

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

10 ● Открыта новая
элементарная
2012 частица. Картина
мира изменилась? ● Быть
или не быть демократии,
решает возраст населения
страны ● Всё положитель-
ное, согласие, радость —
это «гуапони», а «вао» —
человек (на изолирован-
ном языке вао-тереро).



ПОДПИСКА на журнал «НАУКА И ЖИЗНЬ»

На 2013 год подписку можно оформить:

1 ВО ВСЕХ ПОЧТОВЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ РОССИИ

Стоимость
подписки с учётом
доставки вы найдёте
в соответствующих
каталогах

Индексы каталога российской прессы

«ПОЧТА РОССИИ» (стр. 434):

99349 — текущая подписка

99469 — для организаций

Индексы каталога агентства

РОСПЕЧАТЬ «Газеты.

Журналы» (стр. 280):

70601 — текущая подписка

72334 — годовая подписка

79179 — для организаций

Индексы объединённого каталога

«ПРЕССА РОССИИ» (стр. 386):

34174 — текущая подписка

12167 — годовая подписка



2

В РЕДАКЦИИ

Москва, Мясницкая ул., д. 24
в любой день недели с 9
до 18.30. Здесь же можно
приобрести журналы по льготной
цене, книги серии «Библиотека журнала
«Наука и жизнь»» и диски с электронными
архивами с 1975 по 2010 год.

Телефон для справок: (495) 624-18-35

Внимание!

По этому каталогу вы
можете заказать комплект
дисков полного электронного
архива журнала за 1975—
2010 годы + DVD «Хроника
космической эры на страницах
журнала «Наука и жизнь»»
(индекс 12152).

3

В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ

www.nkj.ru/shop/

- оформление подписки на журнал «Наука и жизнь»
- цифровая версия журнала (pdf)
- диски с электронным архивом журнала с 1975 по 2010 год
- книги серии «Библиотека журнала «Наука и жизнь»»

К оплате принимаются:



Если у вас возникли вопросы по подписке, пишите: subscribe@nkj.ru

В н о м е р е :

В. РУБАКОВ, акад. — Долгожданное
открытие: бозон Хиггса 2

**Вести из институтов,
лабораторий, экспедиций**

Т. ЗИМИНА — Неизвестное Солнце (18); Ударим по землетрясениям электромагнитным импульсом (19); Лазер вызывает дождь (20).

М. НОРДЛУНД — Сколково далёкое и близкое (беседу ведёт Л. Аксёнова) 21

Г. ИОФФЕ, докт. ист. наук — Загадочное «отдайте всё...». «Завещание Петра» — ложь и правда 24

Наука и жизнь в начале XX века 33

А. ПАХОМОВ — Небо в ноябре—декабре 2012 года 34

О чём пишут научно-популярные журналы мира 40

В. КЛЮЧАРОВ, канд. биол. наук, В. СПИРИДОНОВ, докт. психол. наук — Что делать и кто виноват — нейроны? (материал подготовила Т. Конофеева) 43

Ю. СМЕРНОВА — Левши из Австралии 46

Б. РУДЕНКО — Изобретение: путь к патенту 48

Бюро иностранной научно-технической информации 52

Л. МАНВЕЛОВ, канд. мед. наук — У вас кружится голова? 56

Ю. ФРОЛОВ — Наш гравитационный компас 59

Бюро научно-технической информации 62

В. РЕЧИЦКИЙ, Д. ЗЫКОВ — Козлёнок на обочине, или Дороги, которые мы выбираем 65

Р. ХАРАСОВ, канд. биол. наук, Л. ХАРАСОВА — Горящая гора 70

А. РУЛЁВ, докт. хим. наук, М. ВОРОНКОВ, акад. — Жемчужины химической науки 73

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий
раздел для школьников

Ю. ФРОЛОВ — «Миллионная рыбка» Роберта Гуппи (81). Н. ГОРЬКАВЫЙ — Сказка о небесных механиках, заставивших небесных гигантов играть в футбол (83). С. МОЙНОВ, канд. техн. наук — Крылатые самоцветы (90).

Е. ЛОМОВСКИЙ — Портрет эпохи Возрождения 96

И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Колючая усадьба гурманов 105

Кунсткамера 108

Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Король, который умер непобеждённым 110

А. ЕПАТКО — 1812 год. Письма Стендаля из России 115

А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий 118

С. ОСТРОВЕРХОВ — Мир знаний приглашает в мир кино 120

Т. ТОМАХ — ИО, мой ИО (фантастический рассказ) 121

О. ВИНОГРАДОВА — Не дай себе замёрзнуть! 128

Маленькие хитрости 131

В. ДАДЫКИН — Черноплодка возвращается? 132

Ответы и решения 135

Кроссворд с фрагментами 136

А. ВОЛКОВ, канд. биол. наук — Тропой Франсиско де Орельяны 138

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Один из четырёх детекторов, установленных на Большом адронном коллайдере, — CMS (Compact Muon Solenoid). На нём планируют искать эффекты, выходящие за рамки Стандартной модели, регистрировать частицы, родившиеся при столкновении протонов с энергией несколько тераэлектронвольт ($1 \text{ ТэВ} = 10^{12} \text{ эВ}$), и продолжать изучение бозона Хиггса. Фото: Maximilien Brice, CERN. (См. статью на стр. 2.)

Внизу: По мелким протокам и большой воде Амазонии, по четырём странам региона: Колумбии, Эквадору, Перу и Бразилии — тропой конкистадора Франсиско де Орельяны прошла экспедиция журнала «Наука и жизнь» весной этого года. Теперь, вслед за её участниками, читатель заглянет в удивительный мир географически далёкого, но близкого нам своими проблемами богатейшего края планеты.

На фото Александра Волкова (см. его статью, стр. 138) — вперёдсмотрящий Рауль, представитель народа кечуа, ведёт экспедиционное плавсредство по протоке реки Ясуни, близ лагуны Джатункоча.

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 10

ОКТАБРЬ

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

2012

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

ДОЛГОЖДАННОЕ ОТКРЫТИЕ:

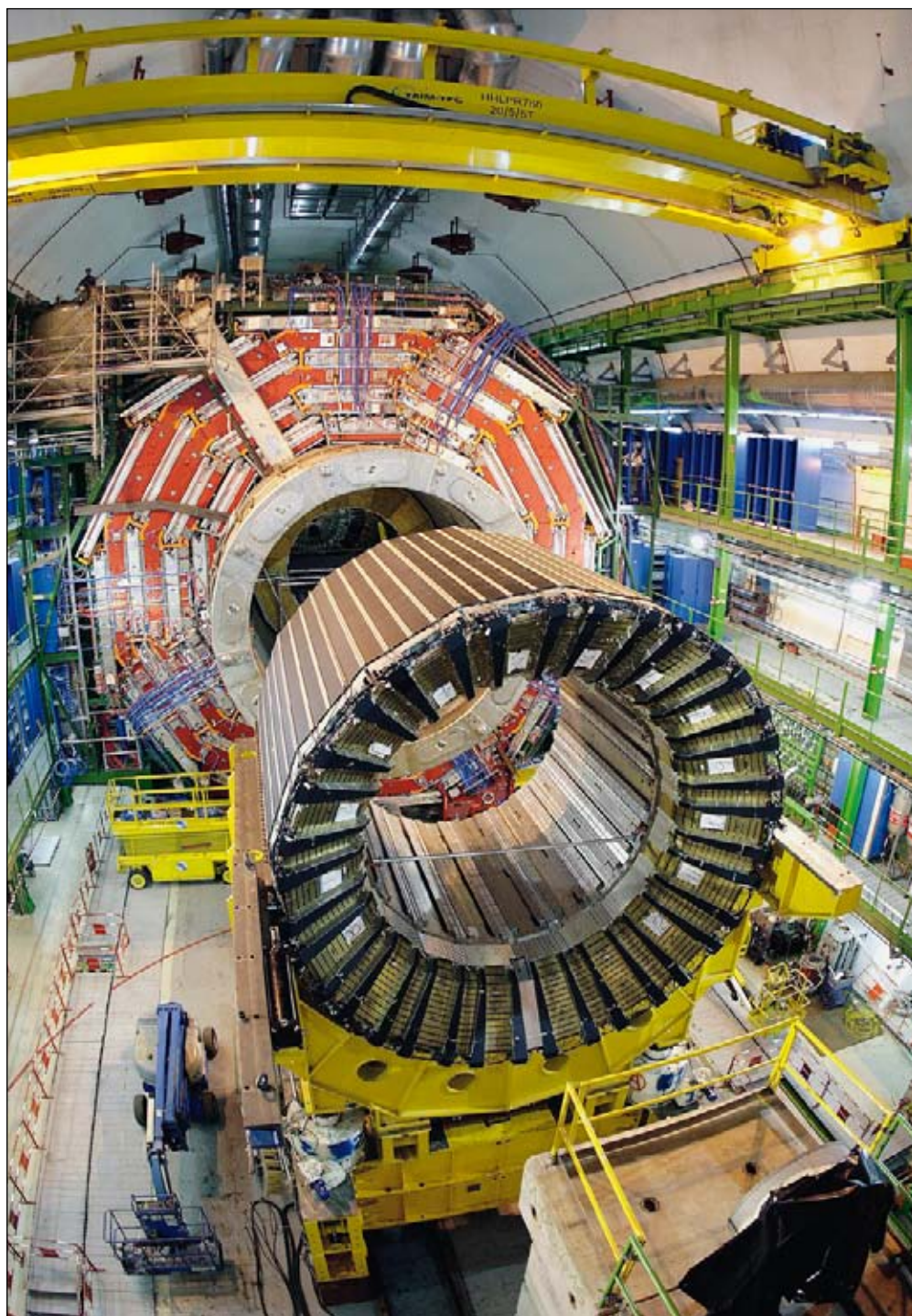


Фото: Maximilien Brice, CERN.

Детектор LHCb предназначен для изучения свойств B -мезонов — адронов, содержащих b -кварк. Эти частицы быстро распадаются, успев отлететь от пучка частиц лишь на доли миллиметра.

**Академик Валерий РУБАКОВ, Институт ядерных исследований РАН
и Московский государственный университет.**

Четвёртого июля 2012 года произошло событие, имеющее выдающееся значение для физики: на семинаре в ЦЕРНе (Европейском центре ядерных исследований) было объявлено об открытии новой частицы, которая, как осторожно заявляют авторы открытия, по своим свойствам соответствует теоретически предсказанному элементарному бозону Стандартной модели физики элементарных частиц. Его обычно называют бозоном Хиггса, хотя это название не вполне адекватно. Как бы то ни было, речь идёт об открытии одного из главных объектов фундаментальной физики, не имеющего аналогов среди известных элементарных частиц и занимающего уникальное место в физической картине мира (см. «Наука и жизнь» № 1, 1996 г., статья «Бозон Хиггса необходим!»).

ЧТО БЫЛО НА СЕМИНАРЕ И ДО НЕГО

Объявление о семинаре было сделано в конце июня, и сразу стало ясно, что будет он неординарным. Дело в том, что первые указания на существование нового бозона получили ещё в декабре 2011 года в экспериментах ATLAS и CMS, проводимых на Большом адронном коллайдере (LHC — Large Hadron Collider) в ЦЕРНе. Кроме того, незадолго до семинара появилось сообщение, что данные экспериментов на протон-антипротонном коллайдере Tevatron (Fermilab, США) также указывают на существование нового бозона. Всего этого было ещё недостаточно, чтобы говорить об открытии. Но с декабря количество данных, набранных на LHC, удвоилось и методы их обработки стали совершеннее. Результат оказался впечатляющим: в каждом из экспериментов ATLAS и CMS по отдельности статистическая достоверность сигнала достигла величины, которая в физике элементарных частиц считается уровнем открытия (пять стандартных отклонений).

Семинар прошёл в праздничной атмосфере. Помимо исследователей, работающих в ЦЕРНе, и студентов, занимающихся там по летним программам, его «посетили» с помощью интернета участники крупнейшей конференции по физике высоких энергий, которая как раз в этот же день открылась в Мельбурне. Семинар транслировали по интернету в научные центры и университеты всего мира, включая, конечно, Россию. После впечатляющих выступлений руководителей коллабораций CMS — Джо Инкандела и ATLAS — Фабиолы Джанотти генеральный директор ЦЕРНа Рольф Хойер заключил: «I think we have it!» («Думаю, он у нас в руках!»).

Так что же такое «у нас в руках» и зачем его придумали теоретики?

ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ НОВАЯ ЧАСТИЦА

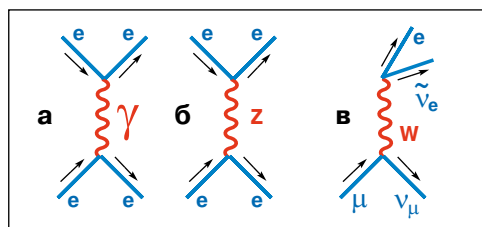
Минимальная версия теории микромира носит неуклюжее название Стандартной модели. Она включает все известные элементарные частицы (мы их перечислим ниже) и все известные взаимодействия между ними. Гравитационное взаимодействие стоит особняком: оно не зависит от типов элементарных частиц, а описывается общей теорией относительности Эйнштейна. Бозон Хиггса оставался единственным не открытым до последнего времени элементом Стандартной модели.

Мы назвали Стандартную модель минимальной именно потому, что других элементарных частиц в ней нет. В частности, в ней имеется один, и только один, бозон Хиггса, и он — частица элементарная, а не составная (о других возможностях речь пойдёт ниже). Большинство аспектов Стандартной модели — за исключением нового сектора, к которому принадлежит бозон Хиггса, — проверены в многочисленных экспериментах, и главная задача в программе работ LHC — выяснить, действительно ли в природе реализуется минимальный

Стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение) σ_x — характеристика случайных отклонений измеренной величины от среднего значения. Вероятность того, что измеренное значение величины X случайным образом окажется отличающимся на 5σ от истинного, составляет всего $0,00006\%$. Именно поэтому в физике элементарных частиц отклонение сигнала от фона на 5σ считают достаточным для признания сигнала истинным.

		ФЕРМИОНЫ			
КВАРКИ	u	c	t	γ	ПЕРЕНОСИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
	верхний	очарованный	высший	фотон	
	d	s	b	Z	
	нижний	странный	прекрасный	Z-бозон	
ЛЕПТОНЫ	e	μ	τ	W	ПЕРЕНОСИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
	электрон	мюон	тау	W-бозон	
	ν_e	ν_μ	ν_τ	g	
	электронное нейтрино	мюонное нейтрино	тау-нейтрино	глюон	
					БОЗОН ХИГГСА

Элементарные частицы Стандартной модели. Почти все они имеют свои античастицы, которые обозначают символом с тильдой сверху.



Взаимодействия в микромире. Электромагнитное взаимодействие происходит за счёт излучения и поглощения фотонов (а). Слабые взаимодействия имеют сходную природу: они обусловлены излучением, поглощением или распадом Z-бозонов (б) или W-бозонов (в), когда меняется также тип фермиона. На (в) показан процесс бета-распада мюона: $\mu \rightarrow e \nu$. $\bar{\nu}$ путём рождения и распада W-бозона. Аналогичным образом происходит бета-распад нейтрона и некоторых атомных ядер.

вариант теории и насколько полно она описывает микромир¹.

В ходе выполнения этой программы и была открыта новая частица, довольно тяжёлая по меркам физики микромира. В этой области науки массу измеряют в единицах энергии, имея в виду связь $E = mc^2$ между массой и энергией покоя. Единицей энергии служит электронвольт (эВ) — энергия, которую приобретает электрон, пройдя разность потенциалов 1 вольт, и его производные — МэВ (миллион, 10^6 эВ), ГэВ (миллиард, 10^9 эВ), ТэВ (триллион, 10^{12} эВ). Масса электрона в этих единицах равна 0,5 МэВ, протона — примерно 1 ГэВ, самой тяжёлой известной элементарной частицы,

t-кварка, — 173 ГэВ. Так вот, **масса новой частицы составляет 125—126 ГэВ** (неопределённость связана с погрешностью измерений). Назовём эту новую частицу *H*.

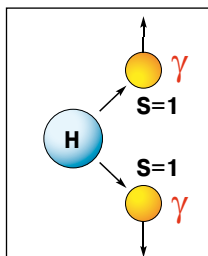
Она не имеет электрического заряда, не-стабильна и может распадаться по-разному. На Большом адронном коллайдере ЦЕРНа её открыли, изучая распады на два фотона, $H \rightarrow \gamma\gamma$ и на две пары электрон-позитрон и/или мюон-антимюон, $H \rightarrow e^+e^-e^+e^-$, $H \rightarrow e^+e^-\mu^+\mu^-$, $H \rightarrow \mu^+\mu^-\mu^+\mu^-$. Второй тип процессов записывают как $H \rightarrow 4\ell$, где ℓ обозначает одну из частиц e^+ , e^- , μ^+ или μ^- (их называют лептонами). И CMS, и ATLAS сообщают также о некотором избытке событий, который можно объяснить распадами $H \rightarrow 2\ell 2\nu$, где ν — нейтрино. Этот избыток, впрочем, пока не имеет высокой статистической достоверности.

Вообще всё, что сейчас известно о новой частице, согласуется с её интерпретацией как бозона Хиггса, предсказанного простейшей версией теории элементарных частиц — Стандартной моделью. В рамках Стандартной модели можно вычислить как вероятность рождения бозона Хиггса в протон-протонных столкновениях на Большом адронном коллайдере, так и вероятности его распадов и тем самым предсказать число ожидаемых событий. Предсказания хорошо подтверждаются экспериментами, но, конечно, в пределах погрешностей. Экспериментальные погрешности ещё велики, да и измеренных величин пока совсем немного. Тем не менее трудно сомневаться, что открыт именно бозон Хиггса или что-то очень похожее на него, особенно если учесть, что указанные распады должны быть очень редкими: на два фотона распадаются 2 из 1000 бозонов Хиггса, а на 4ℓ — 1 из 10 000.

Более чем в половине случаев бозон Хиггса должен распадаться на пару b-кварк — b-антикварк: $H \rightarrow b\bar{b}$. Рождение пары $b\bar{b}$ в протон-протонных (и протон-антипротонных) столкновениях — явление очень частое и без всякого бозона Хиггса, и выделить сигнал от него из этого «шума» (физики говорят — фона) в экспериментах на LHC пока не удалось. Это отчасти получилось на коллайдере Tevatron, и, хотя статистическая достоверность там заметно ниже, эти данные также согласуются с предсказаниями Стандартной модели.

Все элементарные частицы обладают спином — внутренним угловым моментом. Спин частицы может быть целым (включая нуль) или полуцелым в единицах постоянной Планка \hbar . Частицы с целым спином называются бозонами, с полуцелым — фермионами. Спин электрона равен $1/2$, спин

¹ Стандартная модель на самом деле заведомо неполна, но это предмет отдельного разговора. Отметим только, что о её неполноте свидетельствуют данные космологии — науки о Вселенной. Проявится ли неполнота Стандартной модели при энергиях LHC — вопрос пока открытый и интригующий.



Бозон Хиггса H (спин 0) распадается на два фотона (спин 1), спины которых антипараллельны и в сумме дают 0.

фотона — 1. Из анализа продуктов распада новой частицы следует, что её спин целый, то есть это бозон. Из сохранения углового момента в распаде частицы на пару фотонов $H \rightarrow \gamma\gamma$ следует: спин каждого фотона целый; целым всегда остаётся и полный угловой момент у конечного состояния (пары фотонов). Значит, и у начального состояния он тоже целый.

Кроме того, он не равен единице: частица спина 1 не может распасться на два фотона со спином 1. Остаётся спин 0; 2 или больше. Хотя спин новой частицы ещё не измерен, крайне маловероятно, что мы имеем дело с частицей спина 2 или больше. Почти наверняка спин H равен нулю, и, как мы увидим, именно таким должен быть бозон Хиггса.

Заканчивая описание известных свойств новой частицы, скажем, что живёт она по меркам физики микромира довольно долго. На основе экспериментальных данных оценка снизу её времени жизни даёт $T_H > 10^{-24}$ с, что не противоречит предсказанию Стандартной модели: $T_H = 1,6 \cdot 10^{-22}$ с. Для сравнения: время жизни t -кварка $T_t = 3 \cdot 10^{-25}$ с. Отметим, что прямое измерение времени жизни новой частицы на ЛНС вряд ли возможно.

ЗАЧЕМ ЕЩЁ ОДИН БОЗОН?

В квантовой физике каждая элементарная частица служит квантом некоторого поля, и наоборот: каждому полю соответствует своя частица-квант; наиболее известный пример — электромагнитное поле и его квант, фотон. Поэтому вопрос, поставленный в заглавии, можно переформулировать так:

Зачем нужно новое поле и каковы его ожидаемые свойства?

Краткий ответ состоит в том, что симметрии теории микромира — будь то Стандартная модель или какая-то более сложная теория — запрещают элементарным частицам иметь массу, а новое поле нарушает эти симметрии и обеспечивает существование масс частиц.

В Стандартной модели — простейшем варианте теории (но только в ней!) — все свойства нового поля и соответственно нового бозона, за исключением его массы, однозначно предсказываются опять-таки на основе соображений симметрии. Как мы говорили, имеющиеся экспериментальные данные согласуются именно с простейшим вариантом теории, однако эти данные пока довольно скудны, и предстоит длительная работа по выяснению того, как именно устроен новый сектор физики элементарных частиц.

Рассмотрим, хотя бы в общих чертах, роль симметрии в физике микромира.

СИММЕТРИИ, ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ И ЗАПРЕТЫ

Общим свойством физических теорий, будь то ньютоновская механика, механика специальной теории относительности, квантовая механика или теория микромира, является то, что каждой симметрии соответствует свой закон сохранения. Например, симметрии относительно сдвигов во времени (то есть тому обстоятельству, что законы физики одинаковы в каждый момент времени) соответствует закон сохранения энергии, симметрии относительно сдвигов в пространстве — закон сохранения импульса, а симметрии относительно поворотов в нём (все направления в пространстве равноправны) — закон сохранения углового момента. Законы сохранения можно интерпретировать и

Частицы, перечисленные в Стандартной модели, кроме протона, электрона, нейтрино и их античастиц, нестабильны: они распадаются на другие частицы. Впрочем, два типа нейтрино из трёх тоже должны быть нестабильными, но их время жизни чрезвычайно велико. В физике микромира действует принцип: всё, что может происходить, действительно происходит. Поэтому стабильность частицы связана с каким-то законом сохранения. Электрону и позитрону запрещает распадаться закон сохранения заряда. Легчайшее нейтрино (спин $1/2$) не распадается из-за сохранения углового момента. Распад протона запрещён законом сохранения ещё одного «заряда», который называют барионным числом (барионное число протона по определению равно 1, а более лёгких частиц — нулю).

С барионным числом связана ещё одна внутренняя симметрия. Точная она или приближённая, стабилен ли протон или имеет конечное, хотя и очень большое время жизни — предмет отдельного разговора.

как запреты: перечисленные симметрии запрещают изменение энергии, импульса и углового момента замкнутой системы при её эволюции.

И наоборот: каждому закону сохранения соответствует своя симметрия; это утверждение абсолютно точно и в квантовой теории. Спрашивается: какая же симметрия соответствует закону сохранения электрического заряда? Ясно, что симметрии пространства и времени, о которых мы только что упомянули, здесь ни при чём. Тем не менее помимо очевидных, пространственно-временных симметрий существуют неочевидные, «внутренние» симметрии. Одна из них и приводит к сохранению электрического заряда. Для нас важно, что эта же внутренняя симметрия (только понимаемая в расширенном смысле — физики употребляют термин «калибровочная инвариантность») объясняет, почему у фотона нет массы. Отсутствие массы у фотона, в свою очередь, тесно связано с тем, что у света есть поляризация только двух типов — левая и правая.

Чтобы пояснить связь между наличием только двух типов поляризации света и отсутствием массы у фотона, отвлечёмся на время от разговора о симметриях и снова напомним, что элементарные частицы характеризуются спином, полущелым или целым в единицах постоянной Планка \hbar . Элементарные фермионы (частицы полуцелого спина) имеют спин $1/2$. Это электрон e , электронное нейтрино ν_e , тяжёлые аналоги электрона — мюон μ и тау-лептон τ , их нейтрино ν_μ и ν_τ , кварки шести типов u, d, c, s, t, b и соответствующие всем им античастицы (позитрон e^+ , электронное антинейтрино $\bar{\nu}_e$, антикварк \bar{u} и т.д.). Кварки u и d — лёгкие, и из них состоят протон (кварковый состав uud) и нейтрон (udd). Остальные кварки (c, t, s, b) более тяжёлые; они входят в состав короткоживущих частиц, например, K -мезонов.

К бозонам, частицам целого спина, относятся не только фотон, но и его отдалённые аналоги — глюоны (спин 1). Глюоны отвечают за взаимодействие между кварками и связывают их в протон, нейтрон и другие составные частицы. Кроме того, есть ещё три частицы спина 1 — электрически заряженные W^+ , W^- -бозоны и нейтральный Z -бозон, речь о которых впереди. Ну а бозон Хиггса, как уже говорилось, должен иметь нулевой спин. Теперь мы перечислили все элементарные частицы, имеющиеся в Стандартной модели.

Массивная частица спина s (в единицах \hbar) имеет $2s + 1$ состояний с разными проекциями спина на заданную ось (спин

— внутренний угловой момент — вектор, так что понятие о его проекции на заданную ось имеет обычный смысл). Например, спин электрона ($s = 1/2$) в его системе покоя может быть направлен, допустим, вверх ($s_z = +1/2$) или вниз ($s_z = -1/2$). Бозон Z обладает ненулевой массой и спином $s = 1$, поэтому состояний с разными проекциями спина у него три: $s_z = +1, 0$ или -1 . Совершенно иначе обстоит дело с безмассовыми частицами. Поскольку они летают со скоростью света, перейти в систему отсчёта, где такая частица покоится, нельзя. Тем не менее можно говорить о её спиральности — проекции спина на направление движения. Так вот, хотя спин фотона равен единице, таких проекций только две — по направлению движения и против него. Это и есть правая и левая поляризации света (фотонов). Третье состояние с нулевой проекцией спина, которое обязано было бы существовать, будь у фотона масса, запрещено глубокой внутренней симметрией электродинамики, той самой симметрией, что приводит к сохранению электрического заряда. Таким образом, **эта внутренняя симметрия запрещает и существование массы у фотона!**

ЧТО-ТО НЕ ТАК

Интерес для нас представляют, однако, не фотоны, а W^\pm - и Z -бозоны. Эти частицы, открытые в 1983 году на протон-антипротонном коллайдере Sp \bar{p} S в ЦЕРНе и задолго до этого предсказанные теоретиками, обладают довольно большой массой: W^\pm -бозоны имеют массу 80 ГэВ (примерно в 80 раз тяжелее протона), а Z -бозон — 91 ГэВ. Свойства W^\pm - и Z -бозонов хорошо известны в основном благодаря экспериментам на электрон-позитронных коллайдерах LEP (ЦЕРН) и SLC (SLAC, США) и протон-антипротонном коллайдере Tevatron (Fermilab, США): точность измерений целого ряда величин, относящихся к W^\pm - и Z -бозонам, лучше 0,1%. Их свойства, и других частиц тоже, прекрасно описывает Стандартная модель. Это относится и к взаимодействиям W^\pm - и Z -бозонов с электронами, нейтрино, кварками и другими частицами. Такие взаимодействия, кстати, называют слабыми. Они детально изучены; один из давно известных примеров их проявления — бета-распады мюона, нейтрона и ядер.

Как уже говорилось, каждый из W^\pm - и Z -бозонов может находиться в трёх спиновых состояниях, а не в двух, как фотон. Однако они взаимодействуют с фермионами (нейтрино, кварками, электронами и т.д.) в принципе так же, как фотоны. Например,

фотон взаимодействует с электрическим зарядом электрона и электрическим током, создаваемым движущимся электроном. Точно так же Z -бозон взаимодействует с неким зарядом электрона и током, возникающим при движении электрона, только эти заряд и ток имеют неэлектрическую природу. С точностью до важной особенности, о которой пойдёт вскоре речь, аналогия будет полной, если помимо электрического заряда электрону приписать ещё и Z -заряд. Своими Z -зарядами обладают и кварки, и нейтрино.

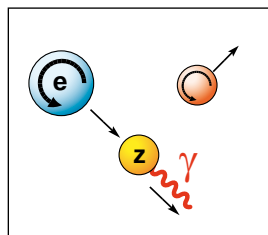
Аналогия с электродинамикой простирается ещё дальше. Как и теория фотона, теория W^\pm - и Z -бозонов обладает глубокой внутренней симметрией, близкой к той, которая приводит к закону сохранения электрического заряда. В полной аналогии с фотоном она запрещает W^\pm - и Z -бозонам иметь третью поляризацию, а стало быть, и массу. Вот тут и получается нестыковка: симметричный запрет на массу частицы спина 1 для фотона работает, а для W^\pm - и Z -бозонов нет!

Дальше — больше. Слабые взаимодействия электронов, нейтрино, кварков и других частиц с W^\pm - и Z -бозонами происходят так, как если бы эти фермионы не имели массы! Число поляризаций здесь ни при чём: и у массивных, и у безмассовых фермионов поляризаций (направлений спина) две. Дело в том, как именно взаимодействуют фермионы с W^\pm - и Z -бозонами.

Чтобы пояснить суть проблемы, выключим сначала массу электрона (в теории такое позволено) и рассмотрим воображаемый мир, в котором масса электрона равна нулю. В таком мире электрон летает со скоростью света и может иметь спин, направленный либо по направлению движения, либо против него. Как и для фотона, в первом случае имеет смысл говорить об электроне с правой поляризацией, или, короче, о правом электроне, во втором — о левом.

Поскольку мы хорошо знаем, как устроены электромагнитные и слабые взаимодействия (а только в них электрон и участвует), мы вполне способны описать свойства электрона в нашем воображаемом мире. А они таковы.

Во-первых, в этом мире правый и левый электроны — две совершенно разные частицы: правый электрон никогда не превращается в левый и наоборот. Это запрещено законом сохранения углового момента (в данном случае спина), а взаимодействия электрона с фотоном и Z -бозоном не меняют его поляризацию. Во-вторых, взаимодействие электрона с W -бозоном



При излучении фотона или испускании Z -бозона быстрым электроном проекция его спина на направление движения не меняется. Круглой стрелкой показано внутреннее вращение электрона.

испытывает только левый электрон, а правый в нём вообще не участвует. Третья важная особенность, о которой мы обмолвились ранее, в этой картине та, что **Z -заряды левого и правого электрона различны**, и левый электрон взаимодействует с Z -бозоном сильнее, чем правый. Аналогичные свойства имеются и у мюона, и у тау-лептона, и у кварков.

Подчёркнём, что в воображаемом мире с безмассовыми фермионами нет никаких проблем с тем, что левые и правые электроны взаимодействуют с W - и Z -бозонами по-разному и, в частности, что «левый» и «правый» Z -заряды различны. В этом мире левые и правые электроны — частицы разные, и дело с концом: нас же не удивляет, например, что электрон и нейтрино имеют разные электрические заряды: — 1 и 0.

Включив массу электрона, мы немедленно придём к противоречию. Быстрый электрон, скорость которого близка к скорости света, а спин направлен против направления движения, выглядит почти так же, как левый электрон из нашего воображаемого мира. И взаимодействие

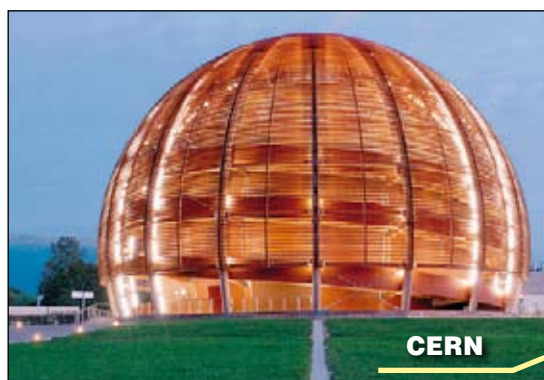
Кварки — один из типов элементарных частиц. В свободном состоянии они не наблюдаются, а всегда связаны друг с другом и образуют составные частицы — адроны. Единственное исключение — t -кварк, он распадается, не успев объединиться с другими кварками или антикварками в адрон. К адронам относятся протон, нейтрон, π -мезоны, K -мезоны и др.

b -кварк — один из шести типов кварков, второй по массе после t -кварка.

Мюон — тяжёлый нестабильный аналог электрона с массой $m = 106$ МэВ. Время жизни мюона $T_\mu = 2 \cdot 10^{-6}$ секунды достаточно велико для того, чтобы он пролетал через весь детектор, не распадаясь.



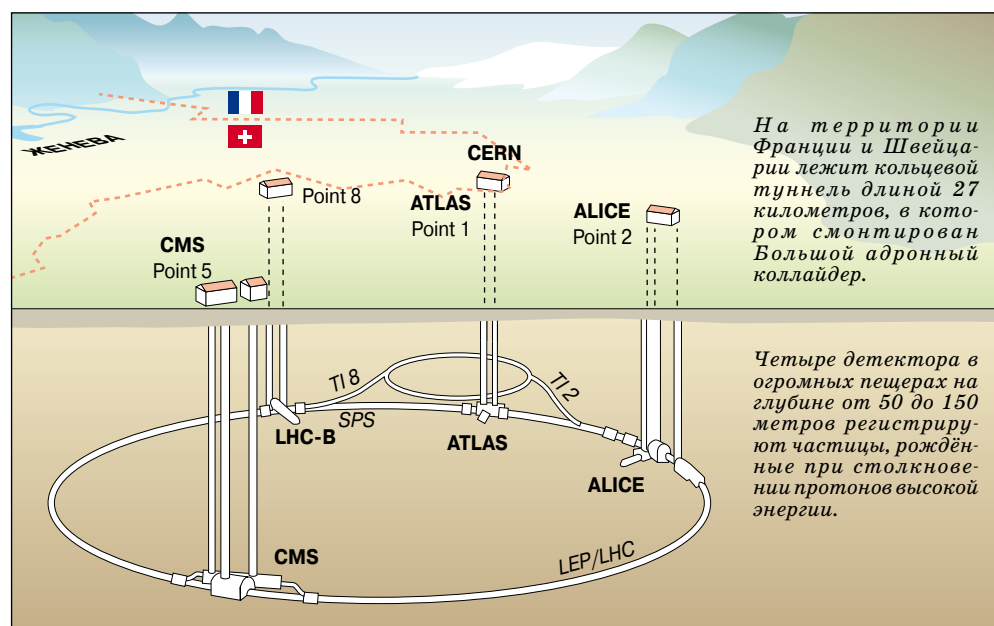
Детектор ALICE позволяет исследовать горячую и плотную кварк-глюонную плазму.

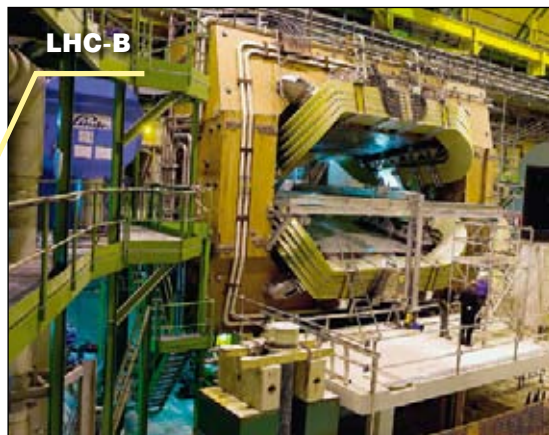


Одно из зданий Центра европейских ядерных исследований (ЦЕРН).

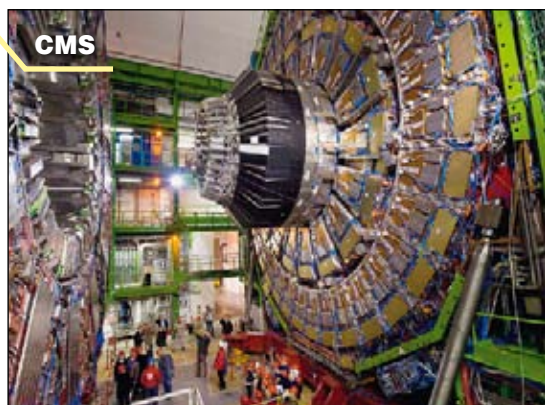


БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛ



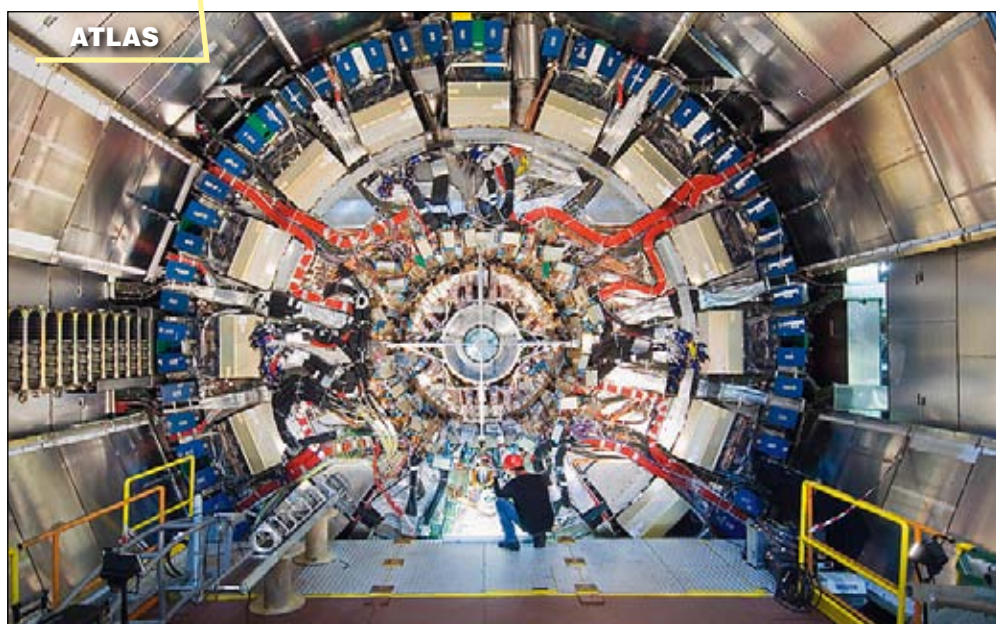


Детектор LHC-B регистрирует частицы, содержащие b -кварки.



Детекторы ATLAS и CMS предназначены для экспериментов в области физики высоких энергий.

ЛАЙДЕР И ЕГО ДЕТЕКТОРЫ



МАШИНЫ ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

Физика элементарных частиц, которая изучает самые крошечные объекты в природе, нуждается в гигантских исследовательских установках, где эти частицы ускоряются, сталкиваются, распадаются. Самые мощные из них — коллайдеры.

Коллайдер — это ускоритель со встречными пучками частиц, в котором частицы сталкиваются «лоб в лоб», например, электроны и позитроны в e^+e^- -коллайдерах. До настоящего времени были созданы также протон-антипротонные, протон-протонные, электрон-протонные и ядро-ядерные (или тяжелоионные) коллайдеры. Остальные возможности, например, $\mu^+\mu^-$ -коллайдер, пока только обсуждаются. Основными коллайдерами для физики элементарных частиц служат протон-антипротонные, протон-протонные и электрон-позитронные.

Большой адронный коллайдер (LHC) — протон-протонный, он ускоряет два пучка протонов один навстречу другому (может также работать и как тяжелоионный коллайдер). Проектная энергия протонов в каждом из пучков составляет 7 ТэВ, так что полная энергия столкновения — 14 ТэВ. В 2011 году коллайдер работал на половине этой энергии, а в 2012 году — на полной энергии 8 ТэВ. Большой адронный коллайдер представляет собой кольцо длиной 27 км, в котором протоны ускоряют электрические поля, а удерживают поля, созданные сверхпроводящими магнитами. Столкновения протонов происходят в четырёх местах, где расположены детекторы, регистрирующие частицы, рождающиеся в столкновениях. ATLAS и CMS предназначены для исследований в области физики элементарных частиц высокой энергии; LHC-B — для изучения частиц, в составе которых имеются b -кварки, а ALICE — для исследований горячей и плотной кварк-глюонной материи.

SppS — протон-антипротонный коллайдер в ЦЕРНе. Длина кольца 6,9 км, максимальная энергия столкновения 630 ГэВ. Работал с 1981 по 1990 год.

LEP — кольцевой электрон-позитронный коллайдер с максимальной энергией столкновения 209 ГэВ, расположенный в том же туннеле, что и LHC. Работал с 1989 по 2000 год.

SLC — линейный электрон-позитронный коллайдер в SLAC, США. Энергия столкновения 91 ГэВ (масса Z -бозона). Работал с 1989 по 1998 год.

Tevatron — кольцевой протон-антипротонный коллайдер в Fermilab, США. Длина кольца 6 км, максимальная энергия столкновения 2 ТэВ. Работал с 1987 по 2011 год.



Сравнивая протон-протонные и протон-антипротонные коллайдеры с электрон-позитронными, нужно иметь в виду, что протон — составная частица, он содержит в себе кварки и глюоны. Каждый из этих кварков и глюонов несёт лишь часть энергии протона. Поэтому в Большом адронном коллайдере, например, энергия элементарного столкновения (между двумя кварками, между двумя глюонами или кварка с глюоном) заметно ниже суммарной энергии сталкивающихся протонов (14 ТэВ при проектных параметрах). Из-за этого область энергий, доступных для изучения на нём, достигает «всего» 2—4 ТэВ, в зависимости от изучаемого процесса. Такой особенности у электрон-позитронных коллайдеров нет: электрон — элементарная, бесструктурная частица.

Преимущество протон-протонных (и протон-антипротонных) коллайдеров в том, что даже с учётом этой особенности достичь высоких энергий столкновений на них технически проще, чем на электрон-позитронных. Есть и минус. Из-за составной структуры протона, а также из-за того, что кварки и глюоны взаимодействуют между собой гораздо сильнее, чем электроны с позитронами, в столкновениях протонов происходит гораздо больше событий, не интересных с точки зрения поиска бозона Хиггса или других новых частиц и явлений. Интересные же события выглядят в протонных столкновениях более «грязными», в них рождается много «посторонних», неинтересных частиц. Всё это создаёт «шум», выделить из которого полезный сигнал сложнее, чем на электрон-позитронных коллайдерах. Соответственно ниже и точность измерений. Из-за всего этого протон-протонные (и протон-антипротонные) коллайдеры называют машинами открытий, а электрон-позитронные — машинами точных измерений.

вать он должен почти так же². Если его взаимодействие связано с Z -зарядом, то значение Z -заряда у него «левое», такое же, как у левого электрона из воображаемого мира. Однако скорость массивного электрона всё-таки меньше скорости света, и всегда можно перейти в систему отсчёта, движущуюся ещё быстрее. В новой системе направление движения электрона изменится на противоположное, а направление спина останется прежним.

Проекция спина на направление движения будет теперь положительной, и такой электрон станет выглядеть как правый, а не левый³. Соответственно и его Z -заряд должен быть таким же, как у правого электрона из воображаемого мира. Но такого не может быть: значение заряда не должно зависеть от системы отсчёта. Противоречие налицо. Подчеркнём, что мы пришли к нему, предполагая, что Z -заряд сохраняется; иначе о его значении для данной частицы и говорить не приходится.

Это противоречие показывает, что симметрии Стандартной модели (для определённости будем говорить о ней, хотя всё сказанное относится к любому другому варианту теории) должны были бы запрещать существование масс не только у W^\pm - и Z -бозонов, но и у фермионов. Но при чём тут симметрии?

При том, что они должны были бы приводить к сохранению Z -заряда. Измерив Z -заряд электрона, мы смогли бы однозначно сказать, левый этот электрон или правый. А это возможно только тогда, когда масса электрона равна нулю.

Таким образом, в мире, где все симметрии Стандартной модели реализовывались бы так же, как в электродинамике, все элементарные частицы имели бы нулевые массы. Но в реальном мире массы у них есть, а значит, с симметриями Стандартной модели что-то должно происходить.

² В реальном мире для ограниченного (но только ограниченного!) круга процессов так оно и есть. Например, взаимодействие быстрого массивного электрона, спин которого направлен против направления движения, с *покоящейся* или *медленно движущейся* мишенью (скажем, атомным ядром), практически не отличается от взаимодействия левого безмассового электрона.

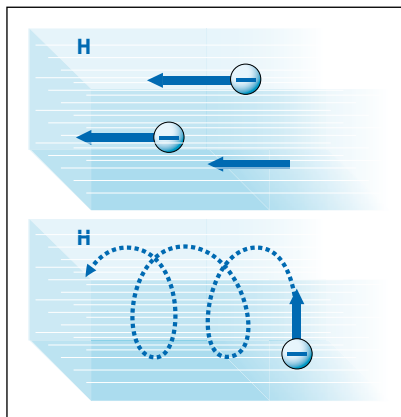
³ Противоречия с утверждением, сделанным в предыдущей сноске, здесь нет: мишень, покоящаяся в старой системе отсчёта, теперь движется быстрее электрона, и в реальном мире взаимодействие электрона с подобной мишенью существенно отличается от взаимодействия с покоящейся мишенью.

НАРУШЕНИЕ СИММЕТРИИ

Говоря о связи симметрии с законами сохранения и запретами, мы упустили из виду одно обстоятельство. Оно заключается в том, что законы сохранения и симметричные запреты выполняются только тогда, когда симметрия присутствует явно. Однако симметрии могут быть и нарушенными. Например, в однородном образце железа при комнатной температуре может присутствовать магнитное поле, направленное в какую-то сторону; тогда образец представляет собой магнит. Если бы существовали микроскопические существа, живущие внутри него, они бы обнаружили, что не все направления пространства равноправны. На электрон, летящий поперёк магнитного поля, действует сила Лоренца со стороны магнитного поля, а на электрон, летящий вдоль него, сила не действует. Электрон вдоль магнитного поля движется по прямой, поперёк поля по окружности, а в общем случае — по спирали. Стало быть, магнитное поле внутри образца нарушает симметрию относительно вращений в пространстве. В связи с этим внутри магнита не выполняется и закон сохранения углового момента: при движении электрона по спирали проекция углового момента на ось, перпендикулярную магнитному полю, меняется со временем.

Здесь мы имеем дело со **спонтанным** нарушением симметрии. В отсутствие внешних воздействий (например, магнитного поля Земли) в разных образцах железа магнитное поле может быть направлено в разные стороны, и ни одно из этих направлений не предпочтительнее другого. Исходная симметрия относительно вращений по-прежнему имеется и проявляется она в

В однородном магнитном поле электрон движется по прямой вдоль поля и по спирали в любом другом направлении.



том, что магнитное поле в образце может быть направлено куда угодно. Но раз уж магнитное поле возникло, появилось и выделенное направление, и симметрия внутри магнита оказалась нарушенной. На более формальном уровне уравнения, управляющие взаимодействием атомов железа между собой и с магнитным полем, **симметричны** относительно вращений в пространстве, но **состояние** системы этих атомов — образца железа — **несимметрично**. В этом и состоит явление спонтанного нарушения симметрии. Отметим, что мы здесь говорим о наиболее выгодном состоянии, имеющем наименьшую энергию; такое состояние называют основным. Именно в нём в конце концов окажется образец железа, даже если изначально он был немагнитным.

Итак, спонтанное нарушение некоторой симметрии имеет место тогда, когда уравнения теории симметричны, а основное состояние — нет. Слово «спонтанное» употребляют в этом случае в связи с тем, что система сама, без нашего участия, выбирает несимметричное состояние, поскольку именно оно энергетически наиболее выгодно. Из приведённого примера ясно, что если симметрия спонтанно нарушена, то вытекающие из неё законы сохранения и запреты не работают; в нашем примере это относится к сохранению углового момента. Подчеркнём, что полная симметрия теории может быть нарушена лишь частично: в нашем примере из полной симметрии относительно всех вращений в пространстве явной, ненарушенной остаётся симметрия относительно вращений вокруг направления магнитного поля.

