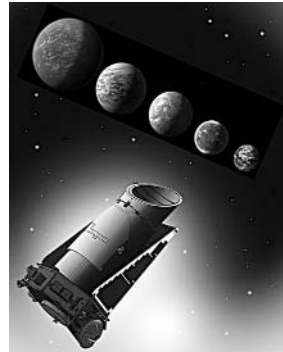
Недавно японский ученый Мияке обнаружил высокое содержание изотопов углерода-14 и бериллия-10 в древесных



кольцах 775 года новой эры. Поскольку такие изотопы, как известно ученым, образуются в результате столкновения высокоэнергетической радиации с атомами азота в земной атмосфере, появление большого их числа в том году означало, что Земля получила тогда мощный удар излучения из космоса. В летописях и хрониках того времени нет никаких упоминаний о какой-либо вспышке сверхновой звезды или о каких-либо экстраординарных северных сияниях, которые могли быть вызваны особенно сильной солнечной вспышкой. Сейчас два немецких астронома предложили новое решение загадки: по их мнению, эти изотопы могли быть следствием мощного потока гамма-лучей, порожденного произошедшим неподалеку слиянием двух нейтронных звезд или черных дыр. По их расчетам, это произошло не ближе, чем в трех тысячах световых лет от Земли. Произойди это ближе, жизнь на Земле была бы уничтожена.

Что там, у красного карлика?

Нашумевшее недавно «открытие землеподобной планеты всего в 13 световых годах от нас» на самом деле не открытие, а всего лишь итог статистического анализа, произведенного международной группой астрономов на основании данных наблюдений телескопа «Кеплер». Группа исходила из того, что 75% звезд в нашей галактике – это красные карлики, примерно



вдвое меньше и холоднее Солнца. Подсчитав, сколько землеподобных планет в поясе обитаемости таких звезд открыл «Кеплер», авторы пришли к выводу, что вероятность существования такой планеты у любого красного карлика составляет 0,06, а потому из 248 красных карликов, имеющих в радиусе 30 световых лет от нас, около 15 должны иметь подходящие для жизни планеты, причем ближайшая из них может находиться в 13 световых годах от Солнца (и с вероятностью 95% – на расстоянии 21 светового года). Что, понятно, не означает, что она должна находиться на этом расстоянии. Вероятность – еще не реальность. Интересно, что красные карлики более стабильны, чем Солнце, и могут существовать много дольше, поэтому разумная жизнь на планетах таких звезд (если она там есть) может оказаться на миллиарды лет древнее нашей. А может – и разумней.

Сюрпризы звезд...

До сих пор считалось, что первые звезды во Вселенной были громадными, по сто и боль-

Рисунки А. Сарафанова

ше масс Солнца. Сейчас группа ученых из НАСА провела компьютерное моделирование процесса звездообразования с учетом новых данных о состоянии ранней Вселенной. Оно показало, что нагрев газа вблизи уплотняющейся звезды вызывает его разлет, что в конце концов ограничивает максимально возможную массу звезды всего лишь несколькими десятками солнечных масс.

Американские астрономы-любители помогли ученым обнаружить планету в системе четверной (!) звезды. Планета вращается вокруг двух звезд, которые обращаются друг вокруг друга, а на расстоянии 1000 астрономических единиц за этой орбитой (астрономическая единица – это расстояние от Земли до Солнца) вокруг двух внутренних звезд обращаются еще две наружных. Воистину удивителен космический зверинец...

... и галактик

Изучив спектры 300 очень далеких (и, стало быть, очень древних) галактик, группа австралийских астрономов обнаружила, что в них константы, характеризующие законы электромагнетизма, несколько иные, чем в близкой к нам области космоса. Это может означать, что основные законы природы меняются со временем, а, возможно, зависят также от местонахождения в космосе, что не согласуется с основными представлениями современной физики.

Телескопы «Спитцер» и «Хаббл» обнаружили самую удаленную и, стало быть, самую древнюю галактику, свет от которой шел к Земле 13,2 миллиарда лет. Судя по данным, она возникла еще раньше, через 300 миллионов лет после Биг Бэнга. Ее размеры (всего 1% от массы Млечного пути) подтверждают мнение, что первые галактики были малыми и росли путем слияния друг с другом.

Луч света в темном царстве

Анализируя последние данные космического зонда «Планк», группа профессора Павла Насельского из копенгагенского Института Нильса Бора обнаружила сильное и весьма специфическое по составу излучение, идущее к нам из центра Млечного пути. Параметры этого излучения сходны с теми, которые предсказаны теоретиками Института для случая, когда сталкивающиеся друг с другом частицы «темного вещества» порождают электроны и их античастицы-позитроны, которые затем ускоряются магнитным полем нашей галактики.

Согласно данным зонда «Планк», энергия этого излучения соответствует такой модели, в которой загадочное темное вещество состоит из очень массивных частиц (в 1000 раз тяжелее основной частицы атомных ядер – протона). Эти частицы движутся очень медленно, не взаимодействуют с обычным веществом и не способ-

ны поглощать или излучать свет, но при столкновениях друг с другом могут порождать обычные частицы. И такие столкновения должны быть особенно многочисленны именно в центре Млечного пути, где, как предполагается, плотность темного вещества особенно велика. Если это объяснение природы новооткрытого излучения подтвердится, оно будет означать важный шаг в понимании темного вещества.

Мы нормальны

Нынешняя теория планетообразования была построена на одном наличном образце – на нашей собственной Солнечной системе и ее планетах, и только с открытием достаточного числа планетарных систем у других звезд стало возможным проверить ее основные положения. Одним из них является тезис, по которому планеты образуются из плоского вращающегося газопылевого диска, в центре которого сгущается (и раскаляется) вещество звезды. Если это так, то орбиты всех планет должны располагаться в одной плоскости или, во всяком случае, очень мало отклоняться от нее.

Собрав и математически обработав данные зонда «Кеплер» о движении внесолнечных планет (там, где их несколько у одной звезды), португальские и швейцарские астрономы пришли к выводу, что в каждом случае орбиты всех планет данного семейства отклоняются от общей плоскости не более чем на 1 градус.

БОЖИЙ **с**УД



Смотришь телесериал «След» о работе Федеральной экспертной службы (ФЭС) и диву даешься. При столь мощной научно-криминалистической поддержке уголовной юстиции, казалось бы, ни одно преступление не должно оставаться нераскрытым.

А как обстояли дела давным-давно, когда не было высокотехнологичных криминалистических лабораторий, но когда, как и в наши дни, люди становились жертвами насилий и грабежей? Подобные действия любое общество, даже самое архаичное, не могло оставлять безнаказанными. Однако прежде, чем покарать преступника, его еще надо найти и изобличить.

В незапамятные времена средства человеческого познания были слишком несовершенны для распутывания сложных криминальных историй. Поэтому нет ничего удивительного в том, что люди обращались к силам потусторонним, способным сверхъестественным путем отыскать судебную

истину. Так еще в доисторическую эпоху появился «божий суд»*.

На первый взгляд, потребности в нем не было в ситуациях очевидных. Например, при совершении преступления в присутствии множества свидетелей, готовых поведать суду всю правду. Однако судьи сразу же столкнулись с проблемой нечестности людей, вовлекаемых в орбиту судопроизводства, и быстро уяснили, что виновный вовсе не жаждет сознаться, его родные и близкие не лезут из кожи вон, дабы помочь правосудию, а их показания зачастую противоположны показаниям потерпевшей стороны. Кому верить? Поэтому в случаях отрицания подозреваемым своей вины Фе-

* Доисторическая эпоха была также эпохой догосударственной и доправовой. Поэтому применительно к ней термины «суд», «правосудие», «преступник» и им подобные употребляются в несколько условном значении.

мида издревле стала прибегать к доказательству сакральным. К очистительной присяге, которую подозреваемый мог дать лично или вместе с соприсяжниками. А еще к призванным прояснить истину испытаниям (ордалиям) и дуэльным поединкам сторон.

В основе указанных средств отыскания правды лежали религиозно-мистические воззрения, по которым право и справедливость обеспечиваются незримо присутствующим при отправлении правосудия божеством. Оно обрушивает неизбежную кару на голову виновного. В этих условиях ложь под присягой представляется совершенно невозможной. Такое поведение, как выразился бы киношный Остап Бендер, «чревато». Боги всеведущи, абсолютно неподкупны и безжалостны к нарушителям сакральных запретов.

И действительно, поначалу лжеприсяга считалась слишком тяжким нарушением религиозного долга, чтобы на нее отважился даже самый закоренелый негодяй. Однако реальная судебная практика давала немало поводов для сомнений в незаблестимости данного постулата. Так что присяга достаточно быстро утратила репутацию достоверного доказательства в серьезных судебных делах. (Остается лишь изумляться бесстрашию и какому-то отчаянному легкомыслию наших да-

লেখিক প্ৰেদকব, বেৰাখিছ ব ষোব, নো নে বোঝাখিছ ইহ কাৰ্য)। নেওদনক্ৰাণত ডেমনষ্ট্ৰেচিওন ইহো নেনাডেজন্তে ইহ সপ্ৰি়াজনিকী, তেম বোলে, চো ইহ পডত্ৰেভডালা নে সপ্ৰাভেডলীভে উত্ৰেভডেণী প্ৰি়াজনুভশেগো, অ লীশে স্বেই উভেভেডেন্নোস্তে ইহো প্ৰাভবীভোস্তে।

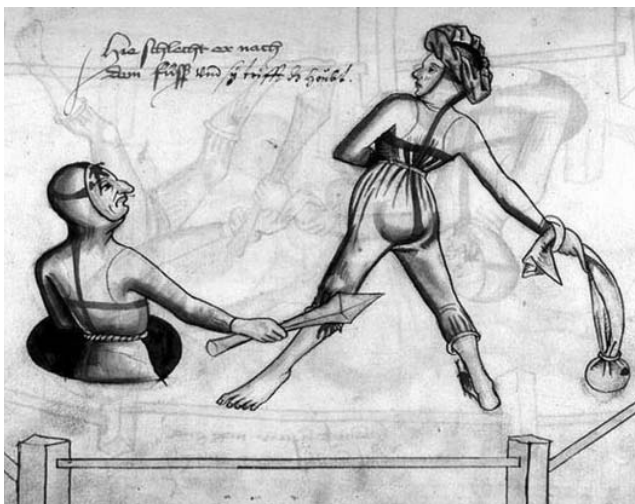
На религиозно-мистических воззрениях базировалось применение ордалий. Это испытание, которому обязывался подвергнуться подозреваемый, а в ряде случаев — также и потерпевший. Виновность человека, погружаемого в воду, определялась по тому, всплывет он или нет (вода как чистая стихия, отторгнет и выбросит на поверхность субъекта, запятнанного преступлением; невиновный же будет принят водой и опустится на самое дно). Судьба человека, опускавшего руку в кипяток или несшего несколько шагов раскаленный кусок железа, зависела от появления или отсутствия на его руке ожога и тому подобное.

Судебный поединок также рассматривался как разновидность «божьего суда», ибо считалось, что Бог непременно дарует победу правому и тем самым явит всем истину, которая недоступна судьям, особенно в сложных для доказывания случаях. Судебный поединок обставлялся множеством условий и регулировался строгими правилами. Лица, которые в силу своего пола (женщины), звания (служители культа) либо психофизических

качеств (малолетние, старики, калеки, больные) не могли лично участвовать в поединке, вправе были выставить вместо себя наемного бойца.

Впрочем, поединок мужчины с женщиной изредка допускался, однако для уравнивания их шансов в бою мужчина ставился в более сложные условия, например, помешался по пояс в яму. Существовали ограничения, касающиеся общественного статуса тяжу-

Судебный поединок



щихся, причем лицо, занимающее более высокое положение в социальной иерархии, могло отказаться от боя с человеком из низшего сословия, в то время как «нижестоящий» отказать «вышестоящему» не мог. Противники обычно дрались боевым оружием. Бой начинался после полудня и должен был закончиться с появлением на небе звезд.

Зародившись в незапамятные языческие времена, «суд божий» прошел сквозь тысячелетия, прекратив свое существование только к исходу Средневековья, когда в Европе уже много столетий господствовало христианство.

В церковных судах поединок не применялся уже с XIII века, когда христианская церковь стала осуждать и отвергать этот вид доказательства, называя его дерзким вызовом Бога на совершение Им чуда и опасностью для спасения души побежденной стороны. Со временем судебный поединок стал запрещаться и в светском правосудии, хотя в этом вопросе политика властей была непоследовательной — запреты чередовались с разрешениями. Судебный поединок полностью исчезает во Франции — в конце XIV столетия, в Германии — в середине XVII, в России — в конце XVI; в Англии по гражданским делам он действовал до 1571 года, а по уголовным — до 1811*.

Все виды ордалий в церковных судах были отменены папой Иннокентием III (папскими посланиями 1206 и 1211 годов), а чуть позже Латеранский собор запретил священникам принимать какое-либо участие в ордалиях, которые продолжали применяться светскими судами.

Психоаналитик прошлого века Теодор Райк, опираясь на данные этнографии и сравнительного правоведения, пришел к выводу, что клятва (присяга), ордалии и пытка имеют общие исторические корни.

* Судебный поединок как вид судебного доказательства следует отличать от дуэли. Дуэль не ставит своей целью выявлять неизвестные факты, а служит способом разрешения конфликта между людьми, имеющими право носить оружие.

В первобытном обществе, отмечает Райк, мистические ритуалы служили средством раскрытия тайных убийств, то есть убийств, совершенных в отсутствие свидетелей. В таких случаях, согласно канонам магического мировоззрения, изобличить неведомого правосудию злодея мог только сам убитый, душа которого полностью не покидала мертвое тело до тех пор, пока справедливое возмездие не достигало виновного.

Для раскрытия тайного преступления его надлежало повторить в ритуально-мистической форме. Процедура разоблачения преступника первоначально сводилась к «ордалии трупом», в ходе которой подозреваемого заставляли есть плоть и пить кровь его предполагаемой жертвы. Именно в этом заключалось символическое «повторение» убийства, ибо, как полагает Райк, в далекие времена широко распространенного каннибализма «убить» и «съесть» человека означало одно и то же. В процессе испытания (ордалии) плоть и кровь погибшего, хранившие частичку его души, вступали в магическую связь с испытуемым, принявшим эту ужасную трапезу. Проникшая в испытуемого, частичка души убитого «узнавала» либо «не узнавала» в нем своего губителя, вызывая в его теле соответствующие реакции, по которым судили о виновности или невинности. Так, если принятое исторгалось обратно рвотой, то подозреваемый считался оправданным; если же съеденное оставалось в его организме либо производило не рвотный, а слабительный эффект, то следовал вывод о виновности. Из этого древнейшего ритуала, по версии Райка, ведут свое начало все последующие виды ордалий (испытание раскаленным железом, огнем, водой и другие).

Для раскрытия тайного убийства прибегали также к вопрошанию оракула. В основе этого ритуала лежал все тот же принцип: убийцу способна изобличить только сама жертва. Ее загубленная душа отвечала через оракула на вопрос о виновном лице. Лишь позже взгляды на магический механизм изобличения преступника несколько изменились, и было призна-



Вопрошание оракула

но, что устами оракула вещает не жертва, а божество.

Со временем в процессе применения ордалий плоть и кровь убитого стали замещать предметами, которыми тот пользовался при жизни (в них, согласно анимистическим представлениям древних, продолжала свое существование душа погибшего), а впоследствии обратились к сугубо символическим предметам и субстанциям, таким, как вода, огонь, кипяток, раскаленное железо, яды и другие.

Так, среди африканских племен широко распространение получило смертельно опасное испытание ядовитыми веществами. Летальный исход ордалии свидетельствовал о виновности испытуемого, который оказывался изобличенным и наказанным одновременно. Иногда смертельного исхода не наступало, и дело ограничивалось причинением испытуемому тяжелых страданий либо его заболеванием. В таких случаях ордалия являлась преимущественно средством установления истины

и лишь отчасти — способом наказания. Изобличенный с помощью ордалии и пострадавший от нее подозреваемый подвергался затем собственно карательной санкции: разрубался на куски, сжигался на медленном огне, продавался в рабство и прочее.

Со временем ордалии распространились на преступления, не связанные с убийством. К примеру, некоторые племена, проживавшие на территории Китая, прибегали к ордалиям для раскрытия кражи ценных вещей. Всех, кто мог быть причастен к их похищению, заставляли тщательно разжевать и выплюнуть горсточку риса. Следы крови в разжеванной массе свидетельствовали о виновности, ибо, согласно бытовавшим в тех краях поверьям, при «испытании рисом» десны преступника кровоточат.

Что касается клятвы (судебной присяги), то поначалу она была лишь составной частью ордалии. Поскольку с помощью последней подозреваемый пытался доказать свою невиновность, он непосредственно перед прохождением испытания делал соответствующее устное

заявление, сопровождаемое клятвенными заверениями. Впоследствии словесная часть (клятва) обособилась и полностью отделилась от физического испытания (ордалии), получив право на самостоятельное существование в виде очистительной присяги. Принося ее, подозреваемый заявлял о своей невиновности, призывая потусторонние силы покарать его, если он лжет.

В языческие времена присягали на шкуре диких животных (клятвopреступник обречен был погибнуть от клыков и когтей дикого зверя) либо на мече (и тогда давшему ложную клятву грозила в будущем неизбежная смерть от этого оружия). С принятием христианства присяга стала приноситься Богу на святых реликвиях.

Пытка поначалу также имела магическую природу. Преступник считался находящимся во власти сверхъестественных темных сил, и пыточные истязания, призванные освободить его от этой дьявольской власти, являли собой разновидность ордалии. Пытка как средство добиться от обвиняемого признания появилась позднее, и была характерна для так называемого розыскного или инквизиционного уголовного процесса.

Райк справедливо замечает, что ряд процедур уголовного судопроизводства и применяемые в процессе его осуществления средства доказывания не только вырастали из магических ритуалов, но и сохраняли ритуально-мистические элементы на протяжении многих веков, а отдельные их реликты сохраняются кое-где и поныне (например, присяга на Библии перед дачей свидетельских показаний). Тем не менее, сила и значимость «магических элементов» в современном уголовном правосудии им все же преувеличиваются. Райк, к примеру, проводит чересчур смелые аналогии между древнейшими ордалиями и судебным разбирательством наших дней, в котором он усматривает прежнее символическое «повторение» преступления, разыгрываемое теперь уже в зале судебного заседания. Неоправданные преувеличения содержатся и в других проводимых Райком прямых аналогиях между прошлым и настоящим практики раскрытия преступлений.

Закономерен вопрос: как люди реагировали на случаи, когда «божий суд», справедливость и истинность которого не должны были вызывать ни малейших сомнений, вступал в очевидное противоречие с действительностью?

Нет сомнений, что всем надлежало полагаться на свидетельства воли небес, а не на эмпирические факты, иначе от «божьего суда» пришлось бы очень быстро отказаться. Так, архиепископ Реймский Гинкмар (IX век), страстный апологет ордалий, призывал верить результатам их применения вопреки всяким сомнениям, основанным на доводах разума. Среди его современников встречались, вероятно, и более скептически настроенные люди. Правда, надежных свидетельств относительно распространенности скептицизма мы не имеем, ибо сомнения, скорее всего, тщательно скрывались от посторонних глаз и ушей. Высказываться по этому поводу вслух было ой как чревато. Сомневающийся опасался навлечь на себя гнев как божий, так и земной, исходящий от светских властей. Все тот же Теодор Райк приводит любопытный исторический пример, относящийся к XIV веку.

В 1386 году во Франции рыцарь Жан Каруж обвинил рыцаря Жака Легри в совершении тяжкого преступления и вызвал его на судебный поединок. Поединок состоялся в присутствии короля Карла VI и многих знатных вельмож. Обвинитель пронзил ответчика мечом. И хотя Легри, прежде чем испустить дух, продолжал настаивать на своей непричастности к возведенному на него обвинению, его в соответствии с канонами «божьего суда» признали виновным. Труп Легри вздернули на виселицу, его имущество конфисковали в пользу победителя, который вскоре погиб на войне. А спустя еще какое-то время в совершении данного преступления сознался другой человек. Он сделал свое признание на смертном одре, что считалось тогда очень надежной гарантией правдивости сказанного. О происшедшем доложили Карлу VI, который после долгих раздумий записал: «Что есть людское правосудие и судебная истина, если все мы лишь мари-



онетки в руках таинственно непостижимой для нас судьбы?».

В древнейшие времена вера в абсолютную надежность магических ритуа-

лов, разоблачающих тайные преступления, была, по-видимому, непоколебимой. Широкое применение среди африканских племен ордалий с использо-



ванием яда приводило иногда к гибели большого числа людей. В отдельных случаях, например, при гибели вождя, ордалии подвергалось все племя, что

оборачивалось иногда заметным уменьшением населения целых регионов. Тем не менее людей не приходилось принуждать к прохождению этого

крайне опасного испытания: уверенное в своей невиновности абсолютное большинство соглашалось на него добровольно, без колебаний и страха.

Вместе с тем важно отметить, что в судебном доказывании мистика всегда соседствовала и уживалась с элементами рационального познания, основанного на повседневном опыте и логике здравого смысла. Например, в «Русской Правде» можно прочесть о «гонении следа» (розыске преступника по оставленным им следам) и выемке «полично-го» (думается, смысл этого слова объяснять здесь не нужно). Почти современная юридическая терминология в документе XI века, аккумулирующем опыт тысяч предшествующих веков, в течение которых воины и охотники с успехом «гнали след» человека и зверя или отбивали свое имущество у захватившего его врага. Показания сторон и свидетелей — тоже достаточно древний способ установления истины в уголовном суде.

В средневековых анналах можно встретить описание хитроумных расследований, достойных пера сочинителя детективов. Так, в трактате французского правоведа XIII века Бомануара в главе о «необычных случаях» описывается следующее дело.

Одна женщина подговорила двух разбойников убить барона — своего сеньора. Разбойники проникли в дом и разложили барону голову. Дабы отвести подозрения от общины, убийцы инсценировали следы борьбы и несколько раз пронзили труп шпагой. Рядом с трупом они положили палку, сделав на ней зарубки. Убийцы скрылись, а женщина позвала на помощь соседей. Судьям она поведала о нападении на дом неизвестных ей вооруженных людей, от которых сеньор защищался палкой, и в подтверждение своих слов показала зарубки на палке, якобы оставленные на ней в ходе борьбы. На вопрос, каким оружием был убит барон, женщина ответила: «Шпагой»*. Заподозрив неладное,

* Видимо, имелся в виду меч, так как шпага появилась позднее (в XV веке).

судьи произвели то, что на современном юридическом языке именуется следственным экспериментом. Имитируя защиту палкой от вооруженного шпагой лица, судьи опытным путем убедились, что такие следы, которые имелись на палке, шпага не оставляет. Затем с помощью медицинского исследования они установили, что голова убитого раздроблена тяжелым тупым орудием. Собранные улики судьи предъявили женщине вместе с обвинением в убийстве. «И когда после этого ее хотели предать пытке, она дала полное признание и была сожжена».

Приговор бесчеловечно жесток, но нельзя не признать, что вынесшие его люди хорошо знали свое ремесло и недаром ели судейский хлеб.

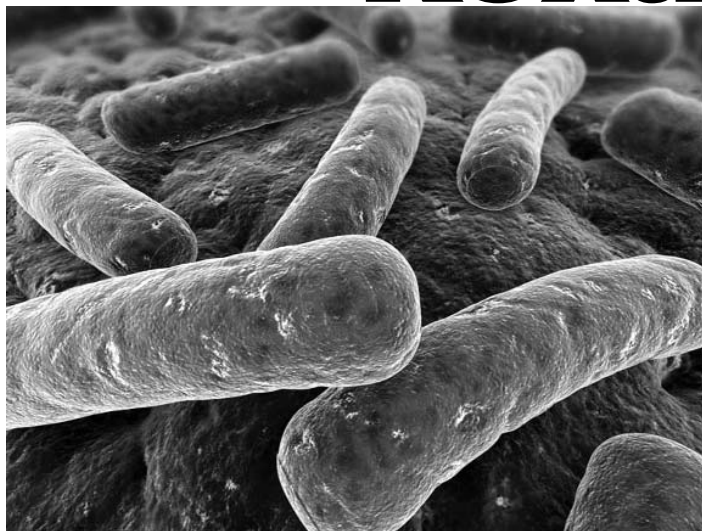
Одновременно с перечисленными вполне современными средствами судебного доказывания могли применяться совершенно иные приемы, базирующиеся на суеверии. К примеру, ритуал приведения к телу убитого его предполагаемого убийцы. Если в присутствии подозреваемого раны убитого засочатся кровью, значит, заподозренный субъект действительно виновен (так называемое «сарданапалово кровотечение трупа»). Этот юридический ритуал использовался европейскими судами еще в XVI столетии.

Постепенно развивавшийся процесс накопления эмпирических знаний, усовершенствования логики доказывания и все большего привлечения данных естественных наук (через приглашаемых в суд экспертов) вытеснил из сферы правосудия религиозно-мистические способы достижения судебной истины. Однако отдельные их реликты сохраняются по сию пору. Можно вспомнить в этой связи про судебную присягу, которая дается на Священном писании. Такая присяга обращена не только к суду, но и к Богу.

Кстати, Федеральная экспертная служба из телесериала «След» — организация вымышленная. Приятно, конечно, по мечтать о том времени, когда и впрямь не останется нераскрытых преступлений. Но мечта эта, увы, несбыточна...

Николай Саблин

Секреты палочки Коха



Туберкулезная палочка (палочка Коха) – это бактерия из семейства так называемых микобактерий. Слово «мико», вообще говоря, имеет два перевода – гриб или воск, но с грибами эти бактерии не связаны никак. Зато воск (всем известную производную жирных кислот) они действительно производят, это их семейная особенность, воск у них входит в состав бактериальной стенки. Мы намеренно не говорим «мембраны», потому что настоящей, сложной мембраны, состоящей из жиров и холестерина, у микобактерий нет, у них есть тонкая гидрофобная (водоотталкивающая, из-за воска) стенка, и эта их особенность сильно помогает им жить – пенициллин их не берет.

Их вообще мало что берет. У них против любого лома есть приемы. Они вырабатывают такие вещества, которые нейтрализуют токсины, перекиси и прочие агенты, с помощью

которых наши клетки разрушают мембрану обычных бактерий. Кроме того, они чрезвычайно изменчивы, то есть каким-то образом быстро меняются, приспособляясь ко все новым угрозам. Они нечувствительны к кислотам, щелочам, спирту и ацетону, они выдерживают нагрев до 80 градусов и могут выжить в сухом состоянии до трех лет. В итоге они занимают второе место по выживаемости во всем огромном мире бактерий (после спорообразующих).

И это очень плохо, потому что именно к этому классу относятся две бактерии, вызывающие всем известные тяжелейшие болезни: уже упомянутая палочка Коха, или микобактерия туберкулезис (человечья и коровья), и микобактерия лепра, вызывающая проказу.

Чтобы победить бактерию, нужно, в частности, знать механизм ее изменчивости. Ведь именно изменя-

ясь, она приобретает устойчивость в антибиотикам. Как же она меняет свои свойства?

Если б речь шла о существе, размножающемся половым путем, мы бы сразу знали ответ. Существа, размножающиеся половым путем, конъюгируют (совокупаются) друг с другом, и в ходе этого процесса их половые клетки сливаются. В результате потомок получает гены и от одного родителя, и от другого. Это дает ему несколько иные свойства, чем у обоих родителей. Так у половых существ все время возникают все новые и новые варианты. Кроме того, поскольку в половых клетках родителей время от времени происходит изменения генов (мутации), то потомок, вместе с генами родителей, получает эти мутации тоже.

Но бактерии размножаются иначе — они делятся надвое. При этом каждая дочерняя клетка получает всю материнскую хромосому, все гены матери. По сути, она клон своей мамы. Этот вид размножения по-своему совершенен: бактерия постоянно сохраняет достигнутую ею приспособленность к окружающей среде. Но он страдает негибкостью — если свойства среды меняются, потомок может оказаться к ним не приспособлен. Только если в маминых генах за время ее жизни появится полезная для выживания в новых условиях мутация, потомок может ее унаследовать. Иными словами, свойства бактерии могут меняться только за счет мутации, а это процесс очень медленный.

У природы, однако, в процессе своей эволюции появился еще один, более совершенный способ приобретения новых признаков — с помощью так называемых плазмидов. Время от времени на какой-то ген бактерии садятся вспомогательные белки и строят рядом с ним его копию. Эта копия, окруженная белками, свертывается в колечко. Это и есть плазмид, сыночек мамы-бактерии. Встретив другую бактерию, наша мамаша выращивает из себя короткую белковую трубочку и вон-

зает ее в стенку встреченной. Плазмид устремляется по трубочке и переходит в тело второй бактерии. Там он встраивается в ее хромосому, и та получает от первой ген, которого у нее раньше не было. Процесс этот называется конъюгацией, ибо он действительно похож на совокупление, и он ускоряет изменчивость бактерий данного вида: если переданный плазмид содержал ген, имеющий какую-то выживательную пользу (например, устойчивость к тому или иному антибиотику), то теперь это свойство появляется и у второй бактерии.

Но и у этого процесса есть недостаток — он случайный. То ли встретишь, кому передать плазмид, то ли целыми днями не встретишь. То ли передашь полезный плазмид, то ли бесполезный. И вот совсем недавно американские биологи сообщили, что они нашли у одной из микобактерий (вида *M. smegmatis*) третий вид совершенства — передачу сразу многих плазмидов. В ходе конъюгации первая бактерия передает второй копии сразу многих своих генов, которые распределяются затем по всей хромосоме второй бактерии, делая эту хромосому настоящей «мозаикой» прежних и новых генов. В результате вторая бактерия разом приобретает десятки новых свойств. Это позволяет бактериям данного вида меняться и приспособливаться очень быстро, почти как в половом процессе. А продолжая свои исследования, ученые нашли тот участок в хромосоме *M. smegmatis*, свойства которого делают ее способной к такой высоко эффективной конъюгации. Теперь они хотят проверить, есть ли этот участок также у *M. tuberculosis*, способна ли и палочка Коха к такой ускоренной передаче свойств. Быть может, именно это позволяет ей так быстро обретать нечувствительность ко все новым и новым антибиотикам?

Поживем-увидим...

ПЕРВАЯ МИРОВАЯ

Светлана Князева

XX век берет разбег



*Окончание. Начало см.
№ 1/2014.*

«З-С» Февраль 2014

Актрисы – *вамп*. Сегодня, в XXI веке, их назвали бы мега-звездами. На сеансе – загадочная *starle* Лида Борелли. Обворожительная Франческа Бертини. Томная Вера Холодная. Огненная Теда Бара. Несравненная Мэри Пикфорд, с ее всепоглощающей неэкранный любовью... Ее встречи и расставания, ее браки и разводы.