Микроскопические существа, живущие внутри магнита, могли бы задать себе вопрос: «В нашем мире не все направления равноправны, угловой момент не сохраняется, но действительно ли пространство несимметрично относительно вращений?» Изучив движение электронов и построив соответствующую теорию (в данном случае электродинамику), они бы поняли, что ответ на этот вопрос отрицателен: её уравнения симметричны, но эта симметрия спонтанно нарушена за счёт «разлитого» повсюду магнитного поля. Развивая теорию дальше, они бы предсказали, что поле, отвечающее за спонтанное нарушение симметрии, должно иметь свои кванты, фотоны. И, построив внутри магнита маленький ускоритель, с радостью убедились бы, что эти кванты действительно существуют — они рождаются в столкновениях электронов!

В общих чертах ситуация в физике элементарных частиц похожа на описанную. Но есть и важные отличия. Во-первых, ни о какой среде наподобие кристаллической

решётки атомов железа говорить не приходится. В природе состояние с наинизшей энергией — вакуум (по определению!). Это не означает, что в вакууме — основном состоянии природы — не может быть однородно «разлитых» полей, подобных магнитному полю в нашем примере. Наоборот, нестыковки, о которых мы говорили, свидетельствуют, что симметрии Стандартной модели (точнее, их часть) должны быть спонтанно нарушенными, а это предполагает, что в вакууме имеется какое-то поле, обеспечивающее это нарушение. Во-вторых, речь идёт не о пространственно-временных, как в нашем примере, а о внутренних симметриях. Пространственно-временные симметрии, наоборот, не должны нарушаться из-за присутствия поля в вакууме. Отсюда следует важный вывод: в отличие от магнитного, это поле не должно выделять никакого направления в пространстве (точнее, в пространстве-времени, поскольку мы имеем дело с релятивистской физикой). Поля с таким свойством называют **скалярными**; им соответствуют **частицы спина 0**. Стало быть, поле, «разлитое» в вакууме и приводящее к нарушению симметрии, должно быть доселе неизвестным, новым. Действительно, известным полям, о которых мы явно или неявно упоминали выше — электромагнитному полю, полям W^\pm - и Z -бозонов, глюонов, — соответствуют частицы спина 1. Такие поля выделяют направления в пространстве-времени и называются **векторными**, а нам требуется поле скалярное. Поля, соответствующие фермионам (спин $1/2$), тоже не годятся. В-третьих, новое поле должно нарушать симметрии Стандартной модели не полностью, внутренняя симметрия электродинамики должна оставаться ненарушенной. Наконец, и это самое главное, взаимодействие нового поля, «разлитого» в вакууме, с W^\pm - и Z -бозонами, электронами и другими фермионами должно приводить к появлению масс у этих частиц.

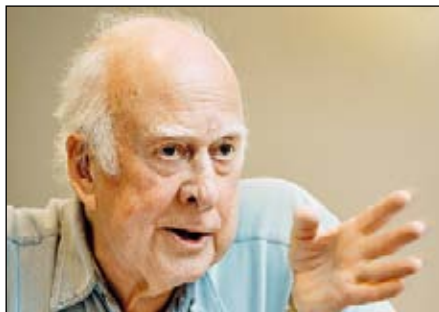
Механизм генерации масс частиц со спином 1 (в природе это W^\pm - и Z -бозоны) за счёт спонтанного нарушения симметрии предложили в контексте физики элементарных частиц теоретики из Брюсселя Франсуа Энглер и Роберт Браут в 1964 году и чуть позже — физик из Эдинбурга Питер Хиггс⁴.

⁴ Похожие механизмы стали известны раньше в физике конденсированных сред благодаря работам Г. и Ф. Лондонов, В. Л. Гинзбурга и Л. Д. Ландау, Н. Н. Боголюбова, П. У. Андерсона, теории Бардина — Купера — Шриффера и других.

Исследователи опирались на представление о спонтанном нарушении симметрии (но в теориях без векторных полей, то есть без частиц спина 1), которое ввели в 1960—1961 годах в своих работах Й. Намбу, он же совместно с Дж. Йона-Лазинио, В. Г. Вакс и А. И. Ларкин, Дж. Голдстоун (Йоичиро Намбу получил за эту работу Нобелевскую премию в 2008 году). В отличие от предыдущих авторов, Энглер, Браут и Хиггс рассмотрели теорию (в то время умозрительную), в которой присутствует как скалярное (спин 0), так и векторное поле (спин 1). В этой теории имеется внутренняя симметрия, вполне аналогичная той симметрии электродинамики, которая приводит к сохранению электрического заряда и к запрету массы фотона. Но в отличие от электродинамики внутренняя симметрия спонтанно нарушена однородным скалярным полем, имеющимся в вакууме. Замечательным результатом Энглера, Браута и Хиггса стала демонстрация того факта, что это нарушение симметрии автоматически влечёт за собой появление массы у частицы спина 1 — кванта векторного поля!

Довольно прямолинейное обобщение механизма Энглера — Браута — Хиггса, связанное с включением в теорию фермионов и их взаимодействием с нарушающим симметрию скалярным полем, приводит к появлению массы и у фермионов. Всё начинает становиться на свои места! Стандартная модель получается как дальнейшее обобщение. В ней теперь есть не одно, а несколько векторных полей — фотона, W^\pm - и Z -бозонов (глюоны — это отдельная история, они к механизму Энглера — Браута — Хиггса отношения не имеют) и разных типов фермионов. Последний шаг на самом деле весьма нетривиален; за формулировку полной теории слабых и электромагнитных взаимодействий Стивен Вайнберг, Шелдон Глэшоу и Абдус Салам получили в 1979 году Нобелевскую премию.

Вернёмся в 1964 год. Для анализа своей теории Энглер и Браут использовали довольно вычурный по сегодняшним меркам подход. Наверное, поэтому они не заметили, что наряду с массивной частицей спина 1 теория предсказывает существование ещё одной частицы — бозона со спином 0. А вот Хиггс заметил, и сейчас эту новую бесспиновую частицу часто называют бозоном Хиггса. Как уже отмечалось, такая терминология не вполне корректна: впервые предложили использовать скалярное поле для спонтанного нарушения симметрии и генерации масс частиц спина 1 всё же

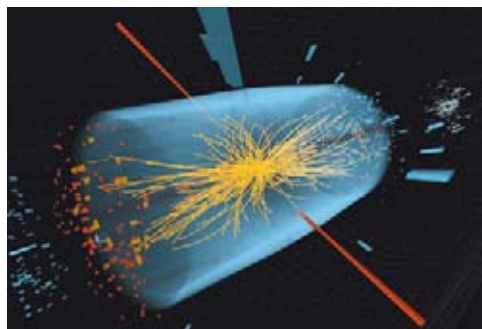


Английский физик Питер В. Хиггс в начале 1960-х годов доказал, что в Стандартной модели элементарных частиц должен быть ещё один бозон — квант поля, которое создаёт массу у материи.

Энглер и Браут. Не вдаваясь больше в терминологию, подчеркнём, что новый бозон с нулевым спином служит квантом того самого скалярного поля, которое нарушает симметрию. И в этом его уникальность.

Здесь нужно сделать уточнение. Повторим, что если бы спонтанного нарушения симметрии не было, то W^\pm - и Z -бозоны были бы безмассовыми. Каждый из трёх бозонов W^+ , W^- , Z имел бы, как фотон, две поляризации. Итого, считая частицы с разными поляризациями неодинаковыми, мы бы имели $2 \times 3 = 6$ типов W^\pm - и Z -бозонов. В Стандартной модели W^\pm - и Z -бозоны массивные, каждый из них имеет три спиновых состояния, то есть три поляризации, итого $3 \times 3 = 9$ типов частиц — квантов полей W^\pm , Z . Спрашивается, откуда взялись три «лишних» типа квантов? Дело в том, что Стандартной модели необходимо иметь не одно, а четыре скалярных поля Энглера — Браута — Хиггса. Квант одного из них — это бозон Хиггса. А кванты трёх других в результате спонтанного нарушения симметрии как раз и превращаются в три «лишних» кванта, имеющих у массивных W^\pm - и Z -бозонов. Они давно найдены, коль скоро известно, что W^\pm - и Z -бозоны имеют массу: три «лишних» спиновых состояния W^+ -, W^- и Z -бозонов — это они и есть.

Эта арифметика, кстати, согласуется с тем, что все четыре поля Энглера — Браута — Хиггса — скалярные, их кванты имеют нулевой спин. Безмассовые W^\pm - и Z -бозоны имели бы проекции спина на направление движения, равные -1 и $+1$. Для массивных W^\pm - и Z -бозонов эти проекции принимают значения -1 , 0 и $+1$, то есть «лишние» кванты имеют нулевую проекцию. Три поля Энглера — Браута — Хиггса, из которых эти «лишние» кванты



Частицы, ускоренные в Большом адронном коллайдере до огромных энергий, сталкиваются, порождая множество вторичных частиц — продуктов реакции. Среди них был обнаружен и бозон Хиггса, который физики надеялись отыскать без малого полвека.

получаются, тоже имеют нулевую проекцию спина на направление движения просто потому, что их вектор спина равен нулю. Всё сходится.

Итак, бозон Хиггса — это квант одного из четырёх скалярных полей Энглера — Браута — Хиггса в Стандартной модели. Три других поедаются (научный термин!) W^\pm - и Z -бозонами, превращаясь в их трети, недостающие спиновые состояния.

А ТАК ЛИ УЖ НУЖЕН НОВЫЙ БОЗОН?

Самое удивительное в этой истории заключается в том, что сегодня мы понимаем: механизм Энглера — Браута — Хиггса — отнюдь не единственный возможный механизм нарушения симметрии в физике микромира и генерации масс элементарных частиц, а бозон Хиггса мог бы и не существовать. Например, в физике конденсированных сред (жидкостей, твёрдых тел) имеется множество примеров спонтанного нарушения симметрии и разнообразия механизмов этого нарушения. И в большинстве случаев ничего похожего на бозон Хиггса в них нет.

Ближайший твёрдотельный аналог спонтанного нарушения симметрии Стандартной модели в вакууме — спонтанное нарушение внутренней симметрии электродинамики в толще сверхпроводника. Оно приводит к тому, что в сверхпроводнике фотон в определённом смысле обладает массой (как W^\pm - и Z -бозоны в вакууме). Проявляется это в эффекте Мейсснера — выталкивании магнитного поля из сверхпроводника. Фотон «не хочет» проникать внутрь сверхпроводника, где он становится массивным: ему там «тяжело», энергетически невыгодно там находиться (вспомните: $E = mc^2$). Маг-

нитное поле, которое можно несколько условно считать набором фотонов, обладает тем же свойством: оно в сверхпроводник не проникает. Это и есть эффект Мейсснера.

Эффективная теория сверхпроводимости Гинзбурга — Ландау чрезвычайно похожа на теорию Энглера — Браута — Хиггса (точнее, наоборот: теория Гинзбурга — Ландау на 14 лет старше). В ней тоже есть скалярное поле, которое однородно «разлито» по сверхпроводнику и приводит к спонтанному нарушению симметрии. Однако теорию Гинзбурга — Ландау недаром называют эффективной: она ухватывает, образно говоря, внешнюю сторону явления, но совершенно неадекватна для понимания фундаментальных, микроскопических причин возникновения сверхпроводимости. Никакого скалярного поля в сверхпроводнике на самом деле нет, в нём есть электроны и кристаллическая решётка, а сверхпроводимость обусловлена особыми свойствами основного состояния системы электронов, возникающими благодаря взаимодействию между ними (см. «Наука и жизнь» № 2, 2004 г., статья «Сверхпроводимость и сверхтекучесть». — Прим. ред.).

Не может ли подобная картина иметь место и в микромире? Не окажется ли так, что никакого фундаментального скалярного поля, «разлитого» в вакууме, нет, а спонтанное нарушение симметрии вызвано совершенно иными причинами? Если рассуждать чисто теоретически и не обращать внимания на экспериментальные факты, то ответ на этот вопрос утвердительный. Удачным примером служит так называемая модель техницвета, предложенная в 1979 году уже упоминавшимся Стивеном Вайнбергом и — независимо — Леонардом Сасскиндом.

В ней нет ни фундаментальных скалярных полей, ни бозона Хиггса, а вместо них — много новых элементарных частиц, по своим свойствам напоминающих кварки. Взаимодействие между ними и приводит к спонтанному нарушению симметрии и генерации масс W^\pm - и Z -бозонов. С массами известных фермионов, например электрона, дело обстоит хуже, но и эту проблему можно решить за счёт усложнения теории.

Внимательный читатель может задать вопрос: «А как же с аргументами предыдущей главки, говорящими, что нарушать симметрию должно именно скалярное поле?» Лазейка здесь в том, что это скалярное поле может быть **составным**, в

том смысле, что соответствующие ему частицы-кванты не элементарны, но состоят из других, «истинно» элементарных частиц.

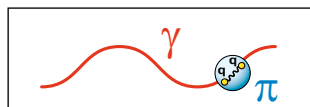
Вспомним в этой связи квантово-механическое соотношение неопределённости Гейзенберга $\Delta x \times \Delta p \geq \hbar$, где Δx и Δp — неопределённости координаты и импульса соответственно. Одно из его проявлений состоит в том, что структура составных объектов с характерным внутренним размером Δx проявляется лишь в процессах с участием частиц с достаточно высокими импульсами $p \geq \hbar/\Delta x$, а значит, с достаточно большими энергиями. Здесь уместно напомнить о Резерфорде, который бомбардировал атомы электронами высоких по тем временам энергий и таким образом выяснил, что атомы состоят из ядер и электронов. Разглядывая атомы в микроскоп даже с самой совершенной оптикой (то есть используя свет — фотоны низких энергий), обнаружить, что атомы составные, а не элементарные, точечные частицы, невозможно: не хватает разрешения.

Итак, при низких энергиях составная частица выглядит как элементарная. Для эффективного описания таких частиц при низких энергиях их вполне можно считать квантами некоторого поля. Если спин составной частицы равен нулю, то это поле скалярное.

Подобная ситуация реализуется, например, в физике π -мезонов, частиц со спином 0. До середины 1960-х годов не было известно, что они состоят из кварков и антикварков (кварковый состав π^+ -, π^- и π^0 -мезонов — это $u\bar{d}$, $d\bar{u}$ и комбинация из $u\bar{u}$ и $d\bar{d}$ соответственно).

Тогда π -мезоны описывались элементарными скалярными полями. Теперь мы знаем, что эти частицы составные, но «старая» полевая теория π -мезонов остаётся в силе, поскольку рассматриваются процессы при низких энергиях. Лишь при энергиях порядка 1 ГэВ и выше начинает проявляться их кварковая структура, и теория перестаёт работать. Энергетический масштаб 1 ГэВ здесь появился неслучайно: это масштаб сильных взаимодействий, связывающих кварки в π -мезоны, протоны, нейтроны и т.д., это масштаб масс сильновзаимодействующих частиц, например протона. Отметим, что сами π -мезоны стоят особняком: по причине, о которой мы не станем здесь говорить, они имеют гораздо меньшие массы: $m_{\pi^\pm} = 140$ МэВ, $m_{\pi^0} = 135$ МэВ.

Итак, скалярные поля, ответственные за спонтанное нарушение симметрии, в принципе могут быть составными. Имен-



Фотон большой длины волны и, значит, низкой энергии не способен разрешить структуру π -мезона — пары кварк—антикварк.

но такую ситуацию предполагает модель техницвета. При этом три бесспиновых кванта, которые поедаются W^\pm - и Z -бозонами и становятся их недостающими спиновыми состояниями, имеют близкую аналогию с π^+ -, π^- и π^0 -мезонами. Только соответствующий энергетический масштаб уже не 1 ГэВ, а несколько ТэВ. В такой картине ожидается существование множества новых составных частиц — аналогов протона, нейтрона и т.д. — с массами порядка нескольких ТэВ. Сравнительно лёгкий бозон Хиггса в ней, наоборот, отсутствует. Ещё одна особенность модели в том, что W^\pm - и Z -бозоны в ней — частицы отчасти составные, поскольку, как мы сказали, некоторые их компоненты аналогичны π -мезонам. Это должно было бы проявляться во взаимодействиях W^\pm - и Z -бозонов.

Именно последнее обстоятельство привело к тому, что модель техницвета (по крайней мере, в её изначальной формулировке) была отвергнута задолго до обнаружения нового бозона: точные измерения свойств W^\pm - и Z -бозонов на LEP и SLC не согласуются с предсказаниями модели.

Эта красивая теория была разгромлена упрямыми экспериментальными фактами, а открытие бозона Хиггса поставило на ней окончательный крест. Тем не менее для меня, как и для ряда других теоретиков, идея о составных скалярных полях привлекательней теории Энглера — Браута — Хиггса с элементарными скалярными полями. Конечно, после открытия в ЦЕРНе нового бозона идея о составленности оказалась в ещё более трудном положении, чем раньше: если эта частица составная, она должна достаточно успешно имитировать под элементарный бозон Хиггса. И всё же поживём — увидим, что покажут эксперименты на LHC, в первую очередь более точные измерения свойств нового бозона.

ОТКРЫТИЕ СДЕЛАНО. ЧТО ДАЛЬШЕ?

Вернёмся, в качестве рабочей гипотезы, к минимальной версии теории — Стандартной модели с одним элементарным бозоном Хиггса. Поскольку в этой теории именно поле (точнее,

поля) Энглера — Браута — Хиггса даёт массы всем элементарным частицам, взаимодействие каждой из этих частиц с бозоном Хиггса жёстко фиксировано. Чем больше масса частицы, тем сильнее взаимодействие; чем сильнее взаимодействие, тем более вероятен распад бозона Хиггса на пару частиц данного сорта. Распады бозона Хиггса на пары реальных частиц $t\bar{t}$, ZZ и W^+W^- запрещены законом сохранения энергии. Он требует, чтобы сумма масс продуктов распада была меньше массы распадающейся частицы (опять вспоминаем $E = mc^2$), а у нас, напомним, $m_t \approx 173$ ГэВ, $m_Z = 91$ ГэВ и $m_W = 80$ ГэВ. Следующим по массе стоит b -кварк с $m_b = 4$ ГэВ, и именно поэтому, как мы говорили, бозон Хиггса охотнее всего распадается на пару $b\bar{b}$. Интересен и распад бозона Хиггса на пару довольно тяжелых τ -лептонов $H \rightarrow \tau^+\tau^-$ ($m_\tau = 1,8$ ГэВ), происходящий с вероятностью 6%. Распад $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ ($m_\mu = 106$ МэВ) должен происходить с ещё меньшей, но всё же исчезающей вероятностью 0,02%. Помимо обсуждавшихся выше распадов $H \rightarrow \gamma\gamma$; $H \rightarrow 4\ell$ и $H \rightarrow 2\ell 2\nu$, отметим распад $H \rightarrow Z\gamma$, вероятность которого должна составлять 0,15%. Все эти вероятности можно будет измерить на ЛНС, и любое отклонение от этих предсказаний будет означать, что наша рабочая гипотеза — Стандартная модель — неверна. И наоборот, согласие с предсказаниями Стандартной модели будет всё больше и больше убеждать нас в её справедливости.

То же можно сказать и о рождении бозона Хиггса в столкновениях протонов. Бозон Хиггса может рождаться в одиночку при взаимодействии двух глюонов, вместе с парой лёгких кварков высоких энергий, вместе с одним W - или Z -бозоном или, наконец, вместе с парой $t\bar{t}$. Частицы, рождающиеся вместе с бозоном Хиггса, можно детектировать и отождествлять, поэтому разные механизмы рождения можно изучать на ЛНС по отдельности. Тем самым

Виртуальная частица отличается от реальной тем, что для реальной частицы выполняется обычное релятивистское соотношение между энергией и импульсом $E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$, а для виртуальной не выполняется. Такое возможно благодаря квантово-механическому соотношению $\Delta E \cdot \Delta t \sim \hbar$ между неопределённостью энергии ΔE и длительностью процесса Δt . Поэтому виртуальная частица почти мгновенно распадается или аннигилирует с другой (её время жизни Δt очень мало), а реальная живёт заметно дольше или вообще стабильна.

удастся извлекать информацию о взаимодействии бозона Хиггса с W^\pm -, Z -бозонами и t -кварком.

Наконец, важное свойство бозона Хиггса — его взаимодействие с самим собой. Оно должно проявляться в процессе $H^* \rightarrow HH$, где H^* — виртуальная частица. Свойства этого взаимодействия тоже однозначно предсказывает Стандартная модель. Впрочем, его изучение — дело отдалённого будущего.

Итак, на ЛНС имеется обширная программа исследования взаимодействий нового бозона. В результате её выполнения станет более или менее ясно, описывает ли природу Стандартная модель или мы имеем дело с какой-то другой, более сложной (а возможно, и более простой) теорией. Дальнейшее продвижение связано с существенным повышением точности измерений; оно потребует строительства нового электрон-позитронного ускорителя — e^+e^- -коллайдера с рекордной для такого типа машин энергией. Очень может быть, что на этом пути нас поджидает масса сюрпризов.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ: В ПОИСКАХ «НОВОЙ ФИЗИКИ»

С «технической» точки зрения Стандартная модель внутренне непротиворечива. То есть в её рамках можно — хотя бы в принципе, а как правило, и на практике — вычислить любую физическую величину (разумеется, относящуюся к тем явлениям, которые она призвана описывать), и результат не будет содержать неопределённостей. Тем не менее многие, хотя и не все, теоретики считают положение дел в Стандартной модели, мягко говоря, не вполне удовлетворительным. И связано это в первую очередь с её энергетическим масштабом.

Как ясно из предыдущего, энергетический масштаб Стандартной модели имеет порядок $M_{\text{см}} = 100$ ГэВ (мы здесь не говорим о сильных взаимодействиях с масштабом 1 ГэВ, с ним всё проще). Это — масштаб масс W^\pm - и Z -бозонов и бозона Хиггса. Много это или мало? С экспериментальной точки зрения — изрядно, а вот с теоретической...

В физике имеется ещё один масштаб энергий. Он связан с гравитацией и равен массе Планка $M_{\text{пл}} = 10^{19}$ ГэВ. При низких энергиях гравитационные взаимодействия между частицами пренебрежимо малы, но они усиливаются с ростом энергии, и при энергиях порядка $M_{\text{пл}}$

гравитация становится сильной. Энергии выше M_{pl} — это область квантовой гравитации, что бы она собой ни представляла. Для нас важно, что гравитация — пожалуй, самое фундаментальное взаимодействие и гравитационный масштаб M_{pl} — самый фундаментальный масштаб энергий. Почему же тогда масштаб Стандартной модели $M_{\text{см}} = 100$ ГэВ так далёк от $M_{\text{pl}} = 10^{19}$ ГэВ?

У обозначенной проблемы есть ещё один, более тонкий аспект. Он связан со свойствами физического вакуума. В квантовой теории вакуум — основное состояние природы — устроен весьма нетривиально. В нём всё время рождаются и уничтожаются виртуальные частицы; иными словами, образуются и исчезают флуктуации полей. Непосредственно наблюдать эти процессы мы не можем, но они оказывают влияние на наблюдаемые свойства элементарных частиц, атомов и т.д. Например, взаимодействие электрона в атоме с виртуальными электронами и фотонами приводит к наблюдаемому в атомных спектрах явлению — лэмбовскому сдвигу. Другой пример: поправка к магнитному моменту электрона или мюона (аномальный магнитный момент) тоже обусловлена взаимодействием с виртуальными частицами. Эти и подобные эффекты вычислены и измерены (в указанных случаях с фантастической точностью!), так что мы можем быть уверены, что имеем правильную картину физического вакуума.

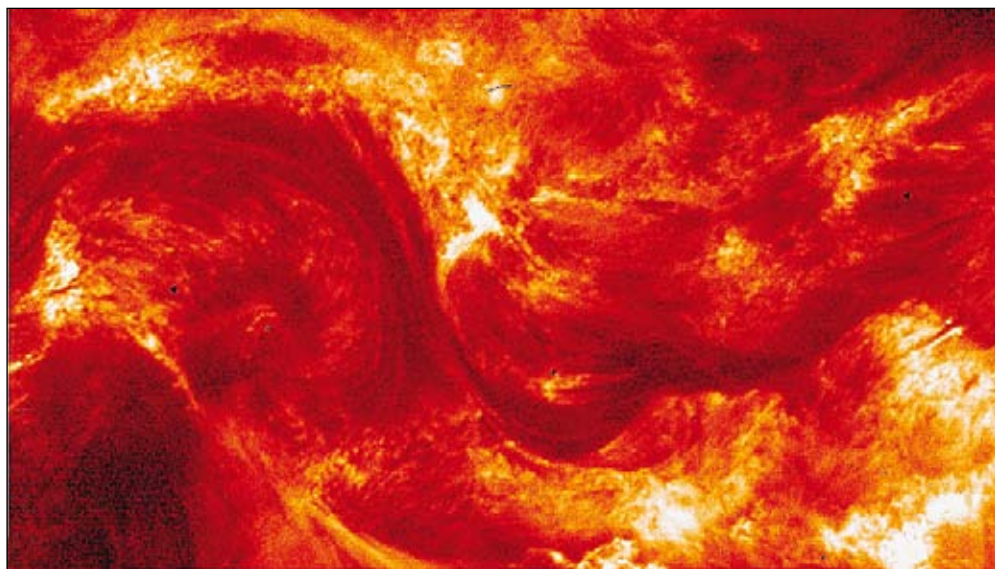
В этой картине **все** параметры, изначально заложенные в теорию, получают поправки, называемые радиационными, за счет взаимодействия с виртуальными частицами. В квантовой электродинамике они малы, а вот в секторе Энглера — Браута — Хиггса они огромны. Такова особенность элементарных скалярных полей, составляющих этот сектор; у других полей этого свойства нет. Главный эффект здесь состоит в том, что радиационные поправки стремятся «подтянуть» энергетический масштаб Стандартной модели $M_{\text{см}}$ к гравитационному масштабу M_{pl} . Если оставаться в рамках Стандартной модели, то единственный выход — подобрать начальные параметры теории так, чтобы вместе с радиационными поправками они приводили к правильному значению $M_{\text{см}}$. Однако выясняется, что точность подгонки должна составлять величину, близкую к $M_{\text{см}}^2/M_{\text{pl}}^2 = 10^{-34}$! В этом и состоит второй аспект проблемы энергетического масштаба Стандартной модели: представляется неправдоподобным, что такая подгонка имеет место в природе.

Лэмбовский сдвиг уровней — небольшое отклонение тонкой структуры уровней атома водорода и водородоподобных атомов под действием испускания и поглощения ими виртуальных фотонов или виртуального рождения и аннигиляции электрон-позитронных пар. Эффект обнаружили в 1947 году американские физики У. Лэмб и Р. Резерфорд.

Многие (хотя, повторим, не все) теоретики считают, что эта проблема однозначно свидетельствует о необходимости выхода за рамки Стандартной модели. Действительно, если Стандартная модель перестает работать или существенно расширяется на энергетическом масштабе «новой физики — НФ» $M_{\text{нф}}$, то требуемая точность подгонки параметров составит, грубо говоря, $M_{\text{см}}^2/M_{\text{нф}}^2$, а на самом деле порядка на два меньше. Если считать, что тонкой подстройки параметров в природе нет, то масштаб «новой физики» должен лежать в области 1—2 ТэВ, то есть как раз в области, доступной для исследования на Большом адронном коллайдере!

Какой могла бы быть «новая физика»? Единства у теоретиков по этому поводу нет. Один вариант — основная природа скалярных полей, обеспечивающих спонтанное нарушение симметрии, о котором уже говорилось. Другая, тоже популярная (пока?) возможность — суперсимметрия, о которой скажем только, что она предсказывает целый зоопарк новых частиц с массами в области сотен ГэВ — нескольких ТэВ. Обсуждаются и весьма экзотические варианты вроде дополнительных измерений пространства (скажем, так называемая *M*-теория — см. «Наука и жизнь» №№ 2, 3, 1997 г., статья «Суперструны: на пути к теории всего». — Прим. ред.).

Несмотря на все усилия, до сих пор никаких экспериментальных указаний на «новую физику» не получено. Это, вообще-то, уже начинать внушать тревогу: а правильно ли мы всё понимаем? Вполне возможно, впрочем, что мы ещё не добрались до «новой физики» по энергии и по количеству набранных данных и что именно с ней будут связаны новые, революционные открытия. Основные надежды здесь возлагают опять-таки на Большой адронный коллайдер, который через полтора года начнёт работать на полную энергию 13—14 ТэВ и быстро набирать данные. Следите за новостями!



НЕИЗВЕСТНОЕ СОЛНЦЕ

Получены самые детальные снимки Солнца за всю историю его исследования. Об этом сообщает Физический институт им. П. Н. Лебедева, участвовавший в эксперименте НАСА — HI-C (High Resolution Coronal Imager), начавшемся 11 июля 2012 года. Тогда за пределы атмосферы был выведен новый солнечный телескоп.

По словам одного из руководителей эксперимента, доктора физико-математических наук Сергея Богачева, изображения солнечной короны, на которых можно различить детали размером 85 км, дали физикам возможность увидеть «то, что до того не видел никто». Речь идёт о микрособытиях, определяющих температуру солнечной атмосферы — короны Солнца.

Понятие «микрособытия» физики ввели неспроста. У Солнца при относительно холодной поверхности (несколько тысяч градусов) необычайно горячая атмосфера — с температурой миллион градусов и выше. Объяснить её происхождение за счёт нагрева солнечными вспышками невозможно. Например, в годы солнечного минимума, когда на нашем светиле в течение нескольких месяцев может не наблюдаться ни одной вспышки, его корона не остывает. По современным представлениям, солнечная атмосфера греется не крупными вспышками, а множеством микрособытий. Каждое из них вносит очень малый вклад в нагрев, но вместе они обеспечивают колоссальное энерговыделение, в тысячи и десятки тысяч раз более мощное, чем «видимая» часть солнечной активности.

Детальные снимки короны Солнца сделаны с помощью солнечного телескопа НАСА высокого разрешения (High Resolution Coronal Imager) в ультрафиолетовом свете. Полученные изображения впервые выявили тонкую динамическую структуру солнечной атмосферы. Фото НАСА.

Продолжительность работы телескопа составила 10 минут. Сделано 165 снимков солнечной короны. Их достаточно для изучения интересующих исследователей процессов в динамике. Объектом наблюдения была одна из активных областей, находившаяся на момент запуска ракеты почти точно на линии Солнце—Земля, что идеально для наблюдений.

Снимки получены в рентгеновском диапазоне (193 Å) с использованием фильтров, специально изготовленных в ФИАНе совместно с Институтом физики микроструктур РАН (ИФМ РАН, Нижний Новгород). Такие фильтры не пропускают внутрь прибора яркое излучение Солнца в видимой части света. «Дело в том, что если внутрь прибора проникнут хотя бы сотые доли процента видимого света, излучение короны Солнца в нём просто утонет», — разъясняет Сергей Богачев.

Основное требование к этим фильтрам, представляющим собой тончайшую плёнку толщиной менее микрона, — выдержать запуск ракеты и связанные с ним перегрузки и не порваться. Для этого была отработана новая технология их создания на металлических сетках-подложках с крупными (около 5 мм) ячейками.

Высокая разрешающая способность солнечного телескопа НАСА обеспечивается

чрезвычайно точными зеркалами и надёжной системой стабилизации изображения, достигнутой за счёт микродвижений зеркал с точностью в одну сотысячную градуса, которые компенсируют «тряску». Детализация полученных изображений существенно выше той, что даёт действующая сейчас на орбите другая солнечная обсерватория НАСА — SDO (Solar Dynamics Observatory), способная «рассмотреть» области Солнца с точностью до 420 км.

Результаты наблюдений показывают, что топология видимых на снимках тонких структур не похожа на топологию глобальной солнечной короны. Но изучение полученных материалов не завершено — после компью-

терной обработки данных планетологи надеются обнаружить микровспышки — очень быстрые «микроуярчения», которые могли зафиксироваться только на одном-двух кадрах.

Отметим, что нынешний эксперимент стал своеобразной тренировкой перед запуском российского солнечного телескопа «Арка» с ещё большим угловым и пространственным разрешением. Будущий телескоп планируется вывести на орбиту через несколько лет. Его установка на спутник, а значит, наблюдения Солнца будут длительными.

**По материалам
АНИ «ФИАН-информ».**

УДАРИМ ПО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИМПУЛЬСОМ

Современная сейсмология не может прогнозировать точное место и время землетрясения. Однако районы повышенной сейсмической опасности давно определены. Есть и теория формирования землетрясения, согласно которой этому событию предшествует накопление в земной коре механических напряжений и деформаций.

Сотрудники Объединённого института высоких температур РАН (ОИВТАН) задались целью найти способ предотвращать мощные землетрясения с помощью искусственной разрядки напряжений в земной коре, вызывая мелкие сейсмические события. Для этого они исследовали влияние мощных электромагнитных импульсов на сейсмический режим Памира и Северного Тянь-Шаня.

На Гармском и Бишкекском полигонах были «заглублены» электроды на расстоянии 4,5 км друг от друга. Так сформировался электрический диполь сопротивлением 0,4 Ом. С помощью магнитогазодинамического генератора (МГД-генератора) в нагрузку

получали ток 0,28—2,8 килоампер и в импульсном режиме пропускали его через диполь. Импульс длительностью 1,7—12,1 секунды обладал энергией 1,2—23,1 мегаджоулей. Затем экспериментаторы провели статистический анализ сейсмичности и обнаружили, что после пусков МГД-генератора в обоих регионах число землетрясений становилось заметно выше обычного. Длился этот «фейерверк»

Предгорья Тянь-Шаня. Междугосударственный геодинамический полигон, ставший площадкой для натурных экспериментов по влиянию импульсов магнитогазодинамического генератора на сейсмический режим Тянь-Шаня, расположен в 35 км от Бишкека (Киргизия) на высоте ~ 1700 м. Фото Игоря Константинова.



слабых сейсмических событий в течение 3—6 дней после эксперимента. Исследователи заключили, что искусственные электромагнитные импульсы приводят к разрядке энергии, накопленной в земной коре в ходе тектонических процессов. Более того, электромагнитное импульсное воздействие вызывает глубокое и длительное изменение сейсмического процесса в регионе испытаний и на смежных территориях.

Сейчас сотрудники ОИВ-ТАН на Бишкекском гео-динамическом полигоне изучают действие специального сильноточного источника, который обеспечивает в электрическом диполе ток 600 А. По их словам, в некоторых режимах эксперимента энергия импульса сопоставима с энергией слабого землетрясения. По предварительным результатам, электрические энергетические воздействия также инициируют

активизацию слабых землетрясений. Правда, эффект проявляется слабее, чем при использовании МГД-генераторов.

Одновременно учёные ведут лабораторные исследования на нагруженных образцах горных пород, чтобы подтвердить результаты полевых испытаний и понять механизм воздействия электромагнитного поля.

Татьяна ЗИМИНА.

ЛАЗЕР ВЫЗЫВАЕТ ДОЖДЬ

Искусственно сформировать дождевые облака можно с помощью частиц солей серебра. Их распыляют в атмосфере, используя наземные станции, самолёты или ракеты. Оказавшись во влажном воздухе, солевые частицы выполняют роль затравок. Переохлаждённые капельки воды высотных облаков группируются вокруг этих центров кристаллизации, замерзают и образуют ледяные кристаллы, которые затем выпадают на землю в виде дождя. В другом распространённом методе стимулирования осадков используются соли натрия, лития и калия. Их рассеивают в облаках нижнего яруса. Здесь они тоже становятся центрами «притяжения» небольших капелек воды, которые объединяются, укрупняются и проливаются на землю.

Оросить большие площади и побороть засуху подобными методами нельзя. Кроме того, нет надёжных индикаторов, позволяю-

щих оценить эффективность «засеивания» облаков.

Принципиально иной способ стимулирования выпадения осадков на землю предложили исследователи из Берлинского свободного университета, Лионского университета и университета Женевы. С помощью лазера им удалось добиться образования дождевых капель в облаках в сильно влажной атмосфере. Эксперименты проводили непосредственно в атмосфере и в лабораторных условиях — в камере Вильсона (она же — конденсационная, или облачная камера), заполненной окружающим воздухом. Облака облучали сверхмощными (5×10^{12} Вт) ультракороткими импульсами инфракрасного лазера длительностью всего 10^{-13} с. Дополнительно использовался и второй — маломощный лазер, свет которого рассеивался в облаках тем сильнее, чем больше в них было капелек воды.

Эксперименты показали: и в атмосфере, и в искусственной среде после каждого мощного короткого импульса от основного лазера рассеивание света от контролирующего лазера увеличивалось. Это прямо указывает на образование капелек воды в облаках.

По мнению авторов исследования, под действием лазерных импульсов сначала происходит ионизация воздуха, а сформировавшиеся ионы становятся центрами конденсации воды. Кроме того, влага может конденсироваться и на молекулах серной и азотной кислот, которые образуются в атмосфере в ходе фотоокислительных реакций при участии диоксидов серы и азота.

Пока до практического использования лазера для формирования дождевых облаков далеко. Скорее всего, предстоит создать более мощный источник когерентного света — тогда можно будет «засевать» больший объём воздуха. Кроме того, будут определены оптимальная длина волны лазерного излучения, длительность импульса и другие параметры луча.

Татьяна ЗИМИНА.

Один из способов «засеивания» облаков — распыление солей серебра с самолётов. Рисунок Зои Флоринской.



СКОЛКОВО ДАЛЁКОЕ И БЛИЗКОЕ

В октябре 2011 года в России создан новый университет — Сколковский институт науки и технологий, Сколтех. Набрана пилотная группа из 20 студентов (в августе этого года они уже приступили к занятиям), сформирован пул из 13 научных коллективов, три из которых станут основой для создания первых исследовательских центров.

О перспективах нового для России формата, призванного объединить высшее образование, науку, технологии и бизнес, рассказывает один из руководителей Сколтеха, вице-президент по исследованиям Матс НОРДЛУНД. Беседу ведёт Лариса Аксёнова.

— Господин Нордлунд, расскажите, каково соотношение научной и учебной составляющих в Сколтехе?

— Главное для нас — студенты. Очень важно научить их творчеству, чтобы они могли решать поставленные задачи, развивать новые идеи. Мы принимаем студентов после 4-го курса основного вуза (бакалавров), у нас они могут получить степени магистра и в дальнейшем PhD (кандидата наук). Если мы не предоставим им новые знания — в форме исследовательской работы, если не дадим им доступа к самому исследованию как таковому, не научим их передовым идеям, они не станут инноваторами. Когда человека принимают на работу, смотрят не на то, насколько блестяще он защитил диплом, а на то, чего он добился и сможет ли добиваться выдающихся результатов снова и снова, сможет ли решать те задачи, которые ставит перед ним общество. Мне довелось работать и в индустрии, и в академическом учреждении, и в правительственных структурах, и я знаю по личному опыту, что самое важное — это люди.

— Существует ли взаимосвязь, преемственность между Открытым университетом Сколково (ОтУС) и Сколтехом?

— Это разные организации. ОтУС — отдельная функциональная единица фонда «Сколково», специальная программа дополнительного обучения. Там не готовят для нас студентов, но обучение в Открытом университете может способствовать поступлению в Сколтех — эти студенты лучше



Профессор Матс Нордлунд.

подготовлены не только к подаче заявки в Сколтех, но и к любому другому следующему шагу в своей жизни.

Планируется, что наши студенты первого набора осенью 2012 года поедут учиться в Гонконгский университет науки и технологий, Имперский колледж Лондона, Высший технический колледж (ETH) в Цюрихе, Массачусетский технологический институт (MIT). Через год обучения они вернутся и расскажут, что им понравилось в организации учебного процесса, что — нет. Мы будем учитывать их пожелания, опыт, идеи при составлении образовательных программ.

— Как обстоит дело с реализацией исследовательской компоненты?

— С момента создания Сколтеха не прошло и года. Мы только готовимся стать исследовательским институтом. В ближайшее время сможем назвать три первых исследовательских центра. А всего планируется создать пятнадцать. Каждый такой центр будет представлять собой исследовательское партнёрство, в которое входят российский университет, иностранный университет и Сколтех (он, собственно, и будет финансировать выбранные проекты).

Поскольку у нас пока нет своих зданий и лабораторных помещений, все работы будут проводить в основном за рубежом. Но как только в Сколтехе построят лаборатории, весь исследовательский потенциал переместится в Россию. Наши российские и западные коллеги будут интенсивно помогать нам в создании необходимых инфраструктур. Тем не менее и в российских, и в зарубежных учреждениях останутся исследователи, которые будут продолжать работать на своих местах, сотрудничая со Сколтехом.

— Правильно ли я поняла, что проект сейчас находится на стадии утверждения



архитектурных планов? Учитывается ли специфика лабораторных помещений для размещения специального оборудования, изотопных блоков, «холодных» комнат, вивария? Будет ли своё производство жидкого азота? Планируется ли завозить научное оборудование, если да, то какое?

— Проект уже есть, прорабатываются детали. Мы знаем, как здания будут выглядеть внешне, а дизайн внутренних помещений разрабатываем. В каких-то из этих помещений будет тяжёлое оборудование, требующее специального фундамента, в каких-то — виварий, «чистые» комнаты. Мы соотносим собственные технические требования с таковыми технопарка фонда «Сколково» — у них тоже запланированы сооружения на этой территории, и мы стараемся эффективно использовать объекты друг друга.

— Вы предполагаете закупать для исследовательских центров приборы и реактивы, или они должны будут использовать уже имеющиеся у них мощности?

— И то и другое. Сколтех будет финансировать большую часть исследований. Российские и зарубежные университеты могут получить некие объёмы финансирования, чтобы закупать оборудование, поддерживать студентов и преподавателей. Но, конечно, при рассмотрении заявок мы обращаем внимание на то, что претендент, например, говорит: «У нас есть уникальное оборудование, которое позволяет нам делать нечто, но если мы докупим ещё дополнительные приборы, то наш проект станет просто фантастическим». То есть имеется уникальная компонента, которую мы можем улучшить и получить ещё более веский результат. И мы хотели бы, чтоб так и было.

На этих страницах — проект кампуса Сколковского института науки и технологий, подготовленный архитектурным бюро Herzog & De Meuron.

— Как происходит конкурсный отбор? Кто подаёт заявку — ректорат или отдельные подразделения, лаборатории, учёные? Есть ли преимущества у крупных учреждений, например у Московского университета?

— Мы не можем отдавать предпочтения, мы беспристрастны, в том числе и к МГУ. Все заявки рассматривает международная комиссия, куда входят представители разных университетов, причём сотрудники вуза, подавшего заявку, не должны входить в эту комиссию, иначе люди станут давать деньги своим друзьям, а мы не можем этого допустить. У нас очень много международных экспертов, для нас не проблема получить объективную оценку. И мы уверены, что, если проект хороший, он так или иначе окажется в числе победителей. Кто подаёт заявку — зависит от структуры университета, поскольку во многих вузах есть специальные подразделения, которые занимаются внешними программами и сотрудничеством. Среди заявителей — вузы Казани, Томска, Санкт-Петербурга, Новосибирска, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МФТИ. Всего подано около 130 заявок. Мы продолжим рассматривать заявки в ноябре 2012 года, а затем — в марте 2013 года.

— И какова тематика проектов?

— Кластеры фонда «Сколково» работают по пяти основным направлениям, наиболее важным для России: информационные технологии, энергоэффективные технологии, ядерные технологии, биомедицинские технологии, космические технологии и коммуникации. Все направления равноправны с точки



зрения востребованности, но мы заметили большую активность в сфере биомедицинских технологий. Пока нельзя сказать, что это: тенденция или, может быть, они просто успели быстрее «раскрутиться» с проектами. Увидим через пару лет.

— Господин Нордлунд, а каковы ваши личные научные интересы? Приходилось ли вам прежде бывать в России? Как вы приняли решение работать в Сколкове?

— С 1991 по 1997 год я учился в MIT, там же защитил диссертацию. На родине, в Швеции, я прошёл обучение в Королевском технологическом институте, и моей специальностью была инженерная электромеханика. В MIT я выполнял научную работу по «product development» (развитие, продвижение продукции) и инновациям, цель которой — разработка сложных систем и комплексных решений в электроэнергетике. Исследования спонсировала шведская промышленность, и меня даже попросили создать национальную шведскую исследовательскую программу по «product development». Она была создана, и я координировал эту программу восемь лет. Затем руководство MIT обратилось ко мне с просьбой стать директором и преподавателем новой программы «Создание и управление комплексными системами». Это была первая программа дистанционного управления, в которой участвовали в качестве слушателей представители промышленности: они пошли учиться, чтобы получить знания высокого уровня. В течение двух лет я преподавал инновации на этих курсах, затем вернулся в Швецию и работал много лет в шведской индустрии, в компании «Emerson». Я руководил исследовательскими центрами, которые были и в России, и в Дании, и в США, и в Швеции, и в Германии. Мне приходилось бывать в Челябинске и Санкт-Петербурге.

В Массачусетском технологическом институте была специальная совместная программа с университетами Швеции, такая же, как сейчас у MIT и Сколтеха, поэтому я хорошо понимаю, как такая система может работать в России.

— Можно ли сказать, что Сколтех — это филиал Массачусетского технологического института?

— Нет, конечно. Сколтех — полностью самостоятельное учебное заведение. Мы партнёры с MIT, они помогают нам, но мы не работаем на них. Мы просим помощи в конкретных областях, и они нам такую помощь предоставляют. Помогают набирать профессорско-преподавательский состав, рекомендуют экспертов, дают консультации по юридическим соглашениям. И, что немаловажно, репутация Массачусетского технологического института работает на нас, когда мы приходим в иностранные посольства. Там, как правило, настроены скептически и спрашивают: «Сколково — это реально или нереально? Когда это всё будет построено?» Но когда мы сообщаем, что наш партнёр — MIT и что вся работа идёт по западным стандартам, они вдохновляются идеей Сколтеха и хотят участвовать, присылать своих исследователей для совместной работы. MIT также помогает нам привлечь внимание западной научной общественности. Нам помогает и то, что руководители Сколтеха учились или работали в MIT, но мы все работаем в Сколтехе, а не в MIT.

Я оставляю Швецию и работу в индустрии, собираюсь перевезти в Москву семью — жену и троих детей. Здесь у меня есть замечательная возможность реализовать свои амбиции — запустить новый уникальный проект и стать частью команды, создающей российский университет нового поколения.

ЗАГАДОЧНОЕ «ОТДАЙТЕ ВСЁ...»

«ЗАВЕЩАНИЕ ПЕТРА» — ЛОЖЬ И ПРАВДА

Доктор исторических наук Генрих ИОФФЕ.



*Семейный портрет Петра I и Екатерины Алексеевны.
Ещё живы старший сын Петра — Алексей и младший — Пётр, объявленный наследником.*

Часть I

Насколько велик и успешен Пётр I в государственных делах, настолько неудачлив и даже несчастлив в делах семейных.

Первый раз 17-летний Пётр женился по настоянию матери — царицы Натальи Кирилловны Нарышкиной — на Евдокии Лопухиной. Родившийся первенец Александр умер в младенчестве. Второй сын, Алексей,

повзрослев, отверг реформистский путь отца. Позднее его обвинили в заговоре и отдали под суд. По требованию Петра царевич подписал отречение от престола, поклялся «наследства никогда, ни в какое время не искать и не желать, и не принимать его ни под каким предметом».

Одновременно царь опубликовал манифест о лишении Алексея права на престол.

Суд приговорил Алексея к смертной казни, но она не состоялась: царевич внезапно умер в крепости — обстоятельства его гибели так и остались не выясненными.

Евдокию Лопухину Пётр отдал от себя ещё в конце 1690-х годов, сослав в монастырь. Традиционной причиной этого разрыва считается неприятие, мол, Евдокией преобразовательной деятельности Петра. В известной мере это так. И всё же не очень убедительным представляется то, что между царём Петром и «женишкой его Дунькой» могли существовать какие-либо глубокие расхождения политического характера. Пожалуй, главным здесь стало сближение молодого царя с Анной Монс — дочерью виноторговца из Немецкой слободы, куда он зачастил, подружившись с Лефортом. Любовная связь Петра с Монсхой, как называла её Лопухина, длилась довольно долго. Но всему приходит конец.

В августе 1700 года началась Северная война между Россией и Швецией. Когда русские войска взяли Мариенбург, среди пленных оказалась некая Марта Скавронская — молодая служанка пастора Глюка. Мог ли подумать солдат, её захвативший, что в его руках — будущая российская императрица? Он подумал о другом: красивая пленница больше подходит не ему, а офицеру. Да и тот, в свою очередь, посчитал, что таким подарком не погнушается сам командующий, граф П. Шереметев. Когда же Шереметев сменил, по словам А. Пушкина, «полудержавный властелин» А. Меншиков, Марта перешла к нему.

Но и на этом сказка её жизни не завершилась, а только началась. Как-то раз в 1702 году к Меншикову заехал царь, и Марта ему понравилась. Понравилась или произошло нечто большее? Царь, похоже, ощутил в ней некую магию, благотворно, умиротворяюще действующую на его взрывной нрав. В 1706 году Марта приняла православие и стала Екатериной Алексеевной. Через пять лет они с Петром тайно обвенчались — он её иначе не называл, как «Катеринушка, друг мой сердешненкой». В феврале следующего года состоялось официальное бракосочетание.

Екатерина родила 11 детей (5 сыновей и 6 дочерей), многие скончались в младенчестве. Петра волновало, чтобы на престоле не оказался человек, могущий «собратьное

и утверждённое наше отечество в расточение упустить». В 1718 году наследником объявили недавно родившегося Петра Петровича, но в четырёхлетнем возрасте мальчик умер. Горе отца-государя было безмерно.

В феврале 1722 году Пётр предпринял весьма важную политическую акцию — опубликовал «Устав о наследии престола». Теперь трон переходил к лицу, указанному «правительствующим государем» лично: «Кому он захочет, тому и определит наследство». Но своей же волей «правительствующий государь» мог отменить уже принятое завещание. (Устав этот упразднил лишь Павел I в 1797 году, сам долгие годы боявшийся, что мать, Екатерина II, отстранит его от престола.)

В 1722 году Петру исполнилось 50 лет (с позиций нашего времени — «всего лишь 50»). Несмотря на имевшиеся хвори и на то, что сам часто называл себя стариком, умирать он не собирался. Напротив, вынашивал большие внутриполитические да и внешнеполитические планы. В последние три года жизни он осуществил большие дела. Реформировал Сенат. Изменил систему налогообложения. Разработал и ввёл «Табель о рангах», установившую порядок государственной службы — военной и гражданской — и последовательность чиновничества. Создал Академию наук... Во всём была не только инициатива Петра, но и самое активное участие «вечного работника на троне».

⇒



Портрет матери Петра I, царицы Натальи Кирилловны. Неизвестный художник конца XVII века.



Евдокия Лопухина — первая жена Петра I. Портрет начала XVIII века.



Старший сын Петра I, Алексей, от брака с Евдокией Лопухиной. Портрет работы неизвестного художника первой половины 1710 года.

В конце августа 1721 года завершилась более чем 20-летняя тяжкая Северная война. Был подписан Ништадтский мир со Швецией, пробивший столь необходимое для России «окно в Европу». Царь высоко оценил договор: «Николи Россия наша такого полезного мира не получала, правда, долго ждали, но дождались!» В октябре 1721 года Правительствующий сенат провозгласил Петра императором и Отцом Отечества.

Продолжая модернизацию России, Пётр на сей раз обратил свой взгляд на Восток (в том числе и на Дальний). Он хотел, чтобы Россия вошла в соприкосновение с такими странами, как Персия, Индия, Китай, а «поелику станет возможным, то с Америкой и Японией». Экономически это было весьма важно для России, хотя бы потому, что мог восстановиться торговый путь, некогда пролежавший через неё из Азии в Европу.

В июле 1722 года начался Персидский (Каспийский) поход русских войск и флота во главе с Петром. Борьба шла за Северный Азербайджан и Дагестан, которыми владела Персия. Боевые действия принесли успех России. В сентябре 1723 года в Петербурге подписали мирный договор, по которому к России отходили несколько провинций на западном и южном побережьях Каспия с городами Баку, Дербент и другими.

Уже незадолго до смерти царь с большим вниманием следил за снаряжением экспедиции капитана В. Беринга. Перед ней стояла серьёзная, а главное — новая задача: отыскать перешеек либо пролив между Азией и Америкой, а затем спуститься

вдоль Американского побережья на юг. Две камчатские экспедиции Беринга состоялись уже после Петра (в 1725—1730-х и в 1733—1740-х годах).

Свершения Петра Великого исторически грандиозны. И трудно, почти невозможно, представить человека, способного если не продолжить их, то хотя бы сохранить и упрочить содеянное великим предшественником. Вопрос о наследнике престола выходил на первый план.

Внук царя — тоже Пётр (сын погибшего в 1718 году царевича Алексея) — вызывал у Петра разные чувства. Он то приближал мальчика к себе, лаская и одаривая подарками, то отдалял. Монарха тревожила мысль: если внук станет наследником, тем более императором Петром II, не начнут ли вокруг него собираться те, кто противился петровским реформам, поддерживая его отца Алексея? Не потянут ли они страну в столь милую им старину?

Нет, объявить внука наследником престола царь так и не решился. Ближайший человек к Петру — Екатерина, его супруга. Но несмотря на всю теплоту отношений, никаких политических дел он жене никогда не поручал. До конца дней своих она оставалась неграмотной.

Зимой 1721 года у царя появилась новая любовница — двадцатилетняя Мария Кантемир, дочь молдавского господаря Дмитрия Кантемира, который в войну 1714 года с Турцией был союзником Петра. Война окончилась неудачей для России, Молдавия



Екатерина Алексеевна. Портрет кисти Ж.-М. Наттье. 1717 год.

отошла к Турции, и Кантемир с семьёй вынужден был эмигрировать в Россию. При дворе ходили слухи, что царь, мол, готов жениться на Марии, коль скоро она родит сына-наследника. В 1722 году Пётр взял с собой в Каспийский поход обеих женщин — Екатерину и Марию. В Астрахани Мария разрешилась мёртвым ребёнком, и вскоре роман прекратился. В близком окружении императора шептались: неудачные роды Марии — не без тайного вмешательства людей, верных Екатерине.

Так или иначе, но сама Екатерина не проявила в этой истории никаких заметных чувств. А переписка Петра и Екатерины показывает: их отношения не изменились. Более того, в 1723 году Пётр издаёт манифест с обеснованием прав Екатерины на титул императрицы, и в мае 1724 года её торжественно коронуют. Пётр, по-видимому, хотел особо подчеркнуть роль жены в государственной системе, а может быть, и давал понять, что не исключает восшествия Екатерины на престол как его наследницы. Но... Опять в судьбу Петра вмешалась семья уже полузабытых Монсов, правда, на сей раз не в лице Анны, а её брата — Виллима.

В конце лета 1724 года у Петра обострилась хроническая урологическая болезнь. Но привыкший к труду, к делам, он не щадил себя, перемогая хворь. Поехал в Шлиссельбург, потом на Олонецкие металлургические заводы. (Они возникли в середине XVII века, а с началом Северной войны Пётр I заложил в 1702 году ещё три больших завода.) На одном из них собственноручно выковал железную



Внук Петра I — Пётр II. Неизвестный художник изобразил нового императора в рыцарских доспехах. 1727 год.

полосу весом в три пуда, спросил, сколько платят работнику за такую работу, и тут же потребовал заработанную сумму. На неё купил себе башмаки и очень гордился покупкой.

Затем Пётр посетил солеварни в Старой Руссе, строительство Ладожского канала. Есть свидетельство, что у Лахты Петру вместе с сопровождавшими его солдатами пришлось, стоя в холодной воде и на бешеном ветру, спасать тонувшую барку с людьми (впрочем, некоторые историки не считают этот рассказ достоверным). Так или иначе, император в конце октября 1724 года вернулся в Петербург совсем больным. И вот тут-то, всего через какую-нибудь неделю, произошло, казалось бы, не такое уж значительное событие, но которое на самом деле повлияло на ход русской истории. ⇒

Две дочери Петра I и Екатерины: Елизавета (слева) и Анна.



Младший брат Анны Монс — Виллим состоял на военной службе у царя. Он достойно проявил себя в боевых действиях со шведами, и царь присвоил ему чин лейтенанта лейб-гвардии, а в 1716 году произвёл в камергеры двора Екатерины. Виллиму Монсу не потребовалось много времени, чтобы понять, какая карьерная лестница и какой путь к обогащению открылись перед ним. И он тут же обнаружил иные качества своей натуры. Модник, щёголь, весельчак с ангельским лицом, Монс во всём проявлял куртуазное поведение светского ловеласа. Поклонницы и любовницы, из числа приближённых к Екатерине, таяли от его любезностей и стихотворных посвящений.

Но Виллим преследовал куда более высокую цель: стать фаворитом самой императрицы. И добился-таки своего. Стал фигурантом, через которого единственно и можно было удовлетворить прошение или получить высочайшее благодеяние. Взятки, подношения, дары потекли к нему широким потоком. Да и Екатерина не оставляла Монса без внимания, преподносила ему поместья, а с ними, натурально, и «людишек». До какой близости дошли отношения Екатерины и фаворита, можно лишь предполагать. Но подмётное письмо, полученное Петром по приезде в Петербург в конце октября 1724 года, по-видимому, не оставило у царя сомнений и вызвало в его душе взрыв ярости.

Несколько дней, казалось, ничто не предвещало худого. И вдруг 9 ноября Виллима Монса арестовали — впечатление как от разорвавшейся бомбы. Обвинения, предъявленные судом Монсу, Пётр между тем ограничил лишь лихоимством и взятками. Имя Екатерины в приговоре не упоминалось — царь не пожелал компрометировать супругу.

Екатерина пыталась смягчить участь своего камергера-фаворита, но Пётр наложил резолюцию: «Учинить по приговору». А приговор был жесток. При стечении народа 15 ноября 1724 года палач отрубил Виллиму Монсу голову. Её выставили для обозрения, и царь намеренно провёз Екатерину мимо этого зрелища. Однако, как рассказывают очевидцы, она не проявила никаких признаков волнения.

История с Виллимом Монсом и «сердешным другом Катеринушкой» потрясла Петра. Стремясь заглушить душевную боль, он, презрев рекомендации докторов, пустился в загулы, намеревался возобновить связь с Марией Кантемир... Но сил уже ни на что не было, и лишь обострялась хроническая болезнь.

В середине января 1725 года начались жестокие приступы. Император приказал привести священника, исповедался и причастился. Издали указы о прощении осуждённых на смерть или каторгу по «военным артикулам», а также дворян, не явившихся на службу к назначенному сроку.

Накануне рокового дня царь потребовал бумагу, начал было писать, но не смог удержать перо в руке. Из написанного сумели якобы разобрать только два слова: «Отдайте всё...». Пётр будто бы велел позвать старшую дочь Анну, чтобы она продолжала писать под его диктовку. Анна подошла к кровати, но Пётр уже ничего не мог промолвить... 28 января 1725 года император Пётр Великий скончался. Жена его — Екатерина, когда-то простая лифляндская служанка, а теперь коронованная самим российским императором, закрыла ему глаза.

Действительно ли Пётр успел написать своё загадочное «Отдайте всё...» и подозревал дочь Анну, чтобы дальше диктовать ей?

Единого мнения в изображении этой драматической картины у историков нет. Некоторые предполагают, что её автором мог стать граф Г. Бассевич — тайный советник и посланник Готторп-Голштинского принца, за которого уже была просватана Анна. Не исключено, что Бассевич сей сценой хотел прозрачно намекнуть на желание умиравшего императора передать наследство старшей дочери.

Однако в политических кругах, близких ко двору, существовала не одна партия сторонников претендентов на престол. Петровские вельможи А. Меншиков, П. Толстой, П. Ягужинский, граф Ф. Апраксин составляли партию Екатерины, резонно полагая, что при её восшествии на трон они прочно сохраняют своё высокое положение. Этой партии противостояла группа относительно новой знати, поддерживавшая внука Петра (сына погибшего Алексея) как законного престолонаследника. Тон в ней задавали клан князей Долгоруких и князь Н. Репнин. И каждая из партий могла истолковывать невнятную фразу царя «Отдайте всё...» в интересах своих ставленников.

Но решила всё не столько борьба открытая, сколько интрига закулисная: победила партия Екатерины. Среди её сторонников оказалось немало тех, кто не так давно подписал смертный приговор сыну Петра — Алексею и теперь обоснованно опасался, что восхождение на престол его сына — Петра II — не сулит им ничего хорошего. Екатерина Алексеевна стала императрицей Екатериной I.



Пётр I. Портрет императора, предположительно, кисти Луи Каравака и единственный, сделанный с натуры.

Часть II

Пётр I не оставил завещания, в котором бы называл наследника престола. Но слишком грандиозен масштаб этой личности и её деяний для России, для Европы да и всего мира, чтобы кто-нибудь однажды не решился потревожить тень великого человека.

«Завещание» Петру написали. Но не в России, а на Западе. Причём авторов этого творения волновало не столько имя наследника, сколько агрессивный политический и военно-стратегический курс, якобы намеченный Петром Великим для своих будущих преемников: куда важнее оказалось не то, кому Пётр хотел «отдать», а то, что он намеревался «взять» у других.

В Европе, да и не только в ней, давно существовали силы, боявшиеся петровского «окна», прорубленного в Европу. Страшились, что вслед за «окном» последователи Петра могут распахнуть и «двери», через

которые «варварская Азия» хлынет в «цивилизованную Европу». А потому появление — раньше или позже — «документа», фальшивки типа «Завещания Петра», становилось почти неизбежным. Так и случилось.

На троне — дочь Петра, императрица Елизавета Петровна. После высылки из Петербурга посланника Шетарди, заподозренного в кознях против России, отношения с Францией заморожены. И вот в 1756 году в Петербург прибывает с французской дипломатической миссией некий Дуглас и с ним секретный агент, некто шевалье д'Эон. (Во Франции, да и в других странах Европы, д'Эон известен как весьма необычная личность: по легенде, из 82 лет своей жизни 48 д'Эон представлялся женщиной. Кем на самом деле был шевалье д'Эон — загадка.)

Официальная задача прибывшего дипломата в Петербурге — склонить русских на

сторону Пруссии и Франции в их войне за Силезию против Австрии. В крайнем случае — хотя бы попытаться убедить Россию оставаться нейтральной. Король Людовик XV вообще опасался усиления России. «Всё, что может свергнуть Россию в хаос и вновь заставить погрузиться в тьму, — говорил он, — отвечает моим интересам».

Однако решить поставленную перед ней задачу французской миссии не удалось. Пробыв довольно долго в России, д'Эон вернулся в Париж. То ли в виде компенсации за свою неудачу, то ли под впечатлением дипломатической и военной активности России в Европе (участвуя в Семилетней войне 1756—1763 годов, русские войска в 1760 году взяли Берлин) д'Эон сообщил Людовику XV сенсационное известие. По его словам, в Петербурге он вошёл в полное доверие к императрице Елизавете, и она допустила его в секретные царские архивы. Там он случайно обнаружил записи Петра I, фактически его завещание.

Начинались они торжественным, хотя и весьма не похожим на петровский языком: «Во имя Святой и нераздельной Троицы, мы, Пётр, император и самодержец всероссийский, всем нашим потомкам и преемникам...». И далее в четырнадцати пунктах Пётр якобы предписывал своим наследникам держать русский народ в состоянии войны для установления господства над странами Европы и мира. (Станным образом ни Людовик XV, ни Людовик XVI

никогда ни единым словом не обмолвились о том, что в их руках находится столь «ценный» документ...)

Три страны — Пруссия, Австрия и Россия, пользуясь анархическим состоянием Польско-Литовского государства (Речи Посполитой), предприняли в 1772, 1775 и 1795 годах его раздел. Естественно, что в среде патриотически настроенной польской шляхты, особенно офицерства, нашлось немало людей, настроенных враждебно по отношению к Пруссии, Австрии и Российской империи. И естественно, эти люди встали в ряды французской армии, когда революционная Франция начала свои войны против Австрии, Пруссии и России.

Прошло несколько лет. Власть во Франции оказалась в руках Наполеона Бонапарта. Летом 1807 года он создал так называемое Варшавское герцогство. Польские воинские части этого наполеоновского протектората были, пожалуй, наиболее надёжными и верными союзниками Бонапарта. В них служил и некий полковник Соколыницкий. В 1794 году он участвовал в восстании Тадеуша Костюшко, сидел в петербургской тюрьме, ненавидел Россию и готов был всячески пугать ею Запад и особенно Францию, дабы добиться от неё помощи полякам.

В 1797 году Соколыницкий представил правившей тогда во Франции Директории «документ», якобы содержавший секретное «Завещание Петра» о завоевании Европы, если не всего мира. Возможно, он был знаком с записями д'Эона. «Документ» Соколыницкого попал в ведомство всеильного министра внутренних дел и большого интригана Ж. Фуше, который решил сохранить его «на всякий случай».

И случай представился. Некий чиновник из ведомства иностранных дел по имени Ш.-Л. Лезюр, используя текст Соколыницкого, написал книгу (500 стр.!) под названием «О росте русского могущества от его возникновения до начала XIX века». Есть свидетельства современников о том, что Лезюр писал своё сочинение по прямому правительственному указанию.

Так что же «завещал» Пётр, в изложении Лезюра? В сущности, в них повторялись утверждения д'Эона и Соколыницкого. А именно. Русский народ следует держать в постоянной боевой готовности и неуклонно продвигаться на север и на юг — к Чёрному морю. Необходимо вести войну против Швеции. Вместе с Австрией воевать против Турции, чтобы захватить Константинополь. Поддерживать анархию в Польше. Воевать



Пётр Великий на смертном ложе. 1725 год. Портрет приписывается И. Никитину.

с Персией, дабы утвердиться на берегах Персидского залива и Леванта. Всегда вмешиваться во все германские споры. Захватить Венгрию. Провозгласить Россию покровительницей православия. Наконец, направить во Францию, в Италию и Испанию «азиатские орды», поработить эти страны, угнав их население в Сибирь.

Потрясающие планы!

Между тем Наполеон Бонапарт после разгрома австрийцев и пруссаков одолел русскую армию под Фридландом (1807) и готовился к дальнейшим боевым действиям против России. Бонапарт — один из первых государственных деятелей и полководцев, который стал придавать особое значение идеологической войне в ходе боевых действий. По свидетельству его секретаря Л. Бурьена, Наполеон считал необходимым «держат все газеты в руках» и нередко сам брался за перо. Прежде чем вступить в «горячую» войну, он начинал войну идеологическую, «холодную».

Откровения Ш.-Л. Лезюра должны были убедить наполеоновские войска и местное население соседних стран, что вечная агрессивность «русских варваров» грозит Европе «азиатским порабощением», а потому действия Наполеона — исключительно превентивны и прогрессивны.

Однако летом 1807 года политические отношения Наполеона и Александра I изменились, и в Тильзите они заключили мир. Лезюровское «Завещание Петра» пришлось попридержать и не пускать в дело. Но постепенно становилось всё яснее: Тильзитский мирный договор вот-вот будет нарушен. Такова уж «реальная политика»: в ней нет морали, а есть интересы, выгода, расчёт. И накануне похода в Россию (1812) Наполеон распорядился издать опус Лезюра, дополнив его писанием Сокольниковского.

Есть свидетельства современников, что Наполеон своей рукой вносил в сочинение Лезюра коррективы. Другие говорят, что он даже редактировал книгу. В самом деле, такая, например, фраза: «Я нашёл Россию ручьём, оставил её рекой, мои преемники превратят её в море, которое оплодотворит обнищавшую Европу» — скорее, стиль Наполеона, чем Петра I. Между тем отдельные авторы, например долго живший в России Г. Бухгольц, уверены: «Завещание Петра» вообще написано самим Наполеоном.

Наполеон Бонапарт, один из первых государей Европы; пытался разыграть идеологическую «карту» против России. Портрет конца первого десятилетия XIX века.



Портрет шевалье д'Эона (Шарля де Бомона).

Главная мысль изданного тома видна невооружённым глазом: варварская Россия, по заветам Петра Великого, намерена покорить Европу, да и весь мир. Тот же, кто не допустит этого зла, осуществит гуманно-спасительную миссию. И лучше всего осуществить её превентивно. Даже Стендаль — участник русского похода 1812 года (см. с. 115) — позднее писал: вторжение Наполеона в Россию было будто бы неизбежным, так как Россия не переставала расширять свои пределы, «что и побудило Францию помешать русским планам установить своё господство над Европой». (Интересно: о каком расширении идёт речь? Третий раздел Польши? Так в нём активно действовали, помимо России, Пруссия и Австрия...) ➞



Падение монархии в России связано с именем Николая II, вернее — с его отречением от престола 2 марта 1917 года в Пскове. Однако Николай II отрёкся от власти в пользу своего брата, великого князя Михаила Александровича, с верой в то, что монархия сохранится. Когда же на другой день, 3 марта, ему стало известно об отказе Михаила принять престол, он сделал в своём дневнике запись, полную отчаяния и негодования: «Оказывается, Миша отрёкся. Его манифест кончается четырёххвосткой для выборов через 6 месяцев Учредительного собрания. Бог знает, кто надоумил его подписать такую гадость!»

Что же произошло?

**Генрих ИОФФЕ. ОДИН ШАГ ИСТОРИИ:
МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ НЕ СТАЛ МИХАИЛОМ II**

«Наука и жизнь» № 11, 2012

Книга Лезюра и написанные на её основе брошюры и листовки распространялись в штабах, войсках и среди местного населения. Поход Наполеона в Россию, или, как он говорил, в «Великую Татарию», должен был получить идеологическое «обоснование».

И всё-таки, несмотря на большие старания, поддельное «Завещание Петра» в Отечественной войне 1812 года оказалось холостым выстрелом. Если его и воспринимали всерьёз, то в основном в среде наполеоновских верхов (да и то с немалым скепсисом). Россия выиграла как войну 1812 года, так и войну идеологическую, ибо для неё война с Наполеоном воистину стала справедливой и Отечественной.

С амвонов церковью неслась анафема «Буонапартии»: «Наполеон дерзает против Бога и России... Покажите же ему, что: он тварь, совестью сожжённая и достойная презрения». В русских листовках к наполеоновским солдатам говорилось: «Чуждая вашим интересам война отрывает вас от очагов, семей и друзей. Тиран, чьё ненасытное честолюбие не знает границ, привёл вас в чужие страны. Французская кровь льётся во имя корон родственников тирана».

Националистические или политические предрассудки подчас заставляют немалое число людей упрямо верить в исторические фальшивки — даже в те, которые давно разоблачены. Им стараются придать более убедительное происхождение, их модифицируют в соответствии с целями тех, кому они необходимы в данный момент. Так было (да ещё и остаётся), в частности, и с «Завещанием Петра».

К концу 30-х — началу 40-х годов XIX века обострились польский и особенно

восточный (турецкий) вопросы. И вновь в Европе воскрес спрос на петровское «Завещание». На сей раз преуспел малоизвестный французский драматург и журналист Т.-Ф. Гайярде. В 1836 году он издал «Записки» уже знакомого нам кавалера д'Эона. Книга была составлена на основе многих семейных и архивных бумаг, но так называемое «Завещание Петра», конечно, служило в ней ключевым материалом.

И сколько ещё раз пускали в политико-пропагандистский оборот это «Завещание Петра», когда требовалось доказать «зловещую» роль России и демократическую непогрешимость Запада! Оно использовалось, например, англичанами и французами накануне и во время Крымской войны. О нём твердила германская пропаганда перед (и в ходе) Второй мировой. Пригодилось оно и в годы войны «холодной».

При этом всегда почему-то забывали фразу, сказанную выдающимся английским историком А. Тойнби о том, что Россия (ещё до натиска Петра на Европу. — Г. И.) испытала такой напор с Запада (и с Востока), который в Смуту начала XVII века чуть не привёл её к полной катастрофе. Из этого Россия, возможно, и вынесла урок, о котором сказал Пётр на торжествах, посвящённых подписанию Ништадтского мира: «Должно всеми силами благодарить Бога, но, надеясь на мир, не ослабевать в военном деле, дабы не иметь жребия монархии византийской».

Вот эти слова и можно считать Завещанием Петра Великого. Другого подлинного Завещания Петра I не существует. Может быть, кроме предсмертной фразы «Отдайте всё...». Если она действительно была произнесена.

● СТО ЛЕТ НАЗАД

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



Электричество в русской деревне

С Алтая сообщают о таком на первый взгляд маловероятном событии, как проникновение в нашу деревню электрического освещения. Мысль о появлении электричества в селе Старо-Бардинском Бийского уезда близка к осуществлению. Уже в октябре в каждой избе будет гореть электролампочка, так как фирма «Эрлангер» обязана по договору с местной маслобойной артелью закончить оборудование к этому времени. Электрическая энергия будет поступать от водяной мельницы, которая устанавливается этой же фирмой. Средства берутся от продажи, в том числе и

за границу, производимого здесь коровьего масла. Динамо-машина ставится такой силы, что кроме освещения энергии хватит ещё и для электрических маслоек (одна из них показана на рисунке).

«Электричество и жизнь»,
1912 г.

Дешёвое золото?

Нам пишут из Парижа, что на днях в Академию наук поступило заявление неизвестного химика г-на Верлея, который утверждает, что изобрёл способ добычи золота из неблагородных металлов — цинка, свинца, железа и т.п. По словам г. Верлея, добыча одного килограмма золота обойдётся в 500 франков (около 200 руб.).

Г-н Верлей просит Академию созвать международную конференцию учёных для обсуждения вопроса о способах эксплуатации его изобретения, так как резкое обесценение мировых запасов золота, которое несомненно произойдёт, вызовет тяжкие международные осложнения, не говоря уже о падении многих отраслей промышленности и торговли.

Учёные круги относятся к заявлению г. Верлея с нескрываемым скептицизмом.

«Ребус», 1912 г.

Хвостатые люди

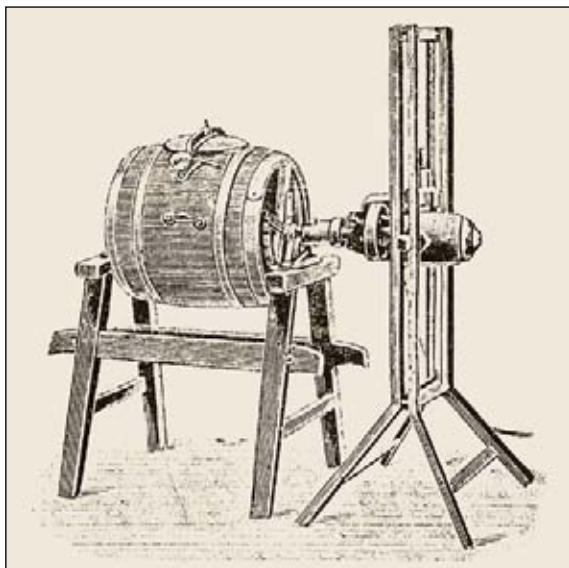
На днях в мелитопольском военном присутствии были обнаружены два феномена. У двоих молодых людей, представших перед членами воинского присутствия, оказались хвосты. У одного — длиной около 2 вершков, а у другого несколько менее. Члены присутствия, выслушав заключение врачей, признали хвост, как не включённый в расписание болезней и пороков, освобождающих молодых людей от поступления в военную службу, не препятствующим к принятию их в войска.

«Природа и люди», 1912 г.

В моторной лодке через Атлантику

Такое путешествие совершил недавно редактор американского журнала «Гребец» мистер Дэй с двумя спутниками: они покинули берега Америки в небольшой, снабжённой мачтой моторной лодке, перерезали Атлантический океан, вошли в устье Невы и остановились у Петербургской набережной. В течение всего пути смельчаки питались только холодным и не зажигали огня из опасения взорвать бывший с ними огромный запас бензина (свыше 200 пудов), и по той же причине не курили. Главную опасность составляли ледяные горы, но мореходы счастливо избежали столкновения с ними. Самой трудной частью перехода смелые моряки сочли плавание по бурлящему Балтийскому морю. Мелкая его волна гораздо опаснее, чем самые большие волны Атлантики. Лодку, говорит мистер Дэй, швыряло точно щепку.

«Природа и люди», 1912 г.





А. Эскалонте. «Андромеда и чудовище».

НЕБО В НОЯБРЕ — ДЕКАБРЕ 2012 года

Алексей ПАХОМОВ.

ЗВЁЗДНЫЕ РОССЫПИ

В южной области неба высоко над горизонтом расположилось созвездие Персея. Слева от него катится Возничий. Под Возничим — Телец с красным Альдебараном, под Тельцом — Орион с красной Бетельгейзе и голубоватыми Ригелем и Беллатриksom. Левее Ориона, подобно пирамиде из «Бременских музыкантов», водрузились друг на друга Большой Пёс, Малый Пёс и Близнецы. На востоке из-за горизонта поднимается трапеция Льва, а над ним

— длиннохвостая Большая Медведица. Она поможет нам отыскать Полярную звезду с Малой Медведицей, а заодно и Волопаса, Гончих Псов, Северную Корону, Волосы Вероники и Дракона. Проведённая от Мицара Большой Медведицы длинная дуга через всё небо мимо Полярной звезды приведёт нас прямо к W — царице Кассиопее. Под Кассиопеей — Пегас и Андромеда, ещё ниже, у самого горизонта, плавают Рыбы и Кит. С другой стороны неба у горизонта всё ещё порхает Лебедь и висит Лира.

Созвездие Андромеды (And) очерчивают три до-

вольно яркие звезды, вытянутые вдоль немного выгнутой прямой: γ And Аль Маак (блеск 2,10^m), β And Мирах (2,07^m) и α And Альферац (также 2,07^m). γ и α Андромеды, как и кончик хвоста Большой Медведицы, принадлежат к спектральному классу В — горячие голубые звёзды. β Андромеды относится к спектральному классу М. Такие звёзды нам видятся красными: температура их поверхности «всего» — 2,5—3,5 тыс. К. Древние греки в сочетании одинаковых по цвету и яркости звёзд видели прикованную к скале красавицу.

Наводим бинокль на красноватую β Андромеды и аккуратно начинаем его поднимать. Сначала встретим μ And (блеск 3,86^m), затем ν And (4,53^m). Ещё немного — и мы упрёмся взглядом в ближайшую к нам спиральную галактику — туманность Андромеды M31, или NGC 224, в окружении своих спутников — M32 (NGC221) и NGC205. Все они есть на фотографии и зарисовке, сделанных в 80-е годы прошлого века Сергеем Борисовичем Александровым.

«В глубине гемисферного экрана появилось изображение гигантской Галактики, в которой оба учёных безошибочно узнали знакомую издавна человеку туманность Андромеды, или M31» — читаем в заключительной главе романа «Туманность Андромеды» Ивана Антоновича Ефремова.

Подругую сторону от β Андромеды можно попытаться отыскать третью основную компоненту нашей Местной группы галактик (кроме нашей Галактики и туманности Андромеды) — спиральную галактику Треугольни-





Звёздное небо 24 декабря 2012 года, 23 ч. Область зенита. Персей, Андромеда, Кассиопея, Треугольник. Юпитер и Плеяды, М31. Мирфак и Мирах.

ка М33. Поблизости нам попадётся двойное рассеянное скопление χ и η (χ и η) Персея. Расположено оно на середине прямой, соединяющей α Персея Мирфак и δ Кассиопеи Рубах (второй слева звезды, входящей в фигуру W). При очень хорошем небе, особенно на юге, туманность Андромеды М31 и двойное скопление Персея бывают видны невооружённым глазом.

Под Андромедой показываются из-за горизонта Овен и Рыбы, слева от неё — отважный Персей, над головой — Цефей и царица Кассиопея. За звёздным Персеем следует Возничий, а за ним — Телец и Близнецы.

В ЦАРСТВЕ ПЛАНЕТ

Уже в первый день ноября на ночном небе нас встречает настоящее космическое ожерелье — Юпитер с Луной в обрамлении Плеяд и Гиад из созвездия

Тельца. Юпитер продолжает сверкать всю ночь; к трём часам он поднимается на высоту более 50° и постепенно начинает опускаться. На протяжении двух месяцев, до самого Нового года, Юпитер так и пространствует в сопровождении небесного быка, в окружении ближайших к нам рассеянных звёздных скоплений. Видимость планеты великолепная, ночная. Но от ноября к декабрю произойдёт смещение от вечерне-ночной к утренне-ночной видимости гиганта. В ноябре он восходит в уже тёмное время суток, а заходит в светлое, а в декабре — наоборот. Блеск планеты колеблется между $-2,7^m$ и $-2,8^m$.

Окольцованный Сатурн продолжает петлять по созвездию Девы. Хотя в начале ноября он растворяется в солнечных лучах, возможность полюбоваться жёлтым гигантом нам представится. Утренняя видимость планеты начи-

нается с середины ноября и с каждым последующим днём быстро улучшается: всё раньше восходит Сатурн, и всё позже поднимается Солнце. Блеск планеты колеблется между $0,7^m$ и $0,6^m$. А в это время в созвездие Девы врывается Венера и решительно идёт на сближение с Сатурном. Соединение планет произойдёт 27 ноября. Прекрасная Афродита пройдёт всего в $0,6^\circ$ к югу от бога времени. В тёмное время она будет видна ниже и немного правее Сатурна. 27 ноября в 7 ч по московскому летнему времени высота Сатурна над горизонтом составит $3^\circ 43'$, а Венеры $3^\circ 20'$. Разница по высоте — $23'$, а по азимуту $20'$ — меньше половины видимого размера Луны. Тем временем Сатурн решил расстаться со звёздной Девой, долгие месяцы служившей ему надёжным пристанищем, и направиться в созвездие Весов, границу с которым



Небо 28 ноября 2012 года, 8 ч. Дева. Сатурн, Венера, Меркурий.

пересечёт 6 декабря. 10 декабря примерно на одной высоте с Сатурном, чуть ниже, можно будет увидеть Луну.

Ну а где же Венера? В ноябре–декабре нас ждёт неплохая утренняя видимость планеты, постепенно сокращаясь к концу декабря. Блеск планеты держится стабильно на уровне: $-3,8^m$ (разве что в самых первых числах ноября она должна быть поярче: $-3,9^m$). В телескоп наблюдаются венерианские фазы. Правда, в эти два месяца узкий длинный

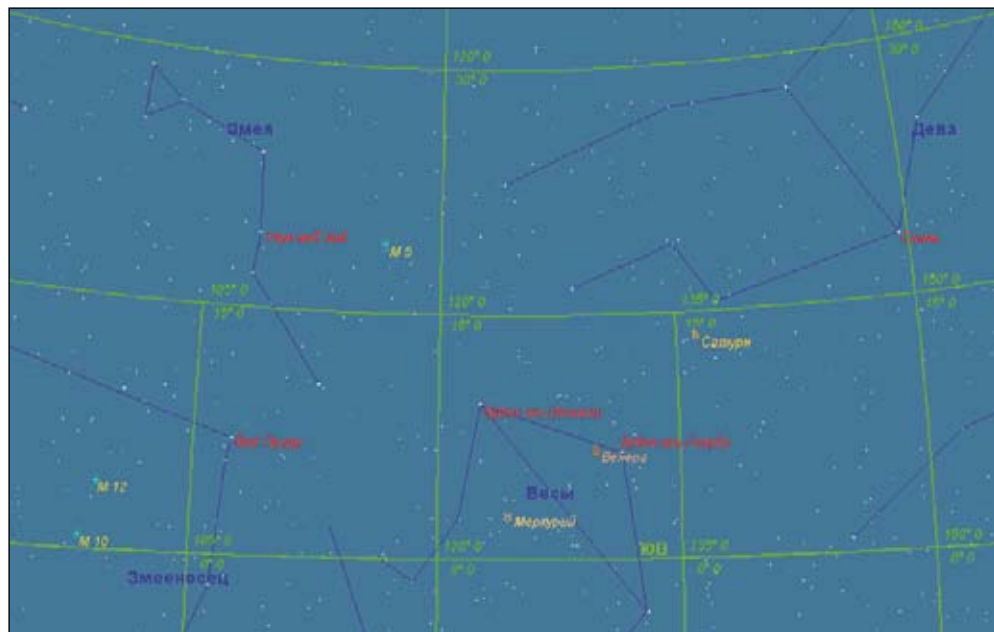
серпик увидеть не придётся: фаза планеты меняется от 0,8 до 0,94. Конфигурации практически одинаковые, но посмотреть на них всё равно стоит. После соединения с Сатурном Венера устремляется в созвездие Весов, границу которого пересечёт 28 ноября. 5 декабря Венера окажется рядом со звездой Зубен эль Генуби — α Весов ($2,75^m$). В этот день Сатурн, Венера и Меркурий выстроятся вдоль прямой. Венера покидает Весы вслед за Меркурием и 18 декабря пересекает гра-

ницу созвездия Скорпиона. Но надолго она там задерживаться не собирается и уже 22 декабря окажется в не признанном астрологами тринадцатом зодиакальном созвездии Змееносец. Там она и встретит Новый год.

В декабре нас порадует неплохая утренняя видимость Меркурия. Ориентирами для его поиска послужат Луна, Венера и Сатурн, а подспорьем — приведённые здесь звёздные карты, ориентированные на Москву и московское летнее время. 11 декабря Меркурий и Венера сойдутся на наименьшее расстояние, а 12 декабря в их компании окажутся ещё и Луна с Сатурном. Чудесная конфигурация — 12.12.12 г., и в 9.20 по московскому времени в Москве будет ещё темно. Высота Меркурия над горизонтом составит целых 9° . Чуть правее и выше, на высоте $12,5^\circ$, — Венера, ещё



Небо 12 декабря 2012 года, 9 ч, перед восходом Солнца. Сатурн, Венера, Меркурий, Луна.



Небо 5 декабря 2012 года, 8 ч. Сатурн, Венера, Меркурий. Дева, Змея, Весы.

правее и выше, на высоте 21° , — Сатурн.

Блеск Меркурия в декабре изменяется от $-0,3^m$ до $-0,5^m$, фаза — от 0,52 до 0,94. Конец ноября для наблюдения Меркурия менее благоприятен, чем середина декабря, но для телескопических наблюдений этот период вступления планеты в утреннюю видимость весьма интересен. Его характеризуют стремительное нарастание блеска планеты от $+1,4^m$ 24 ноября до $-0,3^m$ 2 декабря и рост фазы от 0,16 24 ноября до 0,52 2 декабря. Видимый угловой диаметр планеты при этом непрерывно убывает от $9''$ 24 ноября до $5''$ 26 декабря. Восход Юпитера, Сатурна, Венеры, Меркурия и Солнца в Москве по московскому летнему времени в часах и минутах указан в табл. 1.

«За хозяйина» на вечернем небе остаётся Марс. Он нас ждёт уже с наступлением сумерек, после чего начинает постепенно скатываться под горизонт, причём время его захода не меняется. А по-

скольку продолжительность тёмного времени суток увеличивается, улучшаются и условия видимости Марса. Яркость планеты также держится на одном уровне $+1,2^m$, видимый диаметр немного уменьшается от $4,5''$ до $4,2''$. Начало ноября Красная планета встретит всё в том же таинственном созвездии Змееносца, откуда поползёт в направлении созвездия Стрельца, пересекая его границу 12 ноября. Созвездие длинное, путь далёкий! Проплывая сквозь звёздные скопления, сгущения центральной части Млечного Пути, светлые

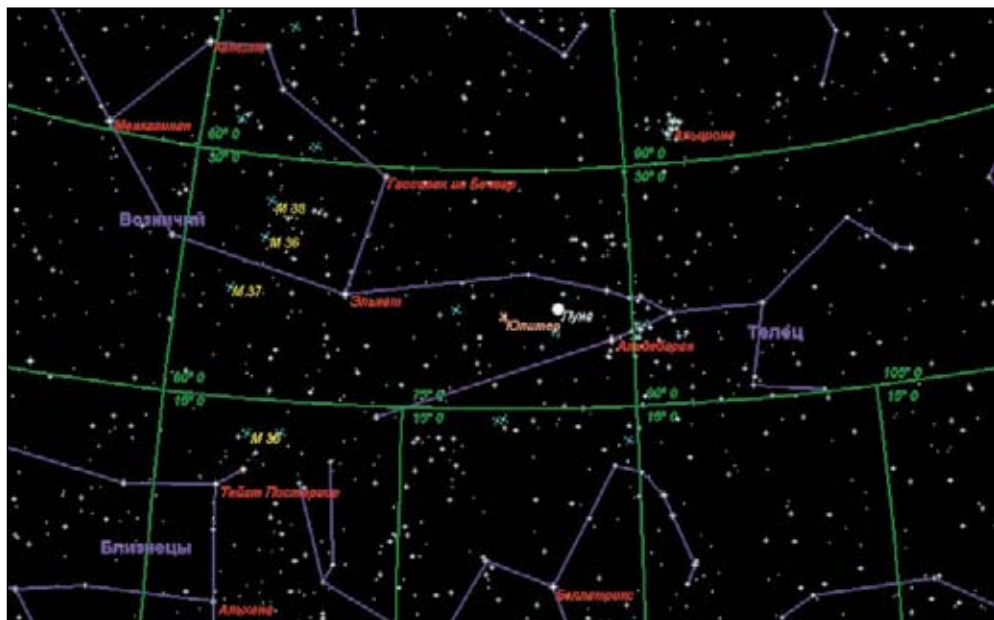
и тёмные туманности, 15 декабря Марс окажется точно под Луной. Но до конца года выбраться из Стрельца ему всё же удастся — 25 декабря, в католическое Рождество, когда ближайшая к нам планета пересечёт созвездие Козерога, где и останется зимовать.

Осталось только упомянуть невидимых простым глазом гигантов — Уран и Нептун. Бог неба Уран блуждает по созвездию Рыб, бог морей Нептун — по созвездию Водолея. На фоне звёзд обе планеты поднялись достаточно высоко, хотя к концу года

Таблица 1

ВРЕМЯ ВОСХОДА (В ЧАСАХ И МИНУТАХ) ПЛАНЕТ И СОЛНЦА

Восход светил	Дата				
	1 ноября	15 ноября	1 декабря	15 декабря	31 декабря
Юпитер	19.20	18.20	17.10	16.10	15.00
Сатурн	8.00	7.10	6.20	5.30	4.40
Венера	5.05	5.55	6.50	7.40	8.30
Меркурий	11.20	9.50	7.30	8.20	9.30
Солнце	8.45	9.20	9.50	10.10	10.15



Звёздное небо 1 ноября 2012 года, 22 ч. Юпитер и Луна, Плеяды и Гиады. Телец, Возничий, Близнецы.

Таблица 2

ВРЕМЯ ЗАХОДА (В ЧАСАХ И МИНУТАХ) ПЛАНЕТ

Заход светил	Дата				
	1 ноября	15 ноября	1 декабря	15 декабря	31 декабря
Марс	19.10	18.55	18.50	18.55	19.05
Уран	5.15	4.20	3.15	2.15	1.10
Нептун	1.45	1.50	23.45	22.50	21.50

Таблица 3

ФАЗЫ ЛУНЫ В НОЯБРЕ-ДЕКАБРЕ

Фаза	Ноябрь	Декабрь
Последняя четверть	7	6
Новолуние	14	13
Первая четверть	20	20
Полнолуние	28	28

видимость их постепенно ухудшается. С наступлением темноты они уже будут вас ждать — берите телескоп, бинокль или зрительную трубу. Фотографировать область неба, где они притаились, можно с выдержкой около 10 секунд обычным отечественным фотоаппаратом с чувствительной фото-

плёнкой и на штативе. Блеск Урана меняется от 5,8^m до 5,9^m, видимый диаметр — от 3,6" до 3,5". У Нептуна всё более стабильно. Его блеск составит +7,9^m, а видимый диаметр 2,2". Тут уже не обойтись без мощного телескопа с большим увеличением. Заход Марса, Урана и Нептуна в часах и минутах в

Москве по московскому летнему времени приведён в табл. 2.

НАША СОСЕДКА ЛУНА

Луна продолжает двигаться справа налево по зодиакальным созвездиям. Фазы Луны указаны в табл. 3. К северу от Луны на расстоянии 1,4° 2 ноября проплывёт Юпитер, 11 ноября в 6,1° окажется Венера, а 12 ноября в 4,9° — Сатурн. Во время полного солнечного затмения (оно будет наблюдаться вечером 13—14 ноября на территории Австралии и в южной части Тихого океана; продолжительность полной фазы — 4 мин 02 с.) совсем близко, на расстоянии менее 0,1° к югу от солнечно-лунного диска, можно увидеть вестника богов Меркурия. Интересно было бы его заметить! 16 ноября в 3,1° к югу от Луны проплывёт Марс, а всего на расстоянии диаметра лунного диска (0,5°) — бог подземного царства Плутон. Конечно, чтобы увидеть его,

ПОЛУТЕНЕВОЕ ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ 28 НОЯБРЯ

Вступление Луны в полутень	16 ч 12 мин 28 с
Момент наибольшей фазы	18 ч 32 мин 51 с
Выход Луны из полутени	20 ч 53 мин 13 с

требуются весьма мощные телескопы, но сам факт приближения далёкого Плутона к Луне весьма занимателен. Достаточно будет «ткнуть пальцем в небо», чтобы указать его ориентировочное положение. 29 ноября в $3,7^\circ$ к югу от Луны проследует Альдебаран. Понимать указанные здесь данные следует на «относительном языке». Луна смещается на фоне звёзд гораздо быстрее любой планеты, совершая полный оборот за сидерический месяц — $27\frac{1}{3}$ суток. Промежуток между одинаковыми лунными фазами, синодический месяц, составляет немного больше — $29\frac{1}{2}$ суток. Так как видимая нами Луна больше и ярче, удобнеей представлять, что планеты и звёзды смещаются относительно неё.

После полного оборота Луны вокруг Земли, в декабре, сближения её с планетами и яркими звёздами повторяются. К северу от Луны 19 декабря в $4,9^\circ$ проследует Сатурн, 11 декабря в $2,4^\circ$ — Венера, 14 декабря в $0,7^\circ$ — Плутон. 15 декабря в $4,6^\circ$ к югу от Луны проследует Марс. После зимнего солнцестояния, 21 декабря, нас ещё ожидает сближение Луны с Юпитером ($1,1^\circ$ к северу от нашего спутника) и Альдебараном ($3,4^\circ$ к югу от Луны).

28 ноября наступит полутеневое лунное затмение. Вступление Луны в полутень визуально практически ненаблюдаемо, даже с использованием оптических инструментов, хотя оттенки яркости и цвета нашего спутника можно попробовать разглядеть. Зато фотографические наблюдения, особенно с использованием фотоплёнки, более чем интересны. Фото-материалы имеют свойство накапливать информацию и показывать то, что недо-

ступно глазу, но реально существует.

Обстоятельства лунного затмения по московскому летнему времени приведены в табл. 4. Начало затмения видно на северо-востоке европейской части России и во всей Сибири, его окончание видно на всей территории России и Белоруссии.

В ПОГОНЕ ЗА МЕТЕОРАМИ

Из метеорных потоков нас порадуют Леониды, α -Моноцеротиды, Геминиды и Урсиды. Из них особое внимание обратите на Леониды и Геминиды. Активность первого из них, пожалуй, самого известного из приведённых здесь потоков, приходится на период с 10 по 21 ноября с максимумом 17 ноября. Метеоры очень быстрые, а сам поток знаменит метеорными дождями, выпадающими на землю каждые 33 года при возвращении кометы Темпеля — Туттля. Вспышки активности и метеорные дожди Леонид с 1998 по 2002 годы происходили ежегодно. Метеорные вспышки под утро, «звёздные спички», можно было увидеть даже сквозь тучи. В этом году благоприятны условия наблюдения максимума Леонид, так как на 14 ноября приходится новолуние.

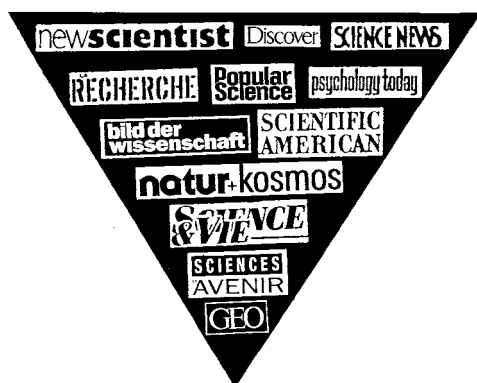
Активность α -Моноцеротид приходится на 15—25 ноября с максимумом 21 ноября. Поток мало изучен, слабый, но с периодически всплесками активности,

зафиксированными многими наблюдателями. Последняя вспышка активности α -Моноцеротид была в 1995 году. Название потока произошло от расположения радианта в созвездии Единорога (поллатыни Monoceros). Условия наблюдений не совсем благоприятные — первая четверть Луны 20 ноября, а полнолуние 28 ноября.