...Париж, Монмартр и Мулен Руж... Законодательницы мод, экстравагантные женщины-вамп умопомрачительной красоты – мороз по коже продирает от омута их бездонных глаз. Неправдоподобно расширенные белладонной или кокаином, а может быть, и тем, и другим, зрачки, взгляд, затуманенный или, наоборот, пронзающий насквозь, изощренно манящий, брошенный из-под густых длинных ресниц, отбрасывающих на пол-лица тени стрела-



Франческа Бертини



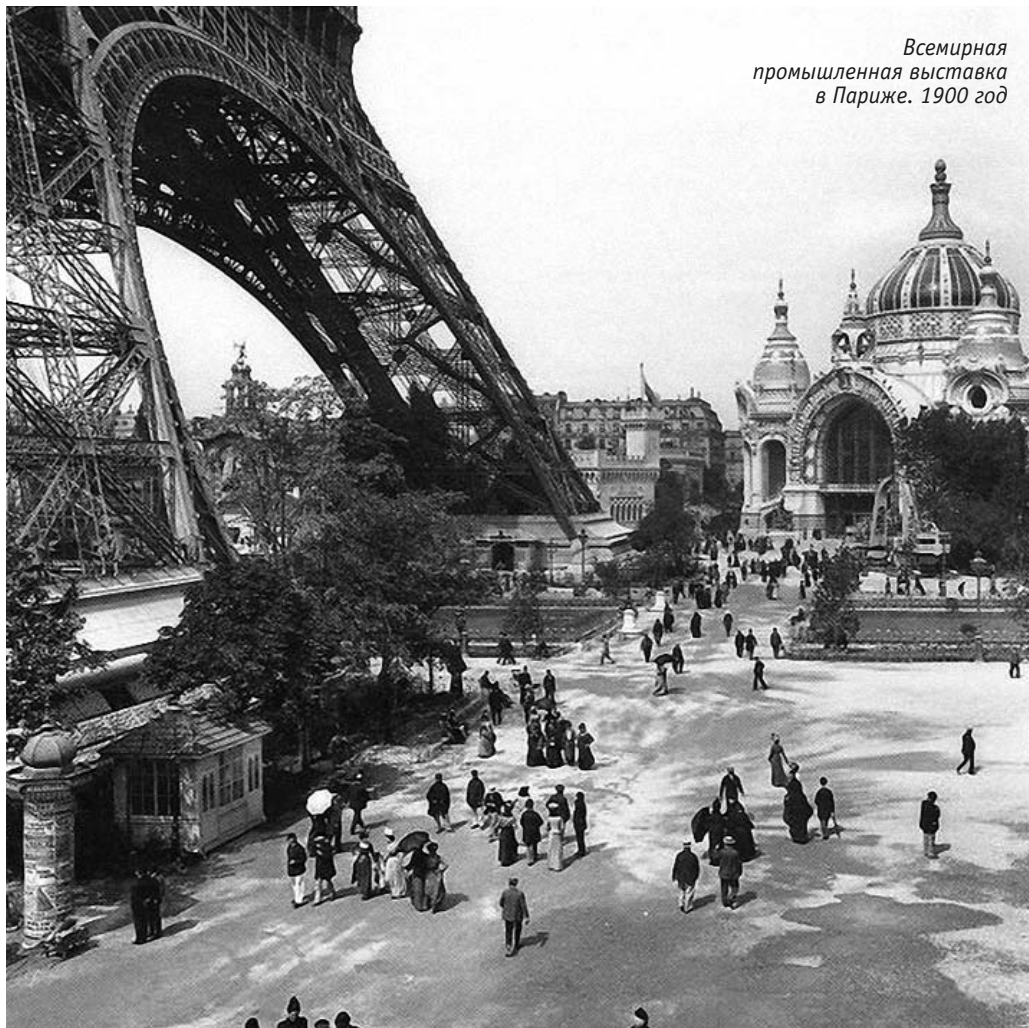
Мата Хари

Вера Холодная



Мэри Пикфорд

*Всемирная
промышленная выставка
в Париже. 1900 год*



ми и сулящий счастливому избраннику нереальное, неземное блаженство... А уж шляпки — ах!..

Непревзойденная актриса, огненная танцовщица, утонченная стриптизерша в восточном стиле, великая куртизанка, таинственная девушка-вамп — страстная парижанка, голландка, малайка, Бог знает! Она бесподобна, она окутана тайной, словно густой вуалью в мушках, она — умопомрачительная Мата Хари. Неуловимая шпионка, шикарная девушка, так любившая мужчин, особенно в военной форме, но не оставившая равнодушным ни одного встретившегося ей мужчину. Обольщение — вот ее безошибочный метод, интрига — вот ее неподражаемая дипло-

матия, цианид ртути — вот ее непробиваемое средство защиты своей свободы от ненужных ей детей, наскучивших связей, опостылевшей семьи, ненавистного мещанского быта. М-да!..

Лето. Париж, синий час, тонкая, как паутинка, дымка, голубоватый флер, умопомрачительные шумные кафешантаны, дразнящая слух фривольная музыка. Всхлипы скрипки, вздохи виолончели... Старый утонченный — искрящийся радостью, призрачный, почти утраченный мир. Ох, уж этот Париж!..

А теперь? Редко-редко мелькнет где-нибудь там, в толпе, дорогой, пошитый у хорошего мастера ателье элегантный костюм... цилиндр... Ведь носить его недемократично, да



*Демонстрация
суфражисток в Лондоне.
1910 год*

и опасно, – ах, это аристократ! И все же... мода шантеклер, шляпки шантеклер с умопомрачительными перьями и оттеняющими взгляд полями, куафюр. Прощай, корсеты – это не-

современно, и шик отсутствует! А юбки шантеклер – широкие в бедрах, узкие-узкие внизу и уже не в пол: хорошо видны ножки, обутые в изящные туфельки на каблучках, и тонкие шелковые чулки, и соблазнительные женские шиколотки... Как шикарны эти юбки шантеклер!



Как неповторимы женщины в этих нарядах! И правильно говорят об этой эпохе современники: *Belle Époque*.

И снова Париж, и Всемирные Промышленные выставки — ой, как интересно! Всемирные достижения науки и техники — а это что? Ну-ка, продегу-

стируем! Судя по всему, это шустовский* коньяк «Фин-Шампань Отборный». Это ему был единодушно присужден Гран-при!

Или вот еще! Ну, радио нас уже не удивишь! А вот радиобращения с Эйфелевой башни — и куда?! На другой континент!

По улицам маршируют сумасшедшие суфражистки в костюмах мужского покроя, мужских ботинках с грубыми носами, с плакатами и массивными зонтиками в руках. Мы хотим свободы! Мы больше не хотим буржуазной семьи — мы желаем свободных от уз связей! Да здравствует свободная любовь! Мы хотим избирать тех, кто нравится нам, а не нашим мужчинам. Мы желаем любить тех, кого нам захочется, и столько раз, сколько нам захочется!

...Так это же прославившаяся на весь мир Эмма Гольдман! Красная Эмма, бывшая подданная Российской Империи, уже несколько раз попадала в тюрьму в США, а несколько лет назад была лишена американского гражданства. Но из Америки ее изгнать пока не удалось — и она все не унимается, выступает с лекциями, воспекает анархию, половую распущенность и призывает к свободной любви. Ух, какой хоровод феминисток водит она здесь, в Европе — даже из-за океана это у нее выходит отменно! Она шикарна, она экстравагантна, она просто предел всему! Она независима и свободна, как ветер! И вот уж кого не упрекнешь в несовременности!

Ой, в ход пошли зонтики!

И ведь до чего же дошли! Феминистки Лондона дубасят зонтиками министра Черчилля!

Однако... Мужчина решает, куда и когда, и с кем поехать женщине отдыхать, с кем и как проводить свободное время, сколько ей иметь детей и как распорядиться собственным имуществом.

**Шустовы* — русский дворянский род, восходящий к началу XVII века и записанный в VI часть родословной книги Курской губернии. Занялись предпринимательством и стали успешными. Построили коньячные заводы в Армении, на Украине (Одесса), в Москве.



Спиритический сеанс

Женщина же не может вообще ничего — она не имеет даже права требовать развода, когда муж надолго покидает семейный очаг и супружеское ложе.

Феминисток сажают в тюрьму — а они объявляют голодовку. Их кормят насильно через питательные трубочки, отпускают домой отдохнуть — а они хулиганят, попадают за решетку...

Однако у женщин-суфражисток серьезные намерения — они уже выступают за свои права на международных конгрессах. Копенгаген... Амстердам... И вот уже в Великом княжестве Финляндском женщинам предоставляют избирательные права наравне с мужчинами. Но в большинстве стран все это неосуществленная женская мечта.

На улицах европейских городов все меньше ландо, карет, пролеток — зато повсюду громыхают громоздкие, неповоротливые сооружения, воняют, гудят, издают оглушительные звуки — а-автомобили, ка-ккая гадость! Их становится все больше, больше... Господи, куда же они так летят! Однако надо, пожалуй, смотреть по сторонам и ходить осторожнее, ведь под машины уже попадали несчастные пешеходы!

Неужели они приживутся?

А что же элита, старая и новая?.. Вера в потусторонний мир. Тайнст-

венные кружки, собрания в Париже, Берлине, Петербурге. Обсуждают идею Прогресса, секреты оккультизма и нумерологии, тайны Тибета и Шамбалы — столь велико обаяние Востока. В кружках жарко спорят, развивая теории деволуции, а теорию Дарвина предлагают выбросить на свалку истории. Они говорят о ноосфере, панспермии, развивают идеи Плотина* и неоплатоников, критикуют импрессионизм Леруа, творческую эволюцию Анри Бергсона**, идеи нобелевского лауреата Сванте Аррениуса... Интерес к этим проблемам зашкаливает.

Да... Ведь и сто лет спустя, в начале XXI века, об этом будут писать, говорить, показывать в популярнейших программах по телевизору... Какие-то медиумы занимаются астрологией, эзотерикой, столоверчением, спиритизмом, вызывают из потустороннего мира неподдающиеся рассудку и несуществующие в нашем

* *Плотин* — философ, создавший в Египте в III в. философскую школу и учение — неоплатонизм. Идеи Плотина вдохновляли средневековых мистиков, художников Возрождения и поэтов Серебряного века, а его философия нацелена на поиск красоты.

** *Анри Бергсон* (1859—1941), выдающийся французский философ, психолог, писатель, издал в 1907 г. нашумевшую книгу «Творческая эволюция».

подлунном мире пугающие энергетические эфирные сущности — прямо тень несозданных созданий... на эмалевой стене. Ангелы и архангелы, тонкий мир и энергетический уровень бытия — и полная тайн, никем не виданная чудесная страна Гиперборея или Атлантида, или Шамбала... Поиски пути в параллельную реальность. В этих кружках вызывают духов предков, читают «Тайную доктрину» госпожи Блаватской, обсуждают шокирующее заявление герра Ницше о том, что Бог умер и рождается сверхчеловек, вспоминают катрены Нострадамуса... А еще изучают магию, каббалистику, занимаются сатанизмом, поклоняются Пустоте, Черному квадрату, Князю Тьмы... И число таких обществ постоянно растет: вот недавно в Вене образовалось некое оккультное общество Туле... Какое-то упоминание — и это в XX веке!

В кружках поклоняются новым Богам — ими стали Разум, Прогресс. Верят в безграничные возможности человеческого Разума. А кому-то удается даже соединить Разум с потусторонним миром. Ничего странного. Если возможности человека ничем не ограничены, то ему подвластны и потусторонний мир, и эфирный тоже.

Возможно ли связать воедино эзотерические учения и веру в Прогресс? Оказывается, возможно.

А вот... прямо на первой полосе! Титаник!!!

«15 апреля... Незадолго до полуночи с 14 на 15 апреля комфортабельный британский лайнер «Титаник», самый большой из всех когда-либо сходящих с доков, который всего за несколько дней до того совершил успешное пробное плавание, а 10 апреля вышел из гавани в Саутхэмптоне, что в Великобритании, с заходом в Шербур вечером того дня, чтобы отправиться в свой первый рейс через Атлантику к берегам США, неожиданно натолкнулся на айсберг. Спустя всего два часа сорок минут после этой ужасной, ставшей роковой, встречи гигантский корабль затонул в 2 часа 27 минут ночи близ берегов Ньюфа-

ундленда. Из 2224 находившихся на борту пассажиров погибли 1513 (по другой версии 1502) человек! Выжили всего лишь 711 пассажиров».

Какой кошмар! А ведь всего месяц назад эти англичане такую шумиху подняли! Пробное плавание, непотопляемый корабль, новая эпоха в истории мореплавания...

Рушится старый мир.

«Титаник» совершал плавание в США. Америка... Слишком она молодая, кипучая. Американцы пышут здоровьем, свободны, энергичны, предприимчивы. Чересчур предприимчивы и независимы для Старого Света и вечно пребывают в поисках новизны — старушка Европа переносит это с трудом.

...А это что такое?... Летняя танцевранда, и пары, сливаясь в восторженном сексуальном экстазе, то медленно, то, все ускоряя темп, страстно касаясь друг друга бедрами, совершают синхронно не вполне приличные движения... И звучит сладкая и огненно-страстная, чувственная и томительно-волнующая, захватывающая, пронзительная и сентиментальная, взлетающая ввысь на гребнях волн наслаждения и увлекающая в сулящие забвение невообразимые дали, обволакивающая мелодия... Танец-дуэль, танец-спор, танец-вихрь, танец-соитие.

Но ведь это же та самая непристойная рептилия, которой недавно очаровал европейские столицы никому до того не известный сеньор Энрике Саборида из Аргентины или Уругвая, да Бог его знает? Конечно же, это танго! Пламенная Ла Морча, Неувядающая, которую он, без памяти влюбленный, посвящая королеве танго неотразимой Лоле Кандалес...

Скажи-и-те на милость, какое неприличие! Безнравственный танец! Это не комильфо. Низменно! Непристойно! Омерзительная рептилия.

Викторианцы шокированы. Правда, они несовременны и ничего не понимают в шике...

Безумие. Эпидемия танго.

Какой шик!

...А далеко-далеко, за морями, за долами, за горами, за реками уже пахло порохом. Раздавались одиноч-

ные выстрелы, погромыхивали взрывы... Но никто этого не слышал, не чувствовал, не замечал...

Тогда, сто лет назад, чувство грандиозности, величия овладело значительным количеством людей на земном шаре, и произошло это почти внезапно.

Где потерялось достоинство старого мира? Человек разменял свое достоинство на грандиозность и атеизм, на свободу и равенство любой ценой, на вседозволенность, неуважение к жизни человека. А на сдачу получил мелкое честолюбие, расплескал достоинство на пути к величию.

Разум и прогресс в начале XX века? Самонадеянный оптимизм, вера в вечный мир затащили Европу в бесконечные кризисы, толкнули в кровавую воронку войны. Человечество, как гадинские свиньи, шагало к пропасти — и ничего не замечало. *Belle Époque!*

Потерявший себя где-то на крутых горках двадцатого века Разум прятался от самого себя, от прогресса, играл с ними то в жмурки, то в салочки. Разбилась вдребезги идея божественного происхождения власти, и люди перестали уважать монархов, затем вообще всякую власть, а часто — самих себя. Человек с улицы бросил вызов аристократии. Массовый век вызвал на бой без правил старую элиту, прицелился в глаз элите вообще. А в России власть слабела с каждым месяцем, днем, часом. Власть, словно снулая рыба, судорожно зевала, тарашила свои полумертвые, уже подернутые мутной, белесой, застывающей на глазах пленкой глаза... а потом она умерла.

Но и повсюду в Европе уходили в прошлое индивидуализм, голубая кровь, хорошее происхождение, образованность, достоинство и нравственность, да и теория Дарвина, а ля Томас Хаксли, оказалась как нельзя кстати. А после Мировой войны разные страны пошли разными путями. Свобода — старая, как мир, мечта, старый кумир, напяливший на себя почти не узнаваемые шутовские одежды, — свобода захле-

стнула мир огромной мутной волной. Кто-то сумел выплыть, не захлебнувшись в отвратительной горько-соленой жиже...

Судьба других была определена как минимум на столетие.

Какой шторм свободы поднялся в нашей стране! Захлестнули ее, затопили волны неуправляемой свободы. Шутовской колпак нацепила она себе на голову.

Даешь свободу!!!

Гопникам захотелось швободы.

Что заставило этих людей терять человеческий облик?

Вылезла из щелей и дыр, показала острые клыки социальная зависть.

Вы хотели сильной власти? Она придет скоро. Пройдет немного лет — вы получите сильную власть. Вы хотели свободу-анархию? Получайте произвол и диктатуру! Советская страна устремилась на покорение пространства, а заодно и времени, растаптывая достоинство простого человека. Но... по плечу ли покорить пространство и время обычному смертному, даже если он Вождь всех Времен и Народов?

За величие диктаторов XX века, за близость коммунистического Завтра придется расплачиваться в течение столетий. И не только России.

...И вдруг замаячило на заднем плане зловещее сооружение гильотины, показались в отдалении красные фригийские колпаки якобинцев и косой острый нож убийственной конструкции. Вот оно! Всего через несколько секунд неумолимый нож падет на склоненную голову, отсекая ее очередной жертве...

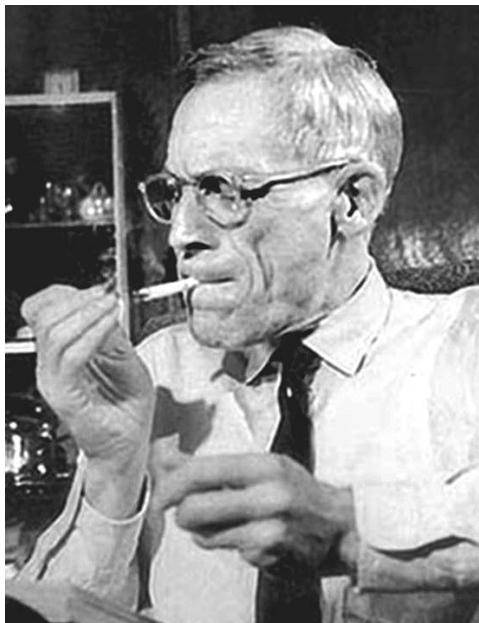
Не дай Бог попасть в эпоху Террора! Неважно, какой чеканки — якобинской, сталинской, нацистской.

Какая опасность может угрожать сегодня? Эпоха диктатур прошла, они остались в XX столетии, а история едва ли повторится, в точности воспроизведя старую модель власти. Хотя... иногда эта затейница выкидывает такие номера, что диву даешься.

Мы пришли туда из будущего — сто лет спустя.

Борис Булюбаиш

«Совесть академии» — советский академик



Михаил Леонтович

Это был человек редкостного типа мышления. Все его научные тексты, выпущенные в свет, написаны в четкой левополушарной манере, а все его жизненное поведение скорее правополушарное, эмоционально широкое, можно сказать, «гуманитарное».

Доктор физико-математических наук М.А. Миллер

Выдающийся советский физик Михаил Александрович Леонтович стал действительным членом АН СССР.. помимо своей воли. Готовясь к выборам 1946 года, тогдашний президент АН СССР С.И. Вавилов выдвинул кандидатом в действительные члены АН СССР главного теоретика Физического института Академии наук (ФИАН) Игоря Евгеньевича Тамма. Однако кандидатуру Тамма не одобрил секретариат ЦК КПСС, и тогда Вавилов предложил кандидатуру М.А. Леонтовича. Узнав об этом, член-корреспондент АН СССР М.А. Леонтович направил президенту АН СССР (и директору ФИАН) С.И. Вавилову письмо: «Обращаюсь к Вам с просьбой использовать Ваше положение в Академии и авторитет и принять меры, которые гарантировали бы меня от избрания в действительные члены АН». Следуя желанию самого Леон-

товича, письмо было заслушано на собрании отделения физико-математических наук АН СССР. Леонтович, в частности, писал: «имеются уже два кандидата физика-теоретика, которые, на мой взгляд, являются несомненно достойными избрания в действительные члены АН — это профессора И.Е. Тамм и Л.Д. Ландау. Поэтому, не желая конкурировать с этими кандидатами, я и считаю нужным свою кандидатуру снять». Академики письмо проигнорировали, оставили Леонтовича в списке кандидатов и в итоге подавляющим большинством голосов избрали действительным членом АН СССР.

Страницы биографии

Михаил Александрович Леонтович родился в Петербурге 7 марта 1903 года. В 1919-м он оканчивает гимназию

(уже в Москве) и поступает на физико-математический факультет Московского университета.

Через два года после окончания университета, в 1925 году, он становится аспирантом молодого профессора МГУ Леонида Исааковича Мандельштама. С научным руководителем Михаилу Леонтовичу повезло — академик Мандельштам был не только выдающимся физиком, но и основателем одной из первых в СССР научных школ. Представители школы Л.И. Мандельштама прославили отечественную науку выдающимися результатами в оптике и теории колебаний. Школу Мандельштама отличал не просто высокий научный уровень, но словам одного из его учеников, Мандельштам еще был высоким олицетворением всей человеческой культуры — ее как интеллектуальной, так и моральной стороны.

После окончания аспирантуры Леонтович работает в НИИ физики МГУ и одновременно читает лекции в *Alma Mater* — сначала в качестве доцента, а затем профессора физического факультета.

С 1934 года Михаил Александрович — научный сотрудник теоретического отдела Физического института Академии наук (ФИАН). В 1935 году И.Е. Тамм, руководитель теоретического отдела и будущий лауреат Нобелевской премии, характеризует 32-летнего М.А. Леонтовича как «выдающегося физика-теоретика». В связи с предстоящим присуждением Леонтовичу степени доктора физико-математических наук Тамм пишет в соответствующей характеристике о присущей ему «чрезвычайной ясности ума и критической глубине физической мысли», о «редкой и всесторонней эрудиции».

В 1941 году начинается война, ФИАН эвакуируется в Казань. Член-корреспондент АН СССР М.А. Леонтович — не оставляя теоретические исследования — разрабатывает радионавигационную систему наведения для слепого бомбометания. За год до окончания войны выходит в свет его признанная впоследствии классической работа о распространении радиоволн вдоль земной поверхности.

Научная биография Леонтовича складывалась успешно; сознавая это, он всячески избегал своего возможного продвижения на должность «научного начальника». Понимая, скорее всего, что избежать в этом случае компромиссов с собственной совестью не удастся...

Главный теоретик управляемого термояда

То, чего он так старательно избегал, все же случилось. В начале 50-х годов в Лаборатории импульсных процессов АН СССР (ЛИПАН) — первоначальное название возглавляемого И.В. Курчатовым будущего Института атомной энергии — начинались исследования по управляемому термоядерному синтезу. Физикам казалось, что построить термоядерный реактор удастся в совсем недалеком будущем. У них были на то основания: только что И.Е. Тамм и А.Д. Сахаров придумали способ магнитной термоизоляции высокотемпературной плазмы, в которой должна была протекать термоядерная реакция. Производительность будущего термоядерного реактора Сахаров оценивал в 100 грамм трития (изотоп водорода) в сутки, казалось вполне реальным, что такой реактор удастся построить не более чем за 15 лет.

Тритий был «взрывчаткой» для будущей водородной бомбы, и исследования по управляемому термоядерному синтезу воспринимались как неотъемлемая часть атомного проекта. Главными проблемами для разворачивающихся работ были кадровые. В отношении ведущих специалистов окончательное кадровое решение принимал Спецкомитет, координировавший все, что делалось в СССР по линии Атомного проекта. Главой Спецкомитета был многолетний руководитель советской госбезопасности Л.П. Берия, и именно ему И.Е. Тамм рекомендовал академика М.А. Леонтовича на должность главного теоретика работ по управляемому термояду. Как вспоминают очевидцы, руководитель Спецкомитета был крайне изумлен: существовал, оказывается, крупный физик, ему неизвестный и не задействованный в атомном проекте.

Помощники Л.П. Берии немедленно сообщили ему нежелательные характеристики будущего главного теоретика, в ответ на что он произнес фразу, ставшую широко известной: «Будете следить — не будет врать».

Решиться на кардинальную смену своих научных интересов Леонтовичу было нелегко. Участие в создании средств массового уничтожения людей противоречило его моральным принципам, но все же он был слишком известен, чтобы избежать участия в Атомном проекте. К счастью для Леонтовича, уже в 1956 году с работ по управляемому термоядерному синтезу гриф секретности был снят.

За честность в науке и в политике

Статус ведущего ученого Советского атомного проекта не раз помогал М.А. в борьбе за чистоту рядов Академии наук. Согласно уставу Академии, голосование при выборах действительных членов и членов-корреспондентов является тайным. Поэтому общее собрание Академии может не избрать действительным членом претендента, кандидатуру которого уже одобрило собрание соответствующего отделения. На практике подобное случается нечасто, и каждый раз «невыборы в академики» становятся событием общественной жизни.

Случай с неизбранием в академики биолога Н.И. Нуждина — по своим последствиям — можно считать самым известным случаем такого рода в истории советской науки

На общем собрании Академии наук СССР в июне 1964 году на звание действительного члена АН СССР была представлена кандидатура члена-корреспондента АН СССР Н.И. Нуждина. Он был креатурой академика Т.Д. Лысенко, и вместе с ним — о чем были отлично осведомлены академики — участвовал в разгроме отечественных исследований в области генетики. Пользуясь неограниченной поддержкой сначала И.В. Сталина, а затем Н.С. Хрущева, Т.Д. Лысенко и его сторонники противопоставляли генетике так называемую «мичуринскую биологию». Физики же,

сознавая важность генетических исследований для науки, поддерживали генетику и генетиков, создавая в «атомных» институтах соответствующие отделы и лаборатории. За некоторое время до общего собрания несколько академиков, в том числе биохимик В.А. Энгельгардт и физики И.Е. Тамм и М.А. Леонтович, встретились на квартире Энгельгардта и договорились выступить против кандидатуры Н.И. Нуждина перед голосованием на общем собрании АН СССР.

Неожиданно для них с резкими словами в адрес Н.И. Нуждина выступил на общем собрании академик А.Д. Сахаров. Эмоциональное выступление Сахарова было отличным дополнением подготовленных и взвешенных выступлений его коллег, и по итогам тайного голосования Нуждин не был избран действительным членом АН СССР. Беспрецедентная ситуация провала кандидатуры, одобренной ЦК КПСС, вызвала неприкрытый гнев первого секретаря ЦК Н.С.Хрущева. Именно с этим эпизодом было связано его известное предложение ликвидировать Академию наук СССР.

Общественная активность Михаила Александровича не ограничивалась Академией наук. В 1956 году он ставит свою подпись под знаменитым «письмом трехсот» — коллективным обращением в президиум ЦК КПСС большой группы советских ученых, призывавших прекратить поддержку Т.Д. Лысенко и исправить положение в биологической науке. А спустя 11 лет подписывает письмо 25 крупнейших деятелей культуры и науки СССР, адресованное генеральному секретарю ЦК КПСС Л.И. Брежневу и направленное против реабилитации Сталина. Подпись академика М.А. Леонтовича стоит и под обращениями в поддержку арестованных представителей диссидентского движения.

На такие поступки решались лишь очень немногие представители научного истеблишмента. Рациональные соображения подсказывали, что ситуацию изменить все равно не удастся, а навлечь на себя гнев властей можно легко. Но Михаил Александрович не мог не следовать своей совести.

Олег Губин

Время молодежных ИННОВАЦИЙ



Осенью прошлого года в рамках III Всероссийского фестиваля науки состоялась Первая всероссийская конференция центров молодежного инновационного творчества «Развитие сообщества: город, страна, мир».

Конференция была организована Центром инновационного развития Москвы при поддержке Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы и Министерства экономического развития РФ. Соорганизаторами выступили Ассоциация инновационных регионов России (АИРР) и Общероссийская общественная организация «Молодая инновационная Россия».

Участники мероприятия обсудили развитие центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), форму и содержание образовательных программ, бизнес-модели финансирования проектов, построение образовательных программ, использующих возможности центров, выбор и закупку подходящего оборудования, а также способы вовлечения школьников и студентов в процесс инновационного творчества и формирование у молодежи устойчивого интереса к такому виду деятельности.

«ЦМИТ – это задумки, идеи, превращающиеся в реальные серьезные проекты. На сегодняшний день количество центров на карте Москвы растет, их уже 9, а к началу следующего го-

да их будет 16 (на момент подписания номера в печать этот прогноз сбывался. – *Прим. ред.*). Создание таких лабораторий – это самодостаточная задача, чрезвычайно важная. Навык работы руками, квалифицированно, с интересом, в какой-то степени в России утерян, и нам надо к этому возвращаться, если мы хотим видеть страну развивающейся, прогрессивной державой», – сказал Константин Фокин, генеральный директор Центра инновационного развития Москвы.

На сегодняшний момент в России открывается большое количество технологических кружков, лабораторий и организаций, способствующих развитию молодежного инновационного творчества.

«Нужно восстанавливать систему детского творчества, юных техников, продолжать традиции научно-технического творчества молодежи, которые всегда присутствовали в России, учить детей формировать команды, – сказал исполнительный директор АИРР Иван Бортник. – У Министерства экономического развития есть большое желание развивать и продвигать эту программу не только в Москве, но и во всех регионах России».

Остается надеяться, что нашу страну ждут успехи не только в олимпийских состязаниях, но и в инновационном творчестве!

Человек и материя: от изучения – к пересозданию

В сентябре 2013 года в московском Институте медиа, архитектуры и дизайна «Стрелка» прошла небывалая прежде международная конференция – «Технологии фантастического».

«Стрелка» замыслила новое, амбициозное – и притом диалогическое – исследование будущего. Специалистам из самых разных областей: инженерам, ученым, архитекторам, программистам, военным и даже художникам – было предложено, объединившись, вместе подумать о том, какие именно из множества совершающихся сегодня изобретений и открытий смогут определить судьбу города завтрашнего дня, вылепить новый облик городских пространств, а тем самым – и живущего в них человека.

Подобно тому, как изобретение безопасного пассажирского и электрического кондиционера совершенно изменило облик больших городов и привело не только к возрастанию удобства жизни, но и к новым моделям поведения, – так и сегодня, прямо на наших глазах, происходит что-то очень похожее. А может быть, и более радикальное – только мы этого не замечаем. Между прочим, изобретение и лифта, и кондиционера для своих современников тоже прошло практически незамеченным – подумаешь, очередные курьезы, которые неизвестно, для чего и пригодятся. И лишь десятилетия спустя, когда их стали применять повсюду, когда была уже набрана критическая масса их присутствия в жизни, – вдруг обнаружили, что без этих устройств современная цивилизация себя практически не мыслит.

А на что мы не обращаем внимания сейчас? И что оно сделает с нашей жизнью, когда наберет силу?

Где сегодня искать будущее – чтобы оно не застало нас врасплох? Где совершаются наиболее радикальные изобретения и самые неожиданные открытия? Какие технологии могут оказаться для нас важнее всего в эпоху слияния и вза-

имного поглощения различных дисциплин и областей мысли?