Активность Геминид приходится на 7—17 декабря, их максимум 14 декабря. Радиант находится в созвездии Близнецов, по-латыни Gemini. Считается, что это самый красивый поток с большим количеством быстрых и очень ярких метеоров, много болидов. Предполагается, что родительское тело роя — малая планета 3200 Фазтон, открытая в 1983 году. Впервые поток наблюдался в 1862 году, одновременно в Англии и США. В этом году новолуние приходится на 13 декабря, поэтому условия видимости потока неплохие.

Активность Урсид приходится на 17—26 декабря, максимум — на 22 декабря. Повышение активности наблюдалось в 1994, 1998 и 2000 годах. Радиант располагается в созвездии Малой Медведицы (по-латыни Ursa Minor). Родоначальница потока — комета Туттля 1939X. Условия видимости потока не совсем благоприятные: 20 декабря ожидается первая четверть Луны, а полнолуние — 28 декабря. Возможно, в следующем году с лунными фазами повезёт больше.

Удачных наблюдений!



И ТАБАК НА ЧТО-НИБУДЬ ПОЛЕЗЕН

Даже противники генномодифицированных растений вряд ли будут возражать против нового их применения: в растения добавляют гены синтеза лекарств. Есть надежда, что антителами против микробов, в норме вырабатываемыми иммунной системой организма, можно будет заменить антибиотики, если наладить массовое производство человеческих антител в растениях. Некоторые болезни возникают из-за врождённой неспособности человека синтезировать какой-то фермент. Нельзя ли заставить растения производить нужный фермент?

Чтобы сделать это, в растение вводят соответствующие гены. Процесс сложный и

длительный: сначала надо синтезировать фрагмент ДНК, кодирующий необходимый белок, либо позаимствовать его из естественного генома человека или животного. Потом нужную ДНК внедряют в геном растения.

Для этого используют растения с высоким выходом белков — чаще всего табак, рис или кукурузу. Например, на Кубе выпускают вакцину от гепатита В, для очистки которой используется антитело из модифицированных растений табака. Одна английская компания наладила получение антител против микробов, вызывающих кариес. Для защиты от кариеса достаточно полоскать рот раствором с этими антителами. Получают их также из табака. В Калифорнии выращивают рис, вырабатывающий человеческий лактоферрин — природный белок, имеющийся в молоке, слюне и слезах и защищающий от вирусов, грибков и бактерий.

Как правило, из-за опасений, что искусственно введённые гены «перескочат» из генномодифицированных растений в их обычных родственников, а последствия будут непредсказуемыми, выращивание таких растений ведут в теплицах либо хотя бы вдали от полей с обычным рисом, табаком или кукурузой. Более перспективен, по мнению специалистов, другой путь — выращивание не целых растений, а культуры их клеток. Это и быстрее, и облегчает выделение нужного соединения из «урожая», и гарантирует от перехода «неестественных» генов в окружающую среду.

Так, в Израиле получают фермент глюкоцеребозидазу из взвеси генномодифицированных клеток обычной моркови.

Фермент нужен для лечения редкой болезни, при которой из-за его нехватки в организме, особенно в селезёнке, накапливаются жировые клетки. Культура клеток моркови растёт в огромных пластиковых сосудах (см. фото).

Одна из канадских фармацевтических компаний получает в листьях табака, растущего в теплице, белки, характерные для оболочки вируса гриппа. На их основе делают противогриппозную вакцину, она обходится в 10—20 раз дешевле обычной.

Английские биологи успешно испытали антитела против СПИДа, полученные также из генномодифицированного табака.



АТАКА ЛЕТАЮЩИХ РЫБ

Нередко виды животных и растений, совершенно безобидные и даже полезные у себя на родине, становятся опасными, попав в новые для них места. Так случилось и с белым толстолобиком, исконно живущим в реках Восточной и Юго-Восточной Азии. В Китае толстолобика уже более двух тысяч лет разводят в прудах, завезли его и в бывшие азиатские республики СССР. Эта вкусная рыба достигает в длину метра, а весить может до 18 килограммов. Любопытная особенность вида — очень нервное отношение к шуму. Даже если просто хлопнуть веслом по воде, огромные рыбины выскакивают из воды на высоту до 3,5 метра. А треск моторной лодки вызывает целый каскад прыжков, причём небольшую лодку толстолобики могут завалить своими тушами и перевернуть. Рыбу прозвали в Америке «летающим карпом».

В 70-х годах прошлого века этот вид завезли из Китая в США и стали разводить в прудах на юге страны. Каким-то образом (возможно, перепрыгивая через плотины) рыбы сумели ускользнуть из прудов, попали в Миссисипи, оттуда — в её притоки и, не встречая конкурентов или врагов, распространились по всему Среднему Западу. На километр водных путей в этом районе местами приходится по 2500 толстолобиков. Любителям кататься на водных лыжах приходится теперь делать это в мотоциклетных шлемах: в 2004 году выпрыгнувшая из воды рыбина так ударила женщину по голове, что та потеряла сознание и чуть не утонула. Толстолобик вытесняет местные виды рыб, отбирая у них пищу. Местные хищники с рыбами такого размера не справляются. Завезённый вид питается водорослями, поэтому его невозможно ловить на крючок с наживкой: червяки эту рыбу не интересуют. А удобрения, стекающие в реки и озёра с полей, вызывают массовое размножение микроводорослей, что очень удобно для толстолобика.

Теперь главная забота американских экологов — чтобы пришелец не проник в Великие озёра: доходы от коммерческого и спортивного рыболовства в них составляют 7,5 миллиарда долларов в год. На реках и каналах, впадающих в озёра, установили электрические барьеры, которые должны



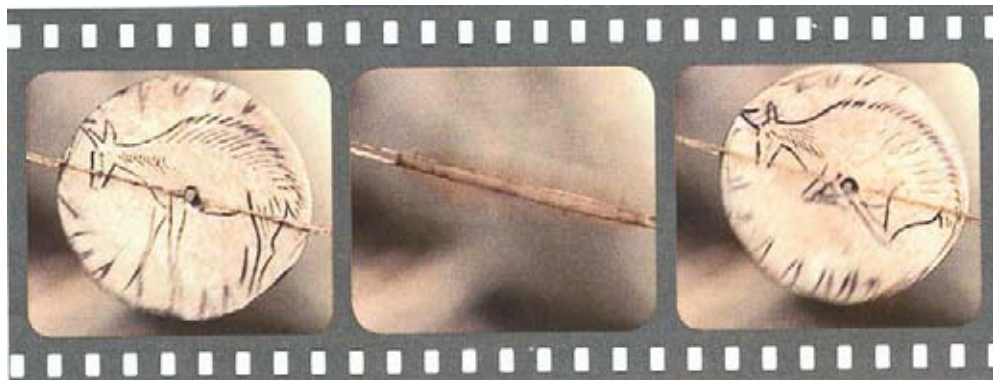
Заслышав звук катера, толстолобики выпрыгивают из воды.

отпугивать крупную рыбу. Но насколько они эффективны? Уже есть отдельные случаи поимки толстолобика за барьерами, в нескольких километрах от озера Мичиган. А в водных путях близ города Чикаго, который стоит на берегу одного из Великих озёр, уже нашли следы ДНК этой рыбы. Выделено сто миллионов долларов на изучение и сдерживание расселения толстолобиков.

В других районах мира толстолобик и его родичи проблем не вызывают. Например, 90% уловов в Дунае составляют белый и южный толстолобики (последний тоже проник в США и тоже вызвал панику), но никто не жалуется. Но, видимо, такова особенность Америки. Так, минога везде считается деликатесом, а в Великих озёрах это опасный пришелец, американцы не знают, как от неё избавиться.

КИНО ИЗОБРЕЛИ КРОМАНЬОНЦЫ?

Далёким предшественником кинематографа была простая игрушка, называемая тауматотропом. Считается, что её изобрёл знаменитый английский физик и астроном Джон Гершель. В 1825 году он поспорил со своим другом, математиком Чарльзом Бэббиджем, что сможет одновременно показать ему обе стороны золотой монеты, причём без помощи зеркала. И победил в споре. Гершель попросил Бэббиджа поместить глаза на уровень столешницы и запустил на столе монету волчком. Из-за инерционности зрительного восприятия профиль королевы слился с гербом на другой стороне монеты. Большого внимания



При вращении костяного кружка кажется, что изображённая на нём коза бежит.



своему остроумному фокусу Гершель не уделил, а на следующий год другие люди запатентовали игрушку — диск с двумя разными изображениями на двух его сторонах. Когда диск быстро вращают на ниточках, продетых в отверстия по бокам, две картинки сливаются, создавая иллюзию движения. Например, лягушка на рисунке прыгает, потому что на одной стороне диска она нарисована сидящей, а на другой — висящей в воздухе с вытянутыми лапками.

Французские археологи Марк Азема и Флоран Ривер нашли в пещерах на юго-западе Франции костяные диски с отверстием в середине и изображениями животных на обеих сторонах. Нарисовано одно и то же животное, но с ногами в разных положениях. Если продеть через отверстие нить и вращать диск, мы увидим бегущее животное. Этим находкам около 15 тысяч лет.

Кроме того, Азема и Ривер нашли в древней настенной живописи многих французских пещер изображения животных — бизонов, львов, антилоп с восемью ногами. По их мнению, художники пытались изобразить разные стадии движения ног при беге животных. Возможно, в мерцающем свете факелов, при котором древние люди рассматривали эти рисунки, им казалось, что звери в самом деле бегут. Рисунки ещё старше костяного тауматотропа — им более 30 тысяч лет.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ По времени прохождения Меркурия через диск Солнца, наблюдавшегося спутником SOHO, с точностью до 50 км определён диаметр нашего светила: 696 342 км.

■ Австралийские физики, отлагая атомы фосфора на пластинку кремния, создали провод толщиной четыре атома. Он хорошо проводит ток и может служить элементом микросхем нового поколения.

■ В американском штате Невада разрешено использование полностью автоматизированных самоуправляемых автомобилей без водителя при условии, что автомобиль имеет красный номерной знак, а владелец уплатил страховой взнос в размере 1—3 миллиона долларов.

■ Обследование, проведённое в США, показало, что 30% американских трудящихся постоянно недосыпают.

■ По расчётам экспертов международной организации «Римский клуб», мировое хозяйство сейчас в целом убыточно: прибыль от промышленного производства и сельского хозяйства меньше, чем убытки от разрушения природы.

■ Физики из Барселоны (Испания) получили сплав лантана, железа, кремния и кобальта, температура которого под давлением падает.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «**Antiquity**» и «**New Scientist**» (Англия), «**Bild der Wissenschaft**» (Германия), «**Discover**», «**E-Magazine**» и «**Science News**» (США), «**Ca m'interesse**», «**La Recherche**», «**Science et Vie**» и «**Sciences et Avenir**» (Франция), а также материалы различных сайтов интернета.

ЧТО ДЕЛАТЬ И КТО ВИНОВАТ — НЕЙРОНЫ?

Что делать?... Как часто человек задаётся этим, отнюдь не риторическим вопросом! А можем ли мы принимать самостоятельные решения или все наши действия предопределены? Обладаем ли мы свободой воли? Не один век поиском ответов на подобные вопросы занимались философы, зачастую предлагая противоположные концепции. Недавно к этому спору подключились и специалисты из области биологии и психологии. Их мнения также разделились. Выступления учёных в рамках обсуждения, прошедшего в редакции журнала «Наука и жизнь» в мае 2012 года, помогут разобраться с аргументами обеих сторон.

НЕЙРОЭКОНОМИКА ОБ ИЛЛЮЗИИ СВОБОДЫ

Кандидат биологических наук Василий КЛЮЧАРЕВ.

Свобода, или возможность принятия самостоятельного решения, скорее всего — только иллюзия, и есть три обоснования такого мнения: теоретическое, нейробиологическое и психологическое.

Теоретически невозможность свободы доказывали философы, придерживавшиеся идей детерминизма. Согласно этой концепции, каждое наше действие заранее предопределено, и, если бы жизнь человека можно было, как киноплёнку, отмотать назад и проиграть заново, события развивались бы точно так же.

Специалисты по нейроэкономике (одному из разделов нейробиологии) подходят к этой проблеме с иной точки зрения. Они полагают, что выбор человека — лишь активность отдельных нейронов. Наблюдая за головным мозгом наиболее близкого к человеку животного — обезьяны, учёные смогли приблизиться к пониманию, как происходит этот процесс. Для того чтобы обезьяна приняла простейшее решение — перевести взгляд с одного объекта на другой, — определённый нейрон должен активироваться и, аккумулируя информацию в течение некоторого времени, достигнуть порога активности. Если повысить сложность задачи, аккумуляция происходит медленнее. Данный случай интересен тем, что активность нейрона позволяет предсказать решение, кажущееся случайным.

А можно ли внешними средствами воздействовать на принятие решения? Этот вопрос изучался в ходе исследования экономической игры «Ультиматум». Одному из двух участников давали некоторую сумму денег и предлагали поделить её с напарником. Если тот принимал предложенную сумму, каждый мог оставить выданные деньги себе, если же отказывался — участники должны были вернуть всю сумму. Около 80% напарников отказывались от несправедливо разделённых денег (меньше 20% от общей

суммы), лишая этим игрока чрезмерного вознаграждения. Участники игры объяснили отказ «несправедливостью». Однако, когда фронтальные зоны головного мозга участников подвергли магнитной стимуляции, соотношение изменилось: уже 50% принимали «несправедливое» предложение. Когда же испытуемых, взявших после стимуляции предложенное, спросили, считают ли они такой раздел справедливым, большинство по-прежнему отвечали отрицательно.

Применение магнитной стимуляции может быть более широким. Так, после проведения серии опытов, изучающих её влияние на действия человека в толпе, было установлено, что магнитная стимуляция значительно меняет его тенденцию копировать поведение большинства, тогда как без её воздействия он поступил бы по-другому. ➡



Иллюзия свободы создаётся во многом и из-за психологического фактора. Он заключается в том, что очень часто человек ошибочно считает свои мысли истинной причиной принятия решения. Заблуждение возникает из-за того, что мысли совпали с тем или иным действием человека или чуть опередили его во времени.

Сказанное хорошо иллюстрирует следующий эксперимент: испытуемому показывали фотографии двух девушек и просили выбрать одну из них, после чего вручали снимок не той девушки, которая ему понравилась, и просили обосновать «свой» выбор. Большинство не замечали подмены и принимались логически объ-

яснять, почему симпатии вызвала девушка именно на этой фотографии, мотивируя «выбор», например, схожестью модели с родственницей или тем, что им нравятся серёжки в ушах.

Все эти и многие другие данные, доступные современным учёным, заставляют считать свободу лишь видимостью. Однако человеческий мозг и механизмы поведения человека в силу сложности предмета исследования до конца не изучены, и вряд ли это произойдёт скоро. Поэтому нет опасности, что наши поступки в самое ближайшее время будут достоверно предсказаны, а человечество утратит одну из самых сильных иллюзий — иллюзию свободы.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ: КТО И ЧТО РЕШАЕТ?

Доктор психологических наук Владимир СПИРИДОНОВ.

Возможно ли свободное проявление человеческой воли? Вероятно, всё-таки да. Человек — существо ситуативное, и огромное количество самых противоречивых моментов оказывают на него очень сильное воздействие, в значительной степени определяя поведение и мышление. К такому выводу учёные пришли после серии экспериментов и исследований феноменов человеческой психики, проведённых за последние десятилетия.

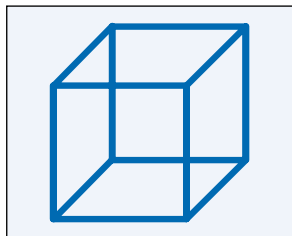
Опыты показывают, что наше знание о предмете часто не влияет на его искажённое восприятие: так, ложечку в стакане чая мы видим преломлённой, хотя для нашего сознания очевидно, что она прямая. Но даже если мы для большей достоверности проведём по ней пальцем и убедимся в

отсутствии излома, образ предмета не изменится. Зрительные иллюзии не перестают «обманывать» глаз, даже когда известен механизм их действия.

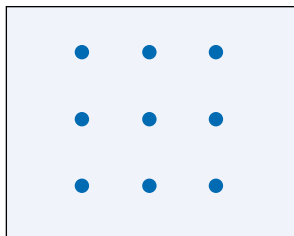
Другой интересный феномен — семантический прайминг (от англ. глагола «to prime» — инструктировать заранее, давать предшествующую установку и т.п.). Так называется явление, когда, например, предъявленные человеку слова или их комбинация влияют на его последующие действия и восприятие. Первый эксперимент в этой области поставили в 1971 году. Испытуемым показывали три написанные пары: набор букв, читающийся, но не складывающийся в слово; два не связанных между собой по смыслу слова (дверь—диван) и два семантически связанных слова (врач—сиделка).

Участникам эксперимента требовалось как можно скорее ответить, слова перед ними или нет. Правильными и наиболее быстрыми оказались ответы о парах слов типа врач—сиделка, поскольку смысл первого слова помогал определять значение второго. Потом оказалось, что первое слово достаточно предъявить на 10—15 мс!

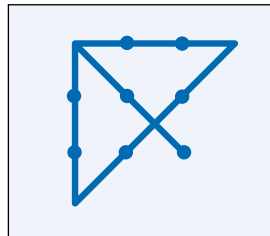




Куб Неккера.



Задача «9 точек»: соедините все точки четырьмя линиями, не отрывая руки от бумаги.



Решение задачи «9 точек».

Процесс настолько быстрый, что сознательные формы контроля не успевают в нём поучаствовать.

В другом эксперименте, исследующем тот же феномен, студентов психологического факультета попросили заполнить несложный тест на знание родного языка, причём для первой группы лексику набирали произвольно, а для второй — такую, где многие слова были связаны с понятием старости: «морщинистый», «с трясущимися руками», «слезящиеся глаза» и т.п. После заполнения теста студент выходил из аудитории и шёл к лифту. Экспериментаторы засекали время, за которое он проделывал путь. Скорость перемещения студентов, заполнявших первый и второй варианты, различалась почти на 15%. Вероятное объяснение — воздействие стереотипа старого человека на поведение испытуемых. Когда их попросили объяснить, что повлияло на замедление движения, никто из студентов не заподозрил, что причина — в содержании теста.

Опыт показывает: человек осознаёт лишь немного из того, что определяет его поведение. Тем не менее вторая, неосознаваемая часть психики, проявляющаяся, например, в работе семантической памяти, — также неотъемлемая составляющая этой психики.

Таким образом, мы можем говорить о процессах, которые человек способен сознательно контролировать (скажем, разглядывая куб Неккера, мы можем по собственному желанию видеть его в том или ином положении), и о процессах, которые такому контролю неподвластны. Именно таким является явление переноса найденного способа решения.

Действие механизма переноса видно из следующего опыта: участникам предложили серию задач, из которых все, кроме № 6 и № 9, решались по одинаковой схеме. Однако шестую задачу было бы проще решить иным способом, хотя общая схема срабатывала и для неё, для девятой же стандартное решение вообще не подходило. 80% испытуемых не

заметили более простого и очевидного решения шестой задачи, и большинство не решило девятой. Объясняется это тем, что у испытуемых формируется навык, который работает помимо сознания человека (автоматизация мышления). Такой навык очень устойчив, и от него нелегко отказаться, даже если на определённом этапе он приводит к ошибке. Сознательно неуправляем и инсайт (озарение) — момент нахождения правильного ответа. Он часто сопутствует отысканию решения известной задачи про девять точек.

Интересен и следующий эксперимент: испытуемым показывали фильм и просили их следить за передачей мяча игроками в белых и чёрных майках. Пока участники эксперимента сосредоточенно считали количество передач, на заднем плане экрана медленно проходил человек, одетый гориллой. Когда после просмотра ролика испытуемых спрашивали, не видели ли они чего-то странного на экране, большинство (70%) ответили отрицательно, несмотря на то что, как показывали записи, глаз на доли секунды задерживался на «горилле». Происходит это потому, что психика человека функционально заточена: если перед тобой стоит определённая задача, зачем отслеживать лишнюю информацию?!

Описанные выше опыты показывают, что в принятии решения участвуют и осознаваемые, и неосознаваемые процессы. Первые нередко вводят человека в заблуждение относительно самостоятельности и полной осознанности принятого решения. Понимание причин принятия решения обычно неполно, а порой и ошибочно. Вклад неосознаваемых процессов в человеческое поведение очень велик. В любом случае, говоря о принятии решения, следует рассматривать совокупность работы двух составляющих психики, ведь каждая из них присуща человеку.

**Материал подготовила
Татьяна КОНОФЕЕВА.
Фото Татьяны Вагиной.**

ЛЕВШИ ИЗ АВСТРАЛИИ

Известно, что не только люди бывают правшами и левшами. В последние годы у зоологов всего мира пошла своего рода мода на изучение «рукости» и «ногости» — так называют учёные разную частоту использования и разную специализацию конечностей у животных. Группа исследователей из Санкт-Петербургского государственного университета под руководством доцента кафедры зоологии позвоночных кандидата биологических наук Егора Борисовича Малашичева давно занимается изучением двигательной асимметрии у разных групп животных.

Петербургские зоологи задались вопросом: есть ли принципиальные различия в использовании конечностей у сумчатых и плацентарных (обычных) млекопитающих? В настоящее время насчитывается около 250 видов сумчатых. Оказалось, что об их двигательной асимметрии практически ничего не известно, так что наши соотечественники стали первопроходцами в этой области.

«Сумчатые — уникальный объект для изучения происхождения выраженной руки, так как в этой группе параллельно с плацентарными (к которым относятся в том числе и приматы) в эволюции возникла двуногость, — объясняет Егор Малашичев. — Среди сумчатых есть все варианты, которые нас интересовали: виды, передвигающиеся на двух и на четырёх ногах; прыгающие на двух ногах (как кенгуру) и ходящие, попеременно переставляя четыре лапы;

манипулирующие предметами и не манипулирующие; наземные и древесные. Таким образом, мы могли изучить различные факторы в сравнительно-этологическом аспекте. Что нас удивило — оказалось, что даже австралийские учёные, занимающиеся рукостью у птиц и приматов, всерьёз не изучали сумчатых».

Аспиранты кафедры зоологии позвоночных СПбГУ Карина Каренина и Андрей Гилёв два с половиной месяца наблюдали за поведением кенгуру в условиях дикой природы.

«Некоторые виды поведения в неволе невозможно наблюдать вообще, — отмечает Карина Каренина. — Например, на воле кенгуру часто одной лапой подтягивает к себе ветки деревьев, чтобы объедать молодые побеги. В неволе у них обычно нет такой возможности, а ведь именно подобные нюансы помогают понять функциональное значение моторных предпочтений для жизни животных».

Начались исследования, однако лишь в зоопарках, где представлены четыре выбранных для изучения вида — кенгуру Беннета (валлаби), домашний опосум, сумчатая летяга и бевтонг (кенгуровая крыса). В ограниченных условиях зоопарка учёные наблюдали, какими лапами животные умываются, берут пищу, почёсываются, строят гнездо. Но в условиях неволи поведение животных может существенно отклоняться от естественного.

Например, известно, что при стрессе профиль асимметрии мозга может сме-

щаться в левую сторону. Это означает, что животные будут проявлять «левые» тенденции либо вообще левшей станет больше. Стресс бывает незаметный, хронический, устранить который невозможно, так как условия жизни животных в зоопарке не просто изменить. Кроме того, животные могут усвоить привычку больше пользоваться какой-то лапой от своих собратьев по вольеру и даже от служителей зоопарка. Влияют на предпочтения и привычка выходить, например, из укрытия к кормушке определённым путём, расположение в клетке укрытий, кормушек, дверей, откуда появляются служители зоопарка с кормом. Играет роль даже то, как размещаются посетители зоопарка перед вольером с животными. Поэтому после четырёх лет наблюдений в зоопарках исследователи отправились на остров Мария в австралийском штате Тасмания.

Чтобы отличать особей кенгуру одну от другой, зоологи сфотографировали каждую и составили огромный каталог, куда вошли около тысячи животных. «Люди различаются чертами лица, а у каждого кенгуру уникальный окрас головы, — поясняет Андрей Гилёв. — Это позволяет нам идентифицировать животных на наших видеозаписях, объединять данные по одним и тем же особям за разные дни наблюдений и следить за индивидуальными предпочтениями». Днём исследователи подолгу снимали поведение животных на видео, наблюдали за ними в бинокль. Однако кенгуру Беннета и серый кенгуру больше склонны к сумеречной и ночной активности. Поэтому после наступления темноты

аспиранты отправлялись на поиски с фонарями. Обнаружив особь одного из нужных видов, они выключали фонари, чтобы не спугнуть животное, и дальше проводили видеосъёмку специальной инфракрасной камерой.

Исследователям ещё предстоит обработать собранный материал, но, по предварительным оценкам, можно говорить о том, что наблюдения в природе подтвердили данные, собранные в зоопарках.

Оказалось, что кенгуру Беннета по-разному использует передние лапы — левой берёт корм, а на правую опирается. Но у передвигающихся на всех четырёх ногах летяги, опоссума и бетонга всё обстоит сложнее. В отличие от кенгуру, опоссум и летяга имеют не очень выраженную асимметрию. Если им приходится что-то делать передними лапами, они не отдают предпочтения какой-то одной лапе. А вот бетонг почти всегда предпочитает левую.

Зоологи сделали вывод, что у видов, передвигающихся на четырёх конечностях, моторная асимметрия выражена слабее, чем у тех, у кого передние лапы всегда свободны и могут использоваться для манипуляций предметами.

Раньше считалось, что выраженная рукость свойственна только человеку и другим приматам, но сумчатые доказали: когда передние конечности освобождаются от задачи ходьбы, животные по-разному приспособливают их использовать. Вместе с тем и у сумчатых, и у плацентарных четвероногих обнаружен выраженный половой диморфизм в отношении рукоисти. Интересно, что у плацентарных



самцы в большей степени левши, а самки правши, у сумчатых — наоборот. По статистике, среди людей также левшами чаще оказываются мужчины. Согласно теории известного биолога-эволюциониста Вигена Геодакяна, новые функции сначала возникают у мужчин, и центры управления этими функциями находятся у них в левом полушарии. Однако через много поколений, пройдя проверку и отбор, «новинки» переходят в левое полушарие особей женского пола. Работает ли эта теория для сумчатых — пока не ясно, но, по всей видимости, у сумчатых и плацентарных существуют фундаментально различные механизмы влияния пола на рукость. Связаны они, как считают петербургские зоологи, с различием в способах связи между двумя полушариями у этих двух групп. У плацентарных, в том числе у человека, два полушария соединены так называемым мозолистым телом — мощным пучком нервных волокон, передающим сигналы из одного полушария мозга в другое. У сумчатых мозолистого тела нет.

И всё же на вопрос, какое именно значение имеет

Петербургские аспиранты Андрей Гилёв, Карина Каренина и объект изучения — валлаби.

рукость в жизни человека и животных, учёные пока однозначно ответить не могут. Считается, что моторная асимметрия возникала в процессе эволюции неоднократно и в разных группах животных. Асимметрия в использовании разных конечностей по-разному увеличивает эффективность действия, так как оба полушария работают одновременно.

С австралийской стороны российским специалистам помогали сотрудники национального парка острова Мария и университета Тасмании, где наши аспиранты провели несколько семинаров, посвящённых изучению моторной асимметрии у сумчатых и китообразных. Исследования петербургских зоологов привлекли внимание не только коллег, но и прессы. За время пребывания на Тасмании питерцы дали интервью местному радио и стали героями телевизионного сюжета.

Юлия СМЕРНОВА.

ИЗОБРЕТЕНИЕ: ПУТЬ К ПАТЕНТУ

Борис РУДЕНКО.

Даже те, чей возраст уже подтягивается к тридцати, вероятно, удивятся, узнав, что общественный статус изобретателя в СССР был чрезвычайно высок. Руководящие органы по изобретательству (они именно так и назывались) — всесоюзные, республиканские, областные — возникали уже с 1924 года. Но «золотой период» в жизни советских изобретателей начался с конца 1950-х годов, когда были образованы Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов (ВОИР) и Государственный комитет по изобретениям и открытиям.

У изобретателей был свой профессиональный праздник 30 июня, профессиональные знаки отличия «Заслуженный изобретатель СССР» и «Заслуженный рационализатор СССР». Разработчики получали авторские свидетельства — красивые гербовые бумаги с печатями. За изобретения платили премии размером примерно с зарплату, а то и две. За рационализаторские предложения — как решит руководитель, но не менее 20 рублей (по тогдашним ценам — четыреста поездок на метрополитене). Это были хорошие деньги. К тому же авторы открытий и наиболее крупных изобретений могли сделаться кандидатами и докторами наук без защиты диссертации.

В СССР регистрировалось около 300 тысяч изобретений в год. Рацпредложений — на порядок больше. И не важно, что, согласно ироничному закону Теодора Старджона («девяносто девять процентов чего бы то ни было — абсолютный хлам»), немалое количество изобретений и «рацух» пылилось на полках патентных библиотек. Важно то, что творческая мысль работала непрерывно и, согласно другому известному закону диалектики, количество рано или поздно перетекало в качество. Внимательным отношением на государственном уровне к творцам, по сути, и объясняется многолетнее мировое лидерство страны в аэрокосмической отрасли, оборонной промышленности и во многих других отраслях науки и техники. И хотя авторы изобретений и открытий в большинстве своём вели весьма скромный образ жизни, быть изобретателем в Советском Союзе было почётно.

Поскольку без соответствующей квалификации правильно составить документы

на регистрацию изобретения практически невозможно, на каждом предприятии создавались специальные патентные отделы или, во всяком случае, в штат вводилась должность инженера-патентоведа, который и помогал изобретателю по бумажной части. Патентов как таковых в СССР не было — охранным документом служили авторские свидетельства. Запатентовать изобретение могло государство, если намеревалось продать идею для внедрения и использования иностранным производителем.

После распада СССР появились первые российские законы об авторском и патентном праве. Россия сделала участником международных конвенций и договоров, регламентирующих права авторов изобретений и патентообладателей. Вот теперь патент, как и во всём мире, мог стать частной собственностью и изобретатель, создав некое оригинальное устройство, вещество или технологию, теоретически вполне мог превратиться в миллионера. Например, передав производителю — российскому или зарубежному — права на использование и получая часть прибыли от продажи инновационного продукта. Правда, повторю, чисто теоретически. Почему?

Во-первых, за подачу заявки, за патентную экспертизу и регистрацию патента нужно платить, а потом его ещё и поддерживать, то есть подтверждать авторство, уплачивая в течение 20 лет патентную пошлину. Пока платишь — патент существует. Забыл заплатить или кончились деньги — его как бы уже и нет. Но этих самых денег часто не было не только у изобретателя, но и у предприятия, в стенах которого изобретение создано. Да предприятия и не понимали, зачем им с патентованием связываться. А во-вторых, — и это тоже очень важно! — мало патент получить и поддерживать, нужно уметь найти покупателя и этот патент ему продать.

Теория в практику не превратилась: в сообществе новоиспечённых российских миллионеров изобретателей не наблюдается. Более того, сам термин «изобретатель» в обывательском восприятии практически сравнялся с определением «блаженный». К 2000 году количество подаваемых в России заявок на изобретения сократилось на порядок (около 25 тысяч в год).

С 2000 года отношение государства к науке начало меняться в лучшую сторону. За последние 11 лет бюджетное финансирование государственных научных учреждений выросло с 17,4 до 250 млрд рублей. Однако количество поданных заявок увеличилось всего на 7% (с 24 777 до 26 495). И это весьма тревожное обстоятельство, поскольку в мире происходило совсем иное. В Южной Корее, например, за те же годы



подача заявок возросла в 2,3 раза, а в КНР — в 5,2 раза.

Люди — генераторы идей — в стране не перевелись, как бы трудно им ни было, и площадки, на которых эта творческая мысль неизменно произрастает и остаётся востребованной, до сих пор существуют. Одна из таких площадок — Всероссийский институт авиационных материалов (ВИАМ). И поскольку ясно, что сегодня важно не только ИЗОБРЕСТИ, но и ДОНЕСТИ изобретение до производства, заставить его работать на промышленность, прогресс, казну, в конце концов, речь дальше пойдёт о том, как в ВИАМе это делается.

Рассказывает руководитель патентного подразделения ВИАМа Галина Ильинична САВЕЛЬЕВА.

— Патентный отдел в институте, как и в других крупных научно-исследовательских центрах, появился в 1964 году, а спустя 11 лет стал головным в отрасли создания авиационных материалов. В его информационно-поисковом центре действовала механизированная система поиска патентов, которая на ту пору аналогов в стране не имела. Без такого центра было не обойтись, учитывая, что сотрудники института ежегодно подавали 200—300 заявок на изобретения и более 1000 рацпредложений. В те годы 52 изобретения, созданные в стенах ВИАМа, были запатентованы в ведущих промышленных странах мира — в США, ФРГ, Канаде, во Франции, в Италии, Японии, Англии и других. Ещё одна чрезвычайно важная цифра: пятая часть изобретений ВИАМа используется в производстве, принося прибыль институту и государству (по стране этот показатель составляет всего 2%).

Изобретения могут приносить деньги и изобретателям, и предприятию, в стенах которого эти изобретения создаются, и производителю, их использующему, и

государству. Но только в том случае, если заниматься их коммерциализацией, то есть превращать в реальный объект сделок купли—продажи. Однако интеллектуальная собственность — товар деликатный, его через аукционы и конкурсы не продашь. Потенциального покупателя необходимо заинтересовать. Показать в цифрах, сколько он выиграет, каковы технологические и коммерческие риски приобретения. Риски действительно велики: зачастую «под изобретение» нужно не только новое оборудование приобретать, но и цеха новые строить.

Как бы то ни было, переданные по лицензиям российским и зарубежным предприятиям и фирмам изобретения ВИАМа приносят неплохой доход — 70 млн рублей ежегодно.

Но для крупного научно-производственного центра это не единственный способ получения прибыли от творческой деятельности изобретателей. В ВИАМе создано 25 инновационных производств, использующих собственные материалы и технологии, защищённые патентами. Клеи, связующие, припои, заготовки из интерметаллидных сплавов и многие другие продукты этих производств весьма востребованы не только авиационной промышленностью, но и производителями медицинского оборудования, строителями и предприятиями химии и других отраслей.

С предприятиями — потребителями наукоёмкой продукции институт связывали длительные и прочные отношения. Например, с Каменск-Уральским металлургическим заводом (КУМЗом) ВИАМ успешно сотрудничает более 50 лет. Конечно, найти взаимопонимание в новых экономических условиях с руководством таких производств было намного проще, чем выстраивать их на новом месте.



Но и тут неожиданно обнаруживались подводные камни, способные потопить не только отдельное предприятие, но даже целую отрасль.

Самарский металлургический завод (СМЗ) долгие годы был надёжным партнёром института. Именно это обстоятельство и стало причиной того, что ВИАМ передал заводу исключительную лицензию сроком на 20 лет на производство чрезвычайно перспективного авиационного сплава. В тот момент завод принадлежал компании «Сибирский алюминий». В результате реорганизаций и слияний компания сменила вывеску. Владелец завода стала новая компания — «Русский алюминий» (РУСАЛ). А СМЗ продали американской компании. Продавать иностранному владельцу завод, фактически единственный в стране производитель стратегических материалов для ракетной и авиационной отраслей, было ни в коем случае нельзя. На СМЗ имелся единственный в стране пресс для штамповки крупногабаритных изделий, купленный ещё в советское время за немалые деньги. Попытки ВИАМа воспрепятствовать сделке успехом не увенчались. Завод со всем содержимым был продан фактически по цене одного пресса. И право в течение 20 лет производить или не производить сплав перешло к новым хозяевам, которые пришли на российский рынок, чтобы внедрять собственные сплавы, и конкуренты им были не нужны.

ВИАМ инициировал судебный процесс расторжения лицензионного соглашения, поскольку заключалось оно с «Сибирским алюминием», а не с РУСАЛом и при продаже завода в балансе не было указано. Разбирательство длилось три года. В конечном счёте процесс ВИАМ выиграл. Можно было бы радоваться победе, кабы не утерянные время и силы. Да и победа оказалась не окончательной. Несмотря на судебное решение, СМЗ продолжает выпускать сплав — фактически уже незаконно. Так что впереди ожидаются новые судебные тяжбы. Однако отрицательный опыт — тоже опыт. Подобных лицензионных соглашений ВИАМ больше не заключает.

В России три четверти изобретений создаётся за счёт средств государственного бюджета и бюджетов субъектов РФ. То есть сам изобретатель правами на своё изобретение не обладает, перспектив на его использование для себя не видит. Значит, и интереса к его коммерциализации — внедрению, продаже лицензии, получению прибыли — не имеет. Государство ему даже авторского вознаграждения не платит. Получается, что инженеру, учёному никакого «денежного» смысла возиться со своим детищем нет.

А «возни» много: надо оформлять заявки на выдачу патентов, поддерживать их действие, договариваться с возможными производителями и оформлять лицензии, обеспечивать режим коммерческой тайны. Всем этим вынужден заниматься сам изобретатель (точнее, организация, где изобретение состоялось), потому что ему одному небезразлично, что случится с его творением, которое может и должно приносить выгоду ему лично, предприятию и стране. Кстати, он же хранит у себя всю документацию.

Самое интересное, что, обладая правами на интеллектуальный продукт, государственный заказчик тоже не имеет права им пользоваться. Согласно действующему законодательству, госучреждение не может быть хозяйствующим субъектом, не имеет права извлекать прибыль из чего бы то ни было — это запрещено законом. Налицо очевидный правовой коллапс: владею, но использовать не могу. Как он образовался? Очевидно, в тот самый момент, когда законодатели свели в одну главу Гражданского кодекса все прежние законы, касающиеся авторского и патентного права и прочих правоотношений, не обратив внимания на то, что их положения противоречат друг другу. Рассчитывать на динамичное инновационное развитие страны с такими гирями на ногах вряд ли приходится.

Несмотря на то что патенты юридически принадлежат государству в лице Минпромторга РФ, заинтересованные в использовании изобретения предприятия и фирмы свои запросы присылают к нам в институт. Представители ВИАМа объясняют, что обращаться нужно в министерство — только оно может санкционировать любые последующие действия. Фирма обращается туда. А в министерстве просто не помнят, о чём речь, да и не знают, что делать. Поэтому отправляют в ВИАМ формальное разрешение передать лицензию. Однако ВИАМ не может этого сделать. Лицензионный договор по закону может заключить только правообладатель! То есть — министерство. А оно не имеет права вести хозяйственную деятельность...

Конечно, из положения как-то выходят: жизнь течёт, работать надо. Но назвать такую работу нормальной язык не повернётся. Потому и не растёт в стране количество подаваемых заявок. Многие предприятия попросту не желают обременять себя бессмысленной с точки зрения коммерческой отдачи работой, которая требует к тому же немалых материальных вложений. Если у государства нет заинтересованности стимулировать научно-технический прогресс хотя бы законодательно, никакого прогресса и не будет.

В последние годы наблюдается стремительный рост количества подаваемых

в Роспатент заявок на изобретения, созданные за рубежом. Количество этих заявок стремительно догоняет российские (в 2011 году — 14 919 заявок). Делается это для того, чтобы «застолбить» дорогу на российский рынок для своей продукции. И одновременно блокировать производство аналогичных российских товаров, что в перспективе означает фактическое удушение отечественной промышленности высоких технологий. Причём заявки составляются столь тщательно и подробно, что обойти их за счёт внесения в собственную конструкцию, технологию каких-либо изменений практически невозможно.

Генеральный директор ВИАМа академик Е. Н. Каблов (кстати, сам автор более 300 изобретений и лауреат множества престижных международных наград в области изобретательства) неоднократно предлагал законодательно закрепить закрытый перечень оснований, по которым государство может оставлять за собой права на изобретения. Во всех иных случаях права должны принадлежать исполнителям госконтрактов, лучше всего способных их поддерживать и защищать.

Нельзя сказать, что дело стоит на месте. В 2011 году на этот счёт вышло специальное Постановление Правительства РФ № 1024.

И в нём по крайней мере определено, что патентование и поддержку изобретений, принадлежащих государству, государство и оплачивает. Однако множество вопросов, касающихся защиты и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, в том числе и полученных за счёт средств бюджета, остались нерешёнными.

В феврале 2012 года при Председателе Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации был создан Совет по вопросам интеллектуальной собственности. В него вошёл и Евгений Николаевич Каблов. На первом заседании 25 апреля 2012 года были одобрены основные положения проекта Федерального закона № 47538-6 «О внесении изменений в части первую, вторую, третью и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации», а также в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части, касающейся вопросов правовой охраны, защиты и использования результатов интеллектуальной деятельности».

Поскольку в Совет вошли высококвалифицированные специалисты, есть надежда, что в ближайшее время давно назревшие перемены в законодательстве в области патентного права наконец-то произойдут.



ОТКРЫТЫЕ ИННОВАЦИИ

впервые в Москве

31 ОКТЯБРЯ - 3 НОЯБРЯ 2012

ЭКСПОЦЕНТР, КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ., 14

WWW.FORINNOVATIONS.ORG

Организаторы
форума









Стратегический
партнер



Генеральный
спонсор



Официальные
спонсоры




Специальный
спонсор



Информационные
партнеры форума







Реклама

ПИЯВКИ В ПОМОЩЬ ЗООЛОГАМ

Узнать, какие виды животных скрываются в густом тропическом лесу, — задача, требующая многих лет работы специальной экспедиции. Биологи из Копенгагенского зоопарка (Дания) предлагают использовать пиявок. В эксперименте с медицинскими пиявками, которых кормили кровью коз, биологи доказали, что ДНК коз сохраняется в кишечнике пиявок не менее четырёх месяцев. Затем эксперименты перенесли на природу. В тропическом лесу Вьетнама собрали 25 пиявок местных видов и проанализировали содержимое их кишечника. Найдена ДНК нескольких видов млекопитающих, о присутствии которых в исследованном районе зоологи ранее могли только догадываться. Одна пиявка «сообщила» о наличии в лесу редкого вида оленей, четыре — о редком виде кроликов, шесть — о необычном виде барсуков и три — о малоизученной тропической козе.

ИСПЫТЫВАЮТСЯ ПОДШИПНИКИ

На крупных ветродвигателях подшипник, на котором вращается ротор турбины,

может иметь диаметр до 3,5 метра и весить до 15 тонн, а ротор и его ось в сборке весят более ста тонн. В мире уже не одна тысяча крупных ветроэнергетических установок, на которых работают такие гиганты, и в основном их строит Германия. Немецкая фирма «Шеффлер» смонтировала испытательный стенд для подобных подшипников (см. фото внизу). Четыре гидравлических цилиндра создают силы, типичные для подшипника, работающего при сильном ветре, а 300 датчиков регистрируют поведение подшипника при разных нагрузках и разной скорости вращения. Могут имитироваться порывы ветра с разных направлений, раскачивающие турбину.

СВИДЕТЕЛЬСТВО ПОТОПА

В конце последнего ледникового периода, 14 650 лет назад, когда стали таять льды, уровень моря менее чем за 350 лет поднялся на 14 метров. К такому выводу пришли французские океанологи под руководством Пьера Дешана, изучив колонки, полученные бурением из давно затонувших коралловых рифов в районе Таити. Выходит, что в то время вода поднималась со скоростью четыре сантиметра в год. Подъём



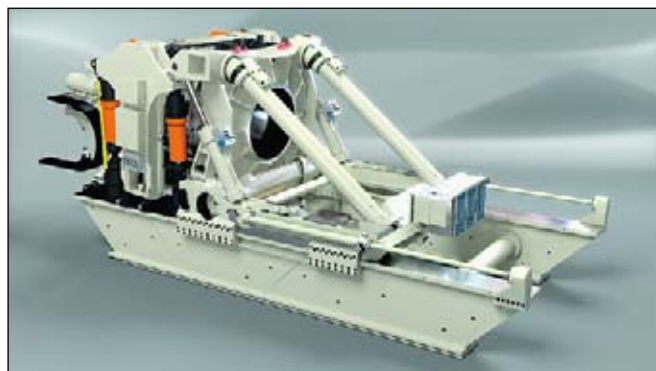
шёл в основном за счёт таяния льдов Антарктиды и Северной Америки. Сейчас уровень моря прибывает на три миллиметра в год, но, что нас ожидает в дальнейшем, предсказать сложно.

На снимке сверху: колонки известняка из древних коралловых рифов в лаборатории.

СМЕЛО, ТОВАРИЩИ, В НОГУ!

Вармией всего мира новобранцев прежде всего обучают маршировать в ногу. Зачем? Обычно считается, что этот навык способствует слаженности действий подразделения при выполнении команд. Однако психологи из университета Южной Калифорнии утверждают, что привычка действовать в одном ритме со всеми ещё и повышает агрессивность группы.

Добровольцам — участникам опытов приходилось выполнять под музыку несложные движения. Одна группа слушала при этом ритмичную музыку через звуковые колонки, другая — индивидуально прослушивала музыку разных ритмов через наушники. Психологические тесты после этого эксперимента показали, что в первой группе на 54% выросла агрессивность.



КАТАМАРАН ДЛЯ ПОДВОДНЫХ ЭКСКУРСИЙ

Он сконструирован в Южной Корее. Винты вращаются электромоторами, работающими от аккумуляторов. Погружённая кабина для наблюдения за подводным миром вмещает двух туристов, но готовится «семейный» вариант на четверых.



ВОДУ ПРИНЕСЛИ КОМЕТЫ

В земной воде содержится тяжёлый водород дейтерий в количестве одного атома на 6400 атомов обычного водорода. Международная группа астрофизиков, проанализировав данные космического инфракрасного телескопа «Гершель», пришла к выводу, что в хвосте кометы Хартли 2, пролетевшей мимо Земли в конце 2010 года, это соотношение составляет 1 : 6200. Отсюда гипотеза: первую воду на нашу планету принесли кометы.

ИТАЛЬЯНСКИЙ «ТРЕУГОЛЬНИК СМЕРТИ»

Так называют район в итальянской провинции Кампания, где повышена смертность (особенно от рака), а также частота генетических дефектов у новорождённых. А недавно итальянские генетики из университета Неаполя изучили пробы крови 50 женщин, живущих в «треугольнике смерти». Оказалось, что у них окончания хромосом — теломеры — короче, чем у женщин того же возраста, живущих в других районах. Укорачивание хромосом обычно связывают со старением и присутствием в организме сильных окислителей. И то и другое ведёт к повышению смертности и частоты врождённых уродств.

Учёные считают, что виноваты нелегальные, не оборудованные должным образом свалки опасных отходов, которые просачиваются в воздух и воду. Их насчитывают в этом районе 1630. Как полагают, доходами от

нелегального сброса ядов пользуется местная мафия — каморра.

ДЕТИ НЕ ПОСТРАДАЛИ

Научный комитет ООН по проблемам радиации опубликовал предварительные сведения о дозах облучения, полученных сотрудниками АЭС Фукусима в Японии и жителями близлежащих районов. По утверждению председателя комитета Вольфганга Вайса, уровни радиации гораздо меньше, чем в Чернобыле.

Дети в посёлках с максимальными радиоактивными осадками получили сравнительно небольшие дозы, хотя у большинства они выше допустимого годового предела для работников АЭС. Измерение содержания радиоактивного йода в щитовидной железе 1080 детей моложе 15 лет показало, что ни один ребёнок не получил дозу, способную в дальнейшем вызвать рак.

На снимке: детский сад на прогулке после катастрофы на АЭС.



ВОЗРАСТ ДЕМОКРАТИИ

Американский демограф Ричард Синкотта, проанализировав возрастную состав населения в странах, где с 1972 по 1989 год произошли революции, утверждает, что исход революции и строй, который после неё установится в стране, зависит от возраста населения.

Синкотта использовал показатель, называемый медианным возрастом. Это такой возраст, старше и моложе которого в стране имеется одинаковое количество людей. Все страны, где в момент революции медианный возраст составлял 25—35 лет, как правило, пришли к демократии. Девять из десяти стран с медианным возрастом ниже 25 лет после революции скатились обратно к недемократическому режиму. Если медианный возраст выше 35 лет, то революция чаще всего не происходит.