Российские и зарубежные изобретатели, собравшись вместе, рассказали слушателям о том, что занимает их умы. В этом интеллектуальном предприятии участвовал и наш давний автор – академик Европейской Академии наук Олег Фиговский, президент Израильской Ассоциации Изобретателей, основатель и директор по науке и развитию Международного нанотехнологического исследовательского центра «Polymate» в Израиле, директор по науке и развитию компании «Nanotech Industries, Inc». (Калифорния, США). Фиговский – автор более пяти сотен изобретений (среди которых, например, – разработка асфальтового покрытия, на которое садился «Буран»). На основании его изобретений было освоено промышленное производство новых материалов не только в нашей стране, но и в США, Канаде и Мексике.

Основная сфера деятельности Олега Львовича – как раз из тех, что в глазах непосвященных выглядят совершенно фантастическими. Это – создание новых нанотехнологий для производства покрытий и композиционных материалов. Еще в начале 1960-х – одним из первых в Советском Союзе – Фиговский начал изобретать материалы в области асфальтобетонных смесей с применением полимеров и тонко измельченной резиновой крошки. На «Технологиях фантастического» он выступил с небольшой лекцией, посвященной области знаний, в которой он работает много лет и которую находит чрезвычайно перспективной. Это – material engineering (кажется, у этой дисциплины, увы, еще нет устоявшегося русского имени), то есть создание материалов – в отличие от куда более известного нам еще по советскому времени, традиционного материаловедения – material science, изучающего свойства

материалов уже существующих. Говорил он и о том, что институтов, занимающихся созданием материалов, на современном Западе куда больше, чем материаловедческих. Почему же? И что за перспективы открывает перед нами эта наука?

С этими вопросами наш корреспондент и обратился к Олегу Львовичу.

Олег Фиговский: Как и любая инженерная дисциплина, material engineering открывает возможности создания новых материалов, необходимость которых возникает, прежде всего, для новых отраслей промышленности.

«Знание-Сила»: А когда вообще возникла такая область знаний?

О.Ф.: Она начала складываться в середине XIX века — по мере развития промышленности и возрастания потребностей в материалах с новыми свойствами, которым традиционные материалы уже не могли соответствовать.

«З-С»: Меня интересует и более важный вопрос: с каких пор количество институтов, занятых созданием материалов, стало преобладать над теми, что просто изучают их свойства? Не означает ли это, что произошел некоторый качественный перелом — не только в сознании специалистов, но на уровне цивилизации в целом: в работе, высокопарно говоря, с самой реальностью — от ее изучения — к ее пересозданию?

О.Ф.: Становление material engineering в различных странах происходило в разное время. В Европе и США — на рубеже XIX и XX веков, пионером здесь была Германия. Но я бы не назвал это революционным прорывом. Это была, скорее, естественная эволюция и осознание общности ряда существующих технологий в металлургии, технологии силикатов, а позже — технологии полимеров.

«З-С»: Гуманитарное сознание так и соблазняет задать вопрос: а не означает ли, как Вы думаете, этот переход от преимущественного изучения материалов к их преимущественному созданию — возникновения нового цивилизационного состояния? Новых отношений с природой?

О.Ф.: Кажется, это — все-таки увеличение. Будучи прикладной науч-

ной дисциплиной, material engineering всего лишь следует в русле цивилизационных процессов, будучи не рупором прогресса, но не более чем его служанкой — она ведь обслуживает новые технологии. Например, развитие атомных технологий потребовало для своих нужд создания ряда специфических материалов — таких, как фторопласты и бериллиевая керамика.

«З-С»: Каковы сегодня приоритетные направления разработки новых материалов? На конференции в «Стрелке» Вы говорили о 3D-печати. Какие есть еще? И чем определяется их приоритетность?

О.Ф.: На этой конференции обсуждался будущий облик наших городов и их инфраструктуры. Для новой архитектуры и новых строительных технологий, естественно, нужны и новые материалы. Они прежде всего должны не только быть прочными и долговечными, но и обладать высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами.

«З-С»: Вы могли бы привести примеры?

О.Ф.: Тут можно вспомнить, скажем, сотовые материалы на основе бумаги, пропитанной принципиально новой композицией на основе жидкого стекла с органическим катионом (organic alkali soluble silicate). Раньше такие материалы создавались главным образом для авиа- и ракетостроения.

«З-С»: Для каких же целей они сегодня оказались востребованными в строительстве?

О.Ф.: В этой области они необходимы и для энергосбережения, и для значительного сокращения сроков строительства, а кроме всего прочего — и для того, чтобы, при возможности, создавать здания различной архитектуры — более индивидуальные, но и более индустриальные.

Интересны, помимо этого, и легкие — ячеистые — автоклавные бетоны, армированные алюминизированным стекловолокном, которые обеспечивают конструкциям зданий гораздо большую несущую способность и удароустойчивость. Здания с использованием таких материалов возводятся в сейсмоопасных районах.

«З—С»: *Известны ли Вам тупиковые ветви в развитии науки и практики создания новых материалов?*

О.Ф.: Таких строительных материалов было немало. Связано это, прежде всего, с их токсичностью. Такова оказалась судьба, например, асбестоцементных материалов, которые сегодня запрещены к применению во многих странах по экологическим причинам.

«З—С»: *И напротив: какие разработки последних десятилетий оказались наиболее удачными? Какие изобретения в этой области видятся Вам особенно важными?*

О.Ф.: Два примера таких разработок я уже, собственно, только что называл. Что касается новых изобретений, в создании которых принимал участие я сам, стоит отметить полимербетоны на основе жидкого полибутадиена (раньше он применялся как компонент твердого ракетного топлива), обладающие высокой химической стойкостью, прочностью и ударостойкостью. Надо назвать еще и наноструктурированные неизоцианатные полиуретановые материалы, которые не содержат никаких токсичных компонентов и при этом не уступают по свойствам конвенциональным полиуретанам — даже превосходят их по износостойкости и гидrolитической стабильности. Об этих новых материалах можно прочитать в моей книге «Advanced Polymer Concretes and Compounds», которая в декабре 2013 года вышла в США*.

«З—С»: *Как вы думаете, что вообще определяет успех или неуспех того или иного изобретения?*

О.Ф.: Прежде всего — тем, есть ли в нем потребность в данное время и в данной стране. Так, мои изобретения в области пластасфальтовых бетонов (теперь, с легкой руки Анатолия Чубайса, они названы «наноасфальтом») не были востребованы в течении тридцати-сорока лет (уровень сегодняшнего дорожного строительства в России весьма низок — это, увы, печальный факт). Они нашли

себе применение лишь через несколько десятилетий после своего возникновения — в связи с использованием изобретений такого рода в проекте «Буран».

«З—С»: *На «Стрелке» вы говорили и о необходимости воспитывать инновационных инженеров. Чем такой инженер как тип специалиста должен отличаться от инженера в привычном нам смысле?*

О.Ф.: В общем виде инновационный инженер занимается тем, чего еще не было, в то время как задача инженера «традиционного» — проектирование и строительство сооружений уже известных типов: например, моста с учетом условием местности и нагрузок. Обычно в новых (start-up) компаниях инновационный инженер выполняет функции менеджера — то есть он отвечает за планирование и координацию работ других исполнителей: специалиста по маркетингу, патентоведа, экономиста... Кроме того, он выполняет роль и непосредственного исполнителя отдельных этапов этой стадии.

Каковы основные задачи инновационного инженера? Прежде всего, он должен преобразовать первичную идею в инновационный замысел с последующим оформлением инновационного предложения. Далее следует структурно-функциональный и компонентный синтез инновационного продукта. Затем — разработка прототипа, его изготовление и испытания. И, наконец, он разрабатывает и оформляет техническое задание для дальнейшего продвижения инновационного процесса на этапах стадии технического проекта, она же — стадия конструкторско-технологической разработки. Курс лекций по инновационному инжинирингу читается мною и Климентием Левковым в ряде университетов США, Казахстана и в Открытом Университете Сколково*.

Беседовала Ольга Балла

В подготовке статьи были использованы материалы института «Стрелка» (<http://www.strelkainstitute.com/technology-fantastic-conf/?lang.ru>).

*см. http://books.google.co.il/books/about/Advanced_Polymer_Concretes_and_Compounds.html?id=B80zkgEACAAJ&redir_esc=y

*см <http://www.ecolife.ru/skolkovo-unit/11923/>

Долгий путь от волка к собаке

Шведские генетики провели сравнение генов 60-ти собак разных пород и 12-ти волков и нашли, что у собак, в отличие от волков, имеется особенно много генетических вариантов, которые позволяли их организму перерабатывать пищевые отходы, оставшиеся около древних человеческих поселений, – например, эффективнее превращать крахмал в более легко усвояемые сахара, передельвать мальтозу в глюкозу, которую клетки предпочитают в качестве источника энергии, а также быстрее вводить получившуюся глюкозу в клетки. На этом основании авторы выдвинули гипотезу, что с переходом людей к оседлой жизни и сельскому хозяйству те из волков, которые имели эти гены, стали держаться около поселений и в конце концов были одомашнены. Другие ученые, однако, напоминают, что, по данным археологии, приручение собак произошло около 33 тысяч лет назад, когда люди были еще охотниками и собирателями, и потому эти «собачьи гены», надо думать, возникли, скорее, в ходе приспособле-

ния уже прирученных собак к постепенному изменению образа жизни их хозяев.

Кто на свете всех умнее?

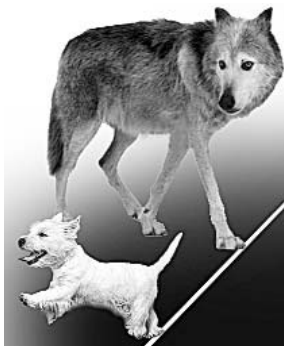
Среди исследований, проводимых психологами, почетное место занимают поиски факторов, определяющих уровень нашего ума. Непонятно, зачем это – уж не надеются ли ученые, что, найдя эти факторы, они сумеют сделать всех людей одинаково умными? – но в любом случае такие поиски уже привели (если верить опубликованным данным) к выводу, что 6,7% вариаций в интеллекте разных людей обусловлены разным объемом их мозга и еще 5% – разным уровнем активности, на которую способен определенный участок лобных долей этого мозга – префронтальная кора.

Теперь Майкл Коль из университета штата Вашингтон провел детальное fMRI-изучение работы мозга подопытных людей в состоянии покоя и при решении разных творческих задач (требуемый для этого ум называется сегодня «подвижным интеллектом», в отличие от интеллекта «кристаллизованного», опирающегося на уже накопленный опыт) и пришел к выводу, что около 10% подвижного интеллекта обусловлены степенью связи левой части префронтальной коры с остальным мозгом. Поскольку считается, что эта левая доля запоминает цели и задачи и выдает инструкции по их достижению и реше-

нию, то более широкое ее взаимодействие с другими участками мозга, которые непосредственно решают поставленные задачи, обеспечивает и несколько более высокий интеллект. Так, во всяком случае, считает Коль.

Правая, левая где сторона?

Международная группа палеоантропологов заново исследовала останки неандертальца Регурду (названного по имени пещеры, где эти останки нашли). В прошлом изучение костей этого древнего существа показало, что он был правойшью. Сейчас американские и немецкие ученые провели более детальное изучение его костей и сравнили их со следами изношенности на правой и левой стороне челюстей. Полученные данные совпали с предыдущими, а также с данными для других неандертальцев и подтвердили, что среди них было то же соотношение праворуких и левшей. Поскольку асимметрия рук связана с асимметрией мозга и способностью к речи, можно заключить, что и неандертальцы могли говорить.



Рисунки А. Сарафанова

Как радикальные научные идеи

прорываются сквозь диктат парадигмы?

Движение к большим открытиям, к существенно новым рубежам научного познания, как известно, совсем не просто и тернисто. При этом одним из существенных факторов, сдерживающих и затрудняющих продвижение научного поиска, выступает диктатура организующей и канализирующей этот познавательный процесс парадигмы. Как заметил в этой связи автор понятия «парадигма» Томас Кун, «нормальная наука, на развитие которой вынуждено тратить почти все свое время большинство ученых, основывается на допущении, что научное сообщество знает, каков окружающий нас мир. Многие успехи науки рождаются из стремления сообщества защитить это допущение, и если это необходимо – то и весьма дорогой ценой. Нормальная наука, например, часто подавляет фундаментальные новшества, потому что они неизбежно разрушают ее основные установки». И далее он уточняет: «ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели

создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими».

Отсюда возникает естественный и значимый вопрос: каким же образом радикально новые, то есть явно противоречащие принятой парадигме и конкурентные для нее, научные идеи все же оказываются в поле зрения научного сообщества? А проблема заключается в трудностях проникновения и утверждения в науке именно радикальных идей, выступающих потенциальной угрозой существующей парадигме. Это и вызывает отторжение и противодействие, затрудняющие продвижение научного поиска.

Вопрос совсем не праздный. С одной стороны, именно благодаря такому общественному позиционированию идей однажды какие-то из них вдруг убеждают ученых в своей состоятельности-перспективности и оказываются принятыми. С другой стороны, успешная господствующая парадигма не только не поддерживает

конкурентные изыскания, но еще и провоцирует подавление подобного «инакомыслия». Ведь, как было отмечено в замечании Томаса Куна, научное сообщество на практике в целом склонно проявлять и проявляет весьма активную приверженность принятым основам своей работы, не желая слома привычных и уже доказавших свою эффективность представлений. Как известно, эта консервативно-креативная сторона деятельности научного сообщества даже специально проанализирована и зафиксирована Имре Лакатосом. Исследователи поступают изобретательно и в данном случае консервации представлений, поскольку готовы выдвигать различные рабочие гипотезы и идти на иные творческие ухищрения, позволяющие согласовать, например, новые неудобные факты все же с действующей парадигмой.

И тем не менее радикальные идеи в науке рождаются и, более того, порой даже утверждаются в качестве новых канонических. Это означает, что диктат утвердившихся парадигм отнюдь не абсолютен, не без изъянов, и что для новаторских идей существуют какие-то возможности преодоления или обхода подобного затруднения. Известные модели общей динамики научного познания, надо сказать, признают это обстоятельство, хотя и неявным образом, оговариваясь, что «игровое поле» коллективной исследовательской фантазии все же не «стерильно» и содержит концептуальные вкрапления, способные, при необходимости, быть востребованными. Однако откуда взялись эти «вкрапления» и как они прокладывали себе дорогу — до сих пор остается тайной.

Пока получается, что эти возможности проникновения нового в парадигматизированное сознание научного сообщества еще практически не исследованы. Между тем, как выясняется, в практике науки есть целый набор вполне типичных возможностей, которые все же обеспечивают творческую работу отдельных ученых новаторскими идеями коллег.

Но начну с характерного примера

того, как доминирующие представления выступают тормозом развития научного поиска.

Скажем, один из привычных и важных для современной науки феноменов — так называемая реакция Белоусова-Жаботинского. Чаще всего она упоминается, пожалуй, синергетиками (хотя и не только), поскольку именно это необычное явление по сути стало одним из важнейших источников развития представлений о процессах самоорганизации. За счет подобной реакции в химическом растворе самопроизвольно возникает и поддерживается колебательный процесс, внешне проявляющийся в виде периодической смены цвета раствора или распространения в нем цветовых волн. Это явление оказалось настолько самобытным, что его изучение и математическое моделирование в варианте так называемого «брюсселятора» привело к награждению Нобелевской премией руководителя группы разработчиков этой модели бельгийца с российскими корнями Ильи Пригожина.

«Сотворить» и наблюдать впервые эту удивительную реакцию удалось в 1951 году Б.П. Белоусову. При исследовании реакции окисления лимонной кислоты броматом калия с одновременным участием церия — катализатора, меняющего в ходе реакции свою валентность, возникла удивительная для химиков того времени картина: реакционная смесь в лабораторном стакане начала периодически и как-то очень организованно менять свой цвет. То, насколько удивительным оказалось самопроизвольное возникновение упорядоченных колебаний в гомогенной химической среде, характеризует отношение к этому открытию коллег Белоусова. После того, как он подготовил и отправил статью о новом эффекте в авторитетный «Журнал общей химии», был получен отрицательный редакционный ответ с кратким пояснением «такого быть не может».

А ведь нельзя сказать, что новая работа проводилась на совсем пустом месте. Колебания в химических сме-

сях наблюдались в принципе и намного раньше (уж точно не один раз в XIX веке, хотя есть свидетельство и из XVII века). Но при этом никогда не было уверенности, что колебания порождаются именно чисто химическими причинами. Однако главным барьером выступало термодинамическое предубеждение: в однородной среде хаотически движущихся молекул, по общему убеждению, согласованного движения этих частиц возникать не может и не должно!

Это справедливо. Но... только для состояния термодинамического равновесия. В то же время Белоусов работал с химической средой, находящейся в неравновесном состоянии. Так что по мере снижения концентрации реагентов реакция приходила к вполне знакомому химикам поведению, то есть, постепенно прекращалась.

Характерно, что никто даже не потрудился проверить открытие Белоусова, поставив этот совсем не сложный эксперимент. Так что его внук даже предложил деду собрать реактивы и просто продемонстрировать открытый эффект в самой редакции. Но демонстрации состояться все же не было суждено: Белоусов посчитал ниже собственного достоинства опровергать столь незатейливый и предвзятый комментарий к своей статье. Стоит добавить, что этот комментарий был написан в то время, когда уже были открыты циклические химические реакции, в ходе которых одно вещество превращалось в другое, потом – в следующее и так далее, так что через несколько переходов опять получалось исходное вещество. А это уже основа для того, чтобы был сделан шаг к реакции Белоусова.

Сегодня понятно, что это существенно новое знание, к счастью, не пришлось переоткрывать и создавать заново. И произошло это потому, что практика науки опирается на использование целого набора скрытых каналов трансляции новых научных идей в оперативное пространство общественного сознания.

Пока из этих каналов в поле зрения философов и методологов науки по-

пал, пожалуй, лишь один, выделенный как явление «монтажа» («пришельца»). В качестве известного прецедента при этом упоминается случай с создателем концепции дрейфа континентов Альфредом Вегенером.

Как известно, в начале XX века геологическое сообщество в области теоретической геологии руководствовалося так называемой контракционной теорией, считавшей, что рельеф планеты образовался в результате ее остывания и сопутствующего «сморщивания» (как это бывает с засыхающими яблоками и грибами). Вегенер, будучи метеорологом, оказался связанным с доминирующими представлениями, по-видимому, слабее искусственных профессионалов. И потому был способен допустить, что сходство контуров берегов Южной Америки и Африки может означать, что когда-то они были единым целым, то есть, в природе как-то реализуемо перемещение («дрейф») материков.

Нашлись и определенные подтверждения его предположения. Так, уже было известно сходство мезозойских и еще более древних флор и фаун Южной Америки и Африки. Правда, для этого «традиционалисты» выдвинули паллиативное объяснение, состоящее в том, что когда-то между материками существовали естественные «мосты» – перемычки, по которым живые существа просто могли мигрировать. Со временем же эти мосты, как предполагалось, просто оказались под водой. Однако такой подход не объяснял еще одного неудобного факта, а именно, поразительного параллелизма пород по обе стороны океана. Все это убедило Вегенера в его правоте, и потому он даже рискнул в 1912 году сделать специальный доклад на съезде немецкого геологического общества во Франкфурте. И... потерпел полный провал!

Автору припомнили все: и то, что он не знает предшественников с аналогичными «архаичными» и уже опровергнутыми взглядами, и то, что недоучка пытается пересмотреть авторитетные основы науки, и то, что он не может объяснить, какая гигантская сила способна сдвигать материки...

К счастью, автор оказался из крепких людей и в 1915 году же подготовил и выпустил брошюру «Происхождение континентов и океанов» с разнообразной аргументацией идеи движения материков. Так новая радикальная идея обрела публичную возможность стать конкурирующим средством теоретической работы и средством консолидации единомышленников, которые и стали появляться и объединяться.

Вот как это переломное событие видится автору основательной современной биографии Вегенера Е.Е. Милановскому: «На первый взгляд кажется парадоксальным, но в действительности психологически вполне объяснимо то обстоятельство, что вызвавшая научную революцию в геологии новаторская мобилистская концепция была высказана и затем блестяще и разносторонне обоснована не искушенным ученым геологом, а молодым (30-летним) специалистом в области метеорологии и физики атмосферы, пусть весьма одаренным и, как стало впоследствии очевидным, даже гениальным, но в то же время только начинающим приобщаться к освоению обширного арсенала геологических знаний, накопившихся к началу XX века, ибо неофит в геологии Вегенер, в отличие от большинства своих современников — профессиональных геологов, был свободен от груза и пут, сковывавших их традиции, канонизированных теоретических воззрений и предубеждений, а присущая ему исключительная способность к восприятию и синтезу данных самых различных дисциплин, научная смелость исследователя и стремление искать новые пути без оглядки на высокий авторитет ее корифеев во многом облегчали его научные дерзания».

Впервые о существовании подобного канала проникновения радикально нового в общественное сознание заявил Эйнштейн, отвечая на вопрос о том, как делаются великие открытия. Как утверждает народная молва, великий физик заметил: «Допустим, есть нечто, что все считают невозможным. Вдруг находится невежда, который этого не

знает. Так и рождается открытие!».

Однако от диктатуры царствующей парадигмы спасают и другие возможности.

Второй вариант введения в оборот радикальной научной идеи можно было бы условно выделить как вариант информационного канала в формате толерантных СМИ. Причем анализ поднакопившегося историко-научного опыта показывает, что этот вариант осуществляется в двух разных версиях.

Так, весьма распространенный случай преодоления парадигмального барьера — обращение автора радикальной научной идеи в непрофильное или неосновное СМИ. Это, конечно, не прямое обращение к собственному профессиональному сообществу, но все же важный шаг в правильном направлении. Между прочим, именно так и поступил уже упоминавшийся Б.П. Белоусов, благодаря чему его открытие не исчезло из поля зрения исследователей совсем. Информацию об открытии ему все же удалось опубликовать в 1959 году, правда, в виде тезисов и в совсем не профильном издании «Сборник рефератов по радиационной медицине».

Соответственно, со временем исследованием открытой химической реакции смог методично заняться А.М. Жаботинский, которому, кроме всего прочего, удалось обнаружить еще ряд химических колебательных процессов, уже не вызывающих сомнений в их чисто химической природе. Зримыми публичными результатами этой работы стали докторская диссертация и выпуск книги, а благодарное научное сообщество, оценив сделанный вклад в прояснение нового феномена, с тех пор стало величать исходную колебательную реакцию «реакцией Белоусова — Жаботинского» (BZ-reaction).

Подобное специальное обращение к «нецентральному» для конкретной науки изданиям весьма распространено. Можно упомянуть предысторию такой ныне популярной и активно развиваемой необычной идеи, как идея выделения единиц культуры — «мемов», упо-

добляемых генам в ДНК живых организмов. Саму идею выдвинул английский эволюционист Ричард Докинз. О терниях на пути утверждения этой новации с горечью написал в предисловии к российскому изданию книги английского ученого Б.М. Медников: «Докинз вводит понятие «мимов» — устойчивых элементов человеческой культуры, передающихся по каналу лингвистической информации. (Замечу в скобках, что слово «memes» я бы транскрибировал по-русски как «мемы» по аналогии со словами «мемуары, мемориал»). Подобно тому, как наши гены расположены в хромосомах, мимы локализованы в человеческой памяти и передаются из поколения в поколение с помощью слов — произнесенных или написанных. Идеи Докинза импонируют мне и потому, что я сам излагал подобные концепции, встретив резкие возражения со стороны философов и лингвистов. Лишь после двух лет хождения по редакциям, когда объем отрицательных отзывов существенно превзошел объем злополучной статьи, она была опубликована в малочитаемом журнале».

Однако дрейф радикальных идей по каналам массового распространения информации может происходить и в иной, «активной», версии. В данном случае имеется в виду активность самого научного сообщества, заинтересованного в том, чтобы вокруг некоторой важной идеи происходила концентрация сил и исследователей. Именно таким образом поступало, например, появившееся в 1954 году Общество общей теории систем на начальном этапе своего функционирования, заявляя: «General Systems» намеренно не проводит строгой политики отбора статей, а предоставляет место для статей различных направлений, как вероятно и надлежит делать в области, испытывающей острую потребность в новых обобщающих идеях и исследованиях».

Стоит уточнить, что подобный режим открытости был свойствен издательской и творческой деятельности «системщиков» лишь на этапе становления направления и самого сообще-

ства. Со временем и эта область научного поиска начала функционировать по своим парадигмальным и вполне строгим правилам.

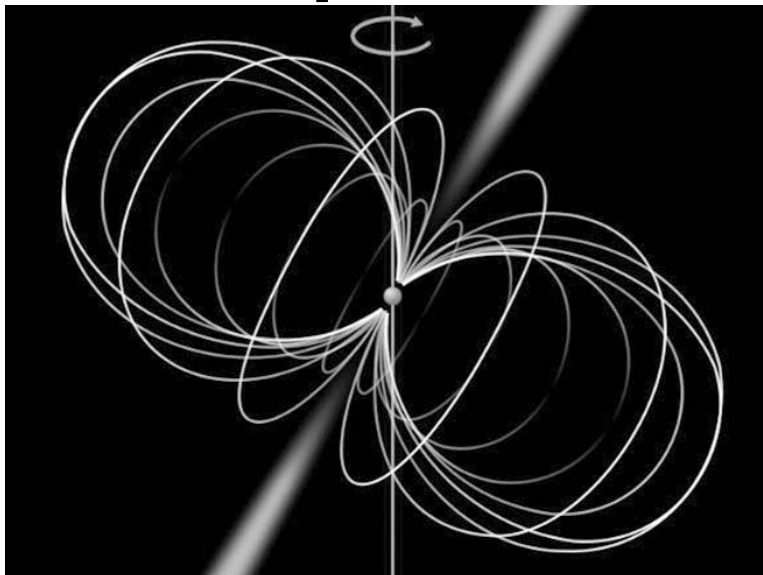
Похоже, что аналогичная открытость была присуща и такому известному немецкому изданию, как «Анналы физики», в свое время активно публиковавшему статьи по физике никому не известного патентного чиновника Альберта Эйнштейна, в том числе и революционные. Хотя при упоминании этого великого новатора целесообразно выделить и еще один связанный с ним важный канал проникновения радикальных идей в научное сообщество, который можно условно обозначить, как «участие покровителя».

Дело в том, что публикация даже революционной статьи по специальной теории относительности, по словам сестры ученого, не вызвала ничего, кроме «ледяного молчания». Мир заговорил об Эйнштейне и его идеях совсем не в последнюю очередь потому, что он оказался интересен уже хорошо известным и авторитетным Макс Планку и Артуру Эддингтону. Причем для такой поддержки были не вполне прямые основания. Например, Эддингтону изначально приглянулись пацифистские настроения Эйнштейна, у Планка оказались свои попутные резоны.

Все рассмотренные ситуации, на мой взгляд, позволяют полнее представить скрытую структуру научной познавательной деятельности, лишней раз демонстрируют большую рациональность в сложившейся организации научного поиска и подпитывают уверенность, что и будущие радикальные идеи смогут пробиться к заинтересованным исследователям, несмотря на все парадигмальные препоны и козни. Но сделать этот процесс более эффективным и надежным можно лишь при внятном понимании возможностей, поддерживающих движение радикальных научных идей, возможностей, которые в этой связи и заслуживают должного анализа, обсуждения и учета.

Владимир Смолицкий

Соблазнительная альтернатива



С давних пор известно было, что видимая нам часть Вселенной расширяется. Об этом говорило взаимное удаление галактик, обнаруженное еще в 1929 году Эдвином Хабблом. И долгое время считалось, что Вселенная, некогда взорвавшись, ныне продолжает разлетаться по инерции. Однако в 1990-х годах сразу несколько групп астрономов независимо друг от друга обнаружили, что этот разлет не только не замедляется со временем, но, напротив, все более ускоряется, как будто Вселенную «распирает» какое-то невидимое поле, наполненное энергией, рвущейся «наружу». Эту энергию за ее невидимость назвали «темной». Природа ее по сей день неизвестна, хотя предложены уже, как минимум, три разные гипотезы касательно ее

природы и происхождения. Самая простая говорит, что это поле было во Вселенной всегда, просто оно такое особенное, что его энергия растет вместе с ростом объема. И как только Вселенная в своем расширении достигла достаточного объема, темная энергия стала больше гравитации, которая раньше замедляла разлет Вселенной, и начала «распирать» ее ускоренно.

Даже эта, «самая простая» гипотеза кажется многим физикам слишком искусственной, и некоторые из них ищут более привычную альтернативу. Не так давно на одну такую заманчивую возможность указал итальянский астрофизик Массимо Вилата. В своем поиске возможных причин ускоренного расширения Вселенной он обратил внимание на

античастицы. Уже в квантовой теории в 1920-х годах, а затем в прямых экспериментах было показано, что кроме обычных частиц вещества (электрон, протон и так далее) в природе существуют также их античастицы, которые отличаются противоположным знаком зарядов и других параметров. При встрече обычной частицы с ее античастицей они аннигилируют, то есть вещество полностью превращается в энергию излучения. Поэтому существовать рядом друг с другом они не могут, и физики не могут объяснить, как произошло, что при рождении Вселенной образовались равные количества частиц и античастиц, а сейчас мы вокруг себя видим только обычные частицы.

Вилату тоже заинтересовал этот вопрос, и в поисках ответа на него он обратил внимание на недавние странные данные о движении большого скопления галактик, так называемого «Местного Листа». Это движение отличается от всего известного, и хотя две его составляющие уже объяснены притяжением соседних частей Вселенной, третий элемент остается загадкой. Вилата предположил, что эта третья часть движения «Листа» вызвана отталкиванием находящегося за ним огромного участка, где обычного вещества нет. Он высказал гипотезу, что именно в этой пустоте — и в других, с ней сходных, разбросанных во Вселенной, как раз и скрываются огромные массы антивещества. Но как они туда попали? В силу гравитационного отталкивания от вещества, отвечает Вилата, бросая этими словами вызов всем своим коллегам.

Дело в том, что современная наука считает, что частицы и античастицы ведут себя по отношению к гравитации сходно: частицы притягивают к себе частицы, античастицы притягивают к себе античастицы. На этом основании считалось, что частицы и античастицы тоже притягиваются друг к другу гравитационно. Но Вилата не принял это утверждение на веру. Он начал глубокие теоретичес-

кие исследования и показал, что теория гравитации Эйнштейна только тогда будет выглядеть одинаковой (то есть будет верна) и для частиц, и для античастиц, когда они будут друг друга отталкивать. «Анти-яблоко на Земле, — говорит Вилата, — не упало бы на голову Ньютона, а умчалось бы в космос». Вот так и все антивещество вскоре после рождения было отброшено веществом и заполнило отдаленные пустоты Вселенной.

Если это так, то отталкивание обычного вещества антивеществом, находящимся сейчас в этих пустотах, должно автоматически привести к ускоренному расширению Вселенной без всякой «темной» энергии. Такую новую и наглядную альтернативу предложил Вилата в серии статей, опубликованных в журнале *Astrophysics and Space Science*. И что самое интересное — к такому же выводу (о гравитационном отталкивании вещества и антивещества) почти одновременно и независимо пришел другой ученый, швейцарский астрофизик Драган Гайдукович, правда, исходя из других начальных предположений. В его теории античастицы «прячутся» не в пустотах Вселенной между островами обычного вещества, а в вакууме. Квантовая теория говорит, что в вакууме могут непрерывно и спонтанно рождаться «пары» — частица и ее античастица. Просуществовав какое-то ничтожное время, дозволяемое законами квантовой жизни, они снова аннигилируют, но за это время, говорит Гайдукович, они успевают оттолкнуть друг друга гравитационно, и такое отталкивание, происходящее непрерывно и во всем объеме Вселенной, как раз и приводит, в сумме, к ее ускоренному расширению.

Другие специалисты с интересом встретили эти попытки двух своих коллег, хотя пока не торопятся пересматривать прежние представления.

Но уж очень соблазнительная альтернатива!

Александр Янов

«Мы одни с нашим протестом...»



«Патриотическая истерия»

Любопытный и совершенно неизученный в русской истории феномен — эти стихийные «патриотические истерии», время от времени потрясавшие страну. Откуда они, спрашивается, в самодержавной России, находившейся под надзором полиции? Почему начала она вдруг биться, как в падучей, причем в самое, казалось бы, неподходящее для этого время? Первый случай, когда такая истерия охватила страну в национальном масштабе, пришелся на 1863, третий год Великой реформы, когда казалось, что либеральная

европейская Россия побеждает на всех фронтах и лондонский Колокол Герцена добился почти правительственного статуса, чтоб не сказать, власти в стране. Может показаться, что это преувеличение, но, судя по тому, что писали Герцену друзья и даже недоброжелатели, ей Богу, не очень большое.

«Вы сила, вы власть в русском государстве», — признавал в открытом письме его непримиримый оппонент Б.Н. Чичерин. Колокол, — писали друзья из России, — «заменяет для правительства совесть, которой ему по штату не полагается, и общественное мнение, которым оно пренебрегает. По твоим статьям поднимаются уголовные дела, давно преданные забвению, твоим Колоколом грозят властям. Что скажет Колокол? Как отзовется Колокол? Вот

Александр Львович Янов, профессор политических наук Нью-Йоркского университета, историк, политолог, публицист.

вопросы, которые задают себе все, и этого отзыва страшатся министры и чиновники всех классов». Нашелся, наконец, на всех российских городничих настоящий ревизор!

Но и врагам Герцена в красноречии не откажешь. Судите сами. Вот что писал его младший современник славянофил К.Н. Цветков своему единомышленнику, назвавшему Герцена несчастным: «Герцен — несчастный! Это в то время, когда вся русская интеллигенция благоговела перед ним и поклонялась ему, когда служащие военного и гражданского ведомств, не исключая самых высших, трепетали и раболепствовали перед ним. Слышно было, что мнениями его руководствуются. Это придавало ему как бы официальное положение и обуславливало почти подобострастное отношение к нему в обществе. Нет, он не был несчастным, он был в силе, он сам был власть. Правда, это была власть тьмы, подрывавшая самые дорогие основы нашего государственного строя, провоповетовавшая разложение России, но все-таки это была единственная тогда власть, которая создала свою силу и гордилась ею».

Сильные, как видим, были у Герцена враги. Но отказать ему во влиянии на ход дел в России не мог никто. А отстаивать свою правоту он умел и мало кто мог устоять против него в споре. Так что неизвестно еще, кто бы эту борьбу выиграл, не вмешайся в нее — патриотическая истерия. Случилась она потому, что в очередной раз восстали против империи поляки. И Россия, от Москвы до самых до окраин, единодушно поднялась против мятежников, требовавших немыслимого — независимости. Как объяснял искренне возмущенный наглостью поляков император французскому послу: «Поляки захотели создать свое государство, но ведь это означало бы *распад* России» (курсив мой. — А. Я.) Почему? — спросите вы.

Выдающийся славянофил Юрий Самарин объяснял: «Польское государство погибло потому, что было носителем воинствующих католических начал. Приговор истории необратим». Слабое объяснение — скажете — Франция или Испания были носителями тех же «на-

Юрий Самарин



чал», но ведь здравствуют и поныне? Или просто не дотянулись у России руки, чтобы и у них привести в исполнение «приговор истории»? Михаил Катков, редактор Русского вестника, предложил объяснение посильнее: «История поставила между двумя этими народами [польским и русским] роковой вопрос о жизни и смерти. Эти государства не просто соперники, но враги, которые не могут жить рядом друг с другом, враги до конца». А Тютчев так и вообще неистовствовал:

*В крови до пят мы бьемся с мертвецами,
Воскресшими для новых похорон.*

«Убиение целого народа»

Современный немецкий историк Андреас Каппелер выражается осторожно: «Сохранение империи стало после падения крепостного права самоцелью, главной задачей русской политической жизни». Мы еще увидим, сколько напридумывали умные люди в России оправданий этому внезапному припадку убийственной национальной ненависти. Сейчас мне важно показать, что возмущение императора разделяла практически вся страна, что Герцен вдруг оказался один против всех.

В адрес царя посыпались бесчисленные послания — от дворянских собраний и городских дум, от Московского и Харьковского университетов, от сибирских купцов, от крестьян и старообрядцев, от московского митрополита Филарета, благословившего от имени православной церкви то, что Герцен назвал «убиением целого народа».

Между тем Герцен-то был прав: речь действительно шла именно об убийстве народа.

Даже в 1831 году, при Николае, расправа после подавления предыдущего польского восстания не была столь крутой. Да, растоптали тогда международные обязательства России, отняв у Польши конституцию, дарованную ей Александром I по решению Венского конгресса. Да, Николай публично грозился стереть Варшаву с лица земли и навсегда оставить это место пустым. Но ведь не стер же. Даже польские библиотеки не запретил. Нет, при царе-освободителе происходило нечто совсем иное.

Родной язык был в Польше запрещен, даже в начальных школах детей учили по-русски. Национальная церковь была уничтожена, ее имущество конфисковано, монастыри закрыты, епископы уволены. Если Николай истреблял лишь институты и символы польской автономии, то царь-освободитель в полном согласии с предписанием Каткова, поставившего, как мы помним, отношения с Польшей в плоскость жизни и смерти, целился в самое сердце польской культуры, в национальную идентичность страны — в ее язык и веру.

Добрейший славянофил Алексей Кошелев восхищался тем, как топил в крови Польшу новый генерал-губернатор Муравьев, оставшийся в истории под именем «Муравьева-вешателя»: «Ай да Муравьев! Ай да хват! Расстреливает и вешает. Вешает и расстреливает. Дай бог ему здоровья!». Обезумела Россия.

Даже такой умеренный человек, не политик, не идеолог, цензор Александр Никитенко, совсем еще недавно проклинавший (в дневнике) антипетровский переворот Николая, и тот записывал тогда оригинальное оправдание происходящему: «Если уж на то пошло, Россия нужнее для человечества, чем Польша». И никому, ни одной душе в огромной стране не пришла в голову простые, простейшие, очевидные вопросы, которые задавал тогда в умирающем Колоколе Герцен: «Отчего бы нам не жить с Польшей,

как вольный с вольными, как равный с равными? Отчего же всех мы должны забирать к себе в крепостное рабство? Чем мы лучше их?».

Я не знаю ни одного адекватного объяснения того, почему это массовое помрачение разума произошло именно при самом либеральном из самодержцев XIX века, при царе-освободителе. Попробую предложить свое. Мы недооцениваем идейное влияние николаевской Официальной народности (как, замечу в скобках, недооцениваем сегодня и влияние сталинской ее ипостаси). Ей, между тем, удалось-таки стереть в русских умах благородный патриотизм декабристов, подменив его государственным имперским патриотизмом их палачей. Десятилетиями сеяла она ядовитые семена «национального самообожания». И страшна оказалась жатва. Если есть у кого-нибудь лучшее объяснение, был бы очень признателен.

А тогда, в 1863-м, Герцен признавался: «дворянство, литераторы, ученые и даже ученики повально заражены: в их соки и ткани воссался патриотический сифилис». Как видит читатель, термин, который я для этого помрачения разума предлагаю, по крайней мере, политкорректнее. И что важнее с терминологической точки зрения, даже в разгаре жесточайшей полемики (а для герценовского Колокола то был поистине вопрос жизни и смерти) не было произнесено роковое слово «национализм». Сколько я знаю, первым, кто противопоставил его патриотизму в серьезном политическом споре, был Владимир Сергеевич Соловьев. Но случилось это лишь два десятилетия спустя, и было в своем роде терминологической революцией.

Но это к слову, чтобы напомнить читателю о громадном значении расхожих сегодня терминов и о том, что каждый из них был в свое время открытием. Так или иначе, массовая истерия, поднявшаяся в 1863 году России на дыбы, не только заставила замолчать всероссийского ревизора, она научила власть манипулировать уязвимыми точками в национальном созна-

нии и вызывать патриотические истерии искусственно. Но то была опасная игра. Кончилось тем, что последняя такая истерия – в 1908–1914 – погребла под собою Российскую империю, увы, вместе с неразумной монархией, так никогда и не нашедшей в себе сил стать той единственной формой королевской власти, у которой был шанс сохраниться и в XXI веке, – конституционной монархией.

«Мы спасли честь имени русского»

Но мы забежали далеко вперед и, боюсь, как бы за всей этой терминологической суетой не ускользнул от читателя образ истинного героя 1863, действительного наследника декабристов, посмевшего остаться свободным человеком даже посреди бушующего моря ненависти, когда все вокруг оказались рабами. Я говорю о человеке, сказавшем: «Мы не рабы нашей любви к родине, как не рабы ни в чем. Свободный человек не может признать такой зависимости от своего края, которая заставила бы его участвовать в деле, противном его совести». Один, пожалуй, Андрей Дмитриевич Сахаров во всей последующей истории России заслужил право стать вровень с этим человеком.

Читатель уже понял, конечно, что речь об Александре Ивановиче Герцене. Вот что он писал, когда на его глазах погибало дело всей его жизни: «Если наш вызов не находит сочувствия, если в эту темную ночь ни один разумный луч не может проникнуть и ни одно отрезвляющее слово не может быть слышно за шумом патриотической оргии, мы остаемся одни с нашим протестом, но не оставим его. Повторять будем мы его, чтобы было свидетельство, что во время всеобщего опьянения узким патриотизмом были же люди, которые чувствовали в себе силу отречься от гниющей империи во имя будущей России, имели силу подвергнуться обвинению в измене во имя любви к народу русскому».

Судьба Герцена печальна. Конечно, казавшийся тогда отчаянным его призыв «жить с Польшей, как равный с

равными» сегодня – трюизм, нечто само собой разумеющееся. Даже прямые наследники Каткова, певцы империи, не посмеют оспорить этот «приговор истории». Но вот парадокс: даже понимая, что Герцен был прав, они ведь все равно считают его изменником. И это сегодня, полтора столетия спустя! А тогда... Тогда Герцен вынес себе самый жестокий из всех возможных для него приговоров: он приговорил себя к молчанию. И решил, что остается ему «лишь скрыться где-нибудь в глуши, скорбя о том, что ошибся целой жизнью».

Сломленный, он и впрямь недолго после этого прожил. И умер в неизвестности, на чужбине, оклеветанный врагами и полузабытый друзьями. Похороны Герцена, по свидетельству Петра Боборыкина, «прошли более, чем скромно, не вызвали никакой сенсации, никакого чествования его памяти. Не помню, чтобы проститься с ним на квартиру или на кладбище явились крупные представители тогдашнего литературного или журналистского мира, чтобы произошло что-нибудь хоть на одну десятую напоминающее прощальное торжество с телом Тургенева в Париже перед увозом его в Россию».

Не лучше сложилась и посмертная судьба героя, который, как никто другой в его время, имел право сказать: «Мы спасли честь имени русского». Который ОДИН пошел против своей страны, когда его страна было неправа. Он был отвергнут ею в минуту, когда она нуждалась в нем больше всего. А потом кошунственно воскрешен – служить иконой другой «гниющей империи». И опять быть отвергнутым, когда сгнила в свою очередь и она («опять об этом задрипанном Герцене»). Жестокая судьба.

В 2013-м исполнилось 150 лет той безумной патриотической истерии, устоял перед которой лишь ОДИН РУССКИЙ. Вспомнят ли о нем? Упомянут ли добрым словом? Я не спрашиваю, перевезут ли его прах в Россию. Куда ему! Он же не певец диктатуры, как Иван Ильин. И не белый генерал...

Борис Жуков

Секс создал человека

Джаред Даймонд. Почему нам так нравится секс? Эволюция человеческой сексуальности – М., АСТ, 2013.

Обычно в интеллигентских спорах о природе человека противники делятся на два лагеря. По мнению одних, между человеком и животным лежит непреодолимая пропасть, а то, что какие-то особенности человеческого организма сходны с соответствующими чертами животных, значит не больше, чем совпадение букв, которыми написано гениальное стихотворение и рекламный слоган. Другие столь же твердо уверены, что человек – это самое обыкновенное млекопитающее отряда приматов, а все разговоры о его «качественном отличии» – лишь дань непомерному человеческому тщеславию.

Биолог и популяризатор Джаред Даймонд (русскому читателю он уже известен книгами «Ружья, микробы и сталь» и «Коллапс») предлагает неожиданный поворот этой темы. Он оставляет «за скобками» те черты и феномены, которые традиционно считаются присущими только человеку – членораздельную речь, материальную культуру, искусство, сложные социальные структуры, религию и так далее. В своей книге он сосредотачивает внимание на чисто биологических сторонах человеческой жизни. Точнее даже на одной стороне – тех особенностях анатомии, физиологии и поведения, которые связаны с сексуальной сферой и размножением.

Традиционно именно эта сторона человеческой природы считается наиболее близкой к животной. Такие выражения, как «животная страсть» или «животные инстинкты», чаще всего употребляются, когда речь идет именно о тех или иных проявлениях зова пола. Но для профессионального зоо-

лога человеческая половая физиология выглядит абсолютной экзотикой, коллекцией странных особенностей, которые среди прочих видов млекопитающих либо крайне редки, либо не обнаружены вовсе. И не удивительно: если взглянуть на них непредвзято, стряхнув пыль привычности, они покажутся противоречащими здравому смыслу.

Например, если спросить любого современного человека, для чего животным нужен секс, он уверенно ответит: для продолжения рода. И действительно, подавляющее большинство животных могут и хотят заниматься сексом только тогда, когда это может привести к зачатию, – в остальное время это не только не доставляет им удовольствия, но и попросту физиологически невозможно. Но люди готовы к любовным утехам почти постоянно – а поскольку женский организм бывает способен к зачатию лишь считанные дни в месяц, большинство соитий оказываются заведомо напрасными. Мало того: само это узенькое «окно» готовности к беременности (овуляция) оказывается скрытым не только для мужчины, но и для самой женщины; его можно только рассчитать, но не почувствовать – что не лезет уж совсем ни в какие ворота!

Еще удивительней выглядит явление менопаузы: способность женщины к деторождению закономерно угасает задолго до одряхления ее тела. Но и навсегда утратив способность к зачатию, организм сохраняет готовность к сексуальным играм. Какой в этом смысл и как могли возникнуть в эволюции столь странные особенности репродуктивной физиологии? Ведь помимо всего прочего они снижают число детей, которых могла бы родить женщина в течение жизни, – и стало

быть, должны неукоснительно отсе-
каться естественным отбором!

Эти вопросы и рассматривает Джай-
ред Даймонд в своей книге. И даже
еще более неожиданные. Например,
мы все знаем, что у людей, как и у всех
прочих млекопитающих (по крайней
мере, так считалось до самого недав-
него времени — смотри ниже) моло-
ком детенышей кормят матери — но
не отцы. Кажется, что иначе и быть не
может. Но почему, собственно? Ведь у
самцов млекопитающих есть все не-
обходимые гены, есть даже соски и за-
чатки железистой ткани. С другой
стороны, у голубей и пингвинов, кор-
мящих своих птенцов аналогом моло-
ка (специальными питательными вы-
делениями стенок зоба), это делают
оба пола — и значит, никакой фунда-
ментальный биологический закон не
запрещает существование кормящих
отцов. Лактация у самцов как редкая
аномалия была отмечена и у некото-
рых видов млекопитающих, в том
числе у людей. А в 1994 году было об-
наружено, что самцы одного из видов
крыланов (крупных фруктоядных ле-
тучих мышей) и в самом деле кормят
детенышей молоком наравне со свои-
ми подругами. Возможно, это проис-
ходит и у других видов крыланов, но
почему же самцы всех прочих млеко-
питающих этого не делают?

Ответы, которые предлагает Дай-
монд, я пересказывать не буду. Если
бы их можно было корректно и убеди-
тельно изложить в короткой статье,
вряд ли стоило бы посвящать этому
целую книгу. А в отрыве от авторской
аргументации, от приводимых Дай-
мондом фактов и контекста совре-
менных представлений об эволюции
то или иное объяснение может пока-
заться неубедительным, притянутым
за уши, даже фантастическим. Но
главное — на мой взгляд, конкретные
ответы не так уж важны: вполне мо-
жет статься, что в том или ином слу-
чае мы просто не знаем каких-то клю-
чевых фактов, в свете которых то, что
кажется нам странным, предстанет
логичным и необходимым, а наши се-
годняшние попытки объяснений —
наивными и забавными. Но сами во-

просы, к которым старается привлечь
наше внимание Даймонд, безусловно
содержательны, и размышления над
ними будут полезны, даже если при-
ведут совсем не к тем выводам, кото-
рые делает сам автор.

Возьмем для примера одну из про-
блем, обсуждающихся в последней
главе книги, — в чем смысл сексуаль-
но привлекательной внешности, ка-
кие именно черты в мужчине и в жен-
щине делают их неотразимыми для
противоположного пола и как эти
черты могли возникнуть. Рассматри-
вая этот вопрос с точки зрения био-
логии и в свете современных социо-
биологических* концепций, Дай-
монд, как и следовало ожидать, пред-
полагает, что представления о при-
влекательной внешности у людей
сформированы естественным отбо-
ром. По его мнению, привлекатель-
ные черты — это своего рода сигналы
потенциальным половым партнерам
о том, что их обладатель (или облада-
тельница) способен внести ценный
генетический вклад в их возможное
совместное потомство.

Подать себя как обладателя элит-
ных генов — действительно важное де-
ло для самцов, особенно у хотя бы от-
части полигамных видов (к которым
безусловно относимся и мы). Такой
самец имеет шансы склонить к спари-
ванию больше самок и, следовательно,
оставить больше потомков. Но за-
чем быть привлекательными самкам?
Ведь число детей, которых они могут
родить, никак не зависит от того,
скольким самцам они вскружили го-
ловы. Между тем, мы знаем, что прак-
тически во всех культурах внешняя
красота — качество куда более важное
для женщины, чем для мужчины. С
другой стороны, именно в традицион-
ных обществах практически все жен-
щины так или иначе выходят замуж, а
значит, никакой половой отбор на их
внешность действовать не должен: без
мужа все равно ни одна не останется,
а сколько она нарожает и сколько из

* Подробнее о социобиологии и ее поняти-
ях — см. «Знание—сила» № 10, 2013.

них выживет, никак не зависит от ее привлекательности.

Даймонд резонно возражает: у женщины традиционного общества, как и у самки любого животного, задача брачного поведения — привлечь *не больше* партнеров, а *лучших* партнеров. Это действительно известное правило, и у нас нет оснований думать, что наш собственный вид (по крайней мере — без искажений, вносимых цивилизацией) ему не подчиняется. Но буквально на соседней странице Даймонд обсуждает другое возражение: в традиционных обществах никто сам себе жену не выбирает, кого старики выберут, с тем и жить. Да, говорит Даймонд, но старики — тоже мужчины, они могут игнорировать вкусы жениха, но не свои собственные. Что и подтверждается тем, что на Новой Гвинее цена невесты прямо зависит от ее красоты...

И вот тут уже невольно хочется сказать «стоп-стоп, с этого места поподробнее, пожалуйста!». Если невесту покупают — как она выберет «лучшего самца»? Ведь ни из чего не следует, что генетические качества жениха хоть в какой-то степени коррелируют с благосостоянием его рода. Купят первую красавицу для сынка первого богатея — и какой ей самой эволюционный прок от того, что за ее небесные черты заплатили рекордный калым?

Тут мы подходим к одному интересному факту, который вроде бы лежит на виду, но почему-то не привлекает внимания ни сторонников «эволюционного подхода» к изучению социальных феноменов, ни их оппонентов. Мы знаем, что у животных вообще и у наших родичей в частности можно найти невероятное разнообразие брачных систем: тут тебе и промискуитет, и ограниченный промискуитет, и гаремы, и многожество, и «правильный» парный брак — моногамия (у одних видов более-менее строгая, у других — «дополняемая» регулярными нарушениями со стороны одного или обоих супругов), и еще более экзотические варианты. Кроме того, все это разнообразие реализуется в сообществах с различной и порой сложной социальной структурой, которая дополнительно модифи-

цирует брачное поведение: например, в жестко иерархических сообществах доминант старается вообще лишиться остальных самцов стаи доступа к самкам, а у других видов самка-доминант ухитряется даже подавить у соперниц цикл овуляции.

Но нигде, ни у одного вида не обнаружена такая брачная система, при которой выбор брачного партнера был бы делом не самой особи, а кого бы то ни было еще. Ни биологические родители, ни вожак-доминант, ни какие-либо другие члены стаи или стада не «женят» и не «выдают замуж» вступивших в брачный возраст молодых. Такого не бывает ни у каких видов животных... кроме нашего собственного. Действительно, практически во всех традиционных обществах, о матримониальных нравах которых мы что-то знаем, сами себе выбирают жен и мужей разве что вдовцы и вдовы, которых общество считает достаточно зрелыми, чтобы доверить им это серьезное дело.

Этот порядок настолько универсален, что кажется естественным. Но в ряду брачных систем других видов он выглядит странным до извращенности. Как, когда и главное — почему он сложился? Не подлежит сомнению, что у предков человека было сложное брачное поведение. Оно, как и всякое инстинктивное поведение, никуда не делось, оно существовало во всех обществах, выливаясь в ухаживания и флирт, во внебрачные связи, в платонические романы и обычай «служения даме сердца» у средневековых рыцарей. (Заметим, что в этих крайних проявлениях половое поведение отделилось уже не только от брака как социального института, но и от собственной завершающей фазы — секса, став тем самым чисто символическим). Но какая сила смогла оторвать этот огромный и важнейший сегмент поведения от его естественной области?

И каков был механизм этого отрыва? Как уже говорилось, молодые не вольны в своем брачном выборе практически во всех известных традиционных культурах. Обычно такой универсализм указывает на наличие у этого явления мощных биологических корней: собст-

венно культурные факторы слишком разнообразны, чтобы с такой неотвратимостью приводить к одному и тому же результату. Но современное общество отказалось от такого способа заключения браков, вернув это право самим потенциальным супругам. Можно спорить, стало ли оно от этого счастливее, но сама возможность такого отказа заставляет сомневаться в биологичности этого явления: от врожденных поведенческих программ просто так, под влиянием одного лишь просвещения и духа времени не откажешься. Не могут нам помочь и самые надежные инструменты эволюционных исследований — сравнительный метод и изучение ископаемых: нормы поведения окаменелостей не оставляют, а у наших ныне здравствующих родичей ничего подобного нет, так что сравнивать не с чем.

Между тем, вопрос о происхождении и механизмах «родительского права» естественным образом перерастает в более общий: как вообще возникли социальные институты? Модный сегодня эволюционный подход выводит их непосредственно из отношений и взаимо-

действия особей в сообществах приматов - прежде всего человекообразных. Но все вышесказанное демонстрирует, что этот путь отнюдь не прям и не прост и что даже совершенно универсальные черты человеческого социума могут оказаться несводимыми к своим биологическим корням. Когда и почему человек стал принадлежать роду? Как возникли надындивидуальные нормы поведения — не установленные волей самовластного вожака или сознательным соглашением членов сообщества, но данные всем им как непреложная реальность и переходящие от поколения к поколению? Если их породила не сама человеческая натура — то что?

...Вот как далеко завело нас размышление над одной из тех проблем, которые предлагает в своей книге Джаред Даймонд. Думаю, что заинтересованный и внимательный читатель обнаружит в ней немало отправных точек для переосмысления фактов — как общеизвестных, так и сообщаемых автором. И это, наверно, самый лучший результат, на который может надеяться автор научно-популярной книги.

БИБЛИО-ГЛОБУС

55 лет

ВАШ ГЛАВНЫЙ КНИЖНЫЙ



- Более 200 тыс. наименований книг
- Электронные книги и ридеры
- Подарочные карты
- Фильмы, музыка, игры, софт
- Интернет-магазин www.bgshop.ru
- Канцелярские и офисные товары
- Библио-Глобус - туроператор www.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

Электромобили: очередной прорыв

На обычной автомашине мы проезжаем 450-600 километров между заправками, в зависимости от объема бака. Новейшие электромобили мало-помалу подбираются к этим параметрам, но все еще далеки от них. Сегодня стандартным для машин на литиево-ионных батареях является расстояние в 150 километров между перезарядками. Дальнейшее улучшение параметров электромобилей требует, прежде всего, повышения плотности энергии, запасаемой в их батареях. Недавно очередной шаг в этой направленности сделала группа южнокорейских и итальянских исследователей, создавшая новый вид электродов для литиево-ионных батарей, предложив использовать в качестве анода смесь олова с углеродными нанотрубками, а в качестве катода – литиево-марганцевую окись, к которой добавлены микрозерна кобальта или никеля. Новая батарея оказалась способной выдержать несколько сот циклов перезарядки и обеспечивать машину энергией, позволяющей проехать 210 километров между перезарядками.



Зад как противоугонное средство

Японские инженеры в главе с профессором Шигеоми Кошимицу разработали оригинальную противоугонную систему для автомашин, основанную на распознавании человека, севшего в водительское кресло. Она не позволит завести машину, если в кресло сядет другой человек. Распознавание основано на показаниях огромной системы из 360 (!) датчиков, встроенных в сиденье водителя и передающих в общий компьютер данные о давлении на разные точки сиденья, которое оказывает сидящий человек. Датчики позволяют различить 256 градаций этого давления в каждой точке кресла, и в результате в компьютере возникает пространственная «карта давлений», почти столь же характерная для данного человека, как его отпечатки пальцев, – во всяком случае, во время испытаний компьютер опознавал владельца машины в 98 случаях из 100. Кошимицу говорит, что через 2–3 года все машины можно будет оборудовать таким противоугонным устройством. Интересно, сколько времени после этого потребуется угонщикам, чтобы справиться с новым препятствием?

«Мантия» Гарри Поттера – защита от землетрясений

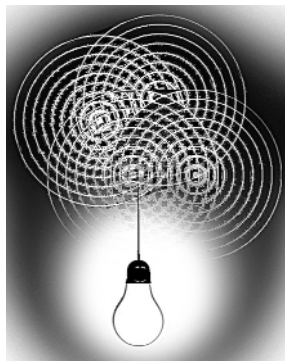
Французские инженеры разработали методы городского строительства, позволяющие сде-



лать жилые дома «невидимыми» для землетрясений. Для этого они использовали физическую идею, лежащую в основе так называемых метаматериалов, которые состоят из деталей, заставляющих световые волны, падающие на них, изгибаться, обходя весь кусок материала. Световые волны коротки и создать такой метаматериал трудно, но сейсмические волны, порождаемые землетрясениями, достаточно длинны, и, по расчетам французских инженеров, дома можно сделать невидимыми для этих волн, если окружить каждый жилой квартал сеткой из чередующихся в определенном порядке глубоких цилиндрических ям. Первое испытание метода было произведено в Гренобле. Сейсмическая волна породилась взрывом небольшого подземного заряда. Испытание показало, что такая система ям действительно рассеивает значительную часть энергии волн.

Сборщик энергетического «мусора»

Студент Бременского университета (Германия) Деннис Зигель разработал установку, кото-



Рисунки А. Сарафанова

рюю он назвал «электромагнитным комбайном». Устройство, детали которого до утверждения патента не объявлены открыто, основано на том факте, что в пространстве вокруг нас существует множество электромагнитных полей от самых разных бытовых источников. «Комбайн» Зигеля каким-то образом позволяет «собирать» эту энергию из окружающего пространства и использовать ее для зарядки батареек определенного типа. Хотя пока зарядка одной батареи требует целого дня, но в принципе возможность использования пропадающей зря электромагнитной энергии открывает большие перспективы. Можно представить себе такие устройства, установленные в будущем на крышах домов и непрерывно собирающие и хранящие энергию для последующего использования ее для бытовых нужд.

Ну-ка, зеркальце, скажи...

Известно, что плоские боковые зеркала автомашин дают слишком малый угол обзора. Этой неприятности мож-

но избежать, сделав зеркало с небольшой кривизной стекла, но тогда оказываются искаженными пропорции и расстояния всей картины, что тоже опасно. Сейчас профессор математики Дрексельского университета (США) Эндрю Хикс с помощью компьютерного расчета нашел совершенно новый вид изогнутого зеркала, которое решает сразу обе эти задачи. Оно дает почти втрое увеличенный угол обзора (45 градусов вместо обычных 15–17 у плоских зеркал), что полностью устраняет пресловутое «слепое пятно», и в то же время практически не искажает пропорций видимой в зеркале картины. В США изогнутые боковые зеркала запрещены законом, но новинкой Хикса уже заинтересовались производители автомашин в Азии и Европе.

Плоские линзы

Обычные линзы имеют форму двух сложенных вместе сферических сегментов. Иными словами, их толщина различна в разных местах. Это позволяет линзе поразному преломлять лучи, проходящие через разные ее участки и в результате сводить их в одной точке (фокусе), создавая изображение излучающего свет объекта. Разрешающая сила таких линз ограничена законами оптики, но уже задолго до этого предела изображение начинает ухудшаться из-за разного рода оптических аберраций.

Этого недостатка на-

прочь лишены оригинальные плоские линзы, разработанные группой гарвардского профессора Капассо. Новые линзы – это очередное достижение нанотехнологии. Они представляют собой плоский слой кремния, на который напылен слой золота (общая толщина слоев – 60 нанометров). Часть золота затем снимается, так что на кремнии остаются небольшие, с определенной симметрией расположенные V-образные структуры. Они служат антеннами, принимающими падающую на них электромагнитную волну света. Наноантенны переизлучают эту волну, и все такие вторичные волны складываются в идеально точное изображение, лишенное искажений обычной линзы. В зависимости от типа симметрии этих наноантенн такая плоская линза может фокусировать излучение любой длины, от видимого света до радиоволн.

От неживого – к живому

Ученые Принстонского университета (США) сконструировали первый в истории искусственный, не существующий в природе белок, полностью состоящий из искусственно произведенных, не существующих в природе молекул и тем не менее способный стимулировать рост живых клеток. Комментаторы называют это достижение важным шагом на пути к созданию искусственной живой клетки.