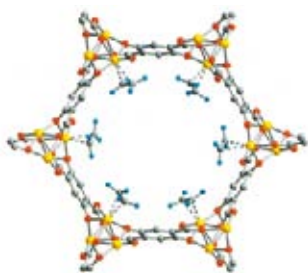
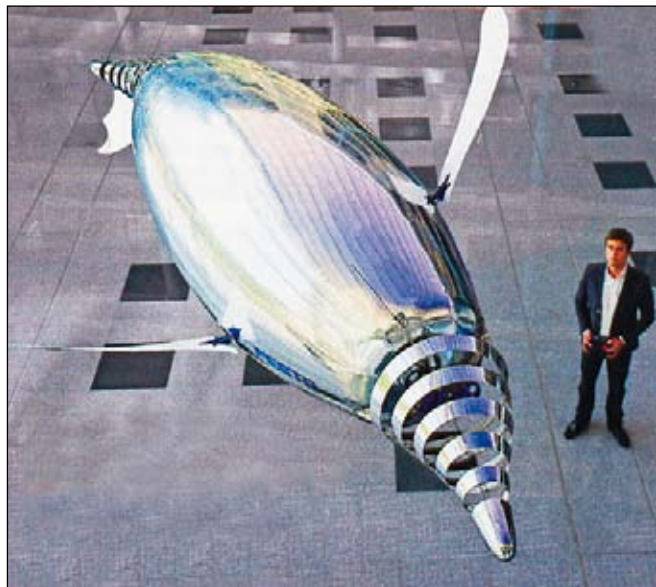
Исходя из возрастной структуры населения в арабских странах, где недавно

произошли революции, Синкотта предсказывает, что Тунис (медианный возраст 30 лет), скорее всего, станет демократическим. Египту и Ливии (медианный возраст 25 и 26 лет) ещё придётся побороться за демократию, а в Сирии и Йемене (21 и 17 лет), скорее всего, установятся недемократические режимы.

Для справки: медианный возраст населения России в 1991 году составлял 33 года, сейчас — около 38 лет. Каков он был в 1917 году, сказать трудно, но, по переписи 1897 года, медианный возраст составлял около 21 года.

«ВОЗДУШНЫЙ ПИНГВИН»

Так немецкий инженер Маркус Фишер назвал своё детище — самоуправляемый дирижабль. Аппарат, длиной 3,7 метра, легче воздуха, наполненный гелием, самостоятельно летает (пока только внутри просторного ангара), взмахивая «крыльями». Он ориентируется в пространстве посредством ультразвукового сонара, двигатели питаются от литиевого аккумулятора. В дальнейшем изобретатель намерен придать «пингвину» манипулятор и использовать его для монтажных работ, сбора биологических образцов с вершущих деревьев и для других задач.



ЛОВУШКА ОЛЕФИНОВ

Для производства лекарств, пластмасс и другой синтетики требуются ненасыщенные углеводороды, не имеющие в молекуле кольцевых структур, — олефины. Обычно их выделяют из нефти путём перегонки, но что уходит очень много энергии.

Группа американских, австралийских и голландских химиков синтезировала молекулу на основе атомов железа, углерода, кислорода и водорода, которая вылавливает из смеси углеводородов только олефины. На рисунке показано строение этого молекулярного сита. Жёлтые шарики — атомы двухвалентного железа, красные — кислород, серые — углерод, синие — водород. Олефины охотно присоединяются к атомам железа.

ВЫБОИНА: НАЙТИ И ОБЕЗВРЕДИТЬ

Две новинки для борьбы с выбоинами на дорогах предложены в США.

Одна компания в Бостоне создаёт информационную сеть, которая без участия человека отмечает на карте города неровности дорожного покрытия. Используется тот факт, что многие водители обладают смартфонами, в которых имеются GPS и акселерометры. Телефон с загруженной на него соответствующей программой, находясь в кармане водителя, чувствует неровности дороги, с помощью GPS тут же отмечает, где именно ощутил тряску, и отправляет эти сведения в интернет на карту Бостона.

Зная, где находятся выбоины, их можно залатать. Группа студентов университета Кливленда разработала сухую смесь для временного ремонта дорог, которая при разбавлении водой образует нечто вроде жидкого теста. Она обладает свойствами так называемой неньютоновской жидкости: при медленном воздействии или без всякого воздействия на неё она течёт почти как вода, а при резком ударе ведёт себя как твёрдое тело. Если заполнить этой смесью выбоину, она быстро затекает во все уголки углубления. Когда же на заполненный таким материалом дорожный дефект наезжает колесо мчащегося автомобиля, под его ударом «тесто» мгновенно твердеет, оказываясь ничуть не слабее обычного асфальта. Точный состав вещества ещё будет патентоваться, поэтому авторы о нём умалчивают. Смесь выдерживает морозы и соль, которой посыпают дороги, она поддается разложению микробами и неопасна для окружающей среды.

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ СТАРЕЮТ

Проведённый статистиком Брюсом Вейнбергом (университет Огайо, США) анализ биографий 525 учёных — нобелевских лауреатов за 1901—2008 годы показал,

что премии выдаются людям всё более и более пожилого возраста.

До 1905 года около 74% лауреатов были моложе 40 лет, а 20% не исполнилось и 30. К 2000 году накопившаяся статистика изменилась: столь молодых лауреатов почти нет. Среди физиков всего 19% награждённых моложе 40 лет, а среди химиков таких лишь единицы. Средний возраст физика на момент совершения им выдающегося открытия 48 лет. Среди медиков и физиологов такой чёткой тенденции нет, но тоже всё меньше отмеченных премией открытий делается в возрасте до 30 лет. А ведь научному сообществу требуется ещё и время — иногда не один десяток лет, чтобы понять всю ценность сделанного открытия.

ГЕНЕТИКА И ИСТОРИЯ

Историки долго спорили о том, какой ущерб нанесли конкистадоры коренному населению Америки. По мнению одних, после вторжения европейцев из-за убийств, обращения в рабство и завоза не свойственных Новому Свету болезней вымерло до 90% индейцев. По мнению других, ущерб популяции был невелик и вскоре возмещился естественной рождаемостью.

Недавно генетики из США и Бразилии провели анализ митохондриальной ДНК 137 современных индейцев и 63 проб возрастом 700—3000 лет, полученных главным образом из мумий. Результаты показывают, что около 500 лет назад, то есть после открытия



Америки, численность населения материка упала почти вдвое. Впрочем, для уточнения данных требуется больше образцов древней ДНК.

На гравюре французского художника Жака Лемуана де Морга изображены похороны индейцев, погибших от оспы, которой не было в Америке до появления пришельцев. Участник экспедиции в Новый Свет в 1564 году оставил множество рисунков из жизни индейцев Флориды.

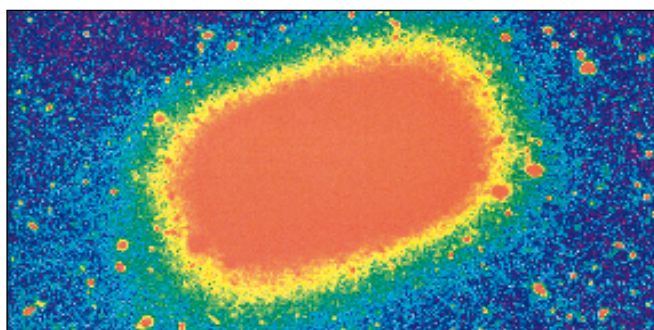
ГАЛАКТИКА В ФОРМЕ СТАДИОНА

Карликовую галактику необычной эллипсоидной формы открыли японские астрономы. Названная LEDA 074886, она находится в созвездии Эридана, примерно в 70 световых годах от Земли. Предполагают, что

такая странная форма могла возникнуть в результате столкновения и слияния двух обычных спиралевидных галактик.

ЧАС СМЕРТИ ЗАКОДИРОВАН В ДНК

Группа генетиков и неврологов из Гарвардского медицинского института (США) нашла в геноме человека ген *PER1*, регулирующий суточные ритмы поведения и активности. От того, какая из двух версий этого гена присутствует, зависит, будет ли человек «совой» или «жаворонком». Вдобавок анализ *PER1* у 712 пожилых людей с последующим наблюдением за их судьбой показал, что люди с «вечерним» вариантом гена чаще умирают около 11 часов утра, а с «утренним» — около 6 часов вечера.



В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «PM Magazin» (Германия), «Astronomy», «Science», «Science News», «Scientific American Mind» и «World of Science» (США), «Ça m'intéresse», «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также материалы различных сайтов интернета.

У ВАС КРУЖИТСЯ ГОЛОВА?

Лёгкое головокружение при вращении в танце или катании на карусели знакомо всем, и его можно отнести, скорее, к приятным ощущениям. Но в других ситуациях головокружение — симптом заболевания, причём даже врачу не всегда сразу понятно, какого именно, и, чтобы это выяснить, требуется полноценное медицинское обследование.

**Кандидат медицинских наук Лев МАНВЕЛОВ
(Научный центр неврологии РАМН).**

Среди жалоб, с которыми пациенты обращаются в медицинские учреждения, головокружение встречается весьма часто и уступает только головным болям и болям в спине. По нашим данным, основанным на обширном обследовании населения в возрасте 35—60 лет, головокружение отмечалось почти в 15% случаев. Причём многие не считают нужным обращаться к врачу по такому на первый взгляд «пустяковому», а на деле — весьма серьёзному поводу.

СИМПТОМ ОДИН, БОЛЕЗНИ РАЗНЫЕ

Головокружение — не болезнь, а симптом, который может сопутствовать более чем восьми десяткам заболеваний. Вот лишь некоторые из них: поражение ушного лабиринта; недостаточность кровоснабжения головного мозга при сердечно-сосудистых заболеваниях; остеохондроз шейного отдела позвоночника; инфекционные заболевания, в том числе сифилис и ВИЧ-инфекция; опухоли мозга; черепно-мозговая травма; невроты; лекарственная интоксикация.

Выявить причины головокружения помогают различные методы: компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковые, рентгенологические, радиоизотопные, биохимические и другие исследования. Но прежде всего врач дол-

жен выяснить, что имеет в виду пациент, жалуясь на головокружение.

Нередко за головокружение ошибочно принимают зрительные расстройства, мелькание «мушек», туман или пелену перед глазами.

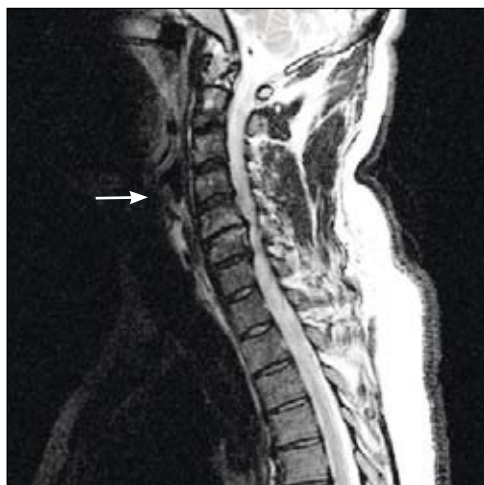
Неприятные ощущения, возникающие при мелькании транспорта перед глазами, тоже не относятся к головокружению, — они характерны для вестибулярной дисфункции.

Настоящее головокружение проявляется иначе — как мнимое вращение предметов или собственного тела, как ощущение «вращения внутри головы», шаткости, неустойчивости, нарушения равновесия.

Поддерживать ориентацию в пространстве и положение равновесия человеку помогает вестибулярный анализатор. Он включает вестибулярный аппарат, расположенный во внутреннем ухе, и вестибулярные ядра мозга.

Вестибулярное головокружение (его называют также истинным, системным) характерно для поражения как периферического, так и центрального отдела вестибулярного анализатора. При таком голово-

Остеохондроз шейного отдела позвоночника — очень часто встречающаяся патология. При резких движениях это состояние провоцирует головокружение.



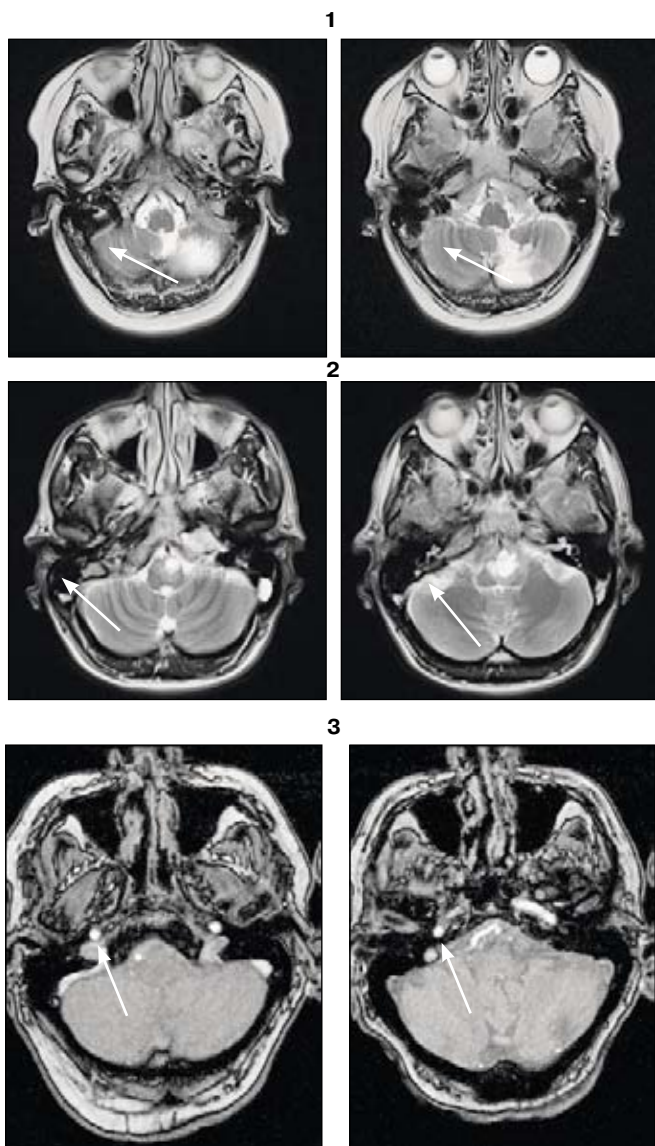
кружении возникает ощущение вращения собственного тела или движения предметов либо того и другого одновременно. Оно нередко сопровождается тошнотой и рвотой, потливостью, нарушением слуха и равновесия, ложным ощущением движения «опоры» под ногами. Человеку кажется, что его тело либо проваливается, либо приподнимается, качается вперёд-назад, вправо-влево, вверх-вниз, что он ходит по кочкам, по болоту. Вестибулярное головокружение усиливается при перемене положения головы и тела.

Невестибулярное (несистемное) головокружение описывают иначе — как чувство опьянения, приближающейся потери сознания, лёгкости в голове, неустойчивости при ходьбе. Эти симптомы могут быть обусловлены заболеваниями систем кроветворения, сердечно-сосудистой, эндокринной и другими. Жалобы на «туман», тяжесть в голове, чувство опьянения, дурноты типичны для страдающих неврозами.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ, ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ... КАК РАЗЛИЧАТЬ?

Вестибулярное (системное) головокружение бывает двух типов: периферическое, связанное с повреждением структур внутреннего уха, и центральное, проявляющееся

при повреждении определённых областей головного мозга. Различать их очень важно, поскольку лечение неодинаково, хотя симптомы могут быть похожими. Например, при заболеваниях внутреннего уха характер головокружений сходен с головокружениями при поражениях мозга, обусловленных сосудистыми проблемами: артериальной гипертонией и атеросклерозом, преходящим (временным) нарушением мозгового кровообращения или хронической его недостаточностью. Появление головокружения может быть связано с неврозами и депрессией, за-



Данные магнитно-резонансной томографии. Инфаркт мозжечка (1), опухоль ствола головного мозга (2), закупорка позвоночной артерии (3) сопровождаются головокружениями.





Данные ультразвуковой доплерографии. Изгиб позвоночной артерии в его начальном отделе (вверху) вызывает головокружения, как и атеросклеротическая бляшка в устье позвоночной артерии, приводящая к стенозу (внизу).



болеваниями сердца, повышением вязкости крови.

Связь между головокружением и патологией внутреннего уха впервые обнаружил французский врач Проспер Меньер. Его имя впоследствии получила болезнь, главным симптомом которой становятся приступы головокружений. Для болезни Меньера характерны резкие приступы головокружения, сочетающиеся с односторонним нарушением слуха, и наличие сосудистых заболеваний (при сохранении кровотока по позвоночным артериям).

Проводящие слуховые и вестибулярные пути тесно связаны между собой. Когда головокружение сопровождается снижением слуха, шумом в ухе, ощущением заложенности в нём или двойным восприятием звука, это говорит о периферическом поражении вестибулярного анализатора.

Если человек в прошлом перенёс заболевание внутреннего уха, то головокружение может возникнуть из-за недоленного воспалительного процесса в ушном лабиринте.

Травмы головы, даже незначительные, также могут стать причиной головокружений, например если произошло повреждение отолитов — ушных камней, которые

находятся во внутреннем ухе. Трещины височной кости чреваты поражением слухового нерва. Часто приступы головокружения появляются через много лет после травмы.

Если подобные нарушения случаются только при определённом положении головы и тела (на боку в постели или при запрокидывании головы назад) и сопровождаются тошнотой, рвотой, страхом, это также может свидетельствовать о патологии ушного лабиринта.

Наиболее тяжёлые головокружения возникают при остром нарушении кровообращения во внутреннем ухе. Корешки слухового и лицевого нервов и внутреннее ухо — улитку и лабиринт — снабжает кровью внутренняя слуховая артерия. Это единственная артерия, питающая внутреннее ухо, и расстройство кровообращения в ней может привести к инфаркту лабиринта. Заболевание начинается с ощущения заложенности и шума в ухе. Быстро развиваются головокружение и односторонняя глухота, нарушается равновесие.

Приступы периферического головокружения сопровождаются сердцебиением, колебаниями артериального давления, потливостью и другими вегетативными симптомами. Ему часто предшествует ощущение шума и заложенности в одном ухе. Приступ обычно продолжается около трёх часов. Если такие состояния часты, то необходимо обследовать больного методами компьютерной или магнитно-резонансной томографии. При периферическом головокружении функции центральных отделов вестибулярного анализатора сохраняются, поэтому восстановление после приступа происходит довольно быстро.

Центральное головокружение также начинается неожиданно, и его проявления во многом сходны с периферическими головокружениями. Однако после острого периода ещё долго сохраняются неустойчивость при ходьбе и нарушение равновесия. Центральное головокружение чаще бывает несистемным, продолжается несколько дней, а то и недель с последующим длительным нарушением равновесия либо кратковременным — несколько секунд или минут. Иногда головокружению предшествует головная боль, сопровождающаяся рвотой, потерей равновесия. В то же время слух не нарушается или нарушается незначительно. Повторные приступы могут сопровождаться симптомами, свидетельствующими о поражении мозга: расстройством чувствительности на одной стороне лица, туловища и конечностей, двоением предметов перед

глазами, нарушением речи, слабостью в конечностях с левой или правой стороны. Для больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга характерны центральные нарушения слуха, которые могут их не беспокоить, но выявляются при дополнительном обследовании.

Центральные вестибулярные нарушения возникают при остром снижении мозгового кровообращения, опухолях, энцефалитах и ряде других заболеваний мозга. Их характер непредсказуем — они могут разбудить ночью, внезапно бросить в сторону на улице или же возникают только при перемене положения головы и тела. Всё это существенно ухудшает качество жизни, снижает активность и работоспособность.

Головокружение «внутри головы», напоминающее состояние «опьянения», характерно для неврозов и депрессии. Список жалоб при неврозах может быть довольно внушительным: раздражительность, плохой сон, боли и неприятные ощущения в различных органах. Как правило, подобные состояния требуют лечения, однако в некоторых случаях справедливо выражение: «Здоров не тот, у кого ничего не болит, а тот, у кого каждый раз болит в другом месте».

Случаются головокружения и при таком широко распространённом заболевании, как остеохондроз шейного отдела позвоночника, особенно при резких и неловких движениях. Такие головокружения кратковременны. Они могут сопровождаться нарушением равновесия, лёгким поша-

НАШ ГРАВИТАЦИОННЫЙ КОМПАС

Было бы странно, если бы живые организмы, которым надо ощущать своё положение в пространстве, не использовали такой ориентир, как всепронизывающее гравитационное поле. Уже некоторые инфузории имеют в своём микроскопическом тельце пузырёк с кристалликами. Когда инфузория меняет положение, кристаллики давят то на одну, то на другую стенку пузырька, давая простейшему понять, где низ, где верх. У позвоночных, к которым относится и человек, этой цели служит так называемый вестибу-

лярный аппарат (он лежит в преддверии — «вестибюле» внутреннего уха, в височной кости). Это система из трёх полукружных каналов, размещённых в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях. Каналы наполнены жидкостью, которая переливается в них при изменении положения головы, а скорость и направление потоков чувствуют специальные волоски в основании каналов. И есть ещё два мешочка, в

которых, почти как у инфузории, лежат кристаллики — отолиты. Своим весом они давят на стенки мешочка, показывая, куда направлена сила тяжести. Вестибулярный орган настолько чувствителен, что, как доказали записи биотоков, реагирует даже на сотрясения головы, вызванные биением сердца. К счастью, эти сигналы до сознания не доходят, иначе каждый удар сердца неприятно отдавался бы в голове.

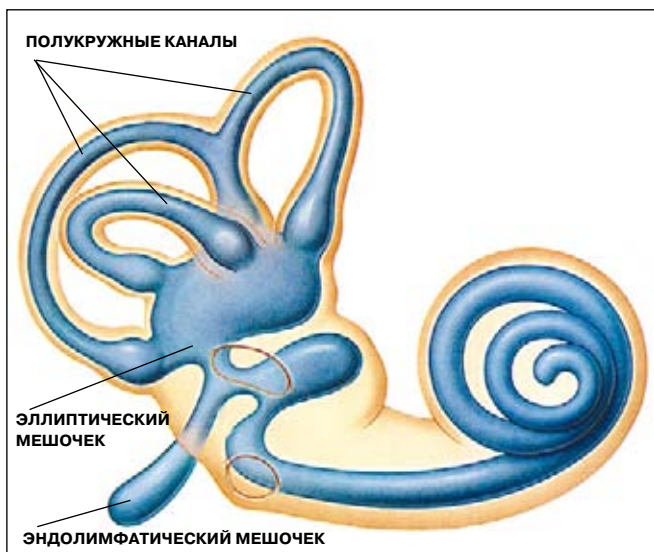
Юрий ФРОЛОВ, биолог.

Части лабиринта, отвечающие за чувство равновесия.

Плоскости всех трёх полукружных каналов повернуты одна к другой под прямым углом; в них находятся протоки, по которым идёт информация о движении головы.

Эллиптический перепончатый мешочек вместе с круглым мешочком обеспечивают информацию о положении тела в пространстве.

Эндолимфатический мешочек находится в конце лимфатического протока и собирает отработанную жидкость из внутреннего уха.



тиванием. Их главная причина — раздражение нервного сплетения, мышц и связок шеи.

Головокружения могут возникать и при приёме лекарств, в частности антибиотиков и наркотических препаратов, а у женщин — оральных противозачаточных средств. Некоторые антибиотики могут привести не только к вестибулярным расстройствам, но и к необратимым изменениям слуха. Головокружение иногда вызывают мочегонные препараты, противосудорожные средства, аспирин. Чаще всего это происходит у людей пожилого возраста при бессистемном применении и передозировке лекарств.

КАК ЛЕЧИТЬ?

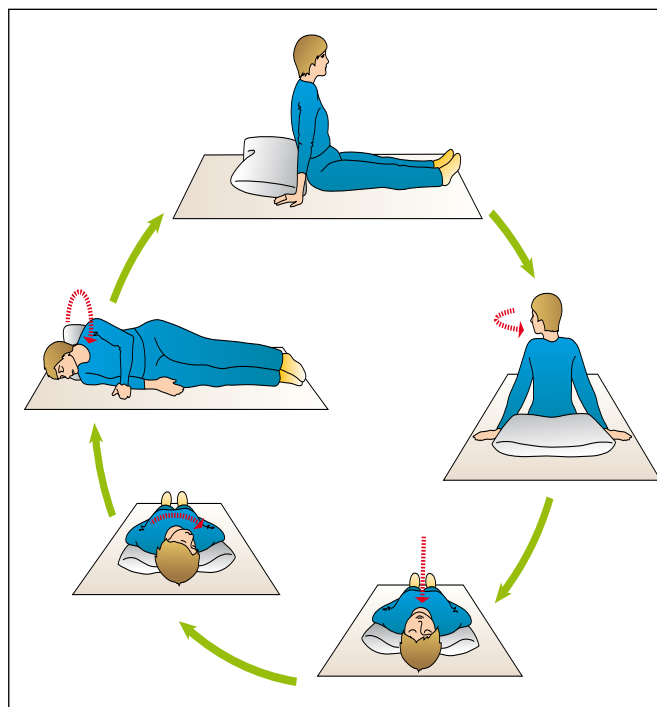
Прежде всего, не надо терпеть головокружения, а нужно идти к врачу. Своевременная диагностика и правильное лечение основного заболевания — вот принципы, которые помогают избавиться от приступов головокружения. Если причина в поражении ушного лабиринта, то назначают препараты, улучшающие кровоснабжение во внутреннем ухе. Одно из наиболее эффективных лекарств — бетасерк. Впервые его применили в 1962 году для лечения головной боли, а в 1965-м — для лечения болезни Меньера. Сегодня бетасерк назначают для снятия головокружения любого происхождения. Препарат вызывает высвобождение ги-

стамина и его синтез, что способствует развитию восстановительных процессов в вестибулярном анализаторе. Нецелесообразно назначать бетасерк одновременно с циннаризином, поскольку последний ослабляет терапевтический эффект бетасерка своей антигистаминной активностью. Механизм действия бетасерка включает прямое влияние на рецепторы вестибулярного анализатора, что особенно важно в тех случаях, когда головокружение возникает в результате неконтролируемых изменений спонтанной активности этих рецепторов. Препарат избирательно влияет на нервные клетки внутреннего уха (лабиринта), улучшает кровообращение в мелких сосудах внутреннего уха. Двухмесячный курс лечения бетасерком больных с головокружениями при начальных формах сосудистых заболеваний головного мозга показал, что у подавляющего большинства пациентов приступы и шум в ушах исчезли или значительно уменьшились; улучшились слух и общее самочувствие. Наблюдения в течение шести месяцев после лечения доказали, что положительный эффект не только сохранился, но и усилился. Следовательно, бетасерк обладает универсальным действием на все системы, ответственные за возникновение головокружения.

УПРАЖНЕНИЯ ПРИ ГОЛОВОКРУЖЕНИИ, СВЯЗАННОМ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛАБИРИНТА

Одно из самых эффективных домашних упражнений — манёвр Эплея. Его рекомендуют для перемещения ушных камней — отолитов — в менее чувствительный участок. Упражнения выполняют дома перед сном в течение недели.

Для левого уха (см. картинку): все упражнения на спине выполнять по 30 секунд, потом сесть на одну минуту. Этот цикл занимает 2,5 минуты. Для правого уха упражнения выполняются зеркально. Нужно проделать по три цикла для каждой стороны.



Существует много лекарственных средств различных фармакологических групп (ноотропы, антиоксиданты, антигипоксанта, психостимуляторы и другие), регулирующих приспособительные механизмы. Они ускоряют развитие компенсаторных реакций центральной нервной системы. У ряда препаратов регуляторное действие сочетается с улучшением энергетического обмена в клетках и тканях. К ним, прежде всего, относятся ноотропы, стимулирующие функции мозга, повышающие устойчивость центральной нервной системы к действию различных повреждающих факторов. Они успешно применяются при многих заболеваниях и травмах головного мозга, переутомлении.

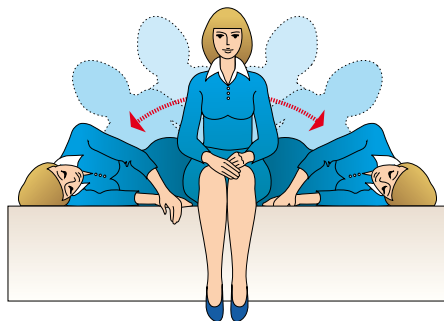
Первое ноотропное средство создали в 1962 году в Бельгии. Этот препарат — ноотропил (пирацетам) — считается «эталонным». Многочисленными исследованиями доказано, что он достоверно ускоряет компенсацию нарушенной функции вестибулярного аппарата. Кроме того, он существенно увеличивает мозговой кровоток и активирует окислительные процессы в мозге. Ноотропил эффективен для ликвидации острой вестибулярной дисфункции любого происхождения: при сосудистых заболеваниях, токсических поражениях, проявлениях естественного старения вестибулярного аппарата и других. Его активно приме-

СОВЕТЫ СТРАДАЮЩИМ ГОЛОВОКРУЖЕНИЯМИ

- Избегайте резких наклонов, поворотов головы. Проснувшись, немного полежите. Потом плавно встаньте с кровати. Спите на низкой подушке.
- Тяжёлые физические нагрузки не для вас.
- Не стоит есть острые приправы.
- Чаще бывайте на свежем воздухе. Пешие прогулки вам полезны.
- Опасно водить машину, работать на движущихся механизмах.
- Аттракционы с мельканием света, сильными звуковыми эффектами могут вызвать приступ.
- Опасайтесь душных помещений и прямых солнечных лучей.
- Употребление алкоголя и табака недопустимо.
- Избегайте стрессов, конфликтов, психоэмоциональных взрывов. Старайтесь установить с окружающими доброжелательные отношения.

УПРАЖНЕНИЕ ПО БРАНДТУ — ДАРОФФУ

Из исходного положения сидя переместиться влево и вправо с немного наклонённой головой. В каждом положении оставаться 20—30 с. Выполнять упражнение несколько раз в день.



няют при курсовом лечении по поводу вестибулярных нарушений у больных не только с выраженными, но и с начальными признаками недостаточности мозгового кровообращения, при черепно-мозговых травмах и их последствиях.

Широко применяемые сосудистые средства, такие как кавинтон (винпоцетин) или стугерон (циннаризин), нередко не дают желаемого результата у пациентов пожилого возраста из-за серьёзных изменений с годами в стенках сосудов.

Каждый знает: чтобы сохранить здоровье, прежде всего, нужно вести здоровый образ жизни. Однако до сих пор не потеряли актуальности слова, сказанные французским писателем-моралистом Жаном де Лабрюйером ещё в XVII веке: «Нет ничего такого, что бы люди больше всего желали сохранить и меньше всего берегли, чем своё собственное здоровье». Избегайте конфликтов, стрессовых ситуаций. Относитесь к людям так, как хотели бы, чтобы относились к вам, — это неременное условие сохранения вашего здоровья. Из глубины веков пришло к нам обращение врачей к своим пациентам: «Нас трое — ты, я и болезнь. Если ты будешь на моей стороне, мы обязательно победим».

Автор выражает благодарность кандидату медицинских наук Р. Н. Коновалову и кандидату медицинских наук М. А. Кравченко за помощь в иллюстрировании статьи.



СУХОЕ ОКРАШИВАНИЕ ТКАНЕЙ

Окрашивание текстиля обычно производится в растворах красителей. Сам процесс стоит недорого, но очистка сточных вод требует уже весьма значительных средств.

Н. Колчанова из подмосковного Лыткарина предлагает вместо воды использовать вакуум. Рулон ткани, намотанный на вал, помещают в камеру и конец рулона закрепляют на другом, параллельном первому валу. Затем из камеры откачивают воздух и нагревают ткань.

После этого рулон перематывают с одного вала на другой, одновременно напыляя на участок ткани между валиками тонкодисперсную смесь красителя и полимера. В результате получается прочное покрытие.

Поскольку напыление может быть как односторонним, так и двусторонним, можно получить интересный эффект, когда лицевая сторона и изнанка будут разного цвета.

ПОЖАРА ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В МЕТРО НЕ БУДЕТ

В Москве разработано устройство СДТС-1 (внизу слева) для диагностики и защиты электрических тяго-

вых сетей постоянного тока напряжением до 1000 В, применяемых на городском транспорте.

Оно в автоматическом режиме измеряет значения тока и напряжения в сети и передаёт полученные данные в систему высшего уровня: телеизмерения, сигнализации или на центральный диспетчерский пункт. Кроме того, СДТС-1 защищает сеть от коротких замыканий. Параметром для срабатывания выключателя служит нагрев контактного провода.

Устройство способно измерять ток до 5 кА с шагом 2 А и до 65,5 кА с шагом 32 А. Дополнительно оно составляет осциллограмму (внизу справа) и запоминает значения и форму тока и напряжения, чтобы в дальнейшем анализировать причины и последствия замыканий, а также работу самого устройства.

СВИДЕТЕЛЬ ГОВОРИТ ПРАВДУ, ТОЛЬКО ПРАВДУ, НИЧЕГО, КРОМЕ ПРАВДЫ

В Зеленограде разработан миниатюрный диктофон с совокупностью качеств, не имеющей аналогов в мире.

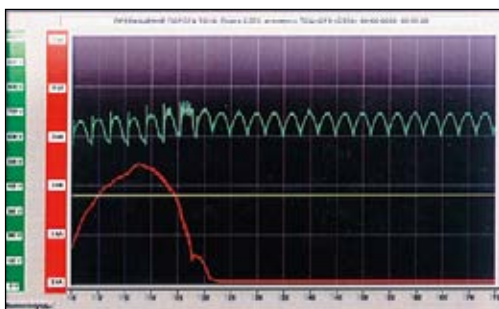
Диктофон позволяет производить запись с расстояния до 12 м. Полоса

частот записи составляет 100—10 000 Гц — симфонический оркестр качественно не зазвучит, а вот для идентификации человеческого голоса вполне достаточно. В нём не применяется система автоматической регулировки громкости, поэтому звук воспроизводится полностью и без искажений.

Кроме того, автоматически через равные промежутки времени на запись от встроенных часов наносятся неслышные маркеры, указывающие дату и время записи. По нарушению порядка меток легко обнаружить, что запись редактировалась, то есть она сфальсифицирована.

Благодаря этим особенностям, если нарушений нет, запись можно считать подлинным документом. И судебные экспертизы подтвердили, что её можно использовать в суде в качестве доказательств.

Представьте, насколько полезен этот прибор, например, для простого гражданина, вынужденного встретиться с шантажистом. Или для потерпевших при незаконном задержании недобросовестными полицейскими. Или, напротив, для следователя, ведущего допрос подозреваемого, чтобы тот впоследствии не отказался



от показаний. Все способы использования аппарата трудно перечислить.

Диктофон имеет небольшие размеры (85х13х13 мм) и массу (14 г без элемента питания, в качестве которого используется батарейка размера ААА — её заряда хватает на 40 часов непрерывной работы). Встроенная память 2; 4 или 8 ГБ позволяет сделать запись длительностью 14, 28 или 56 часов соответственно. Имеется возможность вести и так называемую кольцевую запись, когда диктофон работает непрерывно, записывая новую информацию на место старой. Поэтому его можно включить заранее, не дожидаясь начала разговора.

Воспроизводятся звуковые файлы компьютером, оснащённым стандартным медиаплеером, через порт USB.

ИЗ КУЗОВА — ПРЯМО НА ЭСТАКАДУ И ОБРАТНО

Для повышения производительности труда и безопасности погрузочно-разгрузочных работ эстакады современных складов оборудуют уравнительными платформами (доклеллерами). С их помощью устраняют ступеньку между эстакадой и кузовом автомобиля, если они имеют разную высоту, то есть создают возможность плавно съезжать с эстакады или въезжать на неё (илл. справа вверху).

Несколько типов уравнительных платформ, показанных на выставке «Транспорт, склад, логистика» в «Экспоцентре» на Красной Пресне, разработали инженеры Пермского края. Конструктивно они отличаются приводом аппарели (плиты, которая устанавливается на дно кузова автомобиля или прицепа). У платформ одного типа аппарель поворотная (справа в центре), у другого — телескопическая (справа внизу). Поворотная аппарель длиной 400 мм предназначена для автомобилей с задней



загрузкой; телескопическая, которая в зависимости от модификации платформы выдвигается на 500 и 1000 мм, годится и для автомобилей с боковой загрузкой.

Аппарели, поддерживающие вес до 6 т, могут под-

ниматься относительно поверхности эстакады на высоту 970 мм и опускаться на 450 мм. Другими словами, «швартоваться» могут любые автомобили — от КАМАЗов до легковых пикапов.



При поддержке
Правительства
Москвы

организаторы фестиваля



Департамент науки,
промышленной
политики
и предпринимательства
города Москвы



Московский
Государственный
Университет
имени
М.В. Ломоносова



Министерство
образования
и науки
Российской
Федерации

ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ МОСКВА MOSCOW SCIENCE FESTIVAL 12-14 ОКТЯБРЯ 2012

ВХОД СВОБОДНЫЙ

В ПРОГРАММЕ ФЕСТИВАЛЯ: НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЛЕКЦИИ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ, ЛАУРЕАТОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕМИЙ РФ, ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕНЫХ / ТЕЛЕМОСТ С ЦЕРНОМ / ИНТЕРАКТИВНЫЕ ВЫСТАВКИ / МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ИНСТАЛЛЯЦИИ / НАУЧНЫЕ ШОУ / РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИКА / КИНОПОКАЗЫ / НЕВЕРОЯТНЫЕ НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ / ЭКСКУРСИИ ПО УНИКАЛЬНЫМ НАУЧНЫМ ЛАБОРАТОРИЯМ И МНОГОЕ ДРУГОЕ. СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ФЕСТИВАЛЯ НАУЧНОГО КИНО 360° (ОРГАНИЗАТОР ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ)

**ПРОГРАММА ФЕСТИВАЛЯ РАССЧИТАНА НА ЛЮДЕЙ
РАЗНОГО ВОЗРАСТА – ОТ ЮНЫХ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ДО
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ.**

80 ПЛОЩАДОК МОСКВЫ – ВУЗЫ,
МУЗЕИ, НАУЧНЫЕ ЦЕНТРЫ
РАН И РАМН, ОКРУЖИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ,
ИННОВАЦИОННЫЕ КОМПАНИИ,
БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ, АРТ-ЦЕНТРЫ

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА –
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА МГУ,
ШУВАЛОВСКИЙ КОРПУС МГУ
(МОСКВА, МЕТРО УНИВЕРСИТЕТ,
ЛОМОНОСОВСКИЙ ПР-Т,
Д. 27 И Д. 27 К. 4)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ ПЛОЩАДКА –
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,
ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛЫ 4, 5, 6
(МОСКВА, МЕТРО ВЫСТАВОЧНАЯ,
КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ., Д. 14)

организаторы фестиваля

200 ПЛОЩАДОК
В ДРУГИХ
ГОРОДАХ РОССИИ
(В РАМКАХ
ВСЕРОССИЙСКОГО
ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ
ПЛОЩАДКА – ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ, ЦВК «ВЕРТУЛ ЭКСПО»
(РОСТОВ-НА-ДОНУ,
ПР-Т М. НАГИБИНА, 30) –
6, 7 ОКТЯБРЯ 2012 ГОДА

ФЕСТИВАЛЬ
НАУКИ
БОЛЕЕ ЧЕМ
В 60 РЕГИОНАХ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



WWW.FESTIVALNAUKI.RU





КОЗЛЁНОК НА ОБОЧИНЕ, или ДОРОГИ, КОТОРЫЕ МЫ ВЫБИРАЕМ

Владимир РЕЧИЦКИЙ, научный руководитель Экспертного совета Торгово-промышленной палаты России по технологической оценке инвестиционных проектов; **Дмитрий ЗЫКОВ**, член президиума Экспертного совета ТПП РФ.

... Они выбежали на широкую пыльную дорогу и понеслись вскачь. А в это время по обочине дороги неторопливо прохаживался Конь и жевал траву. Услышав топот и увидев, как пыль летит столбом, он ещё издали закричал:

— Что это за спешка?

— Мы гонимся за Козлёнком, — ответила Корова, — он нас считает!

— А ему никто не дал такого права! — проревел Бык.

— А как же он это делает? — спросил Конь, увязываясь за остальными...

А. Прейсен. Козлёнок, который умел считать до десяти

Перенесёмся с пыльного просёлка на современную транспортную магистраль и посмотрим, кто, что и каким способом может на ней посчитать.

Все водители давно привыкли к контролю скорости движения. Но, оказывается, не менее, а часто и более важно контролировать вес транспорта, перемещающегося по дороге. Заметим, что превышение допустимой нагрузки на одну ось автомобиля всего на 10—15% ведёт к сокращению межремонтного периода дорожного полотна в два раза! Если же учесть, что число нарушителей весового режима у нас (в России) доходит до 30 и даже до 40% (в Европе количество таких водителей не превышает 2—3%), станет понятно, что наши плохие дороги — во многом плоды нашего же пренебрежения правилами.

А теперь давайте разберёмся, какие существуют способы выявления перевеса в автомобильном транспорте. Прежде всего, это взвешивание на стационарных весах. Как правило, их устанавливают на специальной резервной полосе движения или отгонной площадке. Бригада, обеспечивающая работу такой площадки, состоит минимум из двух человек — инспектора дорожной полиции, имеющего право останавливать потенциальных нарушителей, и собственно «весовщика», обслуживающего стационарные или переносные подкладные весы.

Для определения веса автомобиль заезжает на платформу весов, происходит взвешивание, и машина следует дальше своей дорогой. Или не следует, если вес её оказывается выше допустимого. Здесь к делу снова подключается полицейский и составляет соответствующий протокол, являющийся основанием для наложения штрафа. Он, скажем прямо, немалый — в Европе речь идёт о нескольких тысячах евро, да и в нашей стране, где практика массового весового контроля делает первые шаги, максимальная сумма приближается к миллиону рублей.

Но проверять все машины подряд нерацionalmente. На загруженных трассах это быстро вызовет колоссальные пробки, ведь на взвешивание одного автомобиля уходит в среднем около 10 минут, а если машина с прицепом, то и более.

● **ТЕХНИКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ**



Перспективное для отечественной практики решение универсального весового комплекса для двухполосной дороги регионального значения со средней интенсивностью движения в обоих направлениях.

При этом помимо нарушителей на взвешивание попадут машины вполне законопослушных водителей, и время контролёров будет потеряно даром. Следовательно, необходимо выделить в потоке транспорта возможных нарушителей весового режима, не останавливая сам поток. В «ручном» режиме справиться с этой задачей практически невозможно. Одна надежда — на автоматизацию... Кстати, автоматизация взвешивания позволит существенно снизить «взяткоёмкость» весового контроля, которая, по данным отечественного профсоюза грузоперевозчиков, перешагнула все мыслимые и немыслимые границы.

Идея дорожного мониторинга существует уже не один десяток лет, и в мировой практике сформировались реальные лидеры аппаратно-про-

граммного обеспечения этого процесса. В Европе это Великобритания, Чехия, Словакия, Франция, Швейцария, на американском континенте — Канада и США.

Анализируя результаты лидеров, можно констатировать, что к созданию полностью автоматической системы весового контроля не приблизился пока никто. Наиболее массовая на сегодня модель технического решения проблемы включает два этапа. Первый — предварительное измерение в автоматическом режиме нагрузки по осям и общего веса движущегося автотранспортного средства (АТС), позволяющее выявить из потока потенциально перегруженные машины. И второй — их точное взвешивание на отгонной площадке.

Большинство специалистов строят технологию мониторинга весовых характеристик на использовании привычных статических весов. Техника эта точна и требует постоянного обслуживания. Кроме того, процедура взвешивания на стационарных весах никакой реальной автоматизации пока не поддаётся. Максимум, на что можно рассчитывать, — это на архивирование результатов и их передачу в единый диспетчерский центр.

Погрешность измерения типовых стационарных весов лежит в пределах 1—2% (погрешность подкладных весов, в зависимости от класса, может быть несколько выше). И если общий вес АТС превысит допустимый на эту величину (или больше), сотрудник весовой бригады может с чистой совестью составлять соответствующий

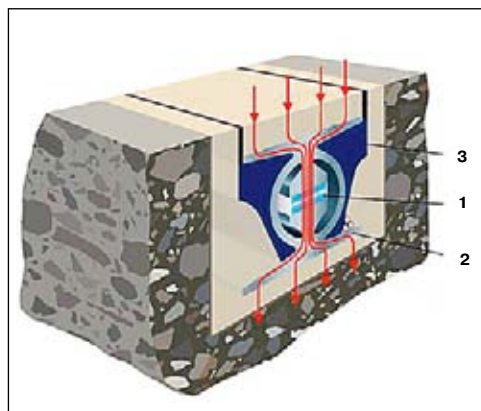


Схема весового дорожного датчика на основе монокристаллического кварца. Пластина-элементы пьезоэлектрические чувствительные элементы (1) размещаются в защитном коробчатом алюминиевом профиле (2). Для защиты от возмущений в горизонтальном направлении внутри корпуса устроены воздушные полости со стороны торцов пластин. Кроме этого, корпус частично заполнен эластичным материалом (3) по внешнему боковому контуру.

документ и передавать его полицейскому. Точность измерения у существующих постов динамического весового контроля ниже, чем у стационарных весов, но это уже первый шаг к выявлению нарушителей. Используют для этого встроенные в дорожное полотно датчики массы. Система получила общее название WIM — Weight in Motion. Она может работать в автоматическом режиме, и полученные с её помощью данные легко поддаются компьютерной обработке.

Наиболее распространённая топология поста WIM включает как минимум два последовательно расположенных на расстоянии 4—4,5 м друг от друга по ходу движения идентичных датчика массы, перекрывающих подконтрольную полосу движения. Разделение каждого из датчиков на две последовательные секции позволяет «взвесить» каждое колесо в отдельности. Для измерения длины автомобиля в дорогу на глубину 7—8 см встраивают индуктивные петли. Длину машины вычисляют на основании показаний датчика скорости и продолжительности сигнала с петли.

В большинстве случаев посты WIM снабжают оборудованием для автоматического распознавания номера автомобиля и подсчёта числа скатов на оси. Первое требует недешёвой камеры с подсветкой и серьёзного программного обеспечения, второе — установки дополнительных датчиков массы под определённым углом к оси движения потока. На основе данных о скорости и продолжительности сигнала «угловых» датчиков в автоматическом режиме определяется число скатов.

Но какую в результате информацию мы можем получить от подобного поста WIM о миновавшем его транспортном средстве? На первый взгляд — исчерпывающую. Однако почти в ста странах мира функция подобных систем сводится лишь к статистике дорожного потока и определению потенциальных нарушителей режима. Измерение веса на динамических системах проигрывает по точности статическим способам. А потому только на основании полученных с них данных нельзя сделать строгий вывод о нарушении весового режима. Впрочем, это относится, скорее, к дорожным чиновникам из европейских государств, где доля перегруженных машин совсем не часто переваливает за 3—5%, да и сама величина перевеса редко превышает те же 3—5%. Нам же ловить нарушителей, вооружившись прецизионными стационарными весами точностью в 2%, строить специальные площадки и формировать обслуживающие их бригады явно не с руки. Главный враг отечественной дороги — бесшабашный водитель на автомобиле с осевым или общим перегрузом в 15, 20, а то и все 30%. Вот его-то мы и пропустим мимо, пока будем возиться с тщательным статическим взвешиванием почти добропорядочного «трёхпроцентника». Особенно если не позаботимся заранее о преселекции и забудем измерительную площадку случайной выборкой.

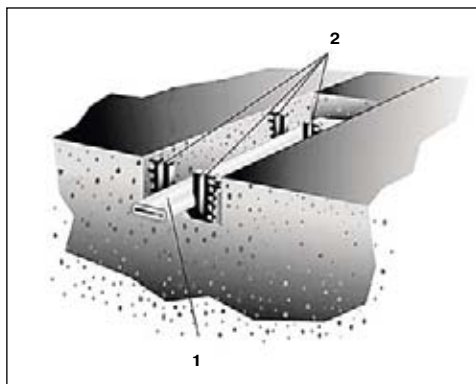
Для динамического взвешивания в дорожном полотне устанавливают специальные датчики. Пожалуй, наивысшую точность «на ходу» обеспечивают пьезоэлектрические комплексы на базе швейцарских датчиков массы, изготовленных с использованием монокристаллов кварца. Подобная система, установленная на четырёх полосах движения, стоит около 200 000 евро, при этом собственно датчики в ней тянут примерно половину суммы.