Борис Мандель

Манускрипт Войнич:

**«Все, что видим мы,
видимость
только одна»**



Как здорово, что на Земле еще остались тайны и загадки! Но еще более поражает то, что есть загадки неразрешимые и тайны нераскрываемые...

Кто такой Вилфрид Войнич? Кому бы он был известен, если бы не его супруга, о которой мы еще обязательно скажем...

В 1865 году в Каунасе, в семье мелкого

Борис Мандель – кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой Новосибирского гуманитарного института.

чиновника (титулярного советника) родился Вилфрид Михаил Войнич (кстати, ряд источников сообщает, что Вилфрид – псевдоним). По происхождению – шляхтич польско-литовских кровей. После окончания гимназии, сдав экзамен на аптекаря, поработав некоторое время в небольшой аптеке в Гродно, Вилфрид Михаил поступил в Московский университет на факультет химии (или права?), откуда ушел в подпольщики – террористическое движение «Народная воля» захватило молодежь Рос-

сии. Потом Войнич переехал в Варшаву (по другим сведениям, в Ковно, где был связан с социал-демократами), и там принимал участие в организации побега из тюрьмы двух своих соратников. Побег, однако, провалился, а Войнич был арестован и провел 18 месяцев в тюрьме. Молодого человека приговорили к ссылке в Забайкалье, затем его ждал Иркутск, а затем... побег! Войнич добрался до Лондона, где в 1893 году женился на Этель Лилиан, дочери известного английского математика Джорджа Буля, позже ставшей известной в качестве автора революционного романа «Овод». Удивительное дело — в 1897 году наш революционер открывает в Лондоне (а потом, в 1915 году, и в Нью-Йорке, куда эмигрирует с семьей) антикварный магазин! И откуда вдруг возникает знаменитый теперь манускрипт?

Согласно рассказу самого Войнича, он приобрел этот манускрипт в 1912 году в одном из иезуитских владений к югу от Рима: иезуиты решили заработать на ремонт своего имения путем распродажи библиотеки и продали Войничу несколько томов с твердым условием никому и никогда не разглашать имени продавца. Это обещание Войнич и не нарушил до самой смерти.

К книге прилагалось старинное письмо, датированное 1666 годом, которое написал ректор Пражского университета Иоганн Марци своему другу — известному средневековому ученому Атанасиусу Кирхеру, жившему тогда в Риме. Ректор просил Кирхера расшифровать книгу, которая, по его мнению, когда-то принадлежала королю Рудольфу II, который, в свою очередь, считал, что она написана Роджером Бэконом. Кроме того, на одной из первых страниц книги читается фамилия Якоба Хорчицки — придворного фармацевта Рудольфа II. От Хорчицки, как теперь считают исследователи, манускрипт попал в руки его друга — алхимика из Чехии Георга Бареша, а вот после смерти Бареша книга была передана Марци. Он послал ее Кирхеру, и каким-то неизвестным образом теперь она оказалась у иезуитов ...

Однако первым точно (?) известным владельцем книги был Георг Ба-

Вилфрид Михаил Войнич



реш, алхимик, живший в Праге в начале XVII века. Бареш, по-видимому, был озадачен тайной этой книги из его библиотеки. Узнав, что Атанасиус Кирхер опубликовал коптский словарь и расшифровал (как тогда считалось) египетские иероглифы, он скопировал часть рукописи и послал этот образец Кирхеру в Рим (дважды), прося помочь расшифровать текст. Письмо Бареша 1639 года Кирхеру, обнаруженное уже в наше время Рене Цандбергенем (см. ниже) — самое раннее известное упоминание о рукописи. Осталось невыясненным, ответил ли Кирхер на просьбу Бареша, но известно, что он хотел купить книгу, хотя Бареш, вероятно, отказался ее продать. После смерти Бареша книга перешла Иоганну Маркусу Марци. Дальнейшие 200 лет судьбы рукописи неизвестны, но наиболее вероятно, что она хранилась вместе с остальной перепиской Кирхера в библиотеке Римской коллегии (ныне Григорианский университет). Книга, вероятно, там и оставалась, пока войска Виктора Эммануила II не захватили город в 1870 году и не присоединили Папское государство к Итальянскому королевству. Новые итальянские власти решили конфисковать у церкви большое количество имущества, в том числе и библиотеку. Согласно исследованиям, перед этим множество книг из университетской библиотеки были спешно перенесены в библиотеки сотрудников университета, имущество которых не подлежало конфискации. Очевидно, среди этих и была рукопись Войнича, так как в книге имеется экслибрис Петруса Бекса, в то время главы иезуитского ордена.

Библиотека Бекса была перенесена на виллу Мондрагоне во Фраскати — дворец близ Рима, приобретенный обществом иезуитов в 1866 году. В 1912 году Римская коллегия нуждалась в средствах и решила в строжайшей тайне продать часть своей собственности. Разбирая на вилле Мондрагоне сундуки с книгами из собрания Кирхера, Войнич и наткнулся на загадочный манускрипт. Всего он приобрел у иезуитов 30 рукописей, в том числе и эту. В 1961 году, через год после смерти Этель Лилиан Войнич, книга была продана ее наследницей Энн Нилл другому книготорговцу — Хэнсу Краусу. Не найдя покупателя, в 1969 году Краус преподнес манускрипт в дар Йельскому университету...

Войнич фотографирует несколько страниц, написанных на неизвестном языке, и отправляет друзьям/антикварам/криптографам с просьбой помочь в расшифровке...

Внимание! Появляется еще один фигурант — страницы манускрипта в 1919 году попадают к профессору философии Университета штата Пенсильвания Уильяму Ньюболду, который в те годы был официально признан криптологом номер один в мире. В годы Первой мировой войны Ньюболд работал на правительство США, расшифровывая военные коды, и не было в мире кода, который бы он не смог взломать. Но... страницы «манускрипта Войнич» заставляют его потерпеть фиаско. В 1921 году Ньюболд опубликовал результаты своих трудов. По его мнению, эта книга — *Opus Magnum* (Великий Труд!) — была написана в XIII веке францисканским ученым монахом и алхимиком Роджером Бэконом (1214 — после 1292), известным также как Удивительный доктор (*Doctor Mirabilis*), который обладал тайными знаниями, опередившими свое время на несколько веков. Текст описывал строение внутренних органов человека, клеток, сперматозоидов, а заодно (!) затмение Солнца и строение Туманности Андромеды. Впрочем, в конце своего текста Ньюболд признался, что его метод содер-

жал массу допущений и предположений и всякий раз, пытаясь расшифровать один и тот же фрагмент текста, он приходил к новому результату.

Ньюболд считал, что текст написан на латыни, а ключ содержится на последней странице в надписи *Michiton oladabas multos te tccr cerc portas*. Если выкинуть оттуда «ненужные» символы, а буквы «o» заменить на «a», то получится *Michi dabas multas portas*. Что в переводе означает: «Ты дал мне много дверей». А вот «двери» — это обозначение сочетаний двух букв на иврите в учении Каббалы. Однако британский криптолог Джон Мэнли доказал, что, пользуясь подобными приемами, можно «прочитать» в тексте все, что угодно: от кулинарного рецепта до строчек трагедии Шекспира.

Гипотезы, что текст написан на зашифрованной латыни, придерживается и профессор Университета Кили (Великобритания) доктор Гордон Рагг, который в январе 2004 года предложил свой метод дешифровки в журнале *Cryptologia*. Рагг использовал так называемую решетку Кардано — карточку с несколькими вырезанными окнами, названную по имени изобретателя этого шифра итальянского математика Джироламо Кардано. Когда карточка накладывается на зашифрованный текст, в ее окнах появляется скрытое сообщение. Таким образом, зашифровать и прочесть исходный текст можно, имея одну и ту же карточку. По мнению Рагга, создатель «манускрипта Войнич» сначала в окнах решетки написал латинские буквы, а пространство между ними заполнил вымышленными буквами, из которых он составил «слова».

Итак, сообщение профессора Ньюболда произвело в мире криптологии настоящую сенсацию, несколько ученых даже объединились в некое «общество Войнич». И вот с этих-то пор «манускрипт Войнич» официально признается самой загадочной книгой мира! Над расшифровкой этой чудной книги безрезультатно бились и бьются десятки тысяч криптологов разных стран (заметьте, и в эпоху ЭВМ и ПК), но ее код так и остается тайной. С переводом манускрипта в цифровой формат исследо-



Роджер Бэкон

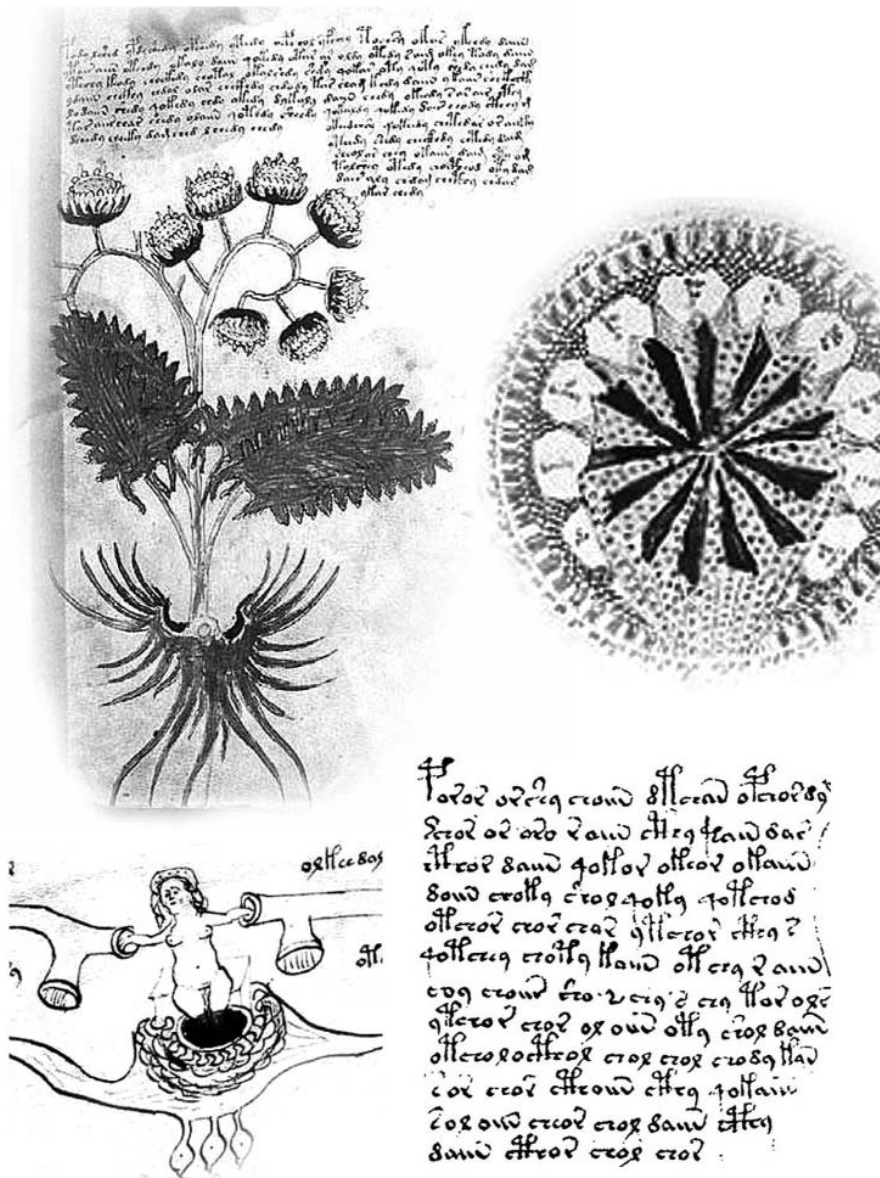
вания текста сосредоточились на поиске статистических зависимостей между символами, частями слов, словами и словосочетаниями. Известна гипотеза, предложенная французским криптологом Жаком Пи, который провел анализ связей длины слов и слогов и структуры слов манускрипта. Он обнаружил, что язык текста по своей структуре очень похож на китайский или вьетнамские языки. Правда, никто из восточноазиатских филологов так и не смог определить, на каком из диалектов это могло быть написано. В пользу этой теории говорит тот факт, что на некоторых рисунках изображены растения, похожие на произрастающие в Китае. Например, женьшень.

Исследователь из Болгарии — Лео Левитов, автор книги «Разгадка манускрипта Войнич: литургический справочник для обряда эндур ереси катаров, культ Исиды» предложил частичную расшифровку в форме смеси средневекового фламандского с множеством заимствованных старофранцузских и старых верхненемецких слов. Ритуал катаров был ничем иным, как совершенным с чьей-либо помощью самоубийством: якобы такой ритуал был принят у катаров для людей, чья смерть близка (действительное существование этого ритуала находится под вопросом). Левитов разъяснял, что выдуманные растения на иллюстрациях манускрипта

в действительности не отображали каких-либо представителей флоры, а были тайными символами религии катаров. Женщины в бассейнах совместно с причудливой системой каналов отображали сам ритуал самоубийства, который, он считал, связан с кровопусканием — вскрытием вен с последующим стеканием крови в ванну. Созвездия, не имеющие астрономических аналогов, отображали звезды на плаще Исиды. Теория эта сомнительна по нескольким причинам. Одна из несостыковок — в том, что вера катаров, в широком понимании, христианский гностицизм, никаким образом не связанный с Исидой. Другая заключается в том, что теория относит книгу к XII или XIII векам, что значительно старше, даже чем у приверженцев теории авторства Роджера Бэкона. Левитов не предоставил доказательств правдивости своих рассуждений помимо варианта перевода.

Если посмотреть на буквы манускрипта под микроскопом, то выяснится, что каждая буква состоит из самого деле из двух знаков, как бы наложенных один на другой. То есть, манускрипт содержит в себе два текста, написанных двумя разными почерками и на двух разных языках. Автор этой гипотезы, профессор Рене Цандберген, работающий в Европейском космическом агентстве, выдвинул гипотезу, что в манускрипте тесно переплетены два языка. Правда, оба эти языка науке тоже неизвестны...

Но, возможно, манускрипт Войнич действительно, содержит осмысленный текст на каком-то европейском языке, но текст, который был намеренно переведен в нечитаемый вид отображением его с помощью какого-то кодирования — алгоритма, который оперировал отдельными буквами. Это, кстати, и было рабочей гипотезой для большинства попыток расшифровки на протяжении XX века, в том числе для неофициальной группы криптоаналитиков Управления национальной безопасности США под руководством Уильяма Фридмана еще в начале 1950-х годов. Простейшие шифры, основанные на замене символов, могут быть исключены, так как их очень просто взломать. Поэтому



усилия дешифровальщиков были направлены на полиалфавитные шифры, изобретенные Альберти в 1460-х годах. Этот класс знаков включает в себя известный шифр Виженера (Vigenere cipher), который мог быть усилен использованием несуществующих и/или аналогичных символов, перестановкой букв, ложными пробелами между словами. Некоторые исследователи предполагают, что гласные буквы были удалены перед кодированием. Было даже несколько заявлений о дешифровке на основа-

нии этих предположений, но они не получили широкого признания. В первую очередь, потому что предложенные алгоритмы расшифровки были основаны на стольких догадках, что с их помощью можно было бы извлечь осмысленную информацию из любой случайной последовательности символов.

А возможно, слова в тексте манускрипта являются кодами, которые расшифровываются в особом словаре или кодовой книге. Основной довод в пользу теории — тот факт, что внутрен-

няя структура и распределение длин слов сходны с использовавшимися и в римских цифрах, которые были бы естественным выбором для этой цели в то время. Однако кодирование, основанное на кодовых книгах, подходит, в основном, при написании коротких сообщений — оно слишком обременительно для письма и чтения.

Есть предположение (Дж. Финн, книга «Надежда Пандоры», вышедшая в 2004 году), что манускрипт Войнич — визуально закодированный текст на иврите. После того, как буквы в манускрипте были транскрибированы [на «Европейский алфавит Войнич» — EVA], многие слова в манускрипте могут быть представлены как слова именно на иврите, которые повторяются с различными искажениями, чтобы ввести в заблуждение читателя. Например, слово AIN из манускрипта — это слово «глаз» на иврите, которое повторяется как искаженная версия в виде «aiin» или «aiiin», что производит впечатление нескольких разных слов, хотя на самом деле это одно и то же слово. Предполагается возможность использования и других методов визуального кодирования.

Основной аргумент в пользу этой теории — она может объяснить неудачные исходы других попыток декодирования, опиравшихся на математические методы дешифровки.

Основной аргумент против этой точки зрения — при таком подходе к природе шифра манускрипта на плечи любого дешифровщика ложится тяжкое бремя различной интерпретации одного и того же текста из-за множества альтернативных возможностей визуальной кодировки.

Стеганография? В отличие от криптографии, которая скрывает содержимое секретного сообщения, стеганография скрывает сам факт его существования! Как правило, сообщение будет выглядеть как что-либо иное, например, как



изображение, статья, список покупок, письмо или sudoku. Стеганографию обычно используют совместно с методами криптографии, таким образом дополняя ее. Преимущество стеганографии над чистой криптографией состоит в том, что сообщения не привлекают к себе внимания. Сообщения, факт шифрования которых не скрыт, вызывают подозрение и могут быть сами по себе уличающими в тех странах, в которых запрещена криптография. Таким образом, криптография защищает содержание сообщения, а стеганография защищает сам факт наличия каких-либо скрытых посланий*.

Вариант стеганографии? Эта теория основана на предположении о том, что текст книги по большей части бессмыслен, но содержит информацию, спрятанную в незаметных деталях, например, вторая буква каждого слова, количество букв в строке и тому подобное. Техника кодирования, называемая стеганографией, очень стара и была описана еще Иоганном Тритемием в 1499 году. Некоторые исследователи предполагают, что обычный текст был пропущен через что-то вроде решетки Кардано. Эту теорию сложно подтвердить или опровергнуть, так как стеготекст бывает трудно взломать без наличия каких-либо подсказок. Аргумент против этой теории — наличие текста на непонятном алфавите встает в противоречие с предназначением стеганографии — сокрытием самого существования какого-либо секретного послания.

Некоторые исследователи предпола-

* См. статью «Скрытопись против тайнописи», «3-С», №4/13.

гают, что осмысленный текст мог быть закодирован в длине или форме отдельных росчерков пера. Действительно, существуют экземпляры стеганографии, которые используют начертание букв (курсивное или прямое начертание) для скрытия информации. Однако после исследования текста манускрипта при высоком увеличении росчерки пера кажутся достаточно естественными, и в значительной степени различия в начертании букв вызваны неровной поверхностью пергамента.

В конце 2003 года Збигнев Банасик (Польша) предположил, что незашифрованный текст манускрипта написан на маньчжурском языке и даже представил, правда, незавершенный перевод первой страницы манускрипта.

По предположению американского лингвиста Джона Стойко текст написан на «протоукраинском языке»! В 1978 году он опубликовал книгу «Письма к Оку Божьему», в которой привел расшифровку девяти страниц текста. По поводу гипотезы Джона Стойко и его переводов появились крайне отрицательные отзывы, однако на основе этой гипотезы шли, в свою очередь, последующие попытки реконструкции.

В 2011 году, на основе уточненной методики Стойко, появилась версия расшифровки первых 20 страниц рукописи.

А как вам понравятся такие версии?

Словесная внутренняя структура «слов» манускрипта Войнич привела американских специалистов У. Фридмана и Д. Тилтмена, независимо друг от друга, к выводу, что незашифрованный текст мог быть написан на искусственном языке, в частности, на особом «философском языке». В языках такого типа словарь организован согласно системе категорий так, что общее значение слова может быть определено с помощью анализа последовательности букв. Например, в современном синтетическом языке Ро (Ro), префикс «bofo-» — категория цвета, и каждое слово, начинающееся с bofo-, будет названием цвета: так, красный — это bofoс, а желтый — bofof. Очень приблизительно это можно сравнить с системой книжной классификации, используемой библиотеками (на Западе), например, буква «Р»

может отвечать за раздел языков и лите-ратуры, «РА» за греческий и латинский подраздел, «РС» за романские языки и тому подобное. Эта концепция, кстати, не нова — известна книга «Философский язык» 1668 года, созданная ученым Д. Уилкинсом. В известных примерах таких языков категории тоже подразделяются с помощью добавления суффиксов, следовательно, конкретный предмет может иметь множество связанных с ним слов с повторяющимся префиксом. Например, все названия растений начинаются с одних и тех же букв или слогов. Это свойство могло бы объяснить некую монотонность текста манускрипта. Однако никто пока не в состоянии достаточно убедительно объяснить значение того или иного суффикса или префикса в тексте манускрипта, и, что еще важнее, все известные образцы философских языков относятся к значительно более позднему периоду — XVII веку.

Причудливые свойства текста манускрипта Войнич (такие, как удвоенные и утроенные слова) и подозрительное содержание иллюстраций (например, фантастические растения) привели многих исследователей к заключению, что манускрипт, в действительности, может быть мистификацией...

Анализ структуры пергаментных листов показал, что многие рисунки и буквы были ретушированы спустя несколько десятилетий после написания книги. Не исключено, что при работе ретушера часть текста была искажена, так что теперь исследователи просто отказываются от работы до тех пор, пока современная цифровая техника не восстановит первоначальный вид манускрипта.

Сегодня манускрипт находится в библиотеке Йельского университета, куда его передали наследники Войнич. В университете манускрипт размножили и даже выложили все страницы в интернете, чтобы каждый желающий смог попробовать свои силы (в том числе, и вы, читатель наш — вот один из адресов: <http://awesta.sibirjak.ru/files/Voynich.pdf>).

(окончание следует)

Елена Съянова

Тяжелее венца

Ни один из виновных в смерти Павла Первого не достиг ни одной из поставленных целей. «Высшее законодательство» имеет простую и всем известную «статью»: «Благие намерения не в счет, если содеянное окрашено кровью».

Но помимо высшего Судии, вынесшего приговор убийцам Павла, в этом деле имелся и судебный исполнитель, тюремщик и палач в одном, женском лице.

«Она преследовала этих людей неустанно, и ей удалось удалить всех, устранить их влияние, положить конец их карьере...». «Все они умерли несчастными...».

Фон Пален, игравший роль патриота России, всячески отгораживавшийся от «гнусных убийц», самый хладнокровный, энергичный, расчетливый, рассчитал все, кроме... вдовы — Марии Федоровны. «Пока Пален будет в Петербурге, я туда не вернусь», таково было слово матери Александра, и его оказалось достаточно. Уже летом 1801 года император подписал приказ об увольнении со службы генерала от кавалерии Палена. Он переживает Александра всего на несколько недель; последние годы в годовщину 11 марта будет напиваться до полусмерти, чтобы опаматоваться не раньше следующего дня.

Вторым был Никита Панин, племянник незабвенного воспитателя Павла — Никиты Ивановича Панина. Мария Федоровна долгое время упрямо отказывалась верить в злонамерения Панина, и только после записки Александра, в которой он, не имея духа на разговор, в письменной форме сообщил матери об участии Панина в заговоре, все для нее сделалось ясно. Ненависть к Панину была тем сильнее, чем больше она обманулась. Опала Панина, убийственная при его энергии и работоспособности, тянулась 33 года; он умер в одиночестве и полном забвении. А ведь именно его

декабристы называли «духовным отцом своего свободомыслия».

«Все они умерли несчастными, писала княгиня Ливен, ...Николай Зубов умер вдали от двора, терзаемый болезнью, угрызениями совести, неудовлетворенным честолюбием...». Платон Зубов также умер, «не возбудив ни в ком сожаления».

Мария Федоровна, бывшая принцесса София Доротея, была счастливейшей из русских императриц. В ранней молодости София почти год считалась невестой принца Дармштадского и уже начала привыкать к этому скучно-красивому жениху, портрет которого вызывал у нее ощущение бренности бытия. Появление нового жениха София приняла, как спасение. Отчего — она тогда и сама не разумела, и лишь увидев Павла, точно прозрела внутри себя. Этот некрасивый, переменчивый, нервный, безумно обаятельный принц очень ей понравился. Первая страсть захватила все существо Софии и уже не отпускала. После смерти Павла страдания Марии Федоровны по-разному толковались окружающими: писали, что она чтит память покойного, «выпивая до дна горькую чашу душевных мук». Но подлинные страдания матери понимали только ее дети: самым чувствительным оказался Александр. Страсть матери к отцу — придушенная, растоптанная, растерзанная, но выжившая, еще четверть века, до самой смерти заставляла его невыразимо страдать. Убивала его волю, его душу, убивала и физически, пока не добила окончательно. Именно с ним, сыном, мать невольно оказалась самым жестоким палачом. Даже после кончины Александра Первого душевные муки его продолжали давить на головы российских императоров тяжелее самого венца власти, подтачивая физические и духовные силы династии.

Костенеющая речь

В ближайших номерах мы продолжим разговор о современном русском языке, каким его преподают в школе, каким он представлен в материалах и учебных пособиях ЕГЭ, какие порой причудливые формы приобретает он в научных текстах.

Делаем мечты реальностью: Путеводители по Иному

«Как хочется иногда бросить все, — вздыхает безмянный автор популярного туристического проспекта, — и отправиться в турне по всему миру. Побывать в разных странах, посмотреть на их памятники, познакомиться с обычаями, кухней, природой. Нет ничего лучше, чем бродить по историческим улочкам Барселоны, восхищаться, глядя на монументальность египетских пирамид, и пить кофе в уютном кафе Рима».

«Сложно найти человека, — замечает следующий, — которого не интересовали бы такие известные всему миру, но скрывающие свои тайны и до сих пор, строения древних жителей нашей планеты как египетские пирамиды и сфинксы. Современные ученые и по сей день бьются над разгадкой этой тайны. Как можно было возвести их, не имея современной техники и средств — достоверно неизвестно никому. Если вы решили отправиться в Египет за разгадкой этой тайны, то услуги, которые вам готово предоставить турагентство [название фирмы*] будут очень кстати».

«Ну, кто же из нас не мечтает в разгар трудовых будней бросить все и уехать на море. [название фирмы] предлагает отправиться в увлекательное путешествие по курортам Болгарии. Вот где вы сможете вдоволь насла-

диться теплым солнцем, приятным морским бризом и лазурным морем. Ах, как здорово лежать на чистом песочке и слушать шум прибоя или плескаться в прозрачной морской воде».

«Вы все еще мечтаете, тогда быстрее обращайтесь к нам, — торопит четвертый. — [название фирмы] — это наша компания, делающая мечты реальностью. Мы поможем вам забыть о рабочих буднях и отдохнуть на самых лучших курортах. В том, что это осуществимо уже успели убедиться многие десятки тысяч не только жителей России, но и других стран из ближнего зарубежья».

«Сегодня стало модным увлечением, — сообщает пятый, — знакомство с обычаями Востока. И если вы желаете познакомиться с ними поближе, то стоит подумать о путешествии в одну из них».

«Итак, — терпеливо растолковывает шестой, — вы решили совершить увлекательную поездку, посмотреть на старинные буддистские храмы, познакомиться с культурой и обычаями Востока. Мы предлагаем обратить внимание на такую удивительную страну, как Таиланд. Здесь вы сможете почувствовать себя в полной гармонии с природой — ведь это основная мысль всех восточных религий. Наш туроператор с удовольствием поможет вам в этом».

«Если же вы никогда не были на берегу океана, но всегда мечтали об этом, то считайте, что ваша мечта сбылась. Ведь у вас есть мы — турфирма [название], которая способна воплотить все мечты в реальность. Наши сотрудники помогут вам подо-

* Не будем рекламировать компании — тем более, что разговор вообще не о них.

брать тур, который будет соответствовать всем вашим желаниям. Например, для любителей океанских курортов предложение компании [название] Доминикана будет особенно интересным. В этой стране вы сможете насладиться песчаными пляжами, серфингом, дайвингом или просто поплавать в океанских волнах.

Надеемся, что вас заинтересовали наши увлекательные путешествия по странам. Совершить их вместе с нами вы можете в любой момент».

Орфография и пунктуация подлинников сохранены, да. Не говоря уже о лексике и синтаксисе.

Самое неожиданное в этих текстах — то, что написаны они разными людьми, — которые, несомненно, не только не сговаривались между собою, но и никогда ничего друг о друге не слышали — по совершенно разным поводам. А ведь никто бы, пожалуй, и не догадался. Как будто на одной машинке напечатано — с максимальным устранением личностных особенностей того, кто этой машинкой пользуется. Так оно, собственно, и происходит: за человека здесь говорит речь.

А цель этой речи — внимание! — популярно рассказать о «красивом» и «интересном». О чем-то, значит, таком, что располагается за пределами повседневного внимания среднего человека, — именно ему, среднему, тексты такого жанра и адресуются. Назовем их «путеводителями по Иному».

И куда же эти путеводители нас ведут?

Немыслимое, казалось бы, сочетание слащавости с деревянной казенщиной и наукообразием не зря воспроизводится повсеместно — во всех, так сказать, точках эстетического континуума, о чем бы эта речь ни шла: о красотах иных городов и стран, в которые зазывают проспекты туристических агентств, или о достоинствах картин, вывешенных в музее для всеобщего обозрения, которые разъясняет нам популярный путеводитель. Здесь, чувствуется, есть своя, и весьма властная, логика.

Дело в том, что пишущими о предметах массового эстетического внимания давно и накрепко выработан

специфический способ изъясняться. Самое главное: этот способ обладает устойчивыми, с полувзгляда узнаваемыми чертами (если «путешествие», так оно непременно «увлекательное»; о нем положено «мечтать»; чрезвычайно мил авторам текстов этого рода также глагол «наслаждаться»). Настолько, что впору уже говорить как минимум о языке, характерном для типового рассуждения о «прекрасном». Но почему он таков?

Грубо говоря: почему при попытке говорить о Другом — о том, что, казалось бы, призвано расширять пределы человеческого восприятия и побуждать к росту — язык наших современников «вдруг» делается — и упорно остается — таким косным? Почему как раз там, где, по идее, должно бы идти интенсивное развитие языка, порождение его новых форм, происходит, напротив того, его омертвление?

Заинтригованный происходящим, наш корреспондент обратился к одному из наиболее чутких наблюдателей и диагностов состояния современного русского языка, — к доктору филологических наук, профессору НИУ-ВШЭ Гасану Гусейнову с просьбой прокомментировать эти симптомы и сделать хотя бы некоторые предположения об их корнях. И диалог разросся.

Корни и их почва: гламурный трэш

Ольга Балла: Гасан Чингизович, не кажется ли вам, что на наших глазах происходит вырождение речи? — по крайней мере, на одном, не так уж произвольно взятом участке: в области эстетического просвещения. Мне, например, мнится, что все это гладкое косноязычие — свидетельство, по меньшей мере, поверхностно-потребительской позиции в отношении и искусства, и других городов и стран, — при которой чужестъ чужого и другость другого глушится, остается без должного внимания. Откуда здесь вообще корни растут? В какую почву они запускаются?