На порядок дешевле датчики на пьезополимерном кабеле. Точность их проигрывает лидеру 30—40%, поэтому они применяются чаще как вспомогательные — для определения двойных колёс, фиксации выезда на обочину и т.д. Однако благодаря правильной организации измерений и они вполне могут быть использованы в системах дорожного весового контроля.

Чувствительный элемент монокварцевого датчика выполнен в виде расположенных в защитном алюминиевом профиле с шагом в 5 см круглых пластинок из монокварца. При вырезке из кварцевого блока их ориентируют так, чтобы максимальная чувствительность обеспечивалась в ответ на приложение усилия в вертикальной плоскости. Чувствительность пластины по отношению к колебаниям, распространяющимся вдоль поверхности дороги, минимальна. Датчики на монокварце имеют сечение 6×4,3 см. Устанавливают их в канал шириной 7,5 см и глубиной 5,5 см. Канал прорезают в дорожном полотне специальной фрезой за два прохода, формируя боковые его стороны. Затем выбирают середину и формируют дно. Все эти операции проводят при перекрытии движения транспорта по полосе.

Максимальный разброс показаний монокварцевых датчиков при измерении массы не превышает 3%. Это строго контролируется при выпуске с завода и отражается в индивидуаль-

Схема дорожного весового датчика на основе пьезополимерного кабеля. Кабель (1) закреплён в канавке сечением 2,5×2,5 см при помощи упругих вставок (2). Защита от горизонтальных возмущений такому датчику практически не требуется.



ном паспорте каждого прибора. Однако тот же датчик, будучи встроен в дорожное покрытие и введён в состав весового комплекса, обеспечивает результирующую (в комплекте с аппаратурой обработки) точность при измерении массы проходящего над ним автомобиля не лучше 11%. И с этим нам ещё предстоит разобратся...

В отличие от его старшего во всех смыслах брата, датчики на базе пьезополимерного кабеля устроены довольно примитивно. В конструкции, напоминающей обычный коаксиальный кабель, только не круглый, а эллиптический в сечении, между центральной медной шиной и внешней проводящей оболочкой размещён слой полимерного материала, обладающего пьезоэлектрическими свойствами. Небольшие размеры (в сечении не более 7×2 мм) позволяют устанавливать его на специальных центровочных втулках в канал в дорожном покрытии сечением не более 2,5×2,5 см. Такой канал легко прорезается фрезой соответствующей толщины с одного захода.

При выпуске с завода пьезокабельные датчики для WIM отбираются из условия разброса показаний не более 7%. А вот в дороге, в составе измерительного комплекса, точность измерения массы одиночной оси АТС, как нам удалось установить в ходе опроса большой группы независимых инсталляторов, речь идёт уже о разбросе в 17—18%, то есть примерно в 2,5 раза больше исходного. Напомним, что у датчиков на базе монокардара соотношение точности приборов на заводе и на месте установки составляет 3,6.

Искажающих факторов в процессе установки датчика набегает немало. Это и возможный перекоп, обуславливающий разное заглубление участков датчика в полотно дороги, и изменение скорости машины в момент прохождения над датчиком, и влияние различного рельефа покрышек в зонах соприкосновения с датчиком. С некоторыми из этих факторов можно бороться. Например, присущая пьезополимерным датчикам температурная девиация легко побеждается установкой в непосредственной близости от них термодатчиков и соответствующей коррекцией показаний. Сложнее и существенно дороже обеспечить прописанные в инструкциях по монтажу весовых комплексов строгие требования, предъявляемые к качеству поверхности дороги за 70—100 м до датчиков и на 30—40 м после них.

Но при сегодняшней практике создания систем WIM о реальном «весе» отдельных дестабилизирующих факторов приходится лишь гадать. Это относится и к системам на пьезополимерных кабельных датчиках. Структура метрологического контроля производителями собственно пьезокабеля и датчиков на его основе держится за семью печатями. Заказчику выдают лишь величину разброса показаний. Дальше им предлагается оценить возможности датчика уже после установки в дорогу, покатав через него тележку с нормированным грузом.

Если же мы хотим предсказать реальные параметры датчика до установки в дорогу и сделать процесс его выбора не эмпирическим, а осмысленным, придётся организовать принципиально новую процедуру стендовых испытаний.

Сначала нужно оценить реальные параметры собственно датчика, а уже потом проверить его в смоделированных в лаборатории условиях, максимально близких к создающимся после встраивания в дорогу. Заметим, что организация такой процедуры необходима как для комплексной оценки параметров, уже предлагаемых сегодняшним рынком датчиков, так и для правильного построения процесса разработки новых конструкций. Работы в этом направлении довольно интенсивно разворачиваются в рамках Экспертного совета ТПП РФ и в организациях, представленных в его составе своими ведущими специалистами. Просматривается реальная перспектива совместить в единой конструкции датчика высокую точность и доступную цену. В результате планируется выработать рекомендации к построению серийно ориентированных отечественных систем WIM, в том числе — на базе разработанных и созданных в России датчиков нового поколения.

Дополнительный резерв повышения точности систем WIM заложен в оптимизации общей топологии их построения. Недавно в России запатентована так называемая система «Тандем». В ней проводится как минимум два независимых измерения веса одного и того же автомобиля двумя последовательно расположенными весовыми постами. Затем данные с каждого из них корректируются. На базе усреднённых величин, используя недорогие пьезокабельные датчики, удаётся выйти на уровень точности их монокардаревых аналогов.

С восстановлением региональных дорожных фондов областные и краевые дорожные службы выходят на рынок закупки систем мониторинга АТС как самостоятельные игроки. Правда, их финансовые возможности ещё долго не смогут сравниться с потенциалом федеральных коллег. Зато опасность перетока значительной части перегруженного транспорта с наращивающих контроль федеральных трасс на беззащитные пока региональные они понимают очень хорошо.

Анализируя именно региональную специфику, эксперты ЭС ТПП пришли к универсальной модели весового комплекса, совмещающей возможность постоянного мониторинга скорости и веса транспорта на трассе, а при необходимости и его габаритов. Разместив же такие статистические посты по обеим сторонам подходящей отгонной площадки для точного измерения веса, можно (в рамках действующего законодательства) оперативно применять штрафные санкции к нарушителям весового режима.

В данной схеме на первый взгляд нет ничего оригинального, за исключением использования

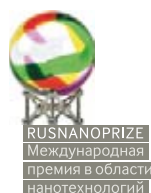
недорогих пьезокабельных датчиков, обеспечивающих, за счёт применения системы «Тандем», достаточную точность измерения. И сразу после введения соответствующих законодательных поправок такая система мониторинга будет готова обеспечить полностью автоматический режим работы. На базе единого регионального центра обработки информации можно организовать и выпуск, и рассылку штрафных постановлений.

На часто повторяемый вопрос: что делать после выхода датчиков из строя — применительно к пьезокабельным датчикам есть простой ответ: о старых просто забыть и рядом установить новые, подключив к действующей системе обработки информации. Именно этим обстоятельством, а вовсе не привлекательной стартовой ценой, объясняется очевидная перспектива их массового внедрения.

В России, для того чтобы выписать штраф за перевес, машину нужно взвесить на статических весах. В некоторых странах контроль возложен уже на автоматизированные системы. Европейским лидером в плане законодательного обеспечения работы полностью автоматических весовых измерений стала Чехия. Здесь начиная с 2011 года установлен предел точности динамического весового измерения, не требующего последующего подтверждения на статических весах, при котором можно автоматически же начислять штраф. Там этот порог составляет 11% по оси и 5% по общему весу АТС. (Заметим, что такие параметры загадочным образом совпадают с заявленными швейцарским производителем точностными характеристиками их монокварцевых датчиков в системе WIM.)

Не вызывает сомнений, что в самое ближайшее время этот подход распространится и на другие страны Евросоюза. А вот мы, наверное, «пойдём другим путём». Сначала системно усовершенствуем подходы к собственно процессу измерений, разувывая первый успех в повышении точности на базе усреднения результатов поэтапного взвешивания по ходу движения. А затем поработаем и над собственно конструкцией пьезополимерных датчиков (на основе пьезокабеля и пьезоплёнок). Не забудем также и о других потенциально привлекательных вариантах с использованием тензорезистивных, оптоволоконных и других удобных и экономичных в реализации чувствительных элементов.

И, кстати, о героях снятого по сказке А. Прейсена и любимого народом мультфильма: Козлѐнок отсчитал и пропустил на судно ровно десять предусмотренных инструкцией и напоминанием строгого капитана пассажиров. Так что пароход благополучно пересѐк водную преграду. Нам бы так!



СПОНСОР ПРЕМИИ
RUSNANOPRIZE 2012



Премия RUSNANOPRIZE — это признание существенного вклада исследователя в нанотехнологии. Нанотехнологии несут в себе потенциал революционных изменений в здравоохранении и других сферах, трансформируя нашу жизнь. Очень важно признавать первопроходцев в этой области и поощрять дальнейшую научно-технологическую деятельность.

Диана БУРГЕСС,
почетный профессор Университета Коннектикута



Сложно представить, что нанотехнологии будут использоваться во всех сферах жизни, включая здоровье человека. Радикальные изменения уже начались и затронули абсолютно все элементы системы здравоохранения — от визуализации до доставки лекарства в определенный участок ткани и лекарств, созданных для пациента индивидуально, а также от способов связи до транспортировки и вычислений, и эти изменения перевернут жизнь каждого из нас, чтобы сделать ее лучше.

Аарон ЧЕХАНОВЕР,
нобелевский лауреат по химии, почетный профессор
Израильского технологического института Technion



Такие премии, как RUSNANOPRIZE, привлекают пристальное внимание к выбранной для награждения области исследований, а также к людям и организациям, которым они вручаются. Благодаря им в сфере биотехнологий появляются новые люди, а общественность получает возможность ближе познакомиться с нашей работой.

Роберт Лангер,
почетный профессор Массачусетского
технологического института

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ RUSNANOPRIZE

Премия присуждается за научно-технологические разработки в сфере нанотехнологий, внедренные в массовое производство с годовым объемом в 10 млн. USD.

В 2012 году Премия вручается за достижения в области медицины, фармацевтики и биотехнологий.

Торжественная церемония награждения пройдет в рамках форума RUSNANOTECH 2012 на площадке Московского международного форума инновационного развития «Открытые инновации» 1 ноября 2012 года.

www.rusnanoprize.org  Rusnanotech 2012
WWW.RUSNANOFORUM.RU

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

РЕКЛАМА
В мире науки
NewScientist.RU

НАУКА И ЖИЗНЬ

SCIRP
НАНОИНДУСТРИЯ



● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ

ГОРЯЩАЯ ГОРА

В 180 км к северо-востоку от столицы Башкирии расположена гора Янган-Тау — Горящая гора. Из её недр в любую погоду поднимаются горячие струи газов и пара. Феномен необычен тем, что гора находится в геологически древней местности, где отсутствуют какие-либо вулканические проявления.

Хребет Янган-Тау тянется с юго-запада на северо-восток по возвышенному правому берегу реки Юрюзань, левому притоку реки Уфы. С вершины горы Янган-Тау на юге открывается красочная панорама долины Юрюзани, с запада — хребет Кара-Тау, наивысшая точка которого достигает 691 м. Одна из легенд о возгорании горы гласит, что на её вершине росла сосна и однажды в неё ударила молния. Охваченное ярким пламенем дерево сгорело до самых корней, от которых огонь ушёл в гору. Так и горит с тех пор Янган-Тау.

В 1770 году эти края посетил академик Пётр Симон Паллас. Подробное описание Горящей горы, данное П. С. Палласом в 1773 году в его знаменитом труде «Путешествие по разным местам Российского государства», на протяжении двух с лишним столетий оставалось каноническим документом для последующих поколений исследователей. О выделении тепла из недр горы путешественник рассказывал так: «Из открытых трещин (расселин) поднимается беспрестанно тонкий, противу солнца дрожащий, жаркий пар, к которому рукой прикоснуться невозможно, брошенная же туда берёзовая кора или сухие щепки в одну минуту пламенем загорались, в плохую погоду и в тёмные ночи кажется он тонким красным пламенем или огненным шаром в несколько аршин вышиной. Но за всем тем нигде на горе не слышно серного или угляного запаха, и пар из ям выходящий не имеет в себе никакого пахучего свойства... Башкирцы сказывают, что на сих горелых местах не только зимой снегу не бывает, но что также вся окрестность беспрестанно зеленеет...»

Горячие сухие газы и пары, выходящие из трещин земли и пробурённых скважин, стали главным лечебным фактором обустроенного на Янган-Тау одноимённого курорта. Термальные источники, температура кото-



рых на глубине 90 м может достигать 400°C, содержат углекислоту, азот, тяжёлую воду, органические вещества, микроэлементы, немного радона. Издавна сюда приезжают люди для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, почек, мочевыводящих и верхних дыхательных путей. Второго апреля 1937 года здесь был открыт санаторий — тогда была пущена опытная клиническая станция со стационаром на 20 коек. Первые термальные ванны представляли собой небольшие углубления в местах выхода пара и газа, куда пациенты усаживались на табуретки, установленные в деревянные «кабины». В 1957 году санаторий перешёл на круглогодичный режим работы. Пар и газы теперь подавались на лечение из неглубоких, 20—30-метровых, скважин. Открытых трещин, из которых поднимался жаркий пар, уже не было. Тепло ушло в низ горы. Почему? И что же всё-таки является источником горячих газов и пара?

В 1953—1954 годах на Янган-Тау начались исследовательские работы, которые вела Роскурортгеопартия Минздрава РСФСР во главе с горным инженером В. В. Штильмарком. Бурение наблюдательных скважин поручили «Мелиоводстрою» Министерства сельского хозяйства Башкирии. Эти работы продолжались до 1961 года. В ходе изучения

В 2012 году исполняется 75 лет со дня основания санатория «Янган-Тау» — одного из крупнейших санаториев страны. Курорт расположен на высоте 413 м над уровнем моря.

высокотемпературных эффектов исследователи прошли четыре глубокие скважины и множество мелких. На основе проведённых исследований был создан геотермический профиль горы, что позволило понять общую картину термальных процессов.

Зона термических явлений представляет собой плоскую, вытянутую с востока на запад линзу с сильно нагретым ядром с температурой более 300°C. Линза характеризуется наличием растянутого по горизонтали термального максимума, кверху и книзу от которого температура снижается. Расположено термальное ядро примерно на глубине до 90—100 м. Особенности формирования ветров в местности и залегания трещиноватых пород в Янган-Тау создают исключительно благоприятные условия для продувания массива горы, так что в её недрах могут протекать окислительные процессы, включая горение.

В 1979 году Центральная гидрогеологическая экспедиция Гидрогеологического управления «Геоминвод» заложила скважину, с помощью которой был вскрыт



Кедровая бочка. Так в санатории «Янган-Тау» называют сооружение, в котором проводят лечение газопаровой смесью.

центр термальных явлений и таким образом получен доступ к паронасыщенному газу Янган-Тау. В 2000—2001 годах Институт органической химии УНЦ РАН проводил исследования по определению химических веществ, обуславливающих биологическую активность паров горы. В изучаемых недрах сразу обнаружили метан, этан, пропан и бутан. При химическом разложении углеводородов выделяются тепло, углекислый газ, вода, продукты разложения горючих газов, которые, смешиваясь с воздухом, образуют водно-воздушную смесь. Она и лечит многие болезни.

Но откуда в недрах Янган-Тау берутся углеводороды, ведь в этой местности нет месторождений нефти и газа?

Гора Янган-Тау в основном сложена рыхлыми дроблёнными породами, но для неё также характерны битумные слои. Вдоль основания горы у берегов реки Юрюзань происходит разгрузка нескольких родников. Около 250 млн лет назад здесь было мелкое море. На его дне скапливались органические

остатки фито- и зоопланктона, водорослей и других организмов. С течением времени органо-минеральные отложения подверглись битумизации и дали начало битуминозным сланцам. В эпоху Нижней Перми произошло поднятие этих районов, что обусловило выход к поверхности вод, формируемых в битумных пластах. Куполовидные складки на месте поднятий служат ловушками для газообразных углеводородов, подводимых к ним водонапорными системами. Таким образом, гору Янган-Тау можно представить, как холм-ловушку, где разгружаются воды, формируемые в битумных и карстовых пластах, и в результате химических реакций происходит накопление летучих углеводородов.

Выделение летучих углеводородов хорошо изучено на примере сероводородных источников, обнаруженных у подножия Янган-Тау. В этих пластах много органических соединений, из которых образуется сероводород. В них же много свободной серы. При взаимодействии с сероводородом она формирует полисульфиды, разлагающиеся в воде на более простые соединения. Элементарная сера также находится в нестабильном состоянии и, постепенно переходя в газообразные соединения, удаляется из жидкости. Этим и обусловлено присутствие сероводорода и соединений серы в теле горы.

Со временем река Юрюзань, прокладывая русло, подмыла стенку холма-ловушки, образовались трещины бокового отпора, через них начал поступать кислород воздуха, и газ загорелся. Эти трещины вскрывают термальное ядро и служат основными газоподводящими каналами. Отдельные из них прослеживаются до уровня грунтовых вод на глубину до 160—170 м.

В настоящее время в горе идут процессы окисления. Так как подземные воды продолжают подпитывать гору горючими газами, то и процессы окисления будут продолжаться непрерывно.

**Кандидат биологических наук
Равиль ХАРАСОВ;
Лаля ХАРАСОВА, врач.**

«Янган-Тау» — низкогорный бальнеоклиматический курорт с уникальными лечебными факторами и развитой инфраструктурой.

Современный санаторно-курортный комплекс ежегодно посещают более 27 тысяч человек из различных регионов России и зарубежья.

452492, Республика Башкортостан, Салаватский район, с. Янгантау, ул. Центральная, 20.

Телефон/факс: (34777)2-82-13 / 2-1295, e-mail: yantau@mail.ru

ЖЕМЧУЖИНЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

**Доктор химических наук
Александр РУЛЁВ, академик
Михаил ВОРОНКОВ, Иркутский
институт химии им. А. Е. Фаворского
Сибирского отделения Российской
академии наук.**

Как-то учащимся начальной школы предложили изобразить человека, проводящего научные исследования. Абсолютное большинство школьников — 86% девочек и 99% мальчиков — нарисовали мужчину. В представлении старшеклассников современный учёный — это бородатый научный сотрудник средних лет в очках, облачённый в халат и работающий в лаборатории, оснащённой различными приборами. Время от времени он что-то читает, делает заметки в журнале и иногда, стукнув себя по лбу, восклицает: «Эврика!»*. Однако не только дети полагают, что занятие наукой является уделом исключительно мужчин.

Химия традиционно считалась сугубо мужской вотчиной. Так, вышедший в 1991 году биографический справочник «Выдающиеся химики мира» содержит имена 1220 учёных, и лишь 20 из них — женские. Среди 160 лауреатов Нобелевской премии по химии, названных с 1901 по 2011 год, всего четыре «лауреатки». Первая из них — женщина-легенда Мария Склодовская-Кюри. Выступая на церемонии открытия Международного года химии в 2011 году (в год столетия присуждения премии Марии Склодовской-Кюри), её внучка — физик-ядерщик Элен Ланжевен Жолио особо подчеркнула роль женщины в развитии современной химической науки.

Действительно, заглянув сегодня в любую научную или заводскую лабораторию, можно увидеть, что химия в значительной мере делается женскими руками (особенно в России). Тысячи и тысячи женщин изучали и изучают химию, проводят эксперименты, предлагают оригинальные научные идеи. Почему же тогда так мало женских имён встречается в анналах химической науки? Почему даже обременённым учёными степенями и званиями не просто с ходу вспомнить, например, ре-



Н. А. Ярошенко. Курсистка. 1883.

акцию, названную женским именем? Разве представительницы прекрасного пола не стремятся достичь вершин в познании химических основ мироздания?

Известный немецкий химик и философ Вильгельм Оствальд в своём труде «Великие люди» категорично утверждал, что «женщины нашего времени, независимо от расы и национальности, не годятся для выдающихся научных работ» и что их «самостоятельной научной деятельности в новых, совершенно ещё не разработанных областях знания ... до сих пор ещё не было и, насколько можно теперь судить о будущем, не будет»**. К счастью, жизнь не подтвердила эти мрачные прогнозы.

Доступ к полноценному университетскому образованию женщины получили сравнительно недавно. Знаменитый Оксфорд-

* По данным статьи: Н. Türkmen. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 2008, 4(1), 55—61.

** В. Оствальд. Великие люди. (Пер. с немецкого Г. Кваша.) — С.-Петербург, 1910, с. 383—394.



*Мария
Бакунина.*



*Маргарита
фон Врангель.*



*Клара
Иммервар.*



*Розалинд
Франклин.*

ский университет, парижская Сорбонна, университеты Берлина и Вены открыли свои двери женщинам в конце XIX — начале XX века. В США, правда, это произошло на несколько десятилетий раньше. Однако в те годы в учебных заведениях женщин готовили вовсе не к работе в науке, а скорее к роли заботливой матери, выполняющей святой долг служения семье.

В историю даже вошёл курьёзный случай, связанный с именем Лизе Мейтнер — первой в Германии женщины-физика и радиохимика, которую Альберт Эйнштейн называл «наша мадам Кюри». В начале 1920-х она защитила диссертацию «Проблемы космической физики». Однако корреспонденту одной из берлинских газет показалось немыслимым, чтобы женщина принялась решать столь серьёзные задачи. В результате в заметке было напечатано: «Проблемы косметической физики». По мнению журналистов, эта тема ближе к тому, чем в действительности должна заниматься настоящая дама. (Почти восемь десятилетий спустя, отдавая дань таланту Лизе Мейтнер, в её честь назвали искусственно полученный 109-й элемент периодической системы — мейтнерий, Mt.)

Как бы то ни было, к 1900 году только в США учёная степень доктора химии была присуждена 13 женщинам. В России первой женщиной, получившей учёную степень по химии, стала Юлия Всеволодовна Лермонтова (1846—1919). Двадцатидвухлетней барышней она приехала в Гейдельберг, где в местном университете ей позволили на правах вольнослушательницы посещать лекции знаменитого Роберта Бунзена. Перебравшись в Берлин, она училась у химика-органика Августа Гофмана и работала в его лаборатории. К началу 1874 года Юлия завершила са-

мостоятельное исследование в области органической химии и осенью того же года блестяще защитила диссертацию в Гёттингенском университете, получив диплом доктора химии «с великой похвалой». Вернувшись в Россию, молодой доктор наук сначала работала в Московском университете в лаборатории Владимира Васильевича Марковникова, а позже по приглашению Александра Михайловича Бутлерова переехала в Петербург. Здесь, увлечшись каталитическим алкилированием низших олефинов галогеналканами, она синтезировала новые разветвлённые углеводороды. В январе 1878 года на заседании Русского химического общества профессор Харьковского университета Александр Павлович Эльтеков сообщил о предварительных результатах, полученных им при изучении нового метода синтеза углеводородов ряда C_nH_{2n} . Присутствовавший при этом Бутлеров заметил, что ряд опытов ещё годом ранее был проведён Юлией Лермонтовой. Чуть позже в статье «О действии третичного йодистого бутила на изобутилен в присутствии металлических окислов» сама Юлия Всеволодовна признавалась: «Разыскивая условия для осуществления возможно более чистых реакций, я не спешила с сообщением полученных мною уже тогда результатов потому, что возможность синтеза, осуществлённого г-ном Эльтековым, так непосредственно вытекала из предложений и рассуждений, выраженных А. М. Бутлеровым в его статье об изобутилене, в особенности во французском мемуаре, касающемся того же предмета, что трудно было предположить, чтобы подобного рода реакции сделались так скоро предметом исследований других химиков. Ввиду опубликованной Эльтековым заметки, я хотя и отказалась



Юлия
Лермонтова,



Вера
Богдановская.



Вера
Баландина.



Лина
Штерн.

от намерения ныне же продолжать все начатые и задуманные мною опыты, но сочла однако же нужным закончить и описать те из них, которые уже привели меня к определённым результатам...» И каким! Их ценность стала понятна позже, когда на основе открытой реакции был разработан промышленный синтез некоторых видов моторного топлива. А сама реакция стала называться реакцией Бутлерова — Эльтекова — Лермонтовой. Правда, имя первой русской женщины-химика указывается, к сожалению, не всегда.

Несмотря на примитивные по нынешним меркам условия, женщины-химики работали настолько увлечённо, что нередко забывали об опасности. Недаром кто-то и сегодня всерьёз полагает, что на двери химической лаборатории следует начертать ту же надпись, что Данте ставил над вратами ада: «Оставь надежду всяк сюда входящий». Приводя в одной из публикаций подробности эксперимента, Юлия Лермонтова сетовала, например, что единственным препятствием для приготовления «в сравнительно короткое время значительного количества триметиленбромида по предлагаемому [ею] способу является то, что стеклянные сосуды, с которыми приходилось работать, не всегда выдерживали нагревание даже до 170°, поэтому работа ... сопряжена со значительными потерями от взрывов».

Взрыв оборвал жизнь другой русской женщины-химика — Веры Евстафьевны Поповой, до замужества Богдановской (1867—1896). В одном из писем к подруге она писала: «И отделил Бог землю от воды и сказал: да будет твердь... Моя "твердь" это химия, а всё остальное — как сложится». Она получила образование на Высших женских (Бестужевских) курсах, а затем в университете Женевы, где рабо-

тала в лаборатории известного немецкого химика-органика Карла Гребе. За границу ехала, желая осуществить заветную мечту — синтезировать аналог синильной кислоты, в котором атом азота заменён атомом фосфора. Если бы она знала, насколько обогнала с этой идеей своё время! Сегодня известно, что первые сообщения о возможности синтеза метилиденфосфана ($\text{HC}\equiv\text{P}$), само существование которого ставилось под сомнение, появились лишь в 1950 году. Однако потребовалось ещё десятилетие, чтобы манящее химиков соединение было получено и его строение однозначно установлено. Примечательно, что опубликованное в журнале Американского химического общества краткое сообщение называлось очень лаконично: «HCP, A Unique Phosphorus Compound». Это «уникальное соединение фосфора» чрезвычайно легко самовоспламенялось и взрывалось на воздухе даже при низких температурах. К счастью, Гребе отговаривал начинающего химика от работы над этой проблемой и предложил свою тему — восстановление ароматических кетонов.

Защитив в 1892 году диссертацию и получив учёную степень доктора химии, Вера вернулась в Петербург, где на Высших женских курсах читала лекции по химии. Преподававший там же член-корреспондент Петербургской академии наук Г. Г. Густавсон вспоминал, что на дополнительных занятиях «Вера Евстафьевна, без всякого вознаграждения, разъясняла и помогала усвоению начал химии. Эти беседы имели совершенно откровенный, интимный характер. Слушательницы, поддавшись открытому, вполне товарищескому к ним отношению со стороны Веры Евстафьевны, не стеснялись вопросами и прямо заявляли о своих сомнениях, вы-

водах и предложениях, находя должное разъяснение всему этому». Осенью 1895 года В. Е. Попова вместе с мужем переехала в Вятскую губернию: там, на Ижевских заводах, она вновь вернулась к проблеме существования фосфорного аналога синильной кислоты и продолжила свои исследования в заводской лаборатории. В конце апреля 1896 года во время эксперимента взорвалась ампула, содержащая белый фосфор и синильную кислоту. Спасти молодую талантливую женщину не удалось...

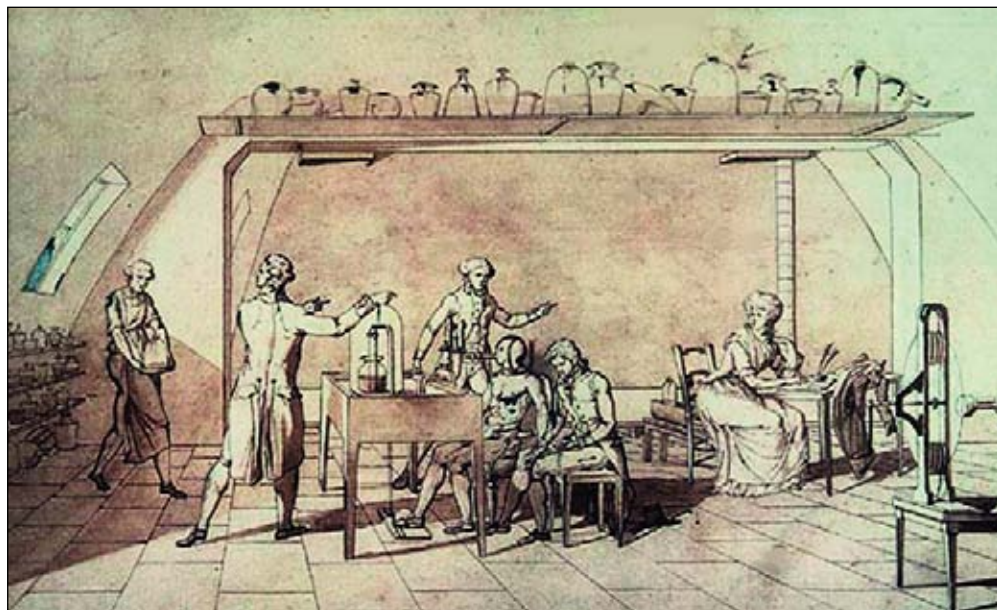
Возможно, среди слушательниц Веры Евстафьевны была её тёзка — Вера Арсентьевна Баландина, в девичестве Емельянова (1871—1943). Приехав в Петербург из далёкой Сибири, она поступила на физико-математическое отделение (со специализацией по химии) Высших женских курсов. Завораживающие лекции лучших профессоров университета по математике, физике, химии, биологии, минералогии и другим естественным наукам, практические занятия в химической лаборатории, богатая библиотека — всё увлекало, всё вызывало восторг. Весна 1893 года: курсы успешно окончены, но жажда знаний у Веры настолько велика, что молодая выпускница уезжает за границу. Её ждут Сорбонна и Институт Пастера в Париже,

Один из рисунков мадам Лавуазье, на котором изображён проводимый её мужем эксперимент. Иллюстрация из статьи: R. Hoffmann. American Scientist 2002, 90, 22—24; публикуется с разрешения Роялда Хоффмана.

а затем — знаменитая Химическая школа при старейшем университете Швейцарии в Женеве.

Вернувшись из-за границы в родной Енисейск, Вера Арсентьевна продолжила научные изыскания. Она состояла действительным членом нескольких научных обществ — Русского физико-химического, Немецкого химического, Санкт-Петербургского минералогического. Её сын — известный учёный, основатель первой в мире кафедры органического катализа в МГУ академик Алексей Баландин — на вопрос, кто оказал наибольшее влияние на его решение посвятить жизнь химической науке, неизменно отвечал: «Мама».

История химии хранит имя ещё одной сибирячки, Марии Бакуниной (1873—1960), дочери русского революционера-анархиста М. А. Бакунина. Совсем ещё ребёнком она вместе с семьёй оказалась в Неаполе. Там в 1895 году Мария окончила университет и защитила диссертацию о пространственной изомерии производных коричной кислоты. На её исследования обратил внимание знаменитый итальянский химик Станислао Канниццаро, отметивший, что «синьора Бакунина тщательно выполнила непростую экспериментальную работу и получила новые данные по стереохимии, которые внесли существенный вклад в развитие этого раздела химической науки». Его высокая оценка побудила Национальную академию наук присудить в 1900 году Марии Бакуниной премию в тысячу лир.





Друзья звали её ласково Маруся (даже среди соавторов научных статей встречалось Marussia Bakunin), она же была очень требовательна к себе и к коллегам. По воспоминаниям студентов, сданные профессору Бакуниной экзамены нередко были самыми трудными в их жизни. В 1912 году она начала читать лекции по химии в Политехнической школе, нарушив традицию, согласно которой преподавание химических наук было прерогативой исключительно мужчин. Мария Бакунина скоро стала центральной фигурой в интеллектуальной жизни Неаполя, а в 1921 году заняла пост президента неаполитанского отделения Итальянского химического общества. По воспоминаниям современников, это была нежная и мужественная женщина: в годы Второй мировой войны, когда её дом был сожжён дотла фашистами, Мария Михайловна Бакунина защитила родной Институт химии от разорения.

Открытия XVIII века повлияли на химию сильнее, чем на какую-либо другую область науки. Это был конец эпохи алхимии и зарождение современной химии. Имена многих европейских химиков того времени увековечены в её истории. Однако жёны учёных, нередко принимавшие непосредственное участие в исследованиях, должны были мириться с тем, что им отведена второстепенная роль. Часто о них и вовсе забывали.

Итальянские химики на чествовании Станислао Канницаро (1896 год). Мария Бакунина — крайняя справа. Фото из личной коллекции профессора Gianfranco Scorrano, Падуанский университет, Италия. Публикуется с разрешения Дж. Скорано.

В самом деле, со школьной скамьи нам известно имя великого французского химика Антуана Лорана Лавуазье. А часто ли приходилось слышать имя его жены — Марии-Анны? Мало кто знает, что, выйдя замуж тринадцатилетней девушкой, она быстро стала верным ассистентом создателя современной химии, как и сегодня называют Лавуазье. Была ли она химиком? Нет ни одной опубликованной научной работы, в которой Мария-Анна Лавуазье была бы соавтором. В первом издании переведённого ею с английского «Эссе о флогистоне» её имя как переводчика не указано — оно появилось лишь в последующих изданиях. Вовлечённая благодаря мужу в мир науки (ещё до свадьбы двадцативосьмилетний Антуан часто беседовал с юной Марией-Анной о химии и астрономии), она помогала ему разрабатывать основные положения новой теории горения, подробно описывала в лабораторном журнале проводимые им эксперименты, рисовала и гравировала чертежи для его учебника «Traité élémentaire de chimie». Кроме того, Мария-Анна вела всю научную переписку мужа, пропагандируя тем самым новые идеи в химии. После казни

Лавуазье она подготовила к печати и опубликовала многие его работы.

Перед любым человеком, а женщиной особенно, неизбежно встаёт непростая дилемма: либо семья, либо карьера. «У женщины-учёного должно хватить сил на то, чтобы быть готовой к одиночеству и преодолеть сарказм и насмешки мужчин, которые ревниво относятся к посягательству на то, что они считают своей прерогативой (занятие наукой)», — писала в конце XIX века Генриетта Болтон, жена известного американского химика и историка химии Генри Болтона. Многие женщины, добившиеся впечатляющих успехов на профессиональном поприще, в личной жизни оказывались несчастными или одинокими.

Биохимик Лина Соломоновна Штерн (1878—1968) вписала яркую главу в историю науки, оставив незаполненной семейную страницу своей биографии. Первую научную работу она опубликовала в двадцать три года, последнюю — в восемьдесят пять лет, будучи маститым учёным. В 1917 году Лина Соломоновна стала первой женщиной-профессором Женевского университета. В 1934 году ей присудили почётное звание заслуженного деятеля науки (первой из женщин), а спустя пять лет она, так же первой из женщин, была избрана действительным членом Академии наук СССР. Наука поглотила её полностью, не оставив места для семьи. Правда, однажды она чуть было не вышла замуж. Но, получив от жениха вместе с предложением руки и сердца ещё и предложение оставить работу, отказала ему, не раздумывая.

Сегодня трудно поверить, что в начале XX века в некоторых европейских странах

женщины-профессора не имели права выйти замуж. Одно из первых исключений было сделано для немецкого химика баронессы Маргариты фон Врангель (1876—1932).

Она родилась в Москве. Её отец был полковником российской императорской армии, а потому семье приходилось часто переезжать. Из-за слабого здоровья Риты врачи не советовали её родителям чересчур загружать девочку учёбой. И поначалу она вместе с братом и сестрой занималась дома. Повзрослев, Маргарита приняла решение изучать науки, чего бы ей это ни стоило. И весной 1904 года в числе первых студенток поступила в Университет Эберхарда-Карла в Тюбингене (Германия). «Я нахожу что-то очень классическое в химии... Химические формулы чисты и красивы, они лишены математической строгости, но наполнены пульсирующей в них жизнью», — говорила она. Пять лет пролетели, наполненные радостью от познания нового. В 1909 году Маргарита фон Врангель блестяще защитила диссертацию и уехала в Англию, где в лаборатории сэра Уильяма Рамзая исследовала радиоактивный торий. Лауреат Нобелевской премии по химии был восхищён упорством и скрупулёзностью работы молодого химика. Его высокая оценка позволила Маргарите фон Врангель открыть дверь лаборатории и другого нобелевского лауреата — Марии Кюри. Спустя два года М. фон Врангель вернулась в Россию учёным, имя которого уже хорошо известно в научном мире. Однако после прихода к власти большевиков она вновь оказалась в Германии, где вскоре впервые в истории страны получила звание профессора и возглавила институт растениеводства.

В 1928 году, когда Маргарите было уже за пятьдесят, она вышла замуж за Владимира

Андроникова, друга детства, которого считала погибшим после революции 1917 года. Тот факт, что она получила разрешение продолжать работать преподавателем и возглавлять институт, говорит, насколько высоко ценили в правительственных кругах её профессионализм. Однако счастье было недолгим: сказалось слабое здоровье, и через четыре года Маргариты фон Врангель не стало...

Непростая судьба выпала и на долю жены известного немецкого химика-



Бьянка Чубар (третья слева). Фото из архива CNRS — французского Центра национальных исследований (historique.icsn.cnrs-gif.fr/spip.php?article13).

неорганика и технолога Фрица Габера. Он впервые решил давнюю проблему фиксации азота, осуществив каталитический синтез аммиака из азота и водорода, за что впоследствии был удостоен Нобелевской премии. В этой работе ему активно помогала жена, талантливый химик Клара Габер (до замужества Иммервар), одной из первых в Германии женщин ставшая доктором химии. Без участия Клары не проходили ни институтские семинары, ни какие-либо мероприятия Химического общества. К тому же она читала лекции «Химия и физика в домашнем хозяйстве». Клара проявляла живой интерес к работе мужа, когда тот писал учебник «Термодинамика газовых реакций» («*Thermodynamik technischer Gasreaktionen*»). Она проводила расчёты, проверяла данные и даже перевела книгу на английский. Этот труд, изданный в 1905 году, Габер сопроводил следующим посвящением: «Моей любимой жене Кларе Иммервар, доктору философии, с благодарностью за негласное сотрудничество».

Однако, несмотря на то что Клара была талантливым химиком, Фриц считал, что, как обычная немецкая жена, она должна бросить научную карьеру и заниматься исключительно семьей. «Для меня женщины похожи на прекрасных бабочек: я восхищаюсь их расцветкой и блеском, но не более того», — говорил он. Клара чувствовала, что муж стремится превратить её в домохозяйку. В 1909 году в одном из писем она признавалась: «Я всегда полагала, что жить стоит только тогда, когда развиваешь все свои способности, когда стремишься достичь максимальных высот, какие только может предложить человеческая жизнь. Именно по этой причине, полюбив Фрица, я в конечном счете решила выйти за него замуж, ибо иначе новая страница моей Книги жизни осталась бы пустой. Но счастливый период был недолгим, частично, возможно, и из-за моего характера, но главным образом из-за деспотических требований, предъявляемых Фрицем ко мне как жене, которые могли бы разрушить любой союз. Это и произошло с нашим браком. Я спрашиваю себя, может ли только исключительный интеллект одного человека сделать его более значимым по сравнению с другим, и разве моя жизнь является менее ценной, чем самая важная электронная теория? Каждый вправе выбрать свой жизненный путь, но, по моему мнению, даже гений может позволить себе различные

“причуды” и презрительное отношение к правилам поведения в обществе лишь тогда, когда он находится на необитаемом острове».

В начале мая 1915 года Клара покончила с собой. Последней каплей стало активное участие её мужа в разработке химического оружия, против чего она категорически выступала.

В истории науки известны случаи, когда за открытие, совершённое женщиной вместе с мужчинами, лавры первооткрывателей доставались только последним. Так случилось, например, при построении молекулярной модели ДНК, когда, «воспользовавшись исключительно чёткими дифракционными картинками ДНК, полученными М. Х. Ф. Уилкинсом, американский биолог Дж. Д. Уотсон и английский биофизик Ф. Х. К. Крик предположили, что молекулы ДНК состоят из двух цепей, закрученных относительно друг друга в виде спирали...». Но в этих исследованиях участвовала ещё и женщина, без которой, по мнению многих, открытие могло и не состояться. Её звали Розалинд Франклин. В знаменитой статье 1953 года Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик писали, что их исследования были «стимулированы неопубликованными экспериментальными результатами и идеями докторов М. Уилкинса и Р. Франклин и их сотрудников». В 1962 году это великое открытие было отмечено Нобелевской премией по физиологии и медицине, которую разделили трое мужчин. Справедливости ради следует заметить, что Розалинд Франклин и не смогла бы стать нобелевским лауреатом, поскольку по правилам премия присуждается учёному, здравствующему во время объявления о присуждении ему этой награды (Розалинд Франклин умерла 16 апреля 1958 года; ей было всего 37 лет). В нобелевской лекции лишь Морис Уилкинс отметил неоценимый вклад Розалинд Франклин в исследования структуры ДНК. В лекциях двух других лауреатов её имя даже не упоминалось.

Некоторым именным реакциям, открытым и изученным женщинами-химиками, не присвоили их имена. Яркий пример такой дискриминации — история французского химика-органика украинского происхождения Бьянки Чубар (1910—1990). Получив в Париже степень бакалавра, а затем и магистра по химии, она вошла в исследовательскую группу Марка Тиффено, работавшего на медицинском факультете. ⇨

Очень скоро Бьянка возглавила лабораторию органической химии и вместе с Тиффено занялась изучением перегруппировок циклических 1,2-диолов и карбоциклических первичных аминов (последняя была открыта Николаем Яковлевым Демьяновым в 1903 году). Исследования этих реакций составили предмет диссертации Бьянки Чубар, но получили название перегруппировки Демьянова — Тиффено. Несмотря на неожиданную смерть Марка Тиффено в 1945 году, Чубар продолжала самостоятельно успешно изучать эти необычные превращения. Вскоре появились статьи, в которых она, будучи единственным автором, смело излагала свои взгляды на механизм протекающих реакций. Тщательно проведённые ею эксперименты позволили верно интерпретировать полученные результаты. Сегодня эта реакция, которой справедливее было бы дать имя Бьянки Чубар, широко используется в органическом синтезе.

Несмотря на то что вклад женщин в развитие химической науки значительно вырос, о феминизации химии речь не идёт. Об этом говорят и сухие цифры статистики. Так, например, по данным

Немецкого химического общества, в 2010 году лишь каждый десятый пост профессора в университетах Германии занимала женщина. В то же время среди ассистентов их насчитывалось около 30%, а среди студентов-первокурсников барышни составляли 45%. Об этом же красноречиво свидетельствует и количество публикаций с участием женщин. Так, представители прекрасного пола являются ответственными авторами лишь 16% статей, опубликованных в 2010 году в журнале «European Journal of Organic Chemistry». Правда, встречаются редкие приятные исключения. Так, по индексу цитирования, опубликованному в сентябре 2012 года (<http://www.expertcorps.ru/science/whoiswho/>), профессор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова академик Ирина Петровна Белецкая обогнала всех своих коллег-мужчин, кроме одного.

Судьба женщины, посвятившей себя химической науке, зачастую не проста. Даже если некоторая дискриминация женщин в науке сегодня и проявляется, они всё равно остаются верными однажды избранному пути.

реклама

ТВ ЦЕНТР

«Мозговой ШТУРМ»
с Анной Урманцевой

Программа о науке и высоких технологиях
на канале «ТВ Центр»



Даже начинающему любителю-аквариумисту хорошо знакомы рыбки гуппи. Обычно с них и начинается увлечение аквариумом: гуппи неприхотливы и быстро размножаются, а освоив их содержание, можно браться за более капризные и редкие виды. Но откуда эта рыбка и почему она так называется?

Англичанин Роберт Джон Личмер Гуппи прожил интересную жизнь, испытал множество приключений, но не он открыл рыбку, названную в его честь.

Роберт появился на свет в Лондоне в 1836 году. Старинный род Гуппи происходил из Флоренции, где его члены носили фамилию Гуи-Пильи, их герб упоминается в «Божественной комедии» Данте, в перечне самых благородных семейств Флоренции.

Переселившись сначала во Францию, они перделали фамилию на французский лад — Гупиль, а в Англии стали Гуппи. Дедуска Роберта был инженером, он изобрёл способ крепления медных листов к днищу судов. Морские кораллы, ракушки и черви не любят садиться на медь, она для них ядовита, поэтому суда с такой обшивкой развивают большую скорость и реже требуют очистки днища в доке. В морской державе изобретение принесло английский ветви семьи солидное богатство.



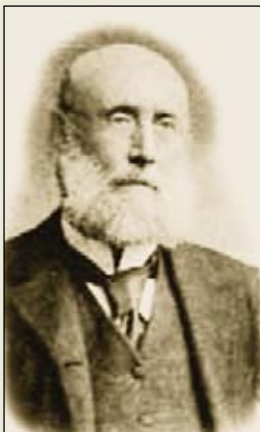
«МИЛЛИОННАЯ РЫБКА» РОБЕРТА ГУППИ

Первое знакомство с аквариумом. Рисунок из английского журнала для любителей-аквариумистов. 1879 год.

Дядя Джон, владелец обширного поместья с замком, особенно любил своего племянника Роберта и завещал поместье ему, а не своим детям. Когда пришло время вступить во владение замком, Роберт был студентом

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ
СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

в Оксфорде. Стать землевладельцем, жить в средневековом замке никак не входило в его планы, и он нашёл единственный выход: бежал из страны. Родные пытались его искать, давали объявления в газетах, а Роберт, опасаясь, что найдут, менял место жительства: Австралия, Новая Зеландия, Тасмания... Оксфордский студент два года прожил среди новозеландского племени маори и чуть не женился на дочери вождя. Наконец в



Роберт Джон Личмер Гуппи, в честь которого названа рыбка.



Современные породы гуппи отличаются яркой окраской, особенно у самцов.

1859 году он осел на острове Тринидад. Богатая тропическая природа увлекла его, он начал собирать коллекции раковин, минералов, растений, животных, выписал из Англии микроскоп и телескоп, скопил библиотеку научных книг, а впоследствии основал местную Академию наук.

В одну из своих экспедиций по острову в 1866 году Роберт обратил внимание на мелких рыбёшек, киша-

щих в маленьком пруду. Выловил сачком нескольких, но ничего похожего в имевшемся у него справочнике по ихтиологии не нашёл. Гуппи сохранил образцы в спирте и отправил в Британский музей с просьбой определить, что это за вид. Там специалист по тропическим рыбам признал содержащее посылки новым для науки видом и назвал его в честь коллекционера — *Girardinus guppii*. Позже выяснилось, что он ошибся: семью годами раньше та же рыбка, но из Венесуэлы уже была описана одним немецким ихтиологом под именем *Poecilia reticulata*. Это название по праву первенства и сохраняется в научной литературе, хотя аквариумисты называют рыбку гуппи.

В аквариумы гуппи попали только в 1909 году, когда английский капитан Джон Вайпен, сам любитель природы и коллекционер всяких диких вещей, доставил в Германию первую партию живых гуппи для аквариума. Из Германии они постепен-

но разошлись по всему свету, любители вскоре вывели множество пород, различающихся формой плавников и хвоста, окраской тела.

Роберт Гуппи скончался на Тринидаде в 1916 году, а его потомки до сих пор живут на острове. Один из них занимается торговлей тропическими рыбками для аквариумов. Живы там и «дикие» гуппи, они кишат в каждом водоёме. Местное население называет их «миллионными рыбками» — именно за численность и вездесущность.

Юрий ФРОЛОВ, биолог.

СКАЗКА О НЕБЕСНЫХ МЕХАНИКАХ, ЗАСТАВИВШИХ НЕБЕСНЫХ ГИГАНТОВ ИГРАТЬ В ФУТБОЛ

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.

Большое красное пятно на Юпитере. Фото: «Вояджер» (НАСА).

Как только астрономы доказали, что пять ярких светил, двигающихся по звёздному небу, такие же планеты, как и наша Земля, — начала свой рассказ принцесса Дзинтара, — сразу возникли жгуче-интересные вопросы: есть ли жизнь на Марсе, растут ли джунгли на Венере, похожи ли многочисленные спутники Юпитера и Сатурна на нашу безжизненную Луну, или там кто-нибудь живёт?