Гасан Гусейнов: Безусловно, мы наблюдаем здесь некоторое упрощение — скажем в первом приближении! — режима речевого поведения. Не только устного,

но и письменного. Интуитивно многие согласятся с этой характеристикой.

Но для осознания нынешнего состояния дел в интересующей нас сейчас сфере необходимо трезво посмотреть на две-три опорные точки языкового воспитания и «воспитания чувств» вообще, без понимания которых мы просто пройдем мимо нашего предмета.

Эти опорные точки — большая литература, школьные курсы словесности и общее отношение к культуре в социуме.

То есть, на ситуацию надо взглянуть шире.

Да, можно привести буквально тысячи примеров сегодняшнего невероятного языкового убожества. Можно вспомнить имена бессмысленных бумагомарателей, которых объявили писателями только потому, что они доступны такой же унылой читательской бездари. Все это так. Но ведь рядом с этим все-таки существует и отличная, прелестнейшая литература. В том числе, как это — со времен Ломоносова — бывало и раньше, переводная.

Вообще, не стоит думать, что некогда, в прошлом, дело обстояло иначе.

О.Б.: Иначе — то есть лучше? У качественных текстов, хотите вы сказать, всегда и по определению был некачественный фон?

Г.Г.: Безусловно, качество литературы, вышедшей из-под пера выдающихся русских переводчиков с французского или с немецкого — Н.М. Любимова или С.К. Апта, или, например, северо- и латиноамериканской прозы 1960-х — 1980-х годов, — неизмеримо выше современной им оригинальной литературной продукции на русском языке. Это просто другое качество литературы, которой безуспешно пытались подражать позднесоветские «деревенщики», «городская» или «военная» проза. Неутолимая жажда иметь свою большую литературу, многолетнее упорное ожидание шедевров превратили армию литературных критиков в фальсификаторов литературного процесса. Царством критики была или безудержная хвала, или конъюнктурная хула. У нас ведь и сейчас остаются без критического разбора интереснейшие собственные авторы, тошнотвор-

ный культ которых не может и в ближайшие десятилетия не сможет помочь людям освоить их собственный язык.

Это первое обстоятельство. Его не могут отменить исключения — талантливые писатели (Михаил Шишкин, например), для чтения которых большинству потребителей литературы просто образования не хватает.

О.Б.: То есть, вы полагаете, что корни окостеневания речи стоит видеть в современной литературной ситуации — и в современном, следовательно, массовом (не)чтении?

Г.Г.: Не только. Вот она, вторая опорная точка: школьный язык, родная литература, изучаемая в школе.

Учитель, в том числе учитель-словесник — это не самая авторитетная профессия. Мягко говоря. Вообще по всей линии — от воспитателя дошколят до президента РАН — мы слышим не грамотную, спокойную и внятную речь, а мучительное косноязычие, которое не может не передаваться окормляемой этими наставниками молодежи. Повторяю, дело в массовом отношении к языку как к плевому, не вполне обязательному, наживному делу.

Когда надо будет, заговорим по-человечески, а сейчас нет такой надобности, и точка. Такое отношение к языку как инструменту брехни, заголения и выплескивания эмоций обогащает язык чрезвычайно выразительным топливом агрессии — стебом, ерничеством, сквернословием. Все это — настоящий клондайк для лингвиста: очень богатый словообразовательный материал, в котором легко перетапливается любая иностранщина.

Правда, лингвисты этой областью языка занимаются, к сожалению, очень мало, пропуская «пену» над головой и ныряя в глубины знакомой нормы.

А вот область так называемой культуры речи — это, наоборот, место встречи деревянной формальной грамотности с новым вандализмом. Здесь и родилось новое явление — гламурный трэш.

О.Б.: Кто же — носители этого языка? Кто эти новые чичероне русского человека в мире?

Г.Г.: Вы встретите их повсюду — от самой верхотуры государственного

управления до «элитного ВИП-гида по Египту». Это же — старый тип советского курортного красноба, переводящий на свой убогий язык все доступные ему «духовные богатства человечества». Для него пирамиды, конечно, — «строения древних жителей нашей планеты».

Это — очень ценное послание курортного красноба людям. Даже переводя вполне сносный иностранный текст, например, об Италии или Греции, такой красноба должен сделать любое «чужое» слету понятным «своему» читателю. Конечно, это родовой признак любых путеводителей...

Гладкопись и утопия: кризис Чужого

О.Б.: А я бы рискнула предположить, что мы имеем тут дело со стоящим за всю эту гладкописью целым пластом мировосприятия. По крайней мере, со своеобразной эстетической утопией, которая такую речь и порождает.

На самом деле, эта утопия — если рассмотреть ее внимательнее — не только эстетическая (она такова лишь на самой своей поверхности). Это — утопия мироустроительная, касающаяся отношения к традиционной противоположности Своего: к Другому/Чужому, а следовательно — и к самим себе.

Совсем коротко: это — утопия устаревания Чужого.

Есть, кажется, основания говорить о настоящем кризисе Чужого в современной русской культуре — о снижении (если не утрате) чувствительности к нему, самой потребности в нем как таковом. Что, соответственно, очень снижает шансы его адекватного восприятия, а значит — и полноценного взаимодействия с ним.

Если всмотреться во все эти путеводители по Иному, подобные которым мы цитировали в начале разговора, легко заметить, что активнее всего в них, пожалуй, эксплуатируется концепт «красоты». А вот «что есть красота и почему ее обожествляют люди» (авторы и читатели путеводителей) — вопрос опять-таки отдельный. «Красота» в текстах этого жанра

— нечто приятное для глаза, создающее комфортные эмоциональные и телесные состояния.

Понятая таким образом красота не взламывает наших границ, не ставит под вопрос наши привычки (настоящая, сильная Красота вообще-то делает именно это). Увиденное такими глазами Другое в его лайт-версии — укрощенное, обезжужженное и обезвреженное — вообще никаких границ всерьез не проблематизирует. Такое явление, как ожог красотой, не говоря уже о шоке чужого, для восприятия этого рода немислимо в принципе.

Все эти тексты о «прекрасном» и «интересном», «заманчивом» и «таинственном», цитаты из которых мы с вами рассматривали, — на мой взгляд, свидетельство важных перемен в самоощущении культуры. В какой-то момент (отдельный, достойный исследования вопрос, — в какой именно) она начала искренне верить в то, что никакого «другого», «чужого» — то есть, требующего усилий понимания, а следовательно, и самопреодоления — по существу и нет: везде есть только она сама — ну, разве что ее же иные, пусть не сразу узнаваемые облики.

Мир, в котором «восхищение монументальностью египетских пирамид» без проблем укладывается в один смысловой ряд с питием кофея «в уютном кафе Рима», мир к услугам потребителя, — это, по большому счету, — мир без неожиданного, который всегда готов «раскрыть свои тайны» любому празднотулюбопытствующему, причем отнюдь без того, чтобы этот празднотулюбопытствующий сколько-нибудь серьезно напрягался. В порядке отдыха.

Дело, на мой взгляд, не в том, не только в том, что все это косно и деревянно сказано. Потому и сказано оно косно и деревянно, что сказанное, по большому и глубокому счету, — неправда.

Ксенальгия и безъязычие

Г.Г.: Большинство грамотных людей вообще-то неплохо умеет описывать свои переживания от встречи с большим наплывом новизны. Но если от

них требуют отчета о происхождении этих переживаний, они часто совершают мыслительный прыжок с одной очевидности (все вдруг перестали уважать грамотность как таковую) к другой очевидности (социальные нормы сместились: как сказал сто лет назад один русский поэт, стоит мне нацепить кепку, и я захочу залезть в трамвай, чтоб там толкаться и переругиваться).

О.Б.: Разве эти реальности — эмоциональная и социальная — не связаны и в самом деле?

Г.Г.: Конечно, связаны. Но вовсе не прямо. И наша задача — понять, так сказать, теорию процесса. Иначе говоря, сделать понятным не только себе, но и другим, что является причиной чего. И здесь добиться очевидности (а слово «теория» именно так, в конечном счете, и переводится) не так-то просто.

О.Б.: А если все-таки попробовать?

Г.Г.: Если попробовать, мы увидим, что вместе с речевым репертуаром и превращением образования в привилегию для совсем немногих меняется сам репертуар коммуникативных жанров. Все больше времени уходит на виртуальное общение, все меньше — на совместные практики. При этом физических каналов коммуникации становится все больше, а продолжительность нашего пребывания в сетях растет. Есть такая полушуточная таблица типичных речевых конструкций, которыми люди обмениваются в зависимости от площадки. В твиттере это будет короткая фраза «ем пельмени», а в ЖЖ — эссе обо всем на свете в связи, возможно, с пельменями, которые, по рассказам родни, лучше всех лепила ваша прабабушка, покинувшая этот мир до рождения ваших родителей.

О.Б.: Но какое отношение это имеет к тревожным изменениям в языке?

Г.Г.: Самое прямое! Эта многоканальность неизбежно перестраивает наши с вами «я», требует закреплять за каждой аватаркой присущую только ей часть вашей субъектности. Большинство людей, которых я хорошо знаю, используют все более разнообразные речевые стратегии в зависимости от ныне включенного канала связи. Такое размножение идентичности выявляет все наши хоро-

шо известные нам самим и нашим близким личностные слабости и обостряют то, что я называю ксенальгией — тоску по чужому. Если угодно, боль от недоступности недоступного. Когда такая боль, возникшая, заметьте, при неимоверном богатстве возможностей общения, совпадает с внешним кризисом — общества, профессиональной компетентности — наш родной язык обнаруживает себя как «плохой помощник», как «чужой». И мы начинаем «бить» его, корежить. Неполная коммуникация заставляет рубить руками зеркало.

О.Б.: Как отражается эта «неполная коммуникация» на нашем социальном существовании, на политическом самосознании?

Г.Г.: Как атомизация общества, как резиньянция, иногда не имеющая даже прямых поводов. Молчаливая договоренность большинства граждан, что в политике слова не имеют значения, что если «они» (широкое понятие) что-то «решат», то «сделают» и «нас» (широкое понятие) «не спросят», это — предпосылка тотальной атомизации общества, с которым после этого можно сделать все что угодно.

О.Б.: Вот почему нужно обсуждать условия говорения, порождения речи?

Г.Г.: Да, именно так. И, конечно, тот террор, которому подвергают население нынешние массовые СМИ, — хорошо организованная преступная группировка, осознанно лишающая общество общего языка. Сегодняшнее телевидение России, говорю это со всей ответственностью — это потрясающее оружие массового поражения сознания. Люди, которые подверглись многолетнему систематическому «облучению» российским ТВ — его насквозь лживыми «поединками», «сериалами» и другими шедеврами ассенизации, то есть, нынешним ТВ как институцией, — должны проходить длительную интеллектуальную и психическую реабилитацию. Но сначала они, боюсь, снесут остатки человечности в нашей стране. Потому что заголение, крики, террор от фальшивого эффекта присутствия притупляют простую человеческую тягу к познанию. Вы не хотите больше ничего знать и слышать. И тогда вы опасны. Для себя, и для других.

Год 1685: в свете математических принципов

«Земную жизнь пройдя до половины, я очутился в сумрачном лесу». Эти строки Данте Алигьери пришли на ум Исааку Ньютону десять лет назад. Когда он вроде бы все понял в движении небесных светил и земных тел. Но он и ныне не может объяснить сам себе, за счет чего светит Солнце. И почему не светится сама собою Луна — или Земля, у которой тоже раскаленные недра. Да, Ньютон может грубо оценить массу Земли по ее размеру и по плотности земных камней. Можно предположить, что такова же плотность лунных скал — и вычислить массу Луны, с ошибкой не более чем вдвое. Но как точно измерить силу, с которой Земля и Луна притягивают друг друга? Для этого нужно либо измерить притяжение между свинцовыми шарами в лаборатории — либо выстрелить медным ядром из пушки с такой скоростью, чтобы это ядро стало спутником Земли. Ни то, ни другое не в силах человеческих — пока. Как не в силах понять новое исчисление флюксий и флюэнт простой человек, изучавший только Евклида и Птолемея. Исаак Ньютон не умеет объяснить это большинству студентов Кембриджа — явно не самого глупого города Англии!

Ощувив столь вязкое сопротивление внешней среды, Ньютон не спешил изложить все плоды своих размышлений на бумаге посредством строгой латыни и строгих формул. Благо, собраты в Королевском обществе понимают доклады Ньютона без затруднений! Так и дождалась беды. В один год умер в Англии Карл II, благодушно уважавший науку — а в Германии Лейбниц опубликовал свое изложение математических открытий Ньютона. Теперь на троне Англии сидит дурной король Яков II — а коллеги

Ньютона настаивают на скорейшей публикации открывшейся ему Математической картины мира. Вот и пришлось Ньютону прорубать через словесные и понятийные джунгли царскую дорогу, доступную даже ученым полужайкам, вроде Роберта Гука — хорошего механика, который мнит себя и математиком, и астрономом, и даже зоологом. На том лишь основании, что он своими умелыми руками построил хороший телескоп (по схеме Ньютона) и хороший микроскоп (по схеме Гюйгенса). И много чего (нового и не нового) наблюдал с помощью этих приборов. И выдумал кучу гипотез для объяснения этих природных фактов. Правда, большую часть своих гипотез Гук не может проверить ни расчетом, ни логическим выводом из уже известных законов Природы. Однако Гук не стесняется вещать о них словесно и печатно — по примеру Парацельса и иных безответственных натуралистов прошлого века. Как будто девиз «Nullius in Verba» не для них писан Королевским обществом!

Ничуть не лучше Гука Джон Флемстид — первый Королевский астроном, на свои средства оснастивший приборами обсерваторию в Гринвиче. Этот упрямец своих гипотез не измышляет — зато и чужие проверяет не быстрее, чем за многие годы! Флемстид мечтает создать новый звездный каталог и таблицы движений планет и комет — раз в десять точнее, чем было у Гиппарха и Кеплера. Пусть потом физики веками осмысливают вечные факты астрономии! Невдомек Флемстиду, что век настал другой — когда дельные гипотезы рождаются в умах натуралистов каждый год, и проверять их нужно с такой же скоростью. Тогда и новые законы Природы

будут всплывать из тьмы неведения раз в десять быстрее, чем в эпоху Кеплера и Галилея. Как порою хочется Ньютону стать президентом Королевского общества — и заставить всех этих разгильдяев работать совместно и быстро!

Увы, для этого Ньютону пришлось бы думать о людях чаще и дольше, чем о планетах. Без уверенности, что он открывает математические законы поведения людей — столь же точные и красивые, как механика небесных тел. И даже если они будут открыты — ведь их открыватели и пользователи сразу увлекутся игрой в «Человечьи шахматы»! Они развяжут новую революцию или общеевропейскую войну. Не нужно этого ученому сообществу! Лучше подождать, пока здравомыслящие англичане заменят бездарного Якова более подходящим монархом — не хуже покойного Карла II. В таком обновлении Британии Ньютон готов участвовать изо всех сил — как парламентарий, министр или президент Королевского общества. Но жаль, что в этом качестве он не встретится на равных ни с великим Гюйгенсом, ни с деловитым Кольбером! Оба они в опале у самовластного Луи XIV. Трезвый министр финансов уже умер, а всесторонне ученый муж удалился на родину, покинув блестящий и агрессивный Париж. Нет, не нужен Англии такой же «солнечный» король! Лучше пригласить скромного и дельного принца из Нидерландов...

Пока именитый сэр Исаак старается увязать свою научную картину Вселенной с ее человеческим наполнением, в захолустном швейцарском Базеле молодого профессора Якова Бернулли посетило великое вдохновение. В свои 33 года он прочел первую статью Готфрида Лейбница об исчислении бесконечно малых величин, производных и интегралов. И понял Яков простую вещь: все эти дивные объекты суть не Числа, а Функции! Их графики заданы не в отдельных точках, а в малых окрестностях этих точек. Оттого функции можно подвергать не только алгебраическим, но и геометрическим операциям. Например, можно провести касательную к графику функции. Это может быть прямая линия, или парабола, или

график иного многочлена. Его коэффициенты не трудно рассчитать — благодаря давнему подвигу Декарта, заменившего любую точку ее числовыми координатами, а любую кривую — ее алгебраическим уравнением.

Теперь Лейбниц развивает учение Декарта вглубь — так, что любая задача о поиске максимума либо минимума функции становится алгебраически разрешимой. Если профессор Яков Бернулли понял эту великолепную истину, прочитав десять страничек Лейбница — значит, ее можно объяснить любому смышленому студенту! Начиная с брата Якова — Иоганна, рожденного в тот год, когда молодой Ньютон изобрел исчисление флюксий и флюент. Правда, Ньютон не сумел изложить свое открытие на общепонятном языке — может быть, именно потому, что он всегда работал в одиночку. Это урок для Якова Бернулли: нужно развивать новое исчисление производных и интегралов коллективно!

Пусть ядром нового коллектива станет тройка из Лейбница и братьев Бернулли. Потом нужно вовлечь в общую работу всех толковых студентов Базеля. И не только из Базеля, но даже из Парижа, где молодой Лейбниц почерпнул свое вдохновение из лекций Гюйгенса! Так намечается династия математиков, производящая свое потомство в небольших семинарах, в режиме интенсивной дискуссии. Кружки этого сорта уже не раз возникали в Риме и Праге, в Лондоне и Париже, в Оксфорде и Тулузе. Из них развились первые академии наук — там, где политическая среда благоприятствовала их расцвету. Швейцария никогда не входила в состав великих держав — но она регулярно снабжала их хорошими воинами и ремесленниками. Теперь она станет кузницей научных кадров для всей Европы. Не случайно два питомца кружка Бернулли станут первыми членами академиком XVIII века: в Петербурге и Париже, Берлине и Лондоне. Долгожитель Иоганн Бернулли еще успеет увидеть этот торжественный финал научной авантюры, затеянной его братом в возрасте 33 лет — в год публикации «Математических принципов» Ньютона.

Виктор Елисеев



Старший брат

Дневниковые записи И.А. Бунина за 1922 год наполнены горечью невозвратимой утраты о старшем брате Юлии. 21 января Иван Алексеевич пишет: «...И все мысли о Юлии, о том, как когда-то приезжал он, молодой, начинающий жизнь, в Озерки... И все как-то не верится, что больше я никогда его не увижу...». Через три дня новая запись: «Я не страдаю о Юлии так отчаянно и сильно, как следовало бы, может быть, потому, что не додумываю значения этой смерти, не могу, боюсь... Ужасающая мысль о нем часто такая далекая, потрясающая молния... Да можно ли додумывать? Ведь это сказать себе уже совсем твердо: всему конец».

Виктор Елисеев, краевед, член Союза журналистов РФ, лауреат областной премии имени И.А. Бунина.

В различной литературе – краеведческой, литературоведческой указывается не только год рождения старшего брата лауреата Нобелевской премии, но и место его появления на свет. А родился Юлий Алексеевич 7(19) июля 1857 года в уездном городе Усмань Тамбовской губернии (ныне город Усмань Липецкой области. – *Авт.*). Родители, по-видимому, ехали из имения Мосоловка, что ныне в Усманском районе Липецкой области. Сохранилось свидетельство о рождении старшего брата Ивана Алексеевича: «По указу Его Императорского Величества, из Тамбовской Духовной Консистории в том, что рождение и крещение сына Елецкого помещика Коллежского Регистратора Алексея Николаевича Бунина, Юлия, по метрическим книгам города Усмани, Соборной церкви за тысяча восемьсот пятьдесят седьмой год значится так: проезжающий через город Усмань Кол-

лежский Регистратор Алексей Николаевич Бунин и законная жена его Людмила Александровна, у них родился сын Юлий седьмого июля, того же месяца и числа крещен священником Стефаном Добровым с причтом...». Крестили Юлия Алексеевича в Усманской Богоявленской Соборной церкви.

В Воронеж Алексей Николаевич и Людмила Александровна, вероятно, переехали в 1867 году. Старший Юлий, а позже и его брат Евгений стали посещать Воронежскую мужскую классическую гимназию на Большой Дворянской улице (ныне проспект Революции). Учебное заведение располагалось недалеко от дома, где жило семейство Буниных. Статьи, здание гимназии сохранилось — сейчас это один из корпусов Технологической академии. Как вспоминал Иван Алексеевич и как свидетельствуют документы, Юлий был на редкость способным учеником. Он свободно писал сочинения на трудной «мертвой» латыни. Особые успехи он показывал и по математике. Здесь гимназист Бунин познакомился с произведениями писателей-демократов. Гимназисты читали

Чернышевского, Писарева, Добролюбова. Среди гимназистов вел пропаганду один из преподавателей, и в гимназии был создан тайный кружок. Увлечение революционными идеями не сказались на учебе. 1-ю Воронежскую классическую мужскую гимназию Юлий окончил с золотой медалью. Но в это время семья уже перебралась на хутор Бутырки Елецкого уезда Орловской губернии (ныне Становлянский район Липецкой области. — *Авт.*), ибо этому способствовали «страсть к клубу, к вину и картам...» самого Алексея Николаевича.

Осенью 1874 года Юлий поступает на математический факультет Московского университета. Как большинство студентов, Юлий Алексеевич старался быть ближе к своим землякам. С пятью воронежцами он обосновался в Козицком переулке. В это время молодежь бурлила, в стране происходили студенческие сходки, интеллигенция пошла в «народ», пропагандируя «социалистические» учения, призывая крестьян к революции. Не избежал увлечения народническими идеями и Юлий. Он вступает в народнический кружок, распространяет запрещенную литературу. Узнав об аресте в марте 1878 года студентов Киевского университета, московские студенты не только собрали для них деньги и теплые вещи, но и провели в стенах родного «альма-матер» митинг. Полиция отметила, что среди выступающих был и Ю. Бунин. Как вспоминала родная сестра видного землевольца, а позднее соратника Г.В. Плеханова по марксистской группе «Освобождение труда» В.Н. Игнатова — Е.Н. Игнатова: «Через Бунина и его товарищей мы трое приобщились к новому миру, о котором до знакомства только слышали издалека».

В марте 1879 года ряд студентов университета был подвергнут обыску. Был среди них и Юлий Алексеевич. Осенью 1879 года на квартире сестер Игнатовых он организывает собрание кружка партии «Черный передел», на котором выступил соратник Плеханова Л.Г. Дейч. Как вспоминает жена И.А. Бунина — В.Н. Муромцева, Юлий Алексеевич был участником съезда партии народников в июне



Людмила
Александровна
Бунина



Алексей
Николаевич
Бунин



*И. Репин. «Арест
пропагандиста»*

1879 года в уездном городе-курорте Липецке. Окончив успешно математический факультет, Юлий поступает на юридический факультет университета. Он увлекается статистикой. Та же В.Н. Муромцева пишет, что Юлию Алексеичу «и в гимназии, и в университете прочили научную карьеру, но он от нее отказался ради желания приносить пользу народу и бороться с существующим строем». В начале 1880 года полиция провела новые аресты во многих городах империи, но группа Бунина продолжала борьбу.

В конце 1880 года Юлий Алексеич знакомится с видным деятелем революционного движения А.И. Желябовым. Позднее Бунин оставит об этом воспоминания. Он напишет об этом в седьмом номере «Вестника воспитания» за 1909 год.

В марте 1881 года Желябов и его сторонники сумели убить царя Александра Второго, но революционного взрыва не последовало. Студенты Московского университета категорически отказались от посылки венка на гроб убитого самодержца. Полиция провела очередные аресты. Был задержан и подозреваемый Бунин. Его исключили из университета и выслали на Украину, в город Харьков.

Юлий Алексеич, прибыв в Харьков, сумел поступить в тамошний университет. Он с головой окунается в революционное движение. В Харькове народники организовали типографию, в которой стали печатать листовки, прокламации на русском и украинском языках. Среди подпольщиков особо выделялся некто по фамилии Алексеев. Это и был Ю. Бунин. В ноябре 1883 года он выпускает брошюру «Несколько слов о прошлом русского социализма и о задачах интеллигенции». Эта работа позднее будет включаться в программу занятий с рабочими в марксистских кружках. Ее позднее гектографировали в Киеве, Санкт-Петербурге и Москве. Харьковские народники послали Бунина в столицу на переговоры с так называемой «рабочей группой» народовольцев. Но обе стороны так и не нашли общего языка, ни о чем не договорились.

Полиция внимательно следила за Буниным. Она даже зафиксировала его пребывание у родителей в Озерках летом 1883 года. Особенно ждал приезда старшего брата Иван. Юлий помог ему подготовиться к поступлению

в Елецкую мужскую гимназию. По воспоминаниям Буниной-Муромцевой, Юлий Алексеевич «после дневного чтения и других занятий по вечерам гулял и брал с собою Ваню, рассказывал о звездах, о планетах, зная, что с младенчества его маленький брат любил небесные светила...». В первый раз провожал Ваню в гимназию и Юлий. По воспоминаниям Муромцевой, «...только Юлий с отцом посмеивались...», а все остальные «сдерживали рыдания... плакали...». Маленький Ваня боялся вступительных экзаменов, но «...Юлий уверял, что нет ничего страшного...». Подготовленный старшим братом, Иван Алексеевич успешно сдал экзамены.

В ряды харьковских народовольцев пробрался провокатор и агент полиции. Хотя его ликвидировали, полиция уже многое знала о революционерах. И первый удар она нанесла по подпольной типографии. Юлий Алексеевич, опасаясь ареста, покидает Харьков и поселяется в Москве с января 1884 года. В течение пяти месяцев без паспорта он скрывается у знакомых. Но и в Москве был провокатор и агент полиции некто Гурович. Однако он помог Юлию Алексеевичу «выручить» фальшивый «вид на жительство».

Стараясь скрыть свое пребывание в Москве, Бунин покидает первопрестольную. Он живет на Северном Кавказе, в Кисловодске и Пятигорске. Позднее в своих воспоминаниях он писал: «Возвратившись оттуда (с Северного Кавказа) осенью, я был арестован в имении моего отца в Орловской губернии, куда я отправился, предварительно осведомившись, что против меня нет достаточных улик и мне не угрожает ничего страшного». Но полиция очень тщательно и кропотливо искала автора брошюры под фамилией Алексеев. Департамент полиции вскоре объявил о всероссийском розыске кандидата прав (Юлий Алексеевич окончил юридический факультет Харьковского университета. — *Авт.*). Сообщались и его приметы: «...26 лет, роста ниже среднего, усы маленькие, бреет бороду, лицо продолговатое, нос длинный с

горбиной, телосложения худошавого». И уже в сентябре 1884 года Юлий Алексеевич был арестован помощником начальника Орловского губернского жандармского управления в имении отца — Озерках.

Заточили его на недолгое время первоначально в Елецкую уездную тюрьму, а затем по требованию жандармов из Харькова по делу типографии отправили на Украину. Проститься с сыном приехали родители. Был с ними и гимназист Ваня. Позднее в романе «Жизнь Арсеньева» Иван Алексеевич так опишет встречу: «...меня так и ударил в сердце вид брата, его арестантская обособленность и бесправность, он и сам хорошо понимал ее, чувствовал всю свою униженность и неловко улыбался. Он одиноко сидел в самом дальнем углу возле дверей на платформе, юношески милый и жалкий своей худошавостью, своим легким сереньким костюмчиком, на который была накинута отцовская енотовая шуба. Возле него было пусто. Жандармы то и дело отстраняли баб, мужиков и мешан, толпившихся вокруг и с любопытством, со страхом глядевших на живого социалиста... Но вот брата увезли, отец с матерью уехали... Мне понадобилось после того немало времени, чтобы пережить свой новый душевный недуг». В семье Буниных были потрясены арестом старшего сына. По словам Буниной-Муромцевой, «Им никогда не приходило в голову, что их Юленька, такой тихий, мухи не обидит, принимает участие в революционном движении...».

В Харькове в местной тюрьме Бунин содержался более года, пока шло следствие. Одной из главных улик полиции был найденный в подпольной типографии адрес Бунина. Но Юлий Алексеевич, «...очень конспиративный, с мягкими чертами характера, он и на следователя произвел впечатление случайно замешанного в революционное дело, а потому и отделался легко...».

3 июля 1885 года обвиняемый в государственном преступлении Юлий Бунин был «подчинен гласному надзору полиции на три года с воспреще-

нием в течение означенного времени проживать в местностях, объявленных в положении усиленной охраны». В конце июля 1885 года Юлий Алексеевич прибыл в Елец и с разрешения полицмейстера был «водворен» в имение отца Озерки Елецкого уезда Орловской губернии. Приезд брата Бунин описывает в «Жизни Арсеньева»: «До сих пор помню ту особенную острожную бледность, которой меня поразило знакомое и вместе с тем совсем какое-то новое, чужое лицо брата... Это был один из счастливейших вечеров в жизни нашей семьи».

Материальное положение семьи Буниных было ужасным. Юлий «занятый не имеет, пособия не получает...», имение доходов не приносило. Младший Иван был вынужден из-за неуплаты за учебу покинуть гимназию. Старший Юлий настоял на том, что он, имея два университетских образования, будет заниматься с братом и подготовит его к аттестату зрелости, по крайней мере, к седьмому классу мужской гимназии. Юлий оказался прекрасным педагогом. Он вспоминал позднее: «Когда я приехал из тюрьмы, я застал Ваню еще совсем неразвитым мальчиком, но я сразу увидел его одаренность. Не прошло и года, как он так умственно вырос, что я уже мог с ним почти как с равным вести беседы на многие темы. Знаний у него еще было мало, и мы продолжали пополнять их, занимаясь гуманитарными науками». Интересен и тот факт, что Юлий Алексеевич вскоре перешел к такой методике преподавания, которая характерна для высшей школы, — как лекция и семинар. Частыми стали прогулки. В своем дневнике от 27 января 1886 года Иван Алексеевич записал: «Юлий живет в Озерках — под надзором полиции, обязан три года не выезжать никуда. Зимой пишу стихи. В памяти морозные солнечные дни, лунные ночи, прогулки и разговоры с Юлием».

Братья совершали прогулки обычно два раза в день — перед дневным чаем и после ужина. Велись различные беседы, много говорилось о литературе. Убедившись в том, что

младший брат не склонен к точным наукам, и особенно к математике, стал поощрять его литературные занятия. Именно Юлий Алексеевич настоял на том, чтобы Иван отправил свое стихотворение «Деревенский нищий» в журнал «Родина». А когда его напечатали, восторгу младшего брата и всей семьи не было пределов. Радовался за Ивана и Юлий Алексеевич, не осознавая, что стал «крестным отцом» будущего классика русской и мировой литературы.

Срок ссылки закончился. 24 августа 1888 года Юлий Алексеевич, получив свидетельство на выезд, поспешил в Харьков. Полиция теперь внимательно следила за ним, фиксировала все адреса жительства, поведение. Весной 1889 года к нему приехал и Иван Алексеевич. Здесь он прожил не более двух месяцев. Весною 1890 года Юлий переезжает в Полтаву, где получил доходное место в статистическом отделении губернского земства. Иван просит его найти ему «место в Полтаве, рублей на сорок, тридцать пять», чтобы иметь возможность прожить с «нею (гражданская жена Ивана Алексеевича — Варвара Владимировна Пашенко. — *Авт.*), а главное с тобою (то есть с Юлием), в одном городе!». Иван Алексеевич поселяется в Полтаве, работая библиотекарем, статистом, корреспондентом. Именно в Полтаве младший Бунин «впервые приступил более или менее серьезно к беллетристике». В Полтаве произошел разрыв Бунина с Пашенко. И на помощь брату пришел в это трудное время Юлий. В знак огромной благодарности, именно первый сборник стихов Ивана Алексеевича, вышедший в 1891 году в Орле, был посвящен «дорогому брату и глубокоуважаемому другу Ю.А. Бунину».

В марте 1895 года Юлий Алексеевич решил переселиться из Полтавы в Москву. Он пригласил с собой и брата: «Необходимо тебе завести личные сношения с редакторами, ты уже печатаешься в толстых журналах, а с тобой никто не знаком». Он советовал брату завязать отношения с редакторами «Русских ведомостей» и

«Русской мысли». Но в первый приезд работу в первопрестольной ему найти не удалось. Хотя Юлия Алексеевича звали в столицу в министерство финансов, но туда он не мог пойти «по своим убеждениям». Вскоре место старшему брату нашлось. Редактор-издатель журнала «Вестник воспитания» Н.Ф. Михайлов предложил ему место заведующего редакцией. 15 июня 1897 года Иван Алексеевич в письме к поэту И.А. Белоусову сообщал, что он тоже собирается вслед за братом переезжать в Москву: «... я теперь в Москве буду по зимам почти безвыездно...».

С приходом Юлия Алексеевича «Вестник образования» стал одним из лучших российских педагогических изданий. Когда в январе 1915 года отмечался 25-летний юбилей этого журнала, то, по словам младшего Бунина, это было «чествование Юлия». В журнале под псевдонимом И. Озерский печатался и И.А. Бунин. Кроме заведования редакцией «Вестника воспитания», Юлий Алексеевич плодотворно сотрудничал с рядом солидных изданий — в «Журналисте», «Новом сло-

ве», «Школе и жизни». Недаром в начале XX столетия Бунин-старшего ряд журналов и газет России считал «своим корреспондентом и сотрудником». В Москве Юлий Алексеевич становится активным участником разных литературных кружков. В середине 90-х годов он входит в состав тихомировского кружка, где он познакомился с Гиляровским, Маминь-Сибиряком, Златовратским, Станюковичем, в будущем — со знаменитым Леонидом Собиновым. Н.Д. Телешов в своих «Записках писателя» отмечает, что «Старший Бунин, Юлий Алексеевич, был заведующим редакцией журнала «Вестник воспитания». Начавшееся между мною и Юлием Буниным знакомство привело нас к теснейшей дружбе в течении двадцати пяти лет — вплоть до его смерти... Младший Бунин, Иван Алексеевич, хотя и помещал свои стихи и рассказы в журналах, но известен в то время был еще очень мало...».

Вскоре стали собираться и у самого Телешова. Первоначально кружок назывался «Парнас». Собирались сначала по вторникам, а потом неизменно по средам. Впоследствии это объединение стало известным как «москов-

Кружок Телешова



ская литературная среда». Осенью 1899 года возник новый кружок, объединивший не только писателей, поэтов, но и артистов. Членом дирекции кружка избрали Юлия Алексеевича. Вошел Бунин-старший и в правление «Общества деятелей периодической печати и литературы». По воспоминаниям Буниной-Муромцевой, у Юлия Алексеевича «в пятом часу, когда кончается прием в редакции... происходит чаепитие. Младший брат /Иван/, во время своего пребывания в Москве, не пропускает этих сборищ...». Братья иногда встречались по нескольку раз в день, вместе совершали прогулки по Москве, отправлялись в поездки по России. Вместе они заботятся о сестре Марии, которая была замужем за машинистом Ласкаржевским и вместе с матерью жила на узловой станции Грязи (ныне Липецкая область). В одном из писем к младшему брату от 25 сентября 1909 года Юлий спрашивал: «Посылал ли ты, как обещал, деньги нашим, а то они сидят вероятно, без копейки. Как я тебе говорил, я им оставил всего 25 рублей. Пожалуйста, тотчас же пошли, если не посылал».

Братья часто приезжали в Грязи, навещая сестру, мать и племянников. Первая жена Ивана Алексеевича — А.Н. Цакин-Дерибас однажды заметила, что ее память сохранила «чудесного человека Юлия Алексеевича Бунина, — вот кто был буквально отцом для Ивана Алексеевича, без него не стал бы он тем, чем стал: прекрасным поэтом и писателем. Мягкий, душевный человек, он буквально очаровывал и не мог не нравиться».

Когда в 1912 году отмечалось 25-летие литературной деятельности Ивана Алексеевича, многие издания поместили фотографию, на которой изображены братья, а свою речь на всех торжествах Юлий Алексеевич непременно начинал одинаково: «Дорогой брат, Иван!...».

Начавшаяся Февральская, а затем и Октябрьская революции разметали братьев. В мае 1918 года Юлий проводил из Москвы младшего брата и его жену Муромцеву. Они не знали, что

растаются навсегда. Иван Алексеевич следил издаലെка за братом. В сентябре 1918 года он пишет, волнуясь о судьбе родных, о «вечной тревоге за близких... меж тем как Юлий Алексеевич снова тяжело заболел». Вскоре Юлий Алексеевич становится членом литературного отдела «Дворца искусств». Сюда вошли Есенин, Пришвин, Гиляровский, Белоусов. Он часто болеет. Его помешают в здравницу № 2 Москвы. Но болезнь не отступала. В июле 1921 года он умер. Похоронили Юлия Алексеевича на кладбище Донского монастыря.

Иван Алексеевич, узнав о смерти старшего брата, был потрясен. В дневнике он пишет: «...И все мысли о Юлии, о том, как когда-то приезжал он, молодой, начинающий жизнь, в Озерки... И все как-то не верится, что больше я никогда его не увижу. Четыре года тому назад, прощаясь со мной на вокзале, он заплакал... Вспомнить этого не могу...». В другой записи: «...Вот я написал 3 новых рассказа, но теперь Юлий уже никогда не узнает их — он, знавший всегда мою новую строчку, начиная с самых первых озерских». В записи от 5 февраля 1922 года: «Видел во сне поезд, что-то вроде большой теплушки, в которой мы с Верой куда-то едем. И Юлий. Я плакал, чувствуя к нему великую нежность, говорил ему, каково мне без него».

Он спокоен, прост и добр...». Старшего брата он часто видит во снах. 13 февраля приснилась «...его пустая квартира, со связанными и уложенными газетами на столах. Вот уже без остроты вспоминаю о нем. Иногда опять мысль: «а он в Москве, где-то в могиле, сгнил уже!» — и уже не режет, а только тупо давит, только умственно ужасает».

Жизнь раскидала Буниных по стране и за рубежом. Юлий похоронен в Москве. Мать, брат Евгений похоронены в Ефремове, три брата и сестренка, умершие во младенчестве, покоятся за оградой Покровского храма Воронежа. Вот только Иван Алексеевич нашел последнее пристанище на чужбине — во Франции, которая приютила его после отъезда из России.

Ольга Балла

Корни красоты: Венеция наощупь



Андрей Бильжо. Моя Венеция. – М.: Новое литературное обозрение, 2013. – 360 с.: ил.

Из русских и русскоязычных книг о Венеции, вышедших в последние годы, уже давно пора потихоньку составлять небольшую библиотеку (и раздумывать над закономерностями образующих ее текстов). Вспомним, например, переводы «Камней Венеции» Джона Рескина, непутеводителя «Венеция – это рыба» Тициано Скарпы, книги «Венеция. Прекрасный город» Питера Акройда, «Истории Венецианской республики» Джона Норвича, из отечественного сентиментально-поверхностного – «Высокую воду венецианцев» Дины Рубиной, а из более раннего и весомого, скажем, – сборник «Знаменитые русские о Венеции» (почтенный, значит, уже дискурс, с традицией). О венецианских главах «Образов Италии» Павла

Муратова, «Гения места» Вайля и тем более о «Набережной Неисцелимых» Бродского даже говорить нечего – классика. И все-таки книга Андрея Бильжо займет на этой, не такой уж и воображаемой, полке вполне особое место. Потому, что она другая. То есть вот прямо совсем.

Прежде всего: автор умудрился пересказать своим читателям перегруженный многовековой культурной памятью город как будто совершенно помимо всего этого почтенного груза. В книге нет, пожалуй, ничего от узнаваемого венецианского мифа (с жадно облепившими его стереотипами). Никакого благоговения. Никакой идеализации. (Зато радостной и внимательной благодарности – сколько угодно). Ни тебе музеев и картинных галерей, ни архитектуры, ни высоких смыслов, ни той возвышенной красоты и значимости, которые, казалось

бы, вовсе уже неотмыслимы от нашего образа Венеции. Самой истории со свидетельствующими о ней общеобязательными «достопримечательностями» тоже немного. Нет, совсем от красоты, конечно, никуда не деться; знаковые места, вроде Canale Grande, площади Сан Марко, моста Риальто — тоже упоминаются. Но это все — как бы на периферии зрения. Главное здесь — город как обиденный чувственный опыт. Пережитый едва ли не с изнанки и практически наощупь.

Его Венеция — не тот город любви, трагической красоты и смерти, образ которого услужливо (и не без оснований) разворачивают перед нами расхожие о ней представления. Это — город жизни, пестрый и яркий черновик самого себя, который пишется и переписывается прямо на наших глазах и относится к себе, по видимости, не слишком серьезно.

Дело в том, что Бильжо — врач по образованию, художник-карикатурист по прославившему его роду занятий — увидел свою Венецию не изнутри какой бы то ни было из этих почтенных профессиональных ниш с их специфической оптикой, но глазами исключительно частного человека. И даже не столько, пожалуй, увидел, сколько (что для русских гостей Венеции опять-таки не слишком типично) ощупал ее всеми органами чувств. Одно из главных мест среди них принадлежит, похоже, вкусовым рецепторам: каждая из главок книги — и это принципиально — написана за столиком какого-нибудь венецианского ресторана. Или кафе. Или пиццерии. Или... И тут запас русских названий для точек, прости Господи, общепита — из которых, как мы успели заметить, уже и так не все русские — начинают таять, чтобы далее исчезать уже стремительно, поскольку список итальянских имен и типов мест, где можно поесть и выпить, увы, превосходит отечественное культурное воображение и обречен оставаться без перевода: остерия, траттория, чикеттерия, бикьерия, киоскетто, таверна... Этим-то списком — на правах своего рода эпиграфа — книга и открывается.

А уж сколько здесь о том, что во всех

этих заведениях было, может быть, и еще непременно будет съедено и выпито! Со знанием дела, да. Основательно. Вьедливо.

«Готовят печенку по-венециански так: говяжью печень сначала обжаривают совсем недолго, а потом тушат с большим количеством лука, тоже не очень долго. Печень нарезана небольшими кусочками. И в сковородку все время следует подливать красное вино».

«Делают сприц по-разному. Как правило, это белое вино, кампари и газированная вода. В этом сочетании напиток фиолетово-розовый, цвета раствора марганцовки. Но если вместо кампари будет апероль, то тогда напиток станет ярко-желто-оранжевым, цвета янтаря. Вместо вина в spritz еще иногда добавляют просекко. И можно обойтись без газированной воды. На длинной острой палочке, как большой зубочистке, на дно кладут крупную оливу. Пить надо так. Во всяком случае, так делаю я: достаю оливу на палочке, которая соленая, съедаю и косточку обычно выплевываю обратно в стакан (он же мой). И дальше соленую оливу, кусочки которой еще у меня на языке, запиваю напитком».

«Иногда по старой памяти, как кошка, привыкшая к месту, я выпиваю в обновленном ресторане «Ривьера» бокал другой красного вина с разными сырами. А тут даже как-то раз поужинал. И, скажу честно, очень вкусно и необычно. Например, гребешки с тонкими, как папиросная бумага, ломтиками корейки или запеченная баккала мантегато на горячем хлебе».

И подобного в книге так много, что, назвав ее книгой о еде, мы не так уж и ошибемся. Упростим, конечно, но неправды точно не скажем.

Отдельный вопрос, что вся эта, со вкусом съеденная и с не меньшим удовольствием пересказанная, еда означает. Что она, мимолетная и сиюминутная, призвана нам сообщить.

А означает она, предположим, — способ общения с жизнью, с миром, с самой Венецией в ее повседневности, в ее существовании не напоказ, а для себя и для тех, кто давно и хорошо ее знает и чувствует; способ понимания ее и со-

глася с нею. Ее (жизни, Венеции, итальянской культуры) благодарное и внимательное усвоение-присвоение. Даже (почти) не символическое присвоение, а прямо-таки буквальное — если, конечно, допустить, что для человека вообще возможно что-то, лишённое символичности, в чем я, например, глубоко сомневаюсь.

Одновременно с едой в поле внимания автора, а с ним — и читателя, оказывается интерьер заведений, типы их владельцев, официантов и посетителей, их окрестности. (Вот перед нами толпятся заведомо закусочной «Киоскетто»: «Утром здесь пьют кофе морские офицеры из «капитанерии» и студенты университета Ка Фоскари. Факультета лингвистики. Морские офицеры в Венеции — красавцы. И сами по себе, и форма их очень красива. Но особенно хороши курсанты. В зимнее время. Они носят недлинные плащонакидки. Такие «а-ля мушкетеры». У плаща меховой воротник стоечкой. И всегда при себе золотой кортик. Мечта моего детства!»). Много здесь и совсем личного опыта, личных воспоминаний, человеческих отношений, включая мимолетные, даже предпочитаемая их — типа, когда, с кем и как пили какой-нибудь интересный напиток, совсем не обязательно местный:

«В общем, мой приятель захотел выпить под «печеночку по-венециански» рюмку водки. В трагтории «У братьев», как я для себя ее называю, водки не оказалось. Я сбежал домой, принес из холодильника бутылку и три граненые рюмочки Дятьковского завода, которые привез из Москвы. Стефано с удовольствием составил нам компанию. Мы пили на троих. А я, надо сказать, далеко не первый раз показывал итальянцу, как надо правильно пить водку. С тех пор при каждой встрече Стефано вспоминает этот случай. «Как мы тогда с тобой и твоим другом выпили водки! Вот это было классно!!!».

Имеет это отношение к Венеции? А как же. Самое непосредственное.

Ведь где же видано, чтобы города — живые, живьем воспринимаемые города — переживались помимо и в отвлечении от всего этого? Личный опыт пре-



вращается в оптический прибор для рассматривания той же Венеции, без которого ее попросту не увидишь. А уж своей — точно не сделаешь.

Притом, что совсем важно и совсем редко, тот частный человек, с позиции которого все это пережито и написано — не турист. Он, не переставая быть русским и время от времени возвращаясь (и даже, представьте, без внутреннего сопротивления!) в Москву, — местный житель. У него здесь квартира — рядом с универсамом «Билла», что плохо укладывается в туристском, экзотизирующем восприятии Венеции, но тем не менее — в самой сердцевине города и его исторической памяти, на Джудекке. То есть, перед нами никакой не травелог, но рассказ о повседневном взаимодействии с собственной средой обитания.

Для Бильжо Венеция — своя. Дом, который, как всякий дом, чувствуется всем телом, как его продолжение: «Венеция для меня — огромная квартира, в которой улицы — это коридоры, а площади — гостиные. И все твое». Именно на правах своего он рад подшучивать над ней — и, заодно, над самим собой, болтать с нею о пустяках, быть от души поверхностным, как можно только с близкими. Как же иначе: Венеция для него — предмет не умозрений, но будничных, повторяющихся впечатлений и действий; она измерена собственными шагами и личным быстротекущим временем, исплавана на общественном транспорте, перемены ее погоды прочувствованы собственной кожей. Тут-то и оказывается: рассказать о такой простой, казалось бы, вещи, как посещение одной из любимых трагторий — значит рассказать о целых, связанных с

нею, пластах местного существования (и в конечном счете — о корнях той самой красоты, которая в расхожем представлении — и с полным правом — синонимична Венеции).

«...я сижу в траттории «Сан-Базиліо» (trattoria «San Basilio»). Она находится в минуте ходьбы от моего дома и в нескольких метрах от качающегося на воде причала с одноименным названием, где останавливается *vaopretto* № 2 и № 5, а также «N», то есть ночной. *Вапоретто* — это морской трамвайчик, единственный вид городского транспорта Венеции. Изначально двигатель этого речного трамвайчика приводил в движение пар — «вапоре». Название отсюда. Несколько столиков стоят на краю канала Джудекка в начале *Fondamenta Zattere*, а часть столиков — вдоль *Calle del Vento*, улицы Ветра. Эта улица всегда продувается и всегда в тени».

Ухватившись за еду как удобный повод, перед нами спешит осуществиться вся венецианская жизнь. Сразу вот вся, и с собственным прошлым (так от упоминания *вапоретто* — меньше шага до рассказывания его истории, а от разговора о том, что кафе «Квадри» в свое время очень полюбили австрийцы-оккупанты — рукой подать до описания способов, изобретенных венецианцами для борьбы с австрийцами: того, например, как горожане, притворяясь пьяными, сталкивали их в воду с мостов, на которых до оккупации не было ограждений), и со всеми, какие случатся по дороге, подробностями, набитая ими, как семенами, каждое из которых готово уже прорасти и разветвиться бог знает в какое дерево:

«Столики в жару здесь, а не на набережной, лучшие. А когда прохладно и солнечно, лучше сидеть около воды, рядом с пришвартованными лодками, которые, поскрипывая (ой, не молоды, ой, не молоды...), покачиваются на воде. Напротив офиса спасателей, где в окне на подоконнике за решеткой всегда сушатся чьи-то ботинки (кроссовки). Как будто они, спасатели, ходят по воде и все время с мокрыми ногами».

То есть, книга (и совершенно неважно, в какой мере автор ставил себе это

целью) о том, что повседневные практики, включая самые, казалось бы, поверхностные и пустяковые, и историческая память — не только теснейше связаны, что само по себе банально. Они — попросту одно и то же. И по-настоящему пережить историческую память и сделать ее частью себя мы можем не иначе, как через ежедневную суету и будничные мелочи. Большое вмещается только так. В противном случае оно остается предметом умозрительных рассуждений. А нашему автору эти последние максимально чужды.

Необязательные по виду, субъективные и разбросанно-непоследовательные заметки оказываются, по существу, не чем иным, как чистой воды культурологией. Сенсорной, так сказать, культурологией: берущей начало в органах чувств, но от того не менее настоящей. Буквально: рефлексией о том, как устроена культура (понятая как организация жизни на разных уровнях, как система всепроникающих и всесоединяющих связей) — автор, приняв на себя роль праздного созерцателя и гурмана, подстерегает ее в тех самых точках, в которых она возникает и растет. И поверхностен он лишь с виду (это, кажется, род хорошего тона в отношениях и с городом, и с читателем; род защитной дистанции). На самом деле, он чутко-нежен и трогательно-внимателен к любимому городу; остро и глубоко его чувствует: «Я ходил, — пишет он о старой венецианской больнице, — по ее коридорам, по старому мраморному продавленному шербатому полу, и было непонятно, в каком я времени. Из палаты старческий голос звал какую-то Франческу, и я понимал, что так было и столетия назад». И все это толпящееся описание переполняющих Венецию пустяков — что, как не признание ей в любви?

Накидывая на свою Венецию легкую сеть из «точек общепита», автор вдруг улавливает и вытаскивает на наше изумленное обозрение всю ее цельком — огромную, дышащую, золотистую, во влажной блестящей чешуе — недаром она, как уверял нас другой венецианец, Тициано Скарпа, — рыба.

Александр Левинтов

Старый Палех, новый Палех – последний Палех?



Суровые времена порождают прекрасное, что в природе, что среди людей. Геологические катастрофы оставляют после себя причудливые, тончайшего письма рельефы, социальные катаклизмы – изящные искусства.

Грозный раскол церкви, учиненный патриархом Никоном и царем Алексеем Михайловичем Тишайшим, по-

родил не только первого русского писателя, протопопа Аввакума, но и палехскую иконопись – необычайно тонкую, изящную и выразительную.

Иконопись во владимирское село Палех пришла из села Холуй (около 30 километров от Палеха), что на берегу некогда судоходной Тезы.

Когда начали писать иконы в Палехе,

точно неизвестно. В то время в Холуе уже давно писались небольшие «массовые» промысловые иконки, а палешане подхватили прибыльное мастерство соседей. Основываясь на византийской школе иконописи, не спеша и кропотливо, они вырабатывали собственный стиль. Наряду с массовой иконой писались и настоящие шедевры, которые сегодня хранятся в лучших коллекциях мира. Апогея развитие палехской иконы достигло на рубеже XVIII–XIX веков — тогда палехская школа иконописи была признана самой тонкой по письму школой своего времени. Образцами этого письма можно считать акафисты в Крестовоздвиженском храме Палеха.

Промысел в Палехе появился достаточно случайно, именно как народный, то есть безымянный. Но основания к тому были: в здешних краях издавна существовали такие промыслы, как ткачество, вязание, вышивка. Исходный волокнистый материал — лен. А где ткани, там и крашение их.

Одна из легенд о возникновении села и иконописи, признанная «официальной версией», такова: первые упоминания о селении в этой местности относятся ко временам татаро-монгольского ига — их можно найти в церковных книгах XV века. Многие источники свидетельствуют о большом пожаре (возможно, с пожаром связано название села, происходящее, предположительно, от слова «палить»: «паленый», «сожженный»).

Изначально палехские иконы рисовались на досках, только много позже перешли к другим материалам — например, папье-маше. А вот яичная темпера и олифа были всегда. Сусальное золото стало проникать в иконопись во второй половине XVII века, а лаки начали применяться лишь с появлением миниатюры.

Палехские мастера — пока не вышли на самостоятельную творческую стезю — учились у ярославцев, новгородцев, москвичей так называемому строгановскому стилю (византийский стиль, хотя и стал доминантой, пришел сюда через соседей). Палехские иконы были узнаваемы сразу. И не только иконы — местные мастера ра-



ботали и в крупных, монументальных формах, расписывая стены храмов. Палехскую работу можно найти в Грановитой палате Московского Кремля, храмах Троице-Сергиевой лавры, Новодевичьего монастыря.

Сразу после революции, в 1918 году, местные художники объединились в художественную декоративную артель.

Далее пошли годы исканий, когда палешане расписывали «все, что под руку попало» — экспериментировали, искали. Много работали в лубочном стиле. Предприимчивость, любознательность и контакты в Москве привели некоторых палешан к экспериментам на черных покрытых лаком шкатулкам из папье-маше, взятых из подмосковного села Федоскино. Артель древнерусской живописи появилась 5 декабря 1924 года. Эту дату и принято считать «днем рождения Палехской лаковой миниатюры».

Революция и последовавшая за ней «культурная революция», возглавляемая воинствующими безбожниками, сильно «накренила» палешан. От иконописи пришлось резко отказаться. Но народным художникам повезло. Новая власть увидела в этом промысле сразу две золотые жилы.

Первая — валютная. Капиталисты, не признавая большевиков, тем не менее охотно скупали у них за бесценок раритеты, ценности мирового значения. Однажды Хаммер спросил Луначарского: «Почему вы так задешево прода-

ете свое национальное достояние?» На что нарком культуры, не моргнув глазом, ответил: «Грядет мировая революция – все вернется к нам назад!». Слава Богу, не грянула, но потеряли мы непростительно много. Палехские шкапулки, броши, миниатюры со вполне светскими (но не советскими) аполичными сюжетами улетали за валюту на-ура. Агитпроп широким потоком шел на внутренний рынок.

Палех стал выдавать на-гора советскую «иконопись» с ликом вождя мировой революции и не только его. Рядом со сказочными и лирическими сюжетами на папье-маше ложились заказные портреты партийных лидеров, известных деятелей культуры, искусства и науки. Художникам снова пришлось искать и экспериментировать: стилистические основы плоскостного письма иконописного стиля не позволяют изображать натуралистические портреты. Так появился палехский портрет – единственная в мире портретная школа «плоскостного письма», основанная на иконописном стиле Палеха.

Впервые палехские миниатюры на папье-маше появились на Всероссийской сельскохозяйственной и кустарно-промышленной выставке в 1923 году, где были удостоены диплома 2-й степени. Изделия «Артели древней живописи» ошеломили Всемирную выставку в Париже в 1925 году. Валютная река потекла в пресловутые закрома Родины, палешанам же доставался рублевый ручей, безбедный, но несопоставимый с государственными доходами. В 1935 году артель была преобразована в Товарищество художников Палеха, в 1954-м образовались Палехские художественно-производственные мастерские Художественного фонда СССР.

Золотая жила талантливого села не должна была иссякать. В 1928 году в Палехе открылась профтехшкола древней живописи, обучение в ней длилось четыре года. В 1935 году школа была преобразована в художественный техникум. В 1936 году техникум перешел в систему Всесоюзного комитета по делам искусств и стал называться Палехским художественным

училищем имени А.М. Горького, там обучение длилось уже 5 лет. В 2000-х годах срок обучения опять был сокращен до 4 лет. На излете СССР затеяли было строительство огромного учебно-производственного комбината – развалины недостроя до сих пор ранят сердца палехских художников.

При советах Палех процветал, особенно в годы застоя. Село отстроилось, благоустроилось, похорошело на зависть окружающей нищете и гольтбе деревень и городов Ивановской области, скроенной из лоскутов Ярославской, Владимирской и Костромской губерний. Сбыт взяло на себя государство – только рисуйте! И палешане рисовали, оттачивали мастерство, учили новых мастеров.

В советские времена здесь сложилась система, очень напоминающая ситуацию в цехе северо-итальянских зодчих в Средневековье: если совет мастеров признавал работу подмастерья равной по уровню работе мастера, но не повторяющей ее, такую работу называли шедевром, а самого подмастерья причисляли к сонму мастеров. В Палехе признание шедевральности изделия означало не просто переход на более высокую ставку оплаты, но и разрешение работать на дому.

Позже это благое дело обернулось для палешан губительным раздором мнений и интересов – не только художественных, но прежде всего маркетинговых. Эта разобщенность теперь – основная угроза, выросшая перед палешанами.

Несмотря на разброд и шатание, несмотря на непонимание рынка и его законов, Палех меняется: вернулась иконопись, появились новые материалы, формы, сюжеты. Но палехская миниатюра, увы, исчезает. Палех борется за свое художественное и духовное бессмертие – не очень ловко и умело, но борется. «Распалась связь времен» – и великие мастера уходят, оставляя за собой пустоту. На смену им идут умельцы подделки и мастера ширпотреба.

Старый Палех – новый Палех и, надемся, не последний.

Морские чудовища в полном расцвете сил



Морские ящеры были идеально приспособлены к жизни в водной среде. Поразительно быстро, в течение нескольких миллионов лет, они завоевали весь Мировой океан. Эти ящеры были не только теплокровными, но и живородящими животными. Исчезли же они по необъяснимой причине.

Рядом с ихтиозаврами, первыми почитателями морей, завладевшими водной стихией в начале триасового периода (252–201 миллионов лет назад), крупнейшие хищные рыбы современности – белые акулы (их средняя длина – 4,5 метра) – кажутся безобидными рыбешками, чем-то вроде камбалы, подплывшей к спруту. Главным оружием этих древних хищников были острые, как бритва, зубы длиной

в шесть сантиметров. Ими они буквально перемалывали угодившую к ним в пасть добычу.

Своим телосложением ихтиозавры напоминали одних хорошо известных нам животных. Если бы сегодня, прогуливаясь по набережной, мы увидели в отдалении, в пене оживленных волн, ихтиозавра, мы несколько бы не удивились, сразу приняв его за играющего в воде дельфина. Эволюция сотворила



эти две формы живого — современного зубастого кита и доисторического ящера — словно по одному и тому же лекалу. Очертания тела, длинная морда, вытянутая в «клюв»... Тот и другой одинаково хорошо готовы к жизни в водной среде и пользовались (пользуются) в этой жизни одними и теми же приспособлениями. Но дельфины для нас — воплощенная доброта. Еще в древних легендах они спасают пловцов, похищенных с корабля волнами. Совсем иными были ихтиозавры. Палеонтологи, подчеркивая тот ужас, который исходил от рыбащеров, прозвали их «тираннозаврами морей».

Итак, к началу триасового периода их в морях еще не было. Их предки жили на суше и напоминали своими очертаниями ящериц. Как же протекала эта метаморфоза? Как сухопутные «ящерицы» превратились в подлинных хозяев морей? Это — один из нерешенных пока вопросов палеонтологии. И одна из самых любопытных ее тайн.

В палеозойскую эру (541–252 миллиона лет назад), которая предшествовала появлению морских ящеров, на вершине пищевой цепи в морях долгое время находились беспозвоночные хищники, например, морские скорпионы. В мезозойскую же эру экосистема Мирового океана пережила революцию. В этом громадном мире, принадлежавшем прежде рыбам и моллюскам, начали хозяйничать рептилии. Наряду с ихтиозаврами в глубинах вод поселились также плезиозавры, плиозавры и мозазавры. Но первыми были именно рыбащеры. Это делает их особенно интересными для палеонтологов.

Многого об этих ящерах ученые пока не знают. Не случайно наши пред-

ставления о них за последние годы решительно изменились. Благодаря недавним открытиям мы узнали немало нового не только об их происхождении, но и об их образе жизни.

Трапеза из «чертовых пальцев»

Морские рептилии не состояли в близком родстве с динозаврами, но были такими же успешными, как и те, доминировавшие на суше ящеры. Начало их процветания относится к одной из самых страшных эпох в истории жизни на Земле — к «Пермской катастрофе».

Около 252 миллионов лет назад мир оказался в тяжелейшем кризисе. Произошло массовое вымирание животных, населявших нашу планету. В морях, например, погибло до 90% всех обитавших здесь видов.

Опустевший Мировой океан стал идеальным местом обитания для рептилий. Тогда еще это была относительно молодая группа сухопутных животных. Сразу несколько видов рептилий, не состоявших в близком родстве, постепенно переселились в моря, перебравшись для начала в мелководные лагуны, омывавшие материк — суперконтинент Пангею, который объединял тогда все крупные массивы суши.

Завоевание морей протекало очень быстро. Рептилии расселились там уже через 4–5 миллионов лет после «Пермской катастрофы». Начали же они проникать туда, по-видимому, еще в конце пермского или в самом начале триасового периодов. Палеонтологи пока, правда, не располагают ископаемыми останками переходных форм — первых покорителей Океана. Зато в лапах ихтиозавров, этих потомков сухопутных животных, снова выбравших водный образ жизни, отчетливо различимы плечевая кость и кости предплечья, кости кисти и запястья. Этим они разительно отличаются от плавников современных рыб.