Земные телескопы мало помогали в изучении инопланетной жизни: даже на Марсе, который лучше всего виден с Земли, различали лишь полярные шапки, а насчёт остальных деталей — существования марсианских каналов или сезонных изменений цвета марсианской поверхности — велись ожесточённые споры. Запуски космических спутников и межпланетных аппаратов открыли возможности для прямого исследования других планет, о чём астрономы давно мечтали.

В Солнечной системе есть четвёрка ближайших к Солнцу, так называемых внутренних, небольших по космическим меркам и твёрдых планет — Меркурий, Венера, Земля и Марс — и четвёрка внешних газовых планет-гигантов — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

— В нашей системе есть ещё астероиды и кометы, — уточнил Андрей.

— А что такое газовые планеты? — спросила Галатея, хитро прищурившись. — Они надуты газом, как воздушные шары?

— Нет, но эти планеты почти полностью состоят из водорода. Когда-то его собралось так много, что он поймал себя в ловушку собственной гравитации. Камни, падающие на такие планеты, проваливаются сквозь мощную водородную атмосферу, попадают в океан из жидкого водорода и тонут в нём. В конце концов они собираются в небольшое каменное ядро, которое есть в центре каждой газовой планеты. ➔

Научные сказки Ник. Горькавого см. «Наука и жизнь» №№ 11, 12, 2010 г.; №№ 1—6, 9, 11, 2011 г.; №№ 6—9, 2012 г.

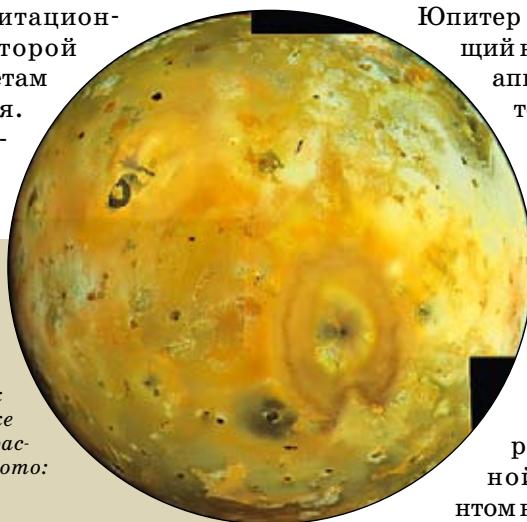
● НАУЧНЫЕ РАССКАЗЫ

— Значит, там внутри всё-таки твёрдая поверхность! — воскликнула Галатея.

— В центре газовых планет так жарко, что всё твёрдое, что туда попадает, быстро плавится. Но мы мало знаем о строении подобных планет. В XX веке русские и американцы запустили полсотни межпланетных научных аппаратов. Почти все они нацеливались на ближайшие к Земле планеты — Венеру и Марс, потому что внешние планеты-гиганты гораздо более труднодоступны.

Дело в том, что Земля «сидит» в середине гравитационной ямы, из которой спутникам и ракетам трудно выбраться. Солнце тоже окружено гравитационной ямой,

Ио — вулканически активный спутник Юпитера. На нём одновременно действуют несколько мощных серных вулканов. На снимке видны чёрные озёра расплавленной серы. Фото: «Вояджер» (НАСА).



ещё более глубокой и обширной. Чем дальше от Земли располагается внешняя планета, тем выше по «склону» гравитационной солнечной ямы приходится забираться аппарату-исследователю.

Изучение внешних планет-гигантов сулило самые невероятные открытия, ведь каждая из них обладала системой спутников, а широкие и плоские кольца Сатурна сотни лет волновали умы астрономов как самые загадочные объекты Солнечной системы.

Для отправки робота-исследователя на самые окраины Солнечной системы нужна была очень мощная ракета-носитель. Понимая, что много денег на разработку новой ракеты не дадут, астрономы пошли на хитрость: они ре-

шили заставить могущественных небесных гигантов, названных в честь античных богов Юпитером, Сатурном, Ураном и Нептуном, «сыграть в футбол». В качестве «мяча» должен был выступить космический аппарат весом в восемьсот килограммов. Вбросить «мяч» на космическое футбольное поле учёные предполагали с помощью ракеты среднего класса.

В 1977 году планеты располагались очень благоприятно с точки зрения точной астродинамики. Поэтому астрофизики смогли рассчитать такую траекторию «мяча», чтобы

Юпитер «пнул» подлетающий к нему космический аппарат весом почти в тонну и направил его к Сатурну. Сатурн должен был «отфутболить» аппарат к Урану, а тот — «отпасовать» его к Нептуну.

— Как это? — заинтересовалась Галатея.

— Встреча аппарата-мяча с очередной планетой-гигантом не только добавляла

ему скорости, но и изменяла направление полёта в нужную сторону. Практически не затрачивая топлива, аппарат мог посетить четыре планеты. «Футбольная игра» космических гигантов должна была сократить время полёта до Нептуна с тридцати лет до двенадцати.

Конечно, точно рассчитать такую сложную траекторию с помощью небесно-механических уравнений Ньютона исключительно трудно. Здесь нужны современные компьютеры, ведь малейшая ошибка могла привести к отклонению от оптимального маршрута и запасов топлива маневровых двигателей было бы недостаточно для исправления траектории.

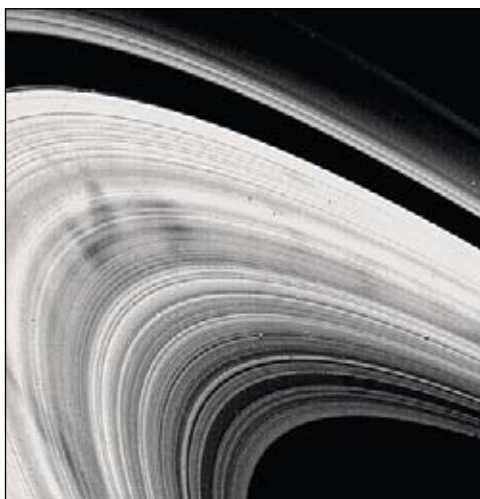
На основе идеи «космического футбола» небесные механики разработали

проект запуска двух одинаковых космических аппаратов. Один из них — для исследования Юпитера, Сатурна и Плутона, другой — сразу четырёх планет: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

Проект оценивался в семьсот пятьдесят миллионов долларов. Денег дали, но... в три раза меньше. Урезанный проект ограничивался лишь двумя самыми близкими планетами-гигантами: каждый из аппаратов должен был исследовать только Юпитер и Сатурн. Но туда уже летали межпланетные «Пионеры», а около Урана и Нептуна ещё ни один посланец с Земли не пролетал. Тогда учёные и инженеры пошли на очередную хитрость: фактически устроили межпланетный заговор! Они стали готовить аппараты, которые называли «Вояджер», что значит «Путешественник», к разрешённому полёту к Юпитеру и Сатурну. «Вояджеры» должны были гарантированно работать в течение четырёх лет с момента старта. Хитрость заключалась в том, что делали их из таких деталей и устройств, которые могли прослужить дольше, чем четыре года, хотя и без гарантии. Запуск запланировали на время, оптимальное для полёта ко всем четырём планетам.

«Вояджер-2» стартовал 20 августа, а «Вояджер-1» — 5 сентября 1977 года. Аппарат, стартовавший вторым, получил первый номер, потому что он добрался до Юпитера раньше брата-близнеца — 5 марта 1979 года. «Вояджер-2» долетел до самой массивной планеты Солнечной системы только 9 июля. «Вояджер-1» первым побывал и у Сатурна — 12 ноября 1980 года, после чего сильно отклонился от эклиптики (плоскости вращения планет) и устремился в межзвёздное пространство. Второй аппарат долетел до окольцованной планеты лишь в августе 1981 года.

Возле Юпитера и Сатурна планетологи увидели поразительные по красоте и разнообразию картины, которые



Широкие кольца Сатурна оказались расслоёнными на тысячи более узких колечек. Фото: «Вояджер» (НАСА).

разрешили множество старых загадок, но задали ещё больше новых.

У самой крупной планеты Солнечной системы — оранжевого Юпитера — атмосфера неспокойная, в ней бушуют могучие ураганы. Пятна самых крупных и долгоживущих юпитерианских ураганов можно рассмотреть даже с Земли. Под толстой водородно-аммиачно-метановой атмосферой кипит океан из жидкого водорода. Вокруг планеты-гиганта кружится прозрачное кольцо из каменной пыли и вращаются десятки крупных и мелких спутников, включая четыре огромных, открытых ещё Галилеем: Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. Их можно увидеть даже в самый маленький телескоп. Спутник Ио оказался богат мощными серными вулканами и чёрными озёрами расплавленной серы. А спутник Европа покрыт потрескавшимся льдом, под которым «спит» океан обычной воды. Учёных очень волнует вопрос — есть ли там подводная жизнь?

Широкие кольца желтоватого Сатурна оказались расслоёнными на тысячи более узких колечек. Некоторые из них имеют форму круга, другие — эллипса, а края третьих похожи на зубья пилы. У спутника



Уран окружён девятью кольцами, тонкими, как струны, и очень непохожими на широкие кольца Сатурна. Фото: «Вояджер-2», 1986 год (НАСА).

Энцелада ледяная кора на поверхности водяного океана такая тонкая, что из-под неё бьют фонтаны воды и пара. У Титана, самого крупного спутника Сатурна, более плотная, чем у Земли, оранжеватая атмосфера, в которой плавают метановые облака. Часть поверхности Титана покрыта холодным морем из углеводов.

— Я видел фотографию песчаных дюн на Титане — значит, там дует сильный ветер! — воскликнул Андрей.

— Да, — ответила Дзинтара, — только дюны там не из кремниевого песка, как на Земле, а из мириадов крошечных льдинок. Интересно, что Титан — единственное, кроме Земли, тело в Солнечной системе, где человек может находиться без скафандра.

— Но там же очень холодно и нечем дышать! — удивился Андрей.

— Конечно, на Титане тёплый комбинезон с электроподогревом совершенно необходим, как и кислородная маска. Но герметичный скафандр не

нужен: давление в две атмосферы человек легко переносит.

Итак, летом 1981 года космические аппараты-близнецы выполнили поставленную перед ними задачу — исследовали Сатурн и Юпитер. И тут хитрые учёные выступили с обращением к правительству: «Вояджер-2» находится в хорошем техническом состоянии и способен продолжать полёт. Он как раз движется в нужном направлении, достаточно лишь небольшой корректировки, чтобы он продолжил лететь к Урану и далее к Нептуну.

Хитрость удалась: исследователи получили деньги на продолжение эксперимента, и «Вояджер-2» устремился к Урану, с которым ему предстояло встретиться в начале 1986 года.

— А зачем деньги, если аппарат уже запущен? — поинтересовалась Галатея.

— С летящим аппаратом нужно всё время связываться с помощью крупных радиопередатчиков, получать и сохранять на компьютерах информацию, обрабатывать её, а также усовершенствовать программы, которые работают в электронном мозге межпланетной станции.

После выполнения главной задачи «Вояджер-2» был исправен, но на его долю выпало немало испытаний. Космический робот, назовём его так, — это не просто летающий автоматический фотоаппарат, у него есть своеобразный интеллект и разные «соображения» на многие случаи жизни.

Первая неприятность с «Вояджером-2» произошла из-за его самостоятельной реакции на человеческую забывчивость. Это случилось, когда аппарат находился ещё в поясе астероидов. Оператор, отвечавший за радиоконтакт со станцией, однажды не вышел на связь.

— Заснул?! — возмущился Андрей.

— Бортовой компьютер, не получив сигнала с Земли, решил, что основной приёмник сломался, и автоматически переключился на запасной. Попытки заставить робот снова пользоваться

главным приёмником не увенчались успехом. Диапазон радиоволн, в которых возможна связь с аппаратом, сузился в тысячу раз и стал «плавать» — меняться, например, в зависимости от температуры и скорости перемещения станции. Для устойчивой связи пришлось точнейшим образом рассчитывать все факторы, смещающие частоту радиоволн.

Потом на «Вояджере-2» заклинило силовой привод, поворачивающий платформу с приборами. Тогда срочно были разработаны методы наблюдения с помощью разворота всего аппарата. Кроме того, из-за долгого полёта мощность бортовой ядерной электростанции, работающей на оксиде плутония, упала, и количество одновременно включённых научных приборов было строго дозировано.

За шесть дней до долгожданного пролёта возле Урана — планеты, где ещё не побывал ни один земной аппарат, — случилось совсем уж непредвиденное: изображения, получаемые с борта «Вояджера-2», исказили сильные помехи. Оказалось, что из-за удара космической частицы в памяти компьютера аппарата появился неправильно работающий участок. Американские астрофизики и инженеры всего за двое суток сумели найти ошибочный элемент памяти и написать программу, обходившую его. Учёные не только справились с неполадками робота, но и оптимизировали его компьютерные и исследовательские программы. Работоспособность аппарата, летящего за многие сотни миллионов километров от Земли, фактически улучшилась за время полёта.

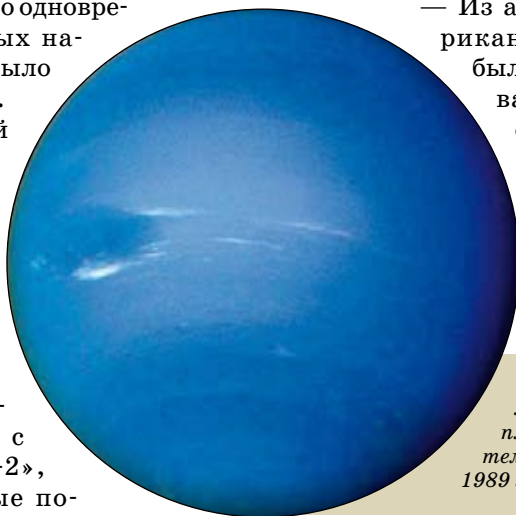
Когда «Вояджер-2» вплотную приблизился к Урану, волнение исследо-

вателей достигло предела. До сих пор голубой Уран оставался загадкой для астрономов. Во-первых, в отличие от других планет, он лежит на боку, и кольца со спутниками вращаются вокруг него, как колесо обозрения. Во-вторых, за несколько лет до визита «Вояджера-2» Уран вызвал настоящий переполох в научном мире. И вот почему.

Десятого марта 1977 года Уран, медленно ползущий по небу, должен был загородить собой маленькую звёздочку в созвездии Весов. Астрономы решили наблюдать это событие не с Земли и не из космоса.

— А откуда же ещё можно наблюдать? — удивился Андрей.

— Из атмосферы. У американских астрономов была летающая обсерватория: огромный самолёт, оборудованный телескопом с почти метровым зеркалом. Исследователи поднялись на максимально



Голубой Нептун — самая дальняя крупная планета Солнечной системы. Фото: «Вояджер-2», 1989 год (НАСА).

возможную высоту, где воздух сильно разрежён и почти не мешает наблюдениям, и приготовились увидеть затмение звезды Ураном. Они надеялись получить какую-нибудь информацию об атмосфере далёкой планеты. Но неожиданно приборы зафиксировали несколько коротких затмений звезды ещё до захода её за планету, а потом такое же количество миганий — после выхода из-за Урана.

Вывод был однозначный: Уран окружён девятью кольцами, тонкими, как струны, и очень не похожими на широкие кольца Сатурна. Теоретики стали ломать голову: как возникли



Крупнейший спутник Нептуна Тритон обладает полярной шапкой из застывшего азота. Фото: «Вояджер-2», 1989 год (НАСА).

узенькие колечки и что удерживает их от расплывания?

Одни придерживались гипотезы «дымного следа», предполагающей, что в кольцах сидят небольшие спутники, которые дымят и оставляют за собой узкую полосу.

— Как след в небе после самолёта? — спросил Андрей.

— Примерно так. Согласно этой гипотезе, внутри колец Урана должно существовать девять неоткрытых спутников.

Двое американских теоретиков выдвинули гипотезу, по которой каждое узкое кольцо окружено парой спутников-«пастухов», удерживающих частицы кольца своими гравитационными полями, как «кнутами», не давая им разбредаться. Значит, подсчитали американцы, внутри зоны колец может находиться до 18 спутников. Эта гипотеза завоевала максимальное ко-

личество сторонников, потому что на внешнем крае колец Сатурна оба «Вояджера» уже нашли узкое колечко, очень похожее на урановское и окружённое двумя спутниками-«пастухами» — Пандорой и Прометеем.

Ещё одну модель предложили два теоретика из Москвы, считавшие, что невидимые спутники должны располагаться не внутри зоны колец, а снаружи — между кольцами и спутником Мирандой, самым близким из известных тогда пяти спутников Урана. Такие спутники должны были контролировать образование и стабильность колец издали, с помощью резонансов.

— А это что такое? — не поняла Галатея.

— Если частицы кольца обращаются вокруг планеты за десять часов, а спутник совершает оборот за двадцать, то подобное соотношение называется

резонансом 1:2. Частицы на такой резонансной орбите чаще других сближаются со спутником, отчего он получает возможность сильнее влиять на их траекторию.

— Раскачиваясь на качелях, ты используешь резонанс 1:1, — блеснул эрудицией Андрей, — когда период движений тела совпадает с периодом движений самих качелей.

Московские учёные нашли, что у каждой пары колец Урана есть два резонанса с внешней пустой орбитой между кольцами и Мирандой. Значит, если период обращения частиц одного кольца — шесть часов, а другого — восемь, то у них есть общая внешняя резонансная орбита с периодом в 12 часов, которая с одним кольцом имеет резонанс $6:12 = 1:2$, а со вторым $8:12 = 2:3$.

В 1985 году исследователи опубликовали статью, в которой утверждали, что «Вояджер-2» должен найти новые спутники Урана на этих ещё пустых орбитах. Всего были вычислены радиусы орбит шести таких невидимых спутников. И когда 24 января 1986 года «Вояджер-2» пролетел возле Урана, он действительно обнаружил десять ранее не известных спутников.

Лауреат Нобелевской премии Виталий Лазаревич Гинзбург так прокомментировал открытие спутников Урана: «Это, по-видимому, второй случай в истории астрономии предсказания орбит новых небесных тел на основании теоретических расчётов (после происшедшего 140 лет назад вычисления Леверье и Адамсом орбиты неизвестной планеты, открытой затем в 1846 году Галле и названной Нептуном)». (См. «Наука и жизнь» № 8, 2012 г., с. 86.)

Только один спутник, самый маленький, забрался внутрь зоны колец, отчего самое внешнее из колец Урана оказалось окружённым спутниками-«пастухами». Остальные девять спутников располагались именно там, где и предполагали исследователи, — между Мирандой и кольцами.

Например, согласно расчётам, самый дальний из предсказанных спутников должен иметь орбиту в 66 450 км. «Вояджер-2» действительно открыл на орбите в 66 100 км крупный спутник диаметром 140 км. Его назвали Порция — в честь героини одной из пьес Шекспира.

Нептун тоже оказался планетой, полной сюрпризов. Вокруг него «Вояджер-2» обнаружил «арки», названные на прозрачное кольцо, как связка сосисок. Расположением и устойчивостью связки арок управляет спутник Галатея. Крупнейший спутник Нептуна — Тритон примечателен тем, что вращается вокруг планеты в обратном направлении. На Тритоне обнаружена полярная шапка из застывшего азота, весной оттуда бьют многочисленные гейзеры, состоящие из жидкого азота.

— Эх, хотел бы я попасть с экскурсией на Тритон! — мечтательно сказал Андрей.

— Пролёты «Вояджера-2» возле Урана и Нептуна оказались очень успешными. Количество переданной им информации было фантастическим. «Вояджер-2» послал на Землю двадцать тысяч фотографий системы Юпитера и восемнадцать тысяч видов Сатурна, его колец и спутников; шесть тысяч фотографий Урана, а из окрестностей Нептуна — девять тысяч изображений! «Вояджер-2» первым исследовал две самые дальние планеты.

— Он стал Колумбом Солнечной системы! — заявил Андрей.

— «Вояджеры» вместе открыли три десятка новых спутников и показали людям удивительные миры неземной красоты на окраине Солнечной системы. Эти миры полны космических тайн.

Через тридцать лет после запуска «Вояджер-2» отделился от Солнца настолько, что попал в межзвёздное пространство и ещё долгие годы передавал важные данные из таинственной области, отстоящей от Солнца в сто раз дальше, чем Земля.



Foto Micael und Patricia Fogden.

КРЫЛАТЫЕ САМОЦВЕТЫ

Кандидат технических наук
Степан МОЙНОВ.

Моя первая встреча с колибри произошла лет пятнадцать назад на острове Мартиника — заморском департаменте Франции в Карибском море. Владелец отеля решил поселить нас с женой в небольшом уютном бунгало, стоявшем в дальнем углу сада, в гуще тропических деревьев и кустарников. Его сынишка, кареглазый мальчик лет десяти—двенадцати, вызвался проводить нас к будущему жилищу. Он шёл впереди, то и дело останавливаясь, чтобы обратить внимание

на что-нибудь интересное — оранжевые плоды папайи, висящие высоко в воздухе, экзотический цветок или огромную рогатую улитку на пальмовом листе.

Вдруг какое-то приглушённое жужжание прервало объяснения гида. Рядом, буквально на расстоянии вытянутой руки, перед бело-розовым вьюнком в воздухе «висела» сказочно красивая, величиной с мизинец птичка, сверкавшая в лучах солнца изумрудными, сапфировыми и аметистовыми блёстками. Крылья её двигались так быстро, что их не было видно, лишь два неясных овальных облачка окружали крохотное тельце. Это была колибри! Несколько секунд птичка деловито обследовала недра цветка, погрузив в него длинный, слегка изогнутый клюв. Затем она совершенно непостижимым образом исчезла и тут же появилась перед другим цветком,

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

метрах в двух от первого. Несколько мгновений «неподвижного полёта» — и, молниеносно сорвавшись с места, она, как мираж, растаяла в густой зелени сада, так и не дав возможности разглядеть себя по-настоящему.

К нашей радости, эта встреча оказалась не последней. Колибри летали в саду каждый день, восхищая своим ослепительным нарядом, и мы подолгу наблюдали, как они носились среди цветов, зависали в воздухе, сутились около кормушек, развешенных на кустах и деревьях, и отдыхали на ветках.

Изящные птички внешне казались очень хрупкими и беззащитными. На самом же деле это выносливые и бесстрашные существа, непревзойдённые мастера высшего птичьего пилотажа, «миниатюрные летающие динамо-машины». В воздухе они могут делать всё: с огромной скоростью нестись по прямой, мгновенно, практически без торможения, прерывать стремительный полёт и неподвижно зависать, столь же молниеносно набирать скорость после остановки, подобно вертолёту взлетать и опускаться по вертикали, летать боком и вверх торомашками и, самое невероятное, чего не умеет делать никто из пернатых, летать спиной вперёд.

Возмещать затраты энергии колибри могут, только потребляя очень много пищи. В день её требуется в несколь-

ко раз больше, чем весят сами птички. Поэтому едят они очень часто, каждые 8—10 минут. Когда-то считали, что нектар цветков с высоким содержанием сахара — единственный источник питания колибри, но оказалось, что эти птички остро нуждаются и в белковой пище, минеральных солях и микроэлементах и очень важная составляющая их рациона — мелкие насекомые и паучки, которых они в большом количестве извлекают из цветков вместе с нектаром, собирают на листьях и ловят в полёте.

Кормятся колибри только на лету. Зависнув в воздухе перед цветком, птичка всовывает в него клюв и с помощью длинного, мускулистого, свёрнутого в трубочку языка, как насосом,

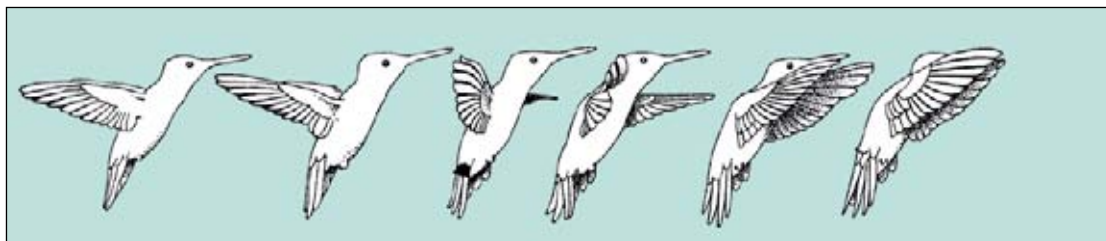


В парке у кормушки.

Колибри прилетала к нам в сад каждый день.



Фото автора (2).



высасывает нектар, который, не задерживаясь в желудке, поступает прямо в кишечник, в то время как белковая пища (насекомые, паучки) остаётся в желудке и переваривается.

Ещё одна особенность колибри, отличающая их от других птиц, — значительные колебания температуры тела в течение суток. В светлое время дня, при условии постоянного приёма пищи и высокого уровня обмена веществ, их тельца разогреваются до 43°C. Однако с наступлением сумерек птички спешат спрятаться где-нибудь в укромном месте и впадают в оцепенение. Температура их тела снижается до 18—20°C, практически до температуры окружающего воздуха, пульс падает до 30—60 ударов в минуту (в 10—15 раз медленнее, чем в дневное время), а дыхание становится более

редким. Всё это даёт возможность провести ночь, экономно расходуя энергию, накопленную в течение дня, а значит, избежать переохлаждения и дожить до следующего утра.

Несмотря на свои миниатюрные размеры, колибри — исключительно смелые, задиристые и неуживчивые создания. Их агрессивность, вероятнее всего, объясняется сильно развитым территориальным инстинктом, обусловленным необходимостью питаться нектаром каждые несколько минут. «Нарушителей границ» изгоняют весьма решительно, и схватки на территориальной почве, к счастью бескровные, случаются довольно часто.

Нам посчастливилось наблюдать за одной такой сценкой. Две крохотные забияки, трепеща крылышками и возмущённо попискивая, повисли лицом



Фото автора.

Эта бурая колибри живёт в Доме бабочек (Папийораме) в Швейцарии.



*Крылья колибри устроены не совсем так, как у других птиц: их плечевая кость может поворачиваться в суставе больше чем на 180 градусов, что позволяет мгновенно менять направление полёта, а также неподвижно зависать в воздухе. Во время полёта крылья у самых маленьких птиц движутся с огромной частотой, делая до 80—100 взмахов в секунду. Чем меньше по размерам птичка, тем чаще она машет крыльями. (Колибри крупных видов совершают всего 8—10 взмахов в секунду.) При этом крылья производят характерное приглушённое жужжание. Отсюда английское название колибри — *hummingbird* — жужжащая птица. Рисунок из книги Роджера Питерсона «Птицы» (М.: Мир, 1973).*

к лицу, а точнее — клюв к клюву, над цветочной клумбой. Казалось, что они, как профессиональные боксёры, провоцируют и запугивают друг друга перед схваткой. Несколько секунд противостояния — и, «выпискнув» всё, что считали нужным, они взлетели в небо, описали головокружительные пируэты, призванные, очевидно, показать, кто из них здесь хозяин, и разлетелись в разные стороны. Через несколько секунд одна из птичек, доказав своё право на территорию, вернулась и уселась на ветку куста рядом с клумбой.

Семейных пар колибри не образуют. Все заботы по сооружению гнезда ложатся на самок. Они делают гнёзда из растительных волокон, пуха, шерсти и мастерски маскируют мхом и паутиной. Место для них находят на деревьях, в разветвлениях тонких веточек. Кладку из двух крохотных, размером с горошину, белых яиц весом всего лишь 0,2—0,3 грамма самка насиживает две-три недели, а потом около месяца кормит и обогревает птенцов.

Птенцы, как и взрослые птицы, нуждаются в непрерывном кормлении. Промежутки между приёмами пищи составляют не более 6—7 минут, иначе малыши слабеют настолько, что падают на дно гнезда и лежат неподвижно, не в силах даже открыть клюв. Мама-колибри кормят «впавших в кому» птенцов насильно, впрыскивая еду им в клювик.

После возвращения с Мартиники прошло много лет, но желание снова увидеть чудесных птиц не пропало. И вдруг прошлой зимой я встретил колибри в Доме бабочек (Папийораме) в Швейцарии, что в небольшой деревушке Керзерс, недалеко от Берна. Был промозглый февральский день, на улице бесновался холодный северный ветер, стыли руки, острые снежинки больно кололи лицо. А в ярко освещённом стеклянном шатре диаметром метров двадцать пять стояла тропическая жара, обильно цвели деревья и кусты, порхали бабочки. И под потолком, негромко попискивая, носилась пара колибри. То и дело они

Формы клюва у колибри невероятно разнообразны и приспособлены к добыче нектара из цветков любой формы и размера. На рисунке: 1 — колибри-отшельник; 2 — колибри-серпоклюв; 3 — шипоклювая колибри; 4 — мечеклювая колибри.



пропадали из виду и прятались где-то, а потом снова неслись к кормушке или к какому-нибудь приглянувшемуся цветку.

Понаблюдав за птицами минут двадцать, я обнаружил одну из них в глубине буйно цветущего куста, что меня очень обрадовало, так как появилась реальная возможность сфотографировать колибри с близкого расстояния, о чём я давно мечтал. Но, как назло, мешали ветки! Осторожно, чтобы не испугнуть птичку, я начал отгибать их одну за другой — и вот уже можно снимать. Сделав несколько кадров, я придвинулся к колибри почти вплот-



фото Micael und Patricia Fogden.

Нектар цветов колибри высасывает на лету.

ную. Ветка, на которой сидела птичка, колыхнулась, но колибри отнеслась к этому спокойно, с интересом поглядывая на камеру при каждом щелчке затвора. К сожалению, света в глубине куста было недостаточно и красота оперения не могла проявиться в полной мере. Изумрудные блёстки лишь слегка светились на шейке и были совсем незаметны на крыльях и туловище. Я продолжал снимать. Прошла ещё пара минут, и птичка вдруг забеспокоилась, вытянула шейку, как всегда, неуловимо быстро взмахнула крыльями и полетела, негромко пискнув на прощание...

ПОДРОБНОСТИ ИЗ ЖИЗНИ

ПТИЧЕК- НЕВЕЛИЧЕК

■ Колибри (их около 320 видов) живут в Западном полушарии, в лесах, горах и на необозримых степных пространствах Южной и Северной Америки. Однако подавляющее большинство видов обитает в тропической зоне — в бассейне Амазонки и на островах Карибского моря.

■ Особенности полёта колибри изучали в США и других странах с использованием аэродинамических труб и скоростных кинокамер. Измерения, сделанные в Калифорнийском университете, показали, что самцы колибри в погоне за самкой, пикируя, развивают скорость 100 км/ч и способны за секунду пролететь расстояние, превышающее длину их тела почти в 400 раз. Это больше, чем за то же время пролетают истребитель-перехватчик при включённом форсаже или космический челнок в момент вхождения в земную атмосферу.

■ Интенсивную работу крыльев, требующую огромных энергетических затрат, колибри обеспечивает необыкновенно развитое, мощное сердце. По объёму оно почти втрое больше желудка и занимает около 20% всей внутренней полости тела птички, что значительно больше, чем у всех позвоночных животных. В состоянии покоя сердце колибри делает в среднем около 500 ударов в минуту (интенсивнее, чем у других мелких птиц), а во время полёта число его сокращений повышается до 1000—1100, дыхание учащается до 600 раз в минуту.

■ Колибри, обитающие в тропиках, ведут оседлый образ жизни, в то время как их собратья в крайних северных и южных районах ареала вынуждены дважды в год совершать миграционные перелёты, изумляющие своей протяжённостью.

Рубиногорлые колибри, например, гнездятся на северо-востоке США, а зимуют на юге Мексики и в Панаме. Чтобы добраться до мест зимовки, им приходится совершать путешествие длиной 4500—5000 км. Наиболее тяжёлый этап — беспосадочный 20-часовой перелёт над Мексиканским заливом из Флориды на полуостров Юкатан протяжённостью 950 километров. Чтобы подготовиться к такому испытанию, птицы усиленно питаются и накапливают жир — он служит им «топливом» во время полёта над морем.

■ Самыми выдающимися «марафонцами» среди птичек-невеличек считаются рыжие колибри, которые дважды в год преодолевают путь в 10 000 км — из Аляски в Мексику и обратно.

■ Первыми, сразу после окончания периода спаривания, на юг отбывают самцы. Самки следуют за ними после того, как вырастят потомство. Последними отправляются в своё первое в жизни путешествие колибри-первогодки. Они летят самостоятельно, без помощи родителей и не сбиваются с маршрута.

■ У колибри нет врагов в природе, однако за последние полтора столетия их популяция значительно сократилась.

Ради моды на женские украшения, шарфы и накидки из перьев истреблены миллионы птиц, а некоторые виды исчезли навсегда.

Сейчас действуют запреты и ограничения на отлов и торговлю колибри. Но, увы, численность многих видов продолжает сокращаться. Некоторые из них находятся на грани исчезновения и внесены в Красную книгу Международного союза охраны природы.



Только на Кубе и на соседнем острове Пинос встречается самая маленькая колибри-муха (или пчёлка). Её можно поместить в спичечный коробок, а весит она меньше двух граммов.



foto Arthur Grosset (2).

В эквадорских Андах живёт самая «рослая» колибри, её называют гигантской. Размером она с нашу ласточку и весит около 25 граммов.



foto Crawford H. Greenewalt.

У колибри ракетохвостой четыре рулевых пера. Два крайних имеют очень длинный стержень и заканчиваются коротким расширением, напоминающим по форме теннисную ракетку. Перья изогнуты и перекрещиваются друг с другом.



Въезд короля Франциска I в Тулузу 1 августа 1533 года. Художник Шарль Пенго.



● ИСТОРИЧЕСКИЕ МИНИАТЮРЫ

ПОРТРЕТ ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Евгений ЛОМОВСКИЙ.

Фото автора.

В наши дни её особенное имя знакомо любому исконному и новоявленному тулузцу, кроме разве случайного делового чужака, безразличного к славе южной столицы. Не политическая фигура, не выдающийся художник, не дева-воительница, она остаётся в истории Тулузы самой замечательной, самой пленительной личностью.

Летом 1533 года Францискус I, как ещё по-латыни титуловали на монетах Франсуа Валуа Длинноносого, отправился в свою полуденную провинцию Лангедок. Потерпев в 1525 году поражение при Павии и попав в мадридский плен, он обязался за избавление совершить паломничество в тулузскую церковь Святого Сернена. Чтобы испанцы отпустили его после года

принудительного пребывания в гостях, тулузский коммерсант Жеан де Бернюи выложил немислимую гарантийную сумму в 1 500 000 золотых экю — не столь возвышенная, зато весомая причина для признательности Его Величества.

Ещё в конце XII века — не без вооружённых схваток на улицах — в Тулузе родилась городская демократия. Для управления, ведения всех дел на год избирались капитулы, то есть «господа собрания». Встречу королю Франции 1 августа 1533 года они устроили королевскую. Когда на белом коне, в малиновом камзоле и чёрном бархатном берете с пером он въезжал в ворота Арно-

Вверху: медальон с изображением головки Пауло де Вигье. Галерея особняка Жана Ноле, 1542—1546 годы. Скульптор Николя Башелье.

Фонтений. Улица Прекрасной ► Поль.



Бернар, загремели пушечные залпы. Миновал триумфальную арку, сколоченную и цветисто разукрашенную под началом мастера Николя Башелье. Следуя старинному порядку, монарх спешился, обнажив голову и сняв жёлтые перчатки, мерно подошёл к поджидавшим его капитулам, облачённым в красно-чёрные мантии, и присягнул на Евангелии соблюдать, уважать и охранять привилегии и свободы города.

Согласно процедуре, ответным жестом доверия и подданности было вручение венценосцу ключей от города. Когда совершался ритуал, вперёд выступила девушка в белом платье, повязанном лёгким голубым поясом-шарфом. На голове — венок из роз. Но что за волосы! Они золотились и в то же время отливали каким-то нежным серебром. Подняв на Франсуа глаза цвета яркого тулузского неба, она приветствовала высокого гостя — он и вправду был выше всех ростом — стихами. По-французски!

В то время и виноградарь, и каменщик, и большой сеньор говорили здесь и писали на языке европейского Юга, языке «ок» (так на нём произносится слово «да»); название пустил в обращение флорентиец Данте. Странной же парижской речью, хоть она и входила незаметно в моду, мало кто за ненадобностью владел. Услышав её из нежных девичьих уст, король должен был удивлённо возвести брови. «Как... как её имя?» — спросил он. «Пауло де Вигье», — уточнил кто-то

из встречавших. «А! — вскрикнул Франсуа I. — Прекрасная Польш!»

И с этого мгновенного, такого безыскусного королевского озарения и покатилося, и передавалось от одного к другому по всей Тулузе: «Прекрасная Польш! Прекрасная Польш!» Иначе её уже не звали никогда во всю её долгую жизнь.

Пёстрая гусеница длиннющей процессии проползала под другими арками, сооружёнными на улицах Розового города (он же весь из розового кирпича). Кого здесь только не было! Духовенство, профессора знаменитого на всю Европу университета, муниципалитет; благородное сословие и знатные горожане, торговцы и ремесленники; королевские офицеры и чиновники; судебские; специально подобранные мальчишки, размахивавшие флажками с капетинскими лилиями и вопившие «Да здравствует король!»; городская стража, Франсуа I и капитулы, предшествуемые алым знаменем Тулузы, — пешие и конные, в разноцветных мантиях и колетах, в античных туниках и даже в сутанах.

Отдавая долг вежливости, король с наследником и новой испанской супругой, сестрой Карла V, остановился в особняке Жеана де Бернюи. От рождения он носил имя Хуан Бернуй и происходил то ли из Бургоса, то ли из Авилы. Перебравшись в Тулузу, которая своим процветанием притягивала иностранцев, он составил колоссальное состояние продажей пастели.

Из этого растения, выращиваемого на окрестных плантациях, вырабатывали естественный краситель всевозможных оттенков синего — цвета Девы Марии, цвета фамилий с самой голубой кровью. Восседа на тронах в Париже и Лондоне, в далёкой холодной стране викингов, они щедро платили за драгоценную краску. От них старались не отставать прочие титулованные покупатели; европейские банкиры и купцы пополняли доходы Бернюи и его тулузских коллег-конкурентов.

Пятнадцатилетнюю Польш, как бы она ни была хороша



Тулуза в 1515 году. Гравюра на дереве, иллюстрация к сочинению Николя Бертрана.

собой, капитул Жеан де Бернюи не стал бы звать на свой грандиозный приём в честь короля Франции. Но её красавица мать Жакетт принадлежала к семейству, которое могло помериться с ним богатством, а её отец Антуан и оба деда избирались в городское самоуправление. Такие соседи — вместе с их дочерью — были, разумеется, учтиво приглашены.

Этот вечер, лучше сказать, эта ночь надолго запомнится Тулузе. Через годы будут рассказывать, с каким восторгом французы — так здесь именовали северян — пробовали неизвестные им блюда; как недоуменно они брали со стола и вертели в пальцах двурогие как бы вилы, с какими ловко управлялись местные; как были ошеломлены монастырским «Бланкетт де Лиму», ибо прежде никто и нигде не ведал подобного вина, оно пенилось, когда его разливали, играло крошечными фонтанчиками, искрилось в бокалах венецианского стекла. Будут передавать из уст в уста, как король Франсуа галантно поклонился Прекрасной Поль и повёл её за руку под звуки виол, лютни, флейт и тамбурина во главе торжественной, церемонной паваны...

Потухли праздничные огни. Жизнь вошла в привычную колею, но только не для Антуана Вигье: его дом подвергся упорной осаде претендентов на руку дочери. А юная девушка полюбила офицера... Но отец непререкаемо пожелал, чтобы Поль стала женой Франсуа Байнаге, советника Тулузского парламента. Выбор был высчитан со скрупулёзной точностью.

Второй по времени после Парижского парламент был пожалован Карлом VII в 1443 году Тулузе. Орган не законодательный, а судебный. Однако он не только выносил приговоры именем короля, но и принимал обязательные к исполнению решения, касающиеся деятельности как административной, так и экономической. Парламент представлял в Лангедоке центральную королевскую власть и сам был властью.

Особняк Жеана де Бернюи в Тулузе, построенный архитектором Луи Прива. Именно в нём останавливался король.

Всё чаще он вмешивался в дела капитулов и всё больше урезал их старинные полномочия.

Породниться с важной личностью из парламента счёл полезным и Антуан Вигье. Поль, наверное, заплакала и послушно склонилась пред отцовской волей. Её возлюбленный гасконец сделал не менее завидную партию. Ему отдал в жёны свою дочь Франсуаз виднейший военачальник-гасконец — Блэз де Лассеран де Массеком, будущий маршал Франции и автор классических мемуаров.

Однако по прошествии некоторого не установленного времени супруги бывших юных влюблённых вдруг умерли. Как Франсуа, так и Франсуаз. Богатая и независимая, Прекрасная Поль твёрдо взяла свою судьбу в собственные руки. И вышла-таки замуж за свою первую любовь, став баронессой де Ла Рош-Фонтений. Принёс ли долгожданный брак счастье Поль и Филиппу?

Затворницей она не жила. Как любую даму, её часто можно было встретить на улице, что было в порядке вещей. Но она, видимо, стеснялась своей совершенной красоты и выходила, непременно прикрыв лицо вуалью. Это не вызвало бы возражений в каком другом месте, но только не в Тулузе! Ещё в Римскую эпоху Тулузой Афинской был прозван этот город искусств с его культом прекрасного. Тулузцы не могли вынести нарушения их священной





Как и прежде, ныне Цветочные игры проводятся 3 мая. Очередные — в следующем году. Призы ещё не вручены.

го права видеть красоту — эту красоту, и уже были готовы к возмущению. Дабы его избежать, капитулы обнародовали постановление: Поль де Вигье, баронесса де Ла Рош-Фонтений обязывалась еженедельно выходить на балкон, чтобы жители могли её лицезреть... Даже если это легенда, то очень тулузская. В течение веков в этом городе не найдётся ни одного скептика, который усомнился бы в её правдивости.

Соперничать с Прекрасной Поль могла бы лишь одна Клеманс Изор — признанная

покровительница Цветочных игр. Первые победители этого турнира поэтов получили 3 мая 1324 года заслуженные ими цветы (в ювелирном исполнении). Так заявило о себе самое первое в Европе литературное общество.

В начале XVI века организаторам очень недоставало денег, и они засвидетельствовали, что на обновление и ежегодное проведение конкурса указанная дама Клеманс Изор пожертвовала всё своё состояние. Хотя такое завещание никогда не удалось обнаружить, — а платить стал, понятное дело, город, — хотя эту просвещённую особу с фантастически прекрасными чертами лица (к тому же незамужнюю) никто никогда воочию не видел и воспоминаний о ней не оставил, ей стали посвящать хвалебные оды и баллады и даже поставили статую, якобы взятую с её надгробия.

...В далёком XX веке поэт Поль Валери заметит с изящным ехидством: «Я прочитал о ней столько хорошего, и мне жаль, что эта единственная женщина умерла прежде, чем родилась». И добавит: «По опыту я знаю, что очень красивая и умная женщина-литератор, к тому же ни разу не сказавшая ничего дурного о своих подругах, может быть только воображаемым персонажем».

Будучи поэтическим призраком, Клеманс Изор не оставила творческого наследия, а приписать ей свои сочинения поклонники не решились. Может быть,

из недостижимости уровня абсолютно неведомых шедевров?

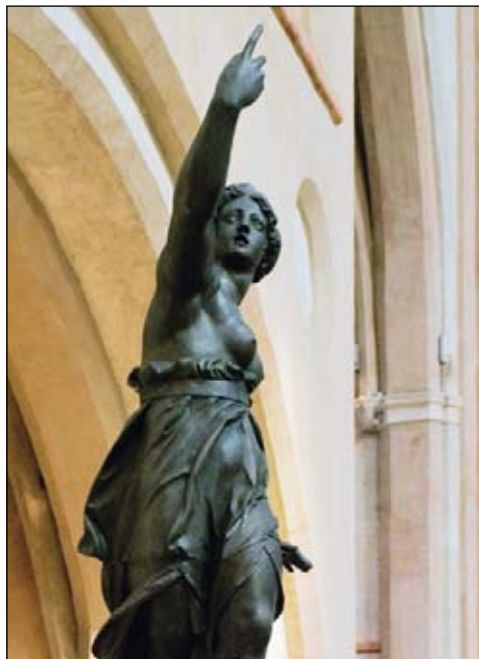
А для Прекрасной Поль язык поэзии был родным языком. И когда умер её маленький сын (событие в те времена заурядное, но не для матери), каким способом она выразила свою горестную любовь? Тем, что написала стихи. Искренностью они тронули сердце Тулузы, их повторяли, их переписывали и так сохранили для потомков.

На арене изящной словесности она, однако, не состязалась, но в очередное 3 мая, всеобщий городской праздник, тоже направлялась в зал торжественных заседаний капитулов — зал Цветочных игр. В эту Большую Консисторию в 1550 году уже вели не сбитые и разрываемые на скорую руку, но каменные ворота, сооружённые по проекту того же Николя Башелье. А над мощной башней городского архива уже сияла свежей позолотой Дама Тулузы.

Этот город (согласно французскому выражению, не такой, как другие) избрал своим символом не генерала с саблей, а олицетворение женской красоты. Статую установил Жан Ранси, давний сотрудник — и конкурент — Николя Башелье. И взгляды всей многолюдной процессии снова были устремлены на опустившую глаза Пауло: публика сравнивала живую Даму Тулузы с отлитой в бронзе — «Похожа? Не похожа? Или скульптор выбрал другую модель? Или всё-таки она?»

Прочитанные, уже исключительно по-французски, баллады и оды, призы, коих удостоились награждённые, подробности трёхдневного банкета, устроенного капитулами, — всё это требовало немедленного обсуждения. Оно и было продолжено в доме Прекрасной Поль. Ей, видите ли, было мало титула несравненной красавицы, чуда и гордости Тулузы. Иным дамам достаточно пользоваться всеобщим восхищением и поклонением — чего ещё надо? А Поль Вигье, открыв двери своего дома людям искусства и наук, устроила первый в стране литературный салон (хотя и понятие такое ещё не возникло). В нём умело полемизировали, выдвигая аргументы и контраргументы, юристы, которыми славился Тулузский университет. В поэзии они не только разбирались, но, как блю-

Особняк Пьера Ассеза — резиденция Академии Цветочных игр. Середина XVI века.



стители турнира Жан де Буассонне и Ги де Фор де Пибрак, бывали премированы драгоценными цветами. Одни настаивали, что традиции надо беречь, другие вопрошали, не прав ли этот Дю Белле, поэт из Анжу, который едко отозвался о консерватизме Цветочных игр.

Бывали в особняке на улице Тампоньер, благо возвели роскошные дома от него в двух шагах, два медика — Антуан Дюмэ и





Ожье Феррье. Первый пользовал королеву Марго, второй был не только врачом Екатерины Медичи, но также математиком и астрологом (то есть астрономом).

Филипп, муж хозяйки, нисколько не возражал против собраний образованных мужчин и женщин — а присутствовали и дамы. Напротив, когда представлялся

Пибрак. Замок Ги де Пибрака. Середина XVI века. Архитекторы Николя и Доминик Башелье.

случай, был не прочь обменяться мнениями с приезжавшим время от времени дипломатом, государственным деятелем Ги де Пибраком.

Когда-то, в канувшем в Лету прошлом, на художников смотрели как на рядовых ремесленников. В салоне Прекрасной Поль живописцы и миниатюристы Жан Фагюлэн, Тьерри Леруа, Жак Бульбен показывали эскизы, делились новыми планами и вообще были полноправными участниками дебатов.

Их именитый собрат Николя Башелье, кажется, выпускал из рук свинцовый карандаш только для того, чтобы сделать глоток «Бланкетт де Лиму». Гениальный скульптор, мог ли он не рисовать Прекрасную Поль? Что до архитектуры, его буквально завалили заказами, и нередко он только набрасывал на бумаге общие черты, замысел, который в кирпиче и камне воплощали подручные.

Эти люди беседовали о книгах, картинах, скульптуре и архитектуре и, как от века повелось в такой среде, всё более о политике. Спорили резко: твёрдые католики



Ворота Капитолия тулузского муниципалитета. Архитектор Николя Башелье. Он же работал над их украшением вместе со скульпторами Жаном Ранси, Тома Артома. 1546 год.

и сторонники реформации обменивались взаимными обвинениями, хозяйка же, равно принимавшая и тех и других, стремилась всех примирить. В её дом нельзя было войти с оружием.