Рацион ихтиозавров нам отчасти известен, поскольку несколько раз удалось находить скелеты этих рептилий с остатками трапезы, лежавшими

рядом. Обычно это была рыба чешуя или ростры белемнитов (ростры – сигарообразные тела этих головоногих моллюсков, своего рода доисторических кальмаров; они часто встречаются в отложениях, их называют «чертовыми пальцами». – А.З.). Вероятно, крупные ихтиозавры питались не только рыбой, но и другими позвоночными. Так, рядом с останками рыбащера, найденными в верхнемеловых отложениях в Австралии, лежали многочисленные фрагменты молодых черепах, а также кости птицы. Позднейшие виды ихтиозавров выделяются своими короткими, мощными челюстями, а также притупленными зубами. Вероятно, они могли поедать животных, защищенных панцирями или раковинами, например, аммонитов. Их они перекусывали, прежде чем проглотить, и выплевывали раковину.

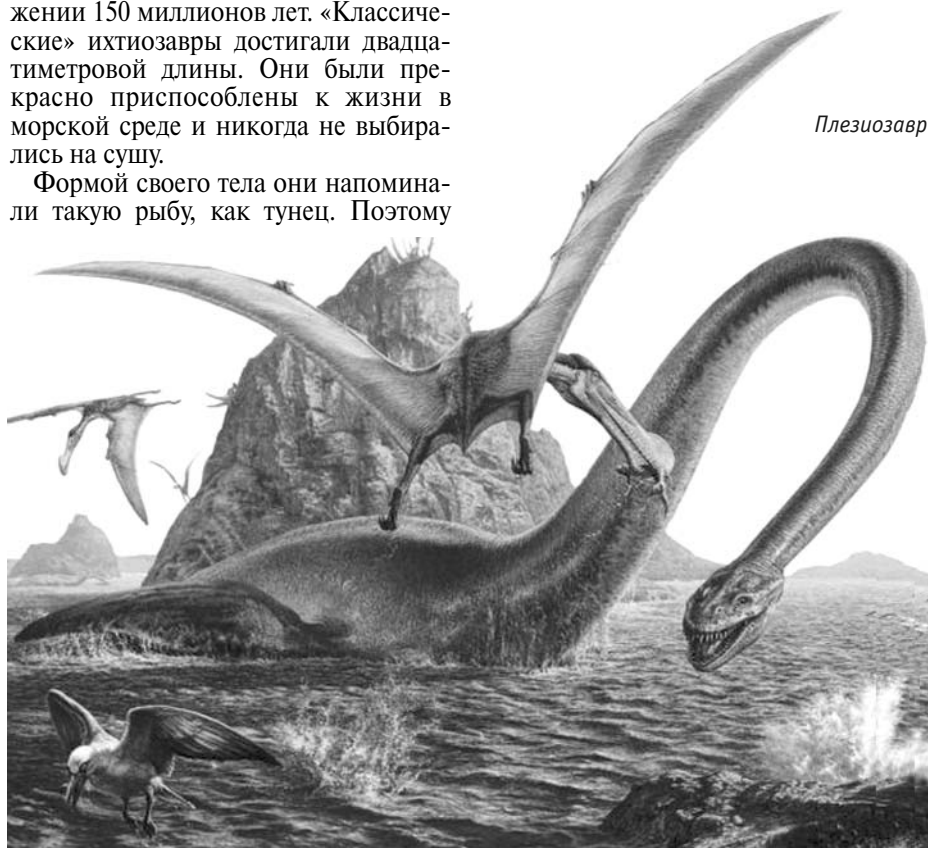
В общей сложности палеонтологи описали около 80 видов рыбащеров; они населяли нашу планету на протяжении 150 миллионов лет. «Классические» ихтиозавры достигали двадцатиметровой длины. Они были прекрасно приспособлены к жизни в морской среде и никогда не выбирались на сушу.

Формой своего тела они напоминали такую рыбу, как тунец. Поэтому

палеонтолог Рюосукэ Мотани, работающий в Калифорнийском университете, предположил, что они могли плавать в том же темпе, что и тунцы, – около одного метра в секунду. Он разработал математическую модель, позволяющую вычислять скорость плавания современных морских животных. Эту формулу, в которую вводятся длина тела животного, форма и величина его ластов или плавников, он попробовал применить и к стеноптеригиусу – рыбащеру, жившему в самом начале юрского периода. Получилось, что ящер длиной два метра плыл со скоростью от 1,3 до 1,8 метра в секунду, то есть даже быстрее тунца.

Чудо-юдо длинношее

В конце триасового периода, около 200 миллионов лет назад, многие древнейшие морские рептилии вымерли. Уровень моря тогда заметно понизился. Обширные мелководные



Плезиозавр

лагуны, давшие приют первым ящерам, беженцам с суши, исчезли. Но эпоха процветания этих животных приближалась. Юрский период стал для них золотым веком. Ведь вымерли в основном те рептилии, что были все-таки плохо приспособлены к водному образу жизни. Зато уцелевшие виды расселились уже вдали от побережья, в открытом море.

Среди них были и плезиозавры. В большинстве своем они, как никакие другие ящеры, напоминают лох-несское чудовище, перспективы жизни которого в одном шотландском озере дружно обсуждали на страницах советских газет в 1960–1970-е годы. Ведь у плезиозавров была такая же длинная шея и маленькая голова, как у знаменитой Несси. Возможно, именно скелет ящера, найденный когда-то в Британии, породил легенду о том, что в озере до сих пор обитают эти чудовища, как две капли воды похожие на рептилий, живших в далекой геологической эпохе.

Появились плезиозавры на исходе верхнего триасового периода и вымерли в меловом, одновременно с динозаврами. Их отличительными особенностями были вытянутое туловище, длинная шея, четыре крупных лапы, заменивших им конечности, и довольно короткий хвост, помогавший при плавании. Плезиозавры достигали в длину от 3 до 15 метров, но это не окончательные цифры. Известны не описанные пока ископаемые находки, чья максимальная длина, по-видимому, превышала 20 метров. Среди этих рептилий отчетливо выделяются два надсемейства: собственно плезиозавры и плиозавры (о последних читайте Главную тему «З–С», 11/12).

Итак, собственно плезиозавры. Громадные, «ластоногие» ящеры. Длинношеие «драконы морей», такие, как, к примеру, эласмозавр. Его шея насчитывала 76 позвонков. Палеонтологи отмечают: «Длинная шея эласмозавра являет собой одну из величайших загадок эволюции плезиозавров». Ведь, судя по строению позвонков, шея этих животных не отличалась особой подвижностью. Им трудно бы-

ло высоко поднимать голову или отводить ее в сторону. Они не могли и держать свою голову так же изящно, как лебеди – выгибать шею буквой «S», как любят изображать художники. Чем же тогда она была удобна?

Прежде чем ответить на этот вопрос, подчеркнем, что плезиозавры были плотоядными животными. Их зубы отличались по своему строению от зубов травоядных животных. Большинство плезиозавров, вероятно, питалось рыбой, но были среди них и менее привередливые виды. Те-то готовы были перекусить головами моллюсками и аммонитами, небольшими ихтиозаврами и детенышами других плезиозавров.

Длинная шея как раз и помогала добывать пищу. Многие исследователи полагают, что эти массивные ящеры, вытянув шею, легко подбились к косякам рыб. Их маленькая голова неприметно держалась рядом с рыбами. Теперь добыча была их. В 2005 году австралийский ученый Колин Макгенри предложил другое объяснение. Проанализировав содержимое желудка двух окаменелых ящеров, он убедился, что плезиозавры питались, прежде всего, двустворчатыми и головоногими моллюсками, брюхоногими моллюсками (улитками), а также морскими лилиями – животными, которые обитали, главным образом, на морском дне или поблизости от него. Возможно, плезиозавры опускали голову в воду и благодаря своей шее дотягивались до дна, где методично выискивали себе добычу, например, аммонитов, двустворчатых моллюсков, раков и других животных. Российский палеонтолог Андрей Журавлев, давний автор журнала «Знание – сила», рисует такие картины из жизни этих ящеров: «На охоте плезиозавры либо скрывались среди водорослей, «выстреливая» шеей на перехват стаи белемнитов, либо бороздили водную гладь, высматривая подходящую рыбину с высоты птичьего полета. Не брезговали и низко летающими птерозаврами».

Ученым не раз доводилось находить останки плезиозавров, у кото-

рых в желудке лежали камни (порой до восьми килограммов камней). У некоторых птиц в желудке тоже скапливаются камешки; они помогают им перетирать пищу. У птиц ведь нет зубов, и они не могут так же хорошо пережевывать пищу, как это делают млекопитающие. Вот они и изловчились помогать себе с помощью камешков. Однако в случае с плезиозаврами — как и крокодилами, у которых тоже находят камни в желудке, — не совсем понятно, для чего им нужен был балласт: для того ли, чтобы мельчить проглоченную добычу, или чтобы погружаться вглубь воды, ведь легкие, наполненные воздухом, выталкивают ящера наверх, в то время как камни, которыми набит его желудок, тянут вниз.

Любопытен и способ передвижения плезиозавров. Форма их ластов, заостренных на конце, напоминала крылья птиц. У них были увеличены кости грудной клетки и таза, к которым крепились мощные мышцы. Все эти анатомические особенности дали повод предположить, что плезиозавры не плыли, то есть не гребли, как многие другие морские животные, а буквально летели под водой. Это напоминает способ передвижения современных пингвинов. Сродни он и настоящему полету в воздухе. «Подводному полету», во время которого плезиозавр взмахивал и передними, и задними конечностями.

Составные части «истории успеха»

Тогда же, в юрском периоде, заметно эволюционировали и ихтиозавры. Они научились очень быстро плавать и при этом были чрезвычайно выносливы. Главным их «мотором» являлся хвостовой плавник, который они держали в воде вертикально, как акулы. Охотясь за головоногими моллюсками, они, подобно современным китам, заплывали далеко вглубь океана. Ведь их крупные тела могли запастись большими количествами кислорода.

Эти рептилии хорошо себя чувствовали даже в ледяной воде, где, казалось бы — ящеры! холоднокровные живот-

ные! — давно должны были впасть в оцепенение и утонуть. Или нет?

Долгое время ученые могли лишь гадать, были ли грозные хищники мезозойских морей теплокровными животными, как современные морские млекопитающие, или же температура их тела зависела от внешней среды, как у крокодилов и других современных рептилий. А ведь не ответив на этот вопрос, нельзя рассуждать ни об их образе жизни, ни о характерной для этих хищников охотничьей стратегии.

Разрешить загадку удалось лишь в 2010 году. Для этого ученые из Лионского университета проанализировали соотношение двух изотопов кислорода, O_{16} и O_{18} , содержащихся в фосфате зубной эмали морских рептилий. Известно, что в костях и зубах холоднокровных животных, например, рыб, подобный показатель точно такой же, как в окружающей их воде. Чем холоднее вода, тем выше доля изотопа O_{16} .

Пытаясь ответить на тот самый, интересующий и нас, вопрос, ученые сравнили ископаемые зубы нескольких животных — семиметрового ихтиозавра, плезиозавра, достигавшего 14 метров в длину, а также рыб, населявших в тот же геологический период те же моря, где были найдены останки рептилий. Все эти животные жили в разные периоды мезозоя. Все они, судя по структуре их зубов, форме тела и, главное, содержимому желудка, в котором, как в вековечном холодильнике, поместились мелкие морские рептилии, головоногие моллюски и рыбы, были хищниками.

Итак, если плезиозавр и ихтиозавр были холоднокровными животными, то состав изотопов в их зубной эмали был таким же, как у рыб. Если же рептилии были теплокровными, то состав изотопов у них заметно отличался от показателей, характерных для рыб.

Что же показали результаты этого исследования? Оказалось, что температура тела морских рептилий не зависела от температуры окружающей среды и держалась в пределах от 35 до



Мозазавр

39 градусов Цельсия – даже, когда температура воды не превышала 12 градусов Цельсия. Иными словами, они были теплокровными животными, как млекопитающие и птицы! Это позволило им заселить все моря на планете. Пока, впрочем, не ясно, что помогало им поддерживать температуру тела на неизменном уровне.

Стоит добавить, что среди современных морских хищных рыб есть, так сказать, «условно теплокровные», например, тунец, у которого температура тела на несколько градусов выше температуры окружающей среды.

В последние годы выяснилось также, что «драконам мезозойских морей» вовсе не требовалось выбираться на сушу, чтобы отложить яйца. Они были живородящими! В 1990-е годы это стало известно об ихтиозаврах, а в 2011 году американские палеонтологи Робин О'Киф и Луис Чиappe доказали, что и плезиозавры рожали живых детенышей.

Ученые исследовали ископаемые останки рептилии вида *Polycotylus*



Челюсть и зуб мозазавра

latippinus, жившей, как показал последующий анализ, 78 миллионов лет назад в мелководном тропическом море (на исходе мелового периода это море покрывало значительную часть Северной Америки). Найденные за четверть века до этого на ранчо в Канзасе и до сих пор необработанные, эти останки лежали в подвале одного из музеев.

К своему удивлению, палеонтологи обнаружили в животе рептилии, достигавшей в длину 4,5 метра, почти полуметровый эмбрион. Если рыба-ящеры приносили на свет до пяти небольших малышей, то плезиозавры, по-видимому, рожали одного, достаточно крупного ящера. Это открытие позволило предположить, что плезиозавры, как и любые животные, вынашивающие одного-двух детенышей, подолгу заботились о своих чадах и, вероятно, держались группами, образуя, так сказать, «детский сад», чтобы защищать малочисленное потомство от других хищных ящеров. В наши дни так поступают зубатые киты, например, косатки, а также некоторые виды ящериц. Нетрудно предположить, что такой же образ жизни вели и плезиозавры. Они тоже, очевидно, были социальными животными.

Эти параллели между образом жизни древних морских рептилий и современных морских млекопитающих поражают ученых. Так, Рюосуке Мотани отмечает: «Очевидно, у крупных по-

звончатых, обитающих в море и при этом дышащих атмосферным воздухом, имеется ограниченное число стратегий, помогающих им выжить в таких условиях». К слову, у морских рептилий были определенные преимущества перед морскими млекопитающими. Они потребляли меньше кислорода, они подолгу могли не дышать под водой, а потому глубже ныряли.

Любопытно также, что переход от сухопутного образа жизни к водному во все времена, похоже, совершался проще, чем обратный переход — из моря на сушу. Морские животные выбрались на сушу и стали жить в совершенно непригодной для них среде один-единственный раз — в девонском периоде (419–359 миллионов лет назад). Между тем, ученые насчитывают уже не менее пятнадцати групп рептилий и млекопитающих, которые независимо друг от друга стали вести водный образ жизни, хотя их предки были обитателями суши.

Размеры тела, по-видимому, благоприятствовали такой метаморфозе — переселению в царство Нептуна. Его пытались захватить, прежде всего, крупные хищники, например, те же рептилии мезозойской эры. «На примере ископаемых останков хорошо видна эволюция в действии, — поясняет Луис Чиappe, — видно, как сразу несколько совершенно разных групп животных, в разное время приспособившись к жизни в одной и той же среде, использовали тот же самый успешный дизайн».

На грани исчезновения и за ней

История морских рептилий — это «история успеха», но тот не может быть вечен. И дело не в предполагаемой юкатанской катастрофе — падении крупного метеорита на мексиканский Юкатан, возможно, уничтожившего динозавров. Ведь те же рыбащеры внезапно исчезли около 90 миллионов лет назад, то есть за 25 миллионов лет до динозавров.

Причины их вымирания до сих пор не ясны. Одни исследователи отмечают, что незадолго до этого со-

держание кислорода в морях заметно понизилось. Это привело к массовой гибели морских беспозвоночных, обитавших в глубинах морей. Распалась пищевая цепь. Венчавшие ее крупные хищники остались без пищи и постепенно вымерли.

Возможно, сыграла свою роль и конкурентная борьба. Серьезное соперничество ихтиозаврам могли составить акулы и другие крупные хищные рыбы, которые охотились на их детенышей. Поголовье рыбащеров быстро и непоправимо сократилось.

Их могли вытеснить и новые захватчики морей — мозазавры, родственники змей и ящериц, перешедшие около 98 миллионов лет назад к водному образу жизни. В меловом периоде они были распространены по всей планете.

Ископаемые останки мозазавров часто попадают палеонтологам. Первая такая находка была сделана в 1770 году в известняковом карьере под Маастрихтом. Во время тех войн, которые вела революционная Франция, ее войска в числе трофеев привезли в Париж и этот курьезный скелет, который вскоре исследовал знаменитый впоследствии ученый Жорж Кювье, признавший в нем ящерицу, подобной каким сегодня уже не существуют. Стало быть, целые виды животных, созданий Божьих, могут вымирать? Почему? Что за катастрофы стирают их с лица Земли? До этого среди ученых продолжались споры, «принадлежат ли ископаемые останки тем же видам, которые существуют и в наше время, или это — совершенно особый, угасший мир существ», писал дореволюционный русский биограф Кювье, Михаил Энгельгардт.

Кстати, именно река Маас, протекающая по территории Франции, Бельгии и Нидерландов, близ того самого Маастрихта, дала имя этой доисторической ящерице. Ведь полатыни название реки звучит, как Mosa, а значит, мозазавр — это «ящерица (с берегов реки) Маас».

Итак, мозазавры, крупные хищники, достигавшие 17 метров в длину, заняли в экосистеме морей место вымерших ихтиозавров. Ведь они полу-

чили широкое распространение именно в позднем меловом периоде, когда рыбащеры перестали встречаться. Однако совпадение это, пожалуй, только кажущееся. Ведь по-настоящему крупные виды мозазавров появились уже тогда, когда в морях мелового периода не осталось их естественных соперников.

А были мозазавры и впрямь велики! Некоторые из них заглатывали целиком даже акул, ведь их нижняя челюсть была снабжена дополнительным суставом. Поэтому они могли очень широко раскрывать свою пасть, усеянную острыми зубами, — так что акула умещалась в ней, как кролик в пасти удава. «Шарнирное сочленение челюстей, как у змей, позволяло им заглатывать довольно крупную добычу — рыбу и аммонитов до 350 килограммов весом», — пишет Андрей Журавлев.

Мозазавры очень быстро приспособились к жизни в море, как доказывают недавние исследования, проведенные учеными из Лундского университета (Швеция). Чудеса эволюции привели к тому, что всего за десять миллионов лет они «обзавелись» обтекаемым телом и вильчатым хвостовым плавником — с удлинненной нижней лопастью и короткой верхней.

Долгое время палеонтологи считали, что мозазавры были медлительными пловцами и потому не преследовали свою добычу, а неожиданно нападали на нее. Однако находка, сделанная несколько лет назад в Иордании (о ней сообщил осенью 2013 года журнал Nature) заставляет нас по-новому взглянуть на этих ящеров. Речь идет об ископаемых останках полтораметрового детеныша мозазавра. Его скелет прекрасно сохранился, а, кроме того, на окаменелых породах, окружавших его, отчетливо отпечатались очертания хвостового плавника.

Эта уникальная находка позволила опровергнуть ошибочное представление о мозазавре. Как оказалось, его хвост ничуть не напоминал заостренный хвост ящерицы, а оканчивался большим плавником, схожим своей

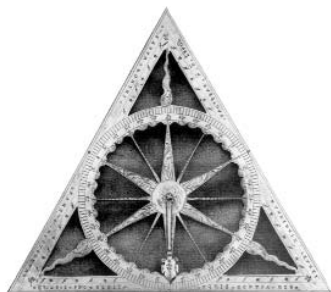
формой с хвостовым плавником современной акулы. Шведские ученые, авторы этого открытия, говорят о так называемой параллельной, или конвергентной, эволюции, когда у животных, не состоящих в родстве, но живущих в одинаковых условиях, формируются одни и те же приспособления, точно так же видоизменяются те или иные части тела, что помогает им выживать в окружающей их среде. Именно по этой причине мозазавры были наделены вильчатым плавником, как их естественные соперники, ихтиозавры, а также акулы и киты. Подобный плавник, с эволюционной точки зрения, оказался на удивление успешной моделью, очень эффективным средством передвижения в морях, что мелового периода, что современности.

Продолговатый, как у крокодила, череп этих ящеров навевает ужас даже на теперешних музейных посетителей, которые видят широкую пасть, обрамленную крупными зубами — такими пиками скал в пропасти, дробящими любую жертву. Позвоночник мозазавра был длинным, как столбовая дорога. У него насчитывалось семь шейных позвонков, 22 (обычно) спинных и больше ста (чаще всего) хвостовых позвонков.

Питались мозазавры не только крупной рыбой или другими массивными обитателями морей мезозойской эры, например, аммонитами. Их добычей могли быть и морские рептилии, прежде всего, их детеныши. Правда, зубы их, хотя и были острыми, не годились для того, чтобы измельчать пищу, а потому мозазавры проглатывали добычу целиком.

Однако 65 миллионов лет назад с лица Земли исчезли и эти «морские драконы». В наши дни лишь немногочисленные виды рептилий населяют моря, да и их становится все меньше. На сегодня известно около 50 видов морских змей и 7 видов морских черепах (последние появились, кстати, около 120 миллионов лет назад).

Время же великих «хозяев морей» давно прошло.



Календарь «З-С»: Февраль

65 лет назад, 1 февраля 1949 года был создан Восточно-Сибирский филиал АН СССР в Иркутске (с 1957 – в составе Сибирского отделения АН СССР).

465 лет назад, в 1549 году в начале царствования Ивана IV Васильевича Грозного оформилось в виде целостного органа первое в российской истории внешнеполитическое учреждение – Изба посольских дьяков, со временем превратившаяся в Посольский приказ – предок современного Министерства иностранных дел. Первым шефом Избы посольских дьяков был Иван Михайлович Висковатый, в 1562–1563 годах посол в Дании. Во времена опричнины, в 1570 году после жестоких истязаний казнен за ересь в Москве на Лобном месте.

185 лет назад, 2 февраля 1829 года в семье пастора и одновременно крупного орнитолога, родился Альфред Эдмунд Брем (ум. 1884), немецкий зоолог, путешественник и просветитель, автор популярного во всем мире капитального 6-томного труда «Жизнь животных».

75 лет назад, 2 февраля 1939 года от ожогов, полученных в результате несчастного случая, умер Владимир Григорьевич Шухов (р. 1853), выдающийся ученый, академик, инженер, конструктор и технолог, автор принципиально новых конструктивных и технологических решений в области добычи, переработки и транспортировки нефти, изобретатель эффективных водотрубных паровых котлов и разработчик легких и эко-

номичных перекрытий различных типов (в частности, изящного металлического арочного дебаркадера Киевского вокзала в Москве, стеклянных перекрытий нынешнего ГУМа), создатель около 500 мостов (в том числе крупных через Оку, Волгу, Енисей) и ажурных высотных металлических башен – в частности, построенной в 1922 году знаменитой 150-метровой «Шуховской башни» в Москве на Шаболовке, сыгравшей важнейшую роль в истории отечественного радио и телевидения.

230 лет назад, 4 февраля 1784 года, спустя полгода после подписания русско-грузинского Георгиевского трактата, согласно которому Картлийско-Кахетинское царство (Восточная Грузия) по просьбе его государя Ираклия II поступало под покровительство России, картлийско-кахетинский царь Ираклий II принес в Тифлисе (ныне Тбилиси) клятву на верность русскому императорскому дому и своей подписью скрепил трактат.

425 лет назад, 5 февраля 1589 года в России было введено патриаршество. Первым патриархом Московским и всея Руси был поставлен избранный тремя днями ранее Иов (в миру Иван), с 1586 – митрополит Московский и всея Руси.

290 лет назад, 8 февраля 1724 года в виде сенатского указа было издано отредактированное Петром I Положение о петербургской Академии, задуманной не только как высшее исследовательское учреждение, но и как учебно-обра-

зовательный центр, включающий гимназию и университет. Фактически Петербургская Академия наук начала свою деятельность с начала 1726 года, когда в Петербург съехались приглашенные в ее ряды ученые.

180 лет назад, 8 февраля 1834 года в Тобольске родился Дмитрий Иванович Менделеев (ум. 1907), великий русский химик, первооткрыватель периодической системы химических элементов, почетный доктор множества европейских университетов и член ряда научных обществ и академий Европы и Америки.

140 лет назад, 9 февраля 1874 года в Пензе в семье предпринимателя, обрусевшего немца, родился Всеволод Эмильевич Мейергольд, (имя по крещению Карл Казимир Теодор Майергольд), великий театральный режиссер, новатор сценического искусства, в 1940 году уничтоженный И.В. Сталиным как «японо-английский шпион» и «член правотроцкистской организации».

120 лет назад, 10 февраля 1894 года родился Яков Ильич Френкель (ум. в 1952), член-корреспондент АН СССР, выдающийся физик-теоретик, автор множества оригинальных и глубоких физических идей и подходов, и по сей день не утративших свежести и плодотворности.

120 лет назад, 11 февраля 1894 года в Петербурге в семье ученого-биолога родился Виталий Валентинович Бианки (ум. 1959), путешественник, натуралист, охотник, великолепный знаток природы, замечательный детский писатель, автор интересных и познавательных повестей и рассказов.

55 лет назад, 17 февраля 1959 года Сергеем Павловичем Королевым был осуществлен первый запуск серийной межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7, «Семерки», как называли ее ракетчики и военные. Дебют легендарной «Семерки», первой в мире МБР, состоялся в августе

1957, когда ракета «слетала» из Казахстана в район Камчатки.

75 лет назад, 23 февраля 1934 года в Москве был создан Институт органической химии АН СССР, с 1953 года — имени Н.Д. Зелинского.

60 лет назад, 23 февраля 1954 года на Пленуме ЦК КПСС было принято Постановление об увеличении производства зерна и освоении целинных и залежных земель.

105 лет назад, 25 февраля 1909 года родился академик Лев Андреевич Арцимович (ум.1973), физик-экспериментатор в области ядерной физики и физики плазмы, участник работ по созданию отечественного ядерного оружия, создатель первого токамака — прототипа будущего термоядерного реактора.

575 лет назад, 26 февраля 1439 года открытием заседаний во Флоренции началась вторая фаза Феррарско-Флорентийского собора, на котором была провозглашена так называемая Флорентийская уния — сомнительное соглашение об объединении католической и православной церковью под главенством первой, но при сохранении православными своих обрядов. Собор приступил к работе в начале 1438 г. в Фераре (на севере Италии) по инициативе византийского императора Иоанна VI Палеолога, который ценой подчинения Восточной церкви Западной надеялся обрести помощь Рима в спасения Византийской империи, не выдерживавшей напора Турции.

110 лет назад, 27 февраля 1904 года в Петербурге родился Юлий Борисович Харитон (ум.1996), выдающийся ученый-физик, стажировавшийся в Англии у великого Эрнеста Резерфорда, главный конструктор отечественного ядерного и термоядерного оружия, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинских, Государственной и Ленинской премии.

Календарь подготовил Борис Явелов

МОЗАИКА

Не погадать ли на кофейной гуще?

Ученые выяснили, что узоры на кофейной гуще образуются потому, что при высыхании ее ободок, приклеившись к чашке, остается неподвижным, и подтягивает к себе все частицы гущи. Узоры эти зависят от формы частиц кофейной гущи и могут быть рассчитаны теми же математическими методами, которые применяются при расчете способов нанесения покровного слоя. Различия в узорах возникают за счет разной подвижности частиц разной формы. Гадалок просят не беспокоиться – на их век доверчивых еще хватит.

Чья «неожиданность» больше?

Животные оставляют свои экскременты где попало, и то же делали их древние предки. Окаменевшие испражнения – копролиты, – как ни странно, являются предметом изучения, потому что их состав показывает, какие растения преобладали в ту пору, чем питалось животное и даже – какого размера оно было. Насчет размеров выяснилось недавно, когда между учеными разгорелся спор, кому принадлежат два огромных копролита (один объемом в 2,5 литра, другой – 6 литров), найденные в Аме-

рике. Желая решить спор по-научному, американский палеонтолог Карл Флесса собрал у коллег-зоологов данные о размерах испражнений самых разных животных, от мыши до слона, а также данные о размерах самих животных, и обнаружил четкую математическую зависимость объема одного от размера другого. Пользуясь этой зависимостью, он показал, что упомянутые выше копролиты принадлежали, скорее всего, динозавру вида Тираннозавр рекс, который известен как самый большой хищник Мелового периода.

Светить всегда, светить везде

Израильские биологи обнаружили разновидность бактерий, которые светятся, чтобы привлечь к себе хищников. Именно привлечь. Поместив в воде два мешочка с бактериями, один со светящимися, другой с искусственно лишенными способности светиться, и посадив креветок, ученые обнаружили, что креветки едят исключительно светящихся. Такое поведение бактерий могло бы показаться самоубийственным, если бы в продолжение эксперимента не поместили креветок в один бассейн с хищными рыбками, причем часть этих креветок была из тех, который наелись светящихся бактерий и потому сами светились. Оказалось, что рыбки стали пожирать, в основном, светящихся креветок. Теперь поведение бактерий приобрело биологический смысл. В желудке рыб, которые перемещаются на боль-

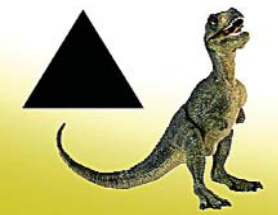


Рисунки А. Сарафанова

шие расстояния, бактерии имеют шанс распространиться в новые места обитания, куда они сами никогда бы не попали.

День рождения, грустный праздник...

Группа швейцарских ученых, изучив даты 2,5 миллионов (!) смертей за 40 лет, пришла к выводу, что вероятность умереть от рака в день своего рождения почти на 11% выше, чем в любой другой день, вероятность умереть от сердечно-сосудистых заболеваний в этот день выше почти на 20%, а вероятность умереть в день своего рождения от инсульта еще выше. Не менее удивительной и странной выглядит статистика самоубийств. У мужчин вероятность самоубийства в день рождения оказалась почти на 35% выше, чем в любой день их жизни, тогда как у женщин склонность кончать жизнь самоубийством не обнаружилась связи с каким бы то ни было определенным днем жизни. По мнению авторов исследования, эти данные могут объясняться стрессом от обостренного именно в день сознания неуклонно двигающейся старости. Возможно, но при чем тут рак? И почему женщины-самоубийцы так резко отличаются от мужчин? А с другой стороны – все-таки 2,5 миллиона данных...





■ Сборники лучших статей из архива журнала в формате mp3

■ Научно-популярные сборники

■ **Фантастика**

Фантастика. Выпуск 01
сборник научно-фантастических рассказов.



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 платежа..... Приобретение аудиокниг (указать название диска/комплект)

Сумма..... 1 диск – 130 руб., комплект из 5 научно-популярных – 500 руб.
почтовые расходы: 150 руб. – один диск, 250 руб. – комплект.

Четко укажите на квитанции свой адрес, включая почтовый индекс



Любите
ЭТОГО **ВЕЛИКОГО**
РУССКОГО
ЯЗЫКА



Об этом читайте
в **следующем**
номере