Осмотрительный рационалист Пибрак выступал за постепенное обновление в рамках Римской церкви. С ним никак не соглашался разделявший идеи протестантов и уже немало за то пострадавший профессор права Буассонне — его обвинили в ереси, приговорили к конфискации дома, к штрафам и к публичному покаянию. Бежал в Италию — и снова приговорили к тюремному заключению в Тулузе, однако затем королевский совет в Париже обелил его. Профессора-гуманиста поддерживал его питомец и преемник на кафедре права Жан де Корас. Тулуза превратилась в настоящее гнездо гугенотов, они были и среди капитулов, и в парламенте.

За речами последовали дела. Майской ночью 1562 года протестанты завладели Домом коммуны, как тогда назывался муниципалитет. По сути дела, они предприняли безрассудную авантюру. Их воинство значительно уступало силам католиков, сконцентрированным у парламента. С 13 по 17 мая прямо рядом с особняком Прекрасной Поль шли уличные бои. Их жертвой стало французское Возрождение, получившее при колокольном набате, громе пушек, сверкании клинков и в огне пожаров смертельную рану.

В Тулузе католики торжествовали победу, но ещё десятилетия Францию терзали религиозные войны. Жестокости и насилия учиняли обе стороны: страна воевала сама с собой. Поль могла гордиться достойным поступком своего мужа, предотвратившим очередное побоище. По приказу королевского капитана Филиппа де Ля Рош барона де Фонтений полсотни его солдат встали между католиками и протестантами, готовыми броситься друг на друга во имя Христово.

Из гуманистов её салона немногие избежали злой судьбы. После парижской Варфоломеевской ночи Жан де Корас, облачённый в красную мантию, был повешен на площади перед Тулузским парламентом. Как еретик, погиб на костре художник Жан Фагюлен. Приговорённый к смерти капитул Пьер Ассеза бежал из Тулузы, бросив всё своё состояние и дворец, спланированный архитектором Николя Башелье. Про-



Башня особняка Беранжье Мэнье — Жана Бюрне. И одно из окон этого особняка, относящееся к XVI веку. Школа Николя Башелье.



фессору Жану де Буассонне было суждено закончить свои дни в Альпах, в Шамбери.

В оправдание Карла IX и католических вождей Ги де Пибрак написал официальную версию Варфоломеевской ночи. И он же умолял следующего монарха достичь мира и положить предел преследованиям гугенотов. Из-за фанатизма и насилия, «из-за гражданских войн», как он сам при-



Фронтиспис «Опытов» Мишеля Монтеня. Издание 1608 года. Гравюра Тома де Лё с портрета работы Дюмонстье.

знавал, был вынужден покинуть Тулузу преподаватель астрономии и философии итальянец Джордано Бруно... чтобы быть казнённым в Риме.

А жизнь так счастливо, так празднично начиналась... Летние торжества 1533-го и зима 1565-го. Тогда Екатерина Медичи предприняла двухлетнее путешествие, показывая всю Францию своему уже коронованному сыну Карлу IX, а его — Франции. В Тулузе королевский поезд с многотысячной свитой и прислугой провёл почти два месяца. Королева-мать с её тяжёлым, одутловатым лицом не была привлекательна и всё же с высочайшей вежливостью заметила, что красота Поль превосходит всё, что о ней говорят. Куда менее сдержанно выразился старый вояка коннетабль Монморанси: «Можно смело отнести баронессу де Фонтений к числу чудес Вселенной, что делает честь её веку и Тулузе». Поль исполнилось в тот год 47 лет. Ей запомнилось, что одиннадцатилетний принц Наваррский говорил с сильнейшим акцентом. Свои — из Беарна — называли его Энрик.

Никто не мог тогда вообразить, что он станет вождём гугенотов, что ради примирения страны примет католичество, будет признан законным королём (Генрихом IV) и в апреле 1598 года подпишет в Нанте «эдикт умиротворения», чем положит конец безысходной войне.

Дым сражений наконец рассеялся, убитые похоронены, для живых пришла пора осмысления прошлого, настоящего и, может быть, будущего.

Как вся грамотная Франция, Поль Вигье читала и перечитывала достоверные «Опыты» Мишеля Монтеня. Ожидала появления новых глав в следующих изданиях, которые выходили из печати одно за другим, так как успех этих размышлений автора о себе, о людях, о жизни оказался у читателей чрезвычайным. Впрочем, самому философу их количество было безразлично: «Вспомнили бы вы того, кто на вопрос, зачем

он тратит столько усилий для совершенствования в искусстве, которое не может снискать понимания в людях, ответил: "Пусть их будет немного. Пусть будет один. Пусть не будет ни одного"».

Приблизившись к окну, Поль придирчиво разглядывала гравюру на фронтисписе, сравнивала её с памятным обликом щуплого студента-правоведа из Перигора по имени Мишель Эйкем, которого кто-то из судейских привёл в её салон. Отец его владел родовым замком Монтень, и молодой человек предпочитал, чтобы его звали Монтень. В те далёкие годы у него были такие внимательные, умные глаза. Его мать Антуанетт де Луп-Вильнувель в городе отлично помнили. Семейство Лопес Вильянуэва, происходившее не то из испанских, не то из португальских евреев, давно осело в Тулузе и разбогатело благодаря той же пастели.

А про Польшу же тулузцы даже с некоторым страхом говорили, что её время не берёт, что и в 92 года она невероятно, необъяснимо красива, что она вечно Прекрасная Поль.

Время и войны не пощадили множество церквей, замков, домов, разграбленных, обращённых в руины. Но вопреки всему уцелели творения тулузских архитекторов — среди них шедевры Николя Башелье. Между аркадами одной своей галереи мастер поместил барельеф — изображение прелестной женщины, застенчиво опустившей взор. Похожа? Не похожа? Или всё-таки она?

Думаю, не ошибусь, если возьму на себя смелость утверждать: артишок у нас мало кто видел, и ещё меньше тех, кто пробовал его на вкус. Хотя название этого овоща наверняка знакомо тем, кто читает романы из зарубежной жизни — их герои то и дело с восторгом поглощают таинственный деликатес. Завезённый в Россию в XVIII столетии артишок выращивался как декоративное и лекарственное растение, а вот распространённой овощной культурой так и не стал. Когда же в начале XXI века на прилавках наших супермаркетов появились артишоки в свежем и консервированном виде, их вкусовые качества почти ни у кого не вызвали прилива кулинарного восторга, разве что у любителей экзотики. Тем не менее этот полезный, обладающий тонким вкусом овощ вполне заслуживает того, чтобы стать украшением праздничного стола.

Артишок колючий (*Cynara scolymus* L.) — растение из семейства Астровых (Asteraceae), по внешнему виду сходное с чертополохом, особенно в пору цветения. Артишок — растение многолетнее, травянистое, со слабоветвистыми стеблями высотой 1—1,5 м. У него большие серо-зелёные листья с колючками и крупные соцветия-корзинки, в которые собраны жёлтые трубчатые и голубые или фиолетовые язычковые цветки.

Родина стройного красавца — страны Средиземноморья, там артишок колючий до сих пор растёт среди посевов как сорняк. Его предком считается артишок испанский (*C. cardunculus* L.). Из обоих видов выведены культурные формы с



● ХОЗЯЙКЕ — ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

КОЛЮЧАЯ УСЛАДА ГУРМАНОВ

Кандидат фармацевтических наук
Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

— Кто не любит артишоков? Меняю десерт на артишоки. Никто не ответил. Артишоки были всем по душе. Такой завтрак считался хорошим, тем более что на сладкое должны были подать персики.

Эмиль Золя. Дамское счастье

крупными соцветиями, имеющими мясистое цветоложе и утолщённые чешуи нижних рядов обёртки.

Строгая красота резных колючих листьев артишока в сочетании с изящными голубыми цветками привлекала внимание европейских садоводов, и это растение, издавна выращиваемое как овощ, нередко служило украшением городских садов, о чём можно, например, прочитать у Оноре де Бальзака в романе «Отец Горио». В садике семейного пансиона в Париже «меж боковых дорожек разбита прямоугольная куртина с артишоками, обсаженная щавелём, петрушкой и латуком, а по углам её стоят пирамидально подстриженные плодовые деревья».

Первыми в Европе оценили кулинарные свойства артишоков в итальянских городах-княжествах. Росту популярности этого овоща



Франсуа Клуэ. Портрет Екатерины Медичи. Государственный Эрмитаж.



Цветущий артишок. Его распустившиеся соцветия привлекают множество насекомых и бабочек. Фото автора.

среди других народов способствовали повара свиты Екатерины Медичи. Будущая королева прибыла во Францию в 1533 году в возрасте 14 лет для того, чтобы выйти замуж за герцога Орлеанского Генриха де Валуа, ставшего впоследствии королём Франции Генрихом II. Специалист по

традиционной итальянской кухне Анна Мария Волпи, говоря о том, какое влияние оказала Екатерина Медичи на кухню французского двора, пишет: «Когда она переехала во Францию, её сопровождала свита из друзей, слуг и официантов. Флорентийские повара, приехавшие вместе с ней,

привезли во Францию секреты итальянской кулинарии, включая горох и бобы, артишоки, утку в апельсине и луковый суп».

Придворные, успевшие по прошествии некоторого времени оценить в полной мере кулинарные свойства артишоков, распространили слух о том, что экзотический овощ усиливает половое чувство, а злые языки, которыми славился французский двор, стали утверждать, что новоиспечённая королева любит артишоки неспроста, поскольку всем было известно, что король Генрих II предпочитал проводить время в постели у своей фаворитки Дианы де Пуатье.

У эротической репутации артишоков поистине глубокие корни. Уже в Древней Греции и Риме артишок считался деликатесным овощем, способным не только усладить утончённый вкус гурмана, но и усилить его потенцию, способствуя... зачатию мальчиков.

Согласно современным исследованиям, артишоки

● ХОЗЯЙКЕ – НА ЗАМЕТКУ

АРТИШОКИ И СПАРЖА, ОБЖАРЕННЫЕ В ТЁРТОМ СЫРЕ

4 артишока, 800 г спаржи, 1 лимон, 4 ст. л. сливочного масла, 2 стакана молока, желток одного яйца, мука, тёртый сыр пармезан, тёртый мускатный орех, молотый чёрный перец, соль.

Артишоки очистить и промыть в воде с добавлением лимонного сока, переложить в подсоленную воду и довести до кипения. Очищенную от грубых частей спаржу

промыть, связать в пучок и ошпарить кипятком. Растопить на сковороде 2 ст. л. сливочного масла, добавить 2 ст. л. муки и поджарить её до светло-коричневого цвета. При помешивании добавить тёплое молоко, соль, перец, мускатный орех. На малом огне довести до кипения и поварить пять минут, непрерывно помешивая. Затем слегка охладить, добавить ложку сливочного масла, яичный желток, перемешать и вылить часть полученного соуса на противень. Вы-

ложить сверху артишоки, полить соусом, положить спаржу, снова полить соусом, посыпать тёртым сыром и разложить мелкие кусочки сливочного масла. Поместить противень на 15—20 минут в духовку, разогретую до 200°C.

СУП-ПЮРЕ ИЗ АРТИШОКОВ С КУРИЦЕЙ

4 артишока, 50 г варёного филе курицы, 3 ст. л. консервированного зелёного горошка, 40 г шпината, 2 ст. л. сливочного масла, 2 ст. л. муки, желток одного яйца, 100 мл сливок, 1,5 л

содержат белки, жиры, углеводы, флавоноиды, фенолкарбоновые и органические кислоты, дубильные вещества, витамины (А, В₁, В₂, В₆, В₉, С, Р, РР), макро- и микроэлементы. Комплекс биологически активных веществ, содержащихся в соцветиях, позволяет применять полученные из них препараты, в качестве вспомогательных средств, в комплексном лечении мочекаменной и желчекаменной болезней, гепатита, атеросклероза, аллергии, различных форм псориаза, экзем. Экстракт артишока снижает токсическое действие некоторых лекарств на печень. Особенно полезен артишок пожилым людям, употребление его в пищу улучшает самочувствие, поскольку это продукт диетический.

Съедобны у артишоков бутоны соцветия, точнее, их мясистая нижняя часть, называемая донцем, а также сочные лепестки околоцветников, обладающие

лёгким приятным ароматом и по вкусу напоминающие зелёный грецкий орех.

У больших артишоков острым ножом отрезают примерно треть верхушки, удаляют пушистую сердцевину, тщательно промывают струёй воды (между листьями может оказаться песок или грязь) и отрезают остатки стебля. Срезанные поверхности, чтобы не потемнели, тотчас же натирают лимоном или кладут очищенные артишоки в миску с водой, куда добавлен разбавленный лимонный сок (на три литра воды сок одного лимона).

В сыром виде артишоки используют в многочисленных салатах в сочетании с помидорами, зеленью и сваренным вкрутую яйцом. Салаты заправляют сметаной, майонезом или растительным маслом.

Очень вкусными считаются жареные артишоки, которые сначала отваривают в небольшом количестве жидкости, состоящей из равных частей винного



Съедобны у артишока донце мясистого цветоложа и основание сочных лепестков околоцветника. Фото автора.

уксуса и воды. Перед отвариванием артишоки перевязывают бечёвкой, чтобы они не потеряли форму. А затем, добавив порезанный лук, обжаривают до готовности в оливковом масле.

Артишоки также жарят в кляре, фаршируют или употребляют для приготовления различных соусов.

куриного или мясного бульона, лимонный сок, соль.

Очищенные артишоки припустить с маслом и небольшим количеством бульона. Отдельно в кастрюле пассеровать на масле муку, осторожно влить половину бульона и, помешивая, довести до кипения. Добавить зелёный горошек, припущенные доньшки артишоков и варить 15—20 минут при слабом кипении. Слегка охлаждённое содержимое кастрюли измельчить в блендере до получения однородной массы

и вновь переложить в кастрюлю. Затем развести бульоном, довести до кипения и заправить смесью из яичных желтков и сливок.

При подаче на стол положить нарезанное кубиками варёное куриное филе и варёный шпинат.

АРТИШОК ПО-ГРЕЧЕСКИ

6 артишоков, лимонный сок. Для варки овощей: 300 мл воды, 50 мл оливкового масла, лимонный сок, 2 лавровых листа, трава тимьяна, плоды ко-

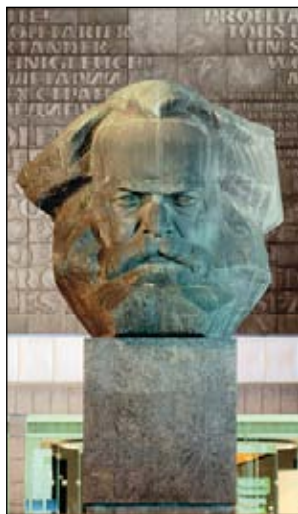
риандра, душистый перец горошком, соль.

Очищенные артишоки бланшировать в течение 10 минут в воде с добавлением небольшого количества лимонного сока. Затем вынуть, охладить, положить в подсоленную воду, добавив немного лимонного сока и специй. Варить на медленном огне 15—20 минут. Подавать к столу охлаждёнными, слегка полив непроцеженной жидкостью, в которой варились артишоки.



● У берегов штата Мэн (США) одному рыбаку попался омар почти метровой длины и весом более 12 килограммов. Его доставили в местный океанариум, где продержали неделю, показывая посетителям, а потом выпустили обратно в океан. Но это далеко не рекорд: в 1977 году у берегов Канады выловили омара весом 20 килограммов.

● Один из банков восточногерманского города Хемниц выпустил кредитные карточки с изображением достопримечательности города — огромной головы Карла Маркса работы советского скульптора Льва Кербеля, поставленной в центре города в 1971 году (см. фото). Рисунок выбран голосованием клиентов банка, которым предложили на выбор фото десяти местных зданий и монументов. Карточки пользуются такой популярностью, что некоторые жители западной части Германии решили перевести свои сбережения



в Хемниц, чтобы получить кредитную карту с портретом главного ниспровергателя капитализма.

● Два американских экономиста рассмотрели статьи по математике, опубликованные в США за последние годы, и адреса авторов этих статей (адрес автора указан в начале статьи). Оказалось, что в страну после 1991 года иммигрировали 336 русских математиков. Хотя «пришельцы» выполнили много ценных работ, а их ученики из местных отличаются повышенной продуктивностью по сравнению с теми, кто обучался у коренных американских профессоров, авторы исследования сокрушаются, что конкуренция со стороны русских вытеснила из профессии многих молодых американцев или заставила их публиковаться в малоизвестных и непрестижных научных изданиях. В общем, понаехали тут математики!

● В Индии популярно жевание бетеля — листьев определённого вида перца в смеси с семенами арековой пальмы и известью. Эта жвачка обладает свойствами лёгкого наркотика. Так как в составе бетеля есть растительные токсины,

выделяющуюся при жевании, нельзя глотать, поэтому жующие бетель то и дело сплёвывают. Недавно в Калькутте пришлось ремонтировать стальной мост, поставленный в 1937 году: его заплывали. Многие из проходящих через мост (а в сутки он пропускает полмиллиона человек) сплёвывают жвачку, и в конце концов мост проржавел. Новые конструкции защитили обшивкой из фиброгласа.

● Шестьдесят лет назад в Японии насчитывалось 80 тысяч гейш, сейчас осталось полторы тысячи. Красивые и образованные девушки с хорошо подвешенным языком в наше время могут найти в Японии более интересные возможности для карьеры.

● Англичане, похоже, одна из самых ленивых наций. В недавнем опросе 36% из них сказали, что никогда не бегут, чтобы успеть в отходящий автобус, 59% едут на лифте, даже если надо подняться всего на один этаж, и 15%, если сломался дистанционный пульт управления, смотрят по телевизору то, что есть на экране, но ни за что не встанут, чтобы переключить канал.



● В эстуарии реки Стар-ур на границе Эссекса и Суффолка в Англии обнаружили остатки одной из немецких ракет Фау-2, которыми немцы обстреливали Лондон в 1944—1945 годах. Фрагмент двигателя



длиной 120 сантиметров извлекли из донного ила водолазы. Такие находки очень редки, потому что ракета врезалась в землю со скоростью вдвое больше скорости звука. Предполагают, что ракета могла не долететь до Лондона либо по неисправности, либо из-за радиопомех, создававшихся англичанами.

● В некоторых жилых домах Нью-Йорка администрация в заботе о физической форме жильцов, чтобы стимулировать их на подъём по лестнице вместо лифта, замедлила ход лифтов и устраивает по стенам лестничного проёма выставки картин.

● На острове Акилл у западного побережья Ирландии по инициативе некоего Джо Макнамара, местного бизнесмена, построена уменьшенная копия знаменитого Стоунхенджа из 30 бетонных блоков высотой более четырёх метров. Власти требуют снести монумент, поставленный без их разрешения, но Макнамара не сдаётся и даже устроил в своём сооружении праздник летнего солнцестояния, привлёкший туристов.

● Самый дорогой чай начали производить в Китае. Чайные кусты удобряют помётом редких животных — панд, поэтому унция такого чая (31 грамм) стоит 2200 долларов.

● Самая удалённая от моря точка Земли находится на северо-западе Китая, в пустыне Дзосотын-Элисун. Ближайшее побережье — это берег Жёлтого моря, до него 2648 километров.

● Из кого состоит человечество? Если представить его в виде деревушки с сотней жителей, то расклад получится такой. В деревне 51 мужчина и 49 женщин. Двенадцать жителей говорят на китайском, пять — на английском, столько же — на испанском, по три — на арабском и хинди и 72 человека — на иных языках. Из

ста жителей 15 не умеют ни писать, ни читать, а 35 имеют доступ к интернету. В деревне 27 детей моложе 15 лет, 65 человек в возрасте от 15 до 65 и 8 старше 65. По религиозным убеждениям 33 христианина, 22 мусульманина, 14 индусов, 7 буддистов, 12 верят в других богов и 12 — атеисты.

● По оценкам экспертов ООН, Всемирной организации здравоохранения и Агентства по международному развитию, вес взрослого человечества составляет 287 миллионов тонн. Из них около 15 миллионов тонн «лишнего» веса набирается за счёт людей с разной степенью ожирения.

● Самый большой жук пойман во Французской Гвиане (северо-восток Южной Америки) шведскими энтомологами. Длина его 16,9 сантиметра, и научное название соответственное: *Titanus giganteus*. Это родственник наших дровосеков-усачей.



КОРОЛЬ, КОТОРЫЙ УМЕР НЕПОБЕЖДЁННЫМ

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

31 октября нынешнего года исполняется 120 лет со дня рождения великого шахматиста, четвертого по счёту и первого российского чемпиона мира Александра Алехина (1892—1946). Он владел шахматной короной в 1927—1935 годах и с 1937 года до конца жизни. Это отличный повод разобрать его лучшие партии в цикле статей, посвящённом всем чемпионам мира.

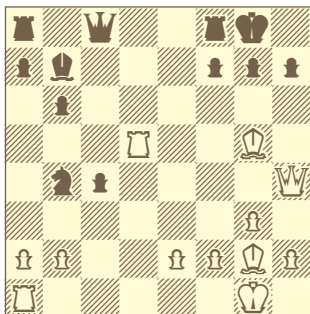
После женитьбы и эмиграции во Францию в 1921 году Алехин стал одним из претендентов на шахматный престол. В 1920-е годы он выигрывал турнир за турниром и в 1927 году, обыграв Хосе Рауля Капабланку, стал чемпионом мира. Всего Алехин сыграл пять матчей на первенство мира: в 1929 и 1934 годах он обыграл Ефима Боголюбова, в 1935 году уступил Максу Эйве, но в 1937-м взял у голландца реванш. После завершения Второй мировой войны была достигнута договорённость о поединке между Алехиным и Михаилом Ботвинником, однако чемпион мира скоропостижно скончался. Он единственный шахматный король, который умер непобеждённым.

**А. АЛЕХИН —
Е. БОГОЛЮБОВ**
Триберг, 1921

Новоиндийская защита

1. d4 Kf6 2. Kf3 e6 3. c4 b6 4. g3 Cb7 5. Cg2 c5. Позволяет белым захватить пространство, обычное продолжение 5...Ce7. 6. dc C:c5 7. 0-0 0-0 8. Kc3 d5 9. Kd4 C:d4. Преимущество двух слонов представляет белым ещё больше возможностей. 10. Ф:d4 Kc6 11. Фh4 dc. В расчёте на 12. Ф:c4 Ka5, но белые, не теряя времени, приступают к прямой осаде короля. 12. Ad1! Фc8 13. Cg5! Kd5 14. K:d5 ed 15. A:d5! Kb4.

● Ш А Х М А Т Ы



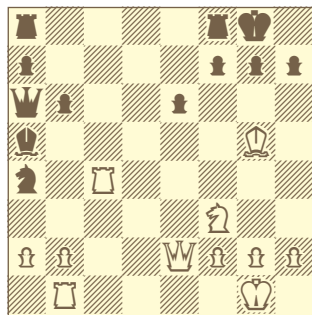
16. Ce4! Неприятный сюрприз. Оказывается, ладья не собирается отступать. Белые используют её весьма необычным образом: для прикрытия белопольного слона, которому отведена важная роль. 16...f5. Не устоять чёрным и при других ответах. 17. C:f5! A:f5 18. Ad8 + Ф:d8 19. C:d8 Ac8 20. Ad1 Af7 21. Фg4 Kd3 22. ed A:d8 23. dc Adf8 22. f4 Ae7 25. Kpf2 h6 26. Ae1 Cc8 25. Фf3 Le7 28. Фd5 g5 29. Ae7 gf 30. gf. Чёрные сдались.

Партия получила приз за красоту.

А. АЛЕХИН — К. ШТЕРК
Будапешт, 1921
Ферзевый гамбит

1. d4 d5 2. Kf3 Kf6 3. c4 e6 4. Kc3 Kbd7 5. e3 Cd6. Вычурный ход, нормальное продолжение 5...Ce7. 6. Kb5. После 6. c5 Ce7 7. b4 и 8. Cb2 белые захватывали инициативу. 6...Ce7 7. Фc2 c6 8. Kc3 0-0 9. Cd3 dc 10. C:c4 c5! 11. dc C:c5 12. 0-0 b6 13. e4 Cb7 14. Cg5 Фc8 15. Фе2 Cb4 16. Cd3 C:c3 17. Lfc1! K:e4? Следовало играть 17...Kc5 18. A:c3 Kf:e4 19. C:e4

C:e4 с уравнением. 18. C:e4 C:e4 19. Фе4 Kc5 20. Фе2 Ca5 21. Lab1 Фа6 22. Ac4! Ka4. С надеждой на 23. b4 Kc3!, но у белых находится эффективное опровержение.



23. Cf6! Грозит смертельное 24. Lg4! Ф:e2 25. A:g7 +. 23...Lfc8 24. Фе5! Ещё одна неожиданность. Снова ладья остаётся под ударом. Характерный приём, часто применяемый Алехиным, — внезапный манёвр позволяет ему создать неотразимую атаку на том участке борьбы, где только что всё было спокойно. 24...Ac5 25. Фg3! g6 26. A:a4 Фd3 27. Lf1 Фf5 28. Фf4 Фc2 29. Фh6. Чёрные сдались.

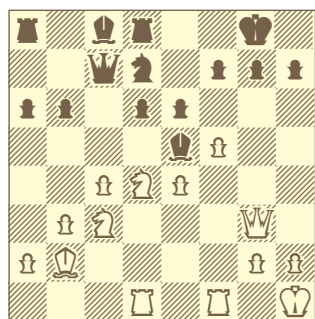
И эта партия получила приз за красоту.

А. АЛЕХИН — З. ЗЕМИШ
Берлин, 1923

Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Kf3 Kc6 3. Ce2 e6 4. 0-0 d6 5. d4 cd 6. K:d4 Kf6 7. Cf3. Перед тем как развить коня, белые хотят сыграть c2-c4. 7...Ke5. Получая преимущество двух слонов дорогой ценой — потерей двух темпов. 8. c4! K:f3 + 9. Ф:f3 Ce7 10. Kc3 0-0 11. b3 Kd7 12. Cb2 Cf6 13. Lad1 a6 14. Фg3 Фc7 15. Kph1. Чёрные действовали слишком пассивно, и для достижения цели Алехину осталось двинуть вперёд пешку «f». 15...Lfd8 16. f4 b6. Надо было уйти королём от греха подальше: 16...Kph8. Но Земиш даже не догадывался, что ему грозит. 17. f5! Уже сейчас белые могли бы нанести мощный удар 17. Kf5! 17...Ce5? Как бы

подыгрывая белым. В случае 17...Ле8 18. fe fe 19. Кf3 Ке5 20. Ка4 Лb8 21. К:е5 С:е5 22. С:е5 de до финиша было бы далеко.



18. fe!! С:g3. Ферзя приходится брать. На 18...fe решает простое 19. К:е6. **19. ef + Кph8 20. Кd5!! Чёрные сдались.**

Уникальный случай! Жертва сильнейшей фигуры, а затем прыжок коня в центр доски так действовали за Земиша, что он признал своё поражение, имея в запасе целого ферзя. Впрочем, дела чёрных плохи, даже если бы их не удалось «взять на испуг». При любом отступлении ферзя он оказывается слабее пешки, которая пойдёт сейчас на f7.

А. АЛЕХИН — Э. КОЛЛЕ

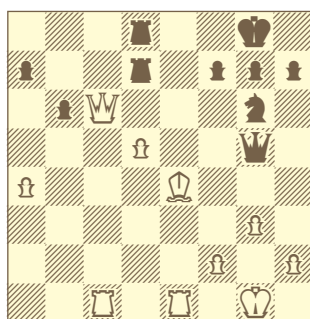
Париж, 1925

Защита Чигорина

1. d4 d5 2. c4 Кс6 3. Кf3 Сg4 4. Фа4. Этот дебют не пользуется большой популярностью у теоретиков, чёрные обычно сталкиваются с трудностями. Алехин жертвует пешку, чтобы сразу завладеть инициативой. **4...С:f3 5. ef e6.** Колле не решает на 5...dc 6. С:c4 Ф:d4 7. Кс3 и 8. Се3 — у белых преимущество двух слонов в открытой позиции. **6. Кс3 Сb4 7. a3 С:c3 + 8. bc Kge7 9. Лb1 Лb8 10. cd Ф:d5 11. Cd3 0-0 12. 0-0 Фd6.** Ферзь не пускает слона на f4 и освобождает поле d5 для коня. Пока у чёрных всё в порядке. **13. Фс2 Kg6 14. f4 Ксе7 15. g3 Лfd8 16. Лd1 b6 17. a4 Кd5 18. Cd2 c5 19. f5 ef 20. С:f5 cd 21. cd Kde7 22. Сb4!** Решение в



духе Алехина. Убедившись, что конь здесь важнее слона, он идёт на размен. **22...Фf6 23. С:e7 Ф:e7 24. Лbc1 Лd5 25. Се4 Лd7 26. d5 Фf6 27. Ле1!** В чём хитрость этого хода, выяснится чуть позже. **27...Лbd8 28. Фс6! Фg5?** Колле не чувствует опасности и идёт навстречу противнику. Размен ферзей не очень приятен, но после 28...Фd6 пробить крепость чёрных было бы не просто.



29. С:g6! hg? Нельзя брать слона ферзём из-за 30. Ф:d7. Взятие другой пешкой — 29...fg тоже не очень приятно: 30. Фе6 + Лf7 31. Лс8 Л:c8 32. Ф:c8 + Лf8 33. Ле8 Фf6 34. Л:f8 + Ф:f8 35. Фс6 Фd8 36. d6 Kpf7 37. Фс4 + Kpf8 38. Фс7 Kpe8 39. Ф:g7 Ф:d6 40. Фg8 + Kpd7 41. Ф:h7 + Kpc6 42. h4 с выигранным пешечным эндшпилем.

Однако следует внезапная жертва ферзя, и чёрный король оказывается в необычной матовой сети, образованной из собственных фигур. **30. Ф:d7! 30...Л:d7 31.**

Два великих шахматиста А. Алехин (слева) и Х. Р. Капбланка (справа) за доской во время матча на звание чемпиона мира. Буэнос-Айрес, 1927 год.

Ле8 + Кph7 32. Лсс8. Чёрные сдались.

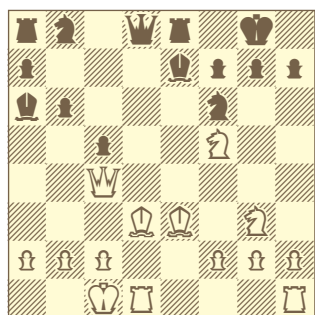
Собственно, благодаря этой элегантной комбинации партия и стала знаменитой.

А. АЛЕХИН — С. ТАРТАКОВЕР

Кечкемет, 1927

Защита Каро-Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Кс3 de 4. К:e4 Kf6 5. Kg3 e5 6. Кf3 ed 7. К:d4. К перевесу белых ведёт и 7. Ф:d4 Ф:d4 8. К:d4 Сс5 9. Kdf5 0-0 10. Се3. Так Алехин играл против Капбланки в том же году на турнире в Нью-Йорке. **7...Сс5.** Точнее 7...Се7 с последующей рокировкой. **8. Фе2 + Се7 9. Се3 c5.** Создаёт объекты нападения в собственном лагере. **10. Kdf5 0-0 11. Фс4.** С темпом атакуя на пешку и открывая дорогу белопольному слону. **11...Ле8 12. Cd3 b6 13. 0-0-0 Са6.**



⇒

14. Kh6 +! Точно рассчитанная комбинация, возможная благодаря мощной батарее белых на королевском фланге. **14...gh 15. C:h7 + K:h7 16. Фg4 + Kph8 17. Л:d8 Л:d8 18. Фе4 Кс6 19. Ф:с6.** Операция завершена, у белых решающий перевес. **19...Cf8 20. Kf5 Cc4 21. C:h6 Cd5 22. Фс7 Лас8 23. Фf4 Лс6 24. C:f8 Л:f8 25. Фе5 + Kf6 26. Kd6.** Чёрные сдались.

После поединка двух гениев шахмат, Александра АЛЕХИНА и Хосе Рауля КАПАБЛАНКИ в 1927 году, прошло 85 лет, но он до сих пор признаётся одним из самых выдающихся событий в истории шахмат. В матче сразились два гиганта, находившихся в расцвете творческих сил. Непобедимый Капабланка со своей феноменальной техникой, позволившей ему высказать гипотезу о «ничейной смерти» шахмат, играл против волшебника комбинаций АЛЕХИНА, неудержимой фантазией то и дело ставившего под сомнение эту гипотезу.

Одержав шесть необходимых побед, АЛЕХИН доказал миру неисчерпаемость шахмат. Данную партию он считал своим лучшим достижением в этом историческом матче.

Х. Р. КАПАБЛАНКА — А. АЛЕХИН

**Матч на первенство мира, 21-я партия
Буэнос-Айрес, 1927
Ферзевый гамбит**

1. d4 d5 2. c4 e6 3. Кс3 Kf6 4. Cg5 Kbd7 5. e3 Ce7 6. Kf3 0-0 7. Лс1 а6. Любопытно, что эта позиция была основной в матче, причём партнёры всё время менялись цветом. АЛЕХИН играл только 7...а6 (8 раз), а КАПАБЛАНКА только 8...с6 (13 раз). **8. а3.** Белые не торопятся с развитием белого слона в ожидании взятия на с4. В наше время они чаще меняются на d5 или продвигают пешку «с» вперёд. **8...h6 9. Ch4 dc 10. C:c4 b5! 11. Ce2.** Пассивное отступление, лучше 11. Ca2, и слон может пригодиться на диагонали b1-h7. **11...Cb7 12.**

0-0 c5 13. dc K:c5 14. Kd4 Лс8 15. b4 Kcd7! Тонкий ход: конь направляется на b6, а затем на с4. **16. Cg3.** Помешать указанному переводу можно было, если сыграть 16. Kb3 и 17. Ka5. **16...Kb6 17. Фb3 Kfd5.** Борьба за пункт с4 закончится в пользу АЛЕХИНА. **18. Cf3 Лс4!** Ещё один сюрприз: сначала поле с4 занимает ладья. **19. Ke4 Фс8 20. Л:c4.** Преждевременный размен, после 20. Фb1 ещё можно было держаться. **20...K:c4 21. Лс1 Фа8! 22. Кс3 Лс8 23. К:d5 C:d5 24. C:d5 Ф:d5 25. а4 Cf6 26. Kf3 Cb2!** Начало своеобразной комбинации. Выясняется, что у белой ладьи нет удачного отступления. **27. Ле1.** Не лучше и 27. Лd1 ba! **28. Ф:a4 Kb6 29. Л:d5 К:a4 30. Лd1 Кс3 31. Ле1 Лс4 32. Cd6 Ke4 33. Ce7 f6 34. Лb1 Kpf7 35. Kpf1 Cc3** с выигранным эндшпилем. **27...Лd8 28. ab ab 29. h3 e5 30. Лb1 e4! 31. Kd4 C:d4 32. Лd1.** Под занавес Капабланка пропускает ещё один эффектный удар. Но и после 32. ed Ф:d4 33. Cf4 Фd3 у белых не было никаких шансов.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ИСТОРИИ ПРО АЛЕКСАНДРА АЛЕХИНА

САМОУВЕРЕННОСТЬ

АЛЕХИН сидел в кафе и наблюдал за игрой любителей. Один из болельщиков предложил ему сыграть партию. Чемпион мира согласился, но с условием, что даст партнёру ладью в качестве форы.

— Как так? — возмутился тот, расставляя фигуры на доске. — Ведь вы меня совсем не знаете!

— Именно поэтому, — улыбнулся АЛЕХИН.

ПОЛУЭКТОВ И РЕЦИДИВИСТ

О феноменальной памяти АЛЕХИНА свидетельствует случай, произошедший в 1919 году, когда он работал на киностудии. В вестибюль вошёл мужчина и попросил позвать кого-нибудь из учебной части.

— Слушаю вас, гражданин Полуэктов, — отозвался АЛЕХИН.

— Разве мы с вами знакомы? — удивился посетитель.

— Четыре месяца назад, — улыбнулся АЛЕХИН, — вы заказали в аптеке Феррейна лекарство по рецепту врача Заседателева для вашей шестилетней дочки Анны, у которой болело горло. Я стоял в очереди и случайно услышал ваш разговор с фармацевтом.

Полуэктов лишился дара речи.

— Вы тогда носили пенсне в роговой оправе, — продолжил АЛЕХИН. — Достали из левого бокового кармана серый бумажник крокодиловой кожи и вынули из него...

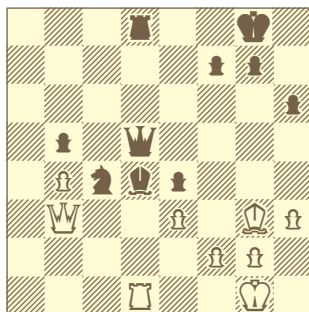
Но АЛЕХИН не договорил. Испуганный гость выбежал на улицу и с тех пор никогда больше не появлялся в этой студии.

Вроде бы смешная ситуация, но когда будущий чемпион мира год спустя работал уже в другом месте — следователем в Главном розыскном управлении милиции, — многим «жертвам» его памяти было не до смеха.

Как-то АЛЕХИН услышал разговор дежурного по управлению с задержанным, назвавшим себя Иваном Тихоновичем Бодровым.

— Как, вы сказали, ваша фамилия? — вмешался АЛЕХИН.

— Бодров, — повторил тот. — А что?



32...K:e3! Белые сдались. Финал 33. Ф:d5 Л:d5 34. Л:d4 Л:d4 35. fe Л:b4 не устроил их.

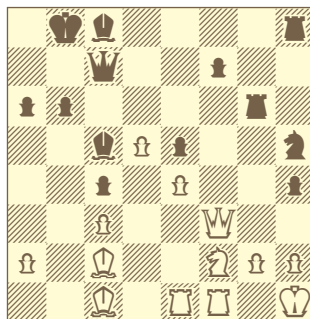
Е. БОГОЛЮБОВ —
А. АЛЕХИН

Матч на первенство мира,
8-я партия

Германия, Голландия, 1929
Новоиндийская защита

1. d4 Kf6 2. c4 b6 3. Kc3 Cb7 4. f3 d5 5. cd K:d5 6. e4 K:c3 7. bc e6 8. Cb5+ Kd7 9. Ke2 Ce7 10. 0-0 a6 11. Cd3 c5 12. Cb2 Фc7 13. f4 Kf6 14. Kg3 h5! Белые вяло действовали в дебюте, и Алехин начинает атаку на короля. 15. Фе2 h4 16. Kh1 Kh5 17. Фg4?

Стоило вернуться слоном на c1. 17...0-0-0! 18. Лае1 Kpb8 19. f5? Серьёзное ослабление чёрных полей. 19...e5 20. d5 c4! Тучи над королём сгущаются. 21. Cc2 Cc5+ 22. Kf2 g6! 23. fg Лdг8 24. Cc1 Cc8 25. Фf3 Л: g6 26. Kph1. Таким способом белые спасают ферзя — грозило 26...Cg4, — но их король попадает в матовую сеть.



26...Kg3+! 27. hg. Или 27. Kpg1 Cg4! — и ферзь пойман. 27...hg+ 28. Kh3. Оттягивало неизбежное отступление королём на g1. 28...C:h3 29. gh Л:h3+ 30. Kpg2 Лh2X. Натуральный мат нечасто встре-

чается в поединках за корону. Автор не мог упустить такой забавный финал и поэтому включил партию в статью.

А. АЛЕХИН —
Е. БОГОЛЮБОВ

Матч на первенство мира,
16-я партия

Германия, 1934

Испанская партия

1. e4 e5 2. Kf3 Kc6 3. Cb5 a6 4. Ca4 Kf6 5. C:c6 dc. Одна из разновидностей разменного варианта. На многое белые не рассчитывают, но Алехину для начала много и не надо. 6. Kc3 Cd6 7. d3 c5 8. h3 Ce6 9. Ce3 h6 10. a4. Чёрные не сыграли b7-b5, и теперь Алехин препятствует этому манёвру. 10...c4? Вскрытие центра на руку белым, активность их фигур повышается. 11. d4! ed 12. C:d4 Cb4 13. 0-0 c6? После 13...0-0 14. e5 C:c3 15. C:c3 Kd5 16. Фd2 партия, скорее всего, закончилась бы ничью. 14. e5 Kd5. Выбора нет, при 14...C:c3 15. e! C:d4 16. K:d4 Ф: f6 17. K:e6 fe 18. Фh5+ и 19. Фc5 у белых явный перевес. 15. Ke4 Kf4 16. Cc5! C:c5 17. Ф:d8+ Л:d8

— Вы не Бодров, а Орлов, — уточнил Алехин. — И не Иван Тихонович, а Иван Тимофеевич.

— На пушку берёте, начальник. Не на того напали!

— Пару лет назад в военкомате, где я вас впервые встретил, вы представились Иваном Тимофеевичем Орловым, — сказал Алехин. — На груди у вас висел золотёный крестик на тонкой цепочке из белого металла, а под ним была небольшая родинка.

Преступник замер. Когда дежурный расстегнул у него ворот рубашки, все увидели родинку и крестик на цепочке. Вскоре следствие установило, что этот человек действительно Орлов, рецидивист, сбежавший из-под стражи.

Да, не повезло бандиту, что он нарвался на великого шахматиста.

ЗАГАДОЧНЫЙ СЕАНС

Молодой Мигель Найдорф разделил в турнире очко с Алехиным.

— Поздравляю, — протянул ему руку партнёр. — Теперь вы можете гордиться почётной ничьей с чемпионом мира.

— Извините, счёт наших встреч 1,5:0,5 в мою пользу, — улыбнулся Мигель.

— Что за шутки? — удивился Алехин.

— Да, однажды вы проиграли мне в сеансе одновременной игры в Варшаве.

— Этого не может быть, вы ошиблись, — твёрдо заявил Алехин. — Я помню в лицо всех шахматистов, которые когда-либо выигрывали у меня.

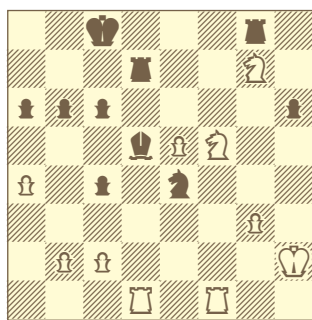
— Разрешите напомнить обстоятельства, при которых это произошло, — сказал Найдорф. — В сеансе было запланировано двадцать пять

досок, но вас попросили допустить ещё двух подростков, жаждавших сразиться с такой знаменитостью. Однако число 25 было оговорено заранее, и вы отказались. «Неужели вы испугались этих мальчишек?» — обвинил вас кто-то из организаторов. «Что?! — возмутились вы. — Да я готов играть с ними вслепую!» И тогда ребят посадили вдали от столиков, так, что вы не могли их видеть. Сеанс закончился со счётом 26:1, а единственную победу над вами одержал один из мальчиков, с которым вы играли вслепую. Хотите верить, хотите нет, но это был я!

— Так это вы эффектно пожертвовали мне ладью на e6?! — воскликнул Алехин, который, конечно, вспомнил эту давнюю встречу. — А я двадцать лет мучился, что так и не увидел соперника, красиво обыгравшего меня в Варшаве!

18. К:с5 б6? Позволяет белым коням развить бурную деятельность. Правильно было бы 18...Сс8 19. а5 Лd5 20. Кс4 Кре7 с взаимными шансами.

19. Кb7 Лd7 20. Кd6+ Кре7 21. Кd4 Сd5 22. g3! Многообещающая жертва пешки. 22...К:h3+ 23. Кph2 Кg5 24. f4 Ке4 25. К6f5+ Кpd8 26. Кg7 f6 27. Лад1! Крс8 28. Кdf5 fe 29. fe Лg8? Шансы на спасение оставляло 29...Кg5 30. Л:d5! Л:d5 31. Ке7+ Кpd7 32. К:d5 cd 33. Лf6 Лb8. Вместо этого чёрные решили отогнать коня, однако он остаётся на месте... Алехин проводит эффектную комбинацию, основанную на силе проходной пешки.



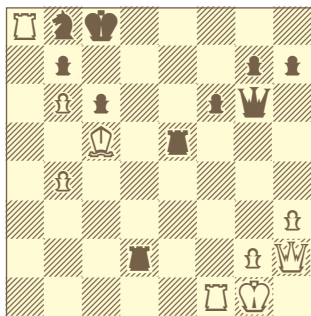
30. e6! Лd:g7 31. К:g7 Л:g7 32. Л:d5! cd 33. Лf8+ Крс7 34. Лf7+ Кpd6. После 34...Л:f7 35. ef пешка проскакивает в ферзи. 35. Л:g7 Кре6 36. Лg6+ Кре5 37. Кpg2 b5 38. а5! d4 39. Л:a6 b4 40. Кpf3 c3 41. bc 42. Ле6+! Кре6 43. Кре4. Чёрные сдались.

А. АЛЕХИН —
С. РЕШЕВСКИЙ
Кемери, 1937

Защита Алехина

1. e4 Кf6 2. 5 Кd5 3. Кf3 d6
4. d4 Сg4 5. c4 Кb6 6. Се2 de

7. К:e5 С:e2 8. Ф:e2 Ф:d4 9. 0-0 К8d7 10. К:d7 К:d7. Стоило сначала вывести ферзя: 10...Ф:d7 11. а4 Фс6 12. Ка3 е6 13. а5 Кd7, и чёрные готовы к наступлению противника. 11. Кс3 с6 12. Се3 Фе5 13. Лад1 е6 14. Фf3! 0-0-0 15. С:a7. Не попадаясь в ловушку: 15. Ф:f7? Сd6 16. g3 Лhf8, после чего чёрные берут верх. 15...Фа5 16. Сd4 Фf5 17. Фg3. После размена на f5 у белых фактически лишняя пешка, но предстоит долгий эндшпиль. Теперь всё решится гораздо быстрее. 17...e5 18. Се3 Сb4 19. Ка4! Са5 20. f4! Сс7 21. b3 f6 22. fe Фе6 23. h3 Лhg8 24. Сd4 К:e5 25. Фс3! Кd7. Прикрывая поля b6 и c5, но предотвратить атаку белых Решевский уже не в состоянии. 26. c5! Лge8 27. b4! Кb8 28. Кb6+ С:b6 29. cb Ф:a2 30. Фg3! Лd7 31. Сс5 Фf7 32. Ла1 Фg6 33. Фh2! Вот и пригодилось поле h2. 33...Ле5 34. Ла8 Лd2. Отступление ферзя 34...Фe8 ненадолго оттягивало неизбежное: 35. Фg3 и 36. Фа3. Но теперь следует этюдный финал.

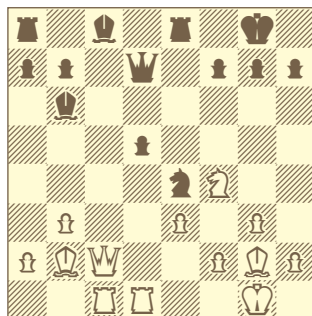


35. Л:b8+! Кре:b8 36. Фе:e5+! Чёрные сдались.

К. ОПОЧЕНСКИЙ —
А. АЛЕХИН
Прага, 1942

Индийская защита

1. d4 Кf6 2. c4 d6 3. Кс3 Кbd7 4. Кf3 e5 5. g3 c6 6. Сg2 Се7 7. 0-0 0-0. Фc2 ed 9. К:d4 Кb6 10. b3 d5 11. Лd1 Фd7. Удачнее было расположить ферзя на e8. 12. cd Кb:d5 13. Кd5 cd 14. Сb2 Ле8 15. Лac1 Сd8 16. e3 Сb6 17. Ке2 Кg4 18. Кf4. Белые провоцируют партнёра на жертву коня, но оказываются неподготовленными к ней. Следовало пойти 18. Кd4 и заняться осадой пешки d5.



18...К:f2! 19. Ф:f2. Играя 19. Кре:f2 С:e3+ 20. Креf1, белые ставили жертву коня под сомнение. 19...С:e3 20. Фе3 Ле3 21. К:d5. На это и был расчёт: пара лёгких фигур за ферзя уже имеется, к тому же белые забирают одну из ладьей. 21...Ле2! 22. Кс7 Фе7 23. Ка8. Позиция белых выглядит прекрасной. Однако в распоряжении Алехина имеется блестящий манёвр. 23...Ch3! Решая сразу несколько задач: слон ушёл из-под боя, держит подприцелом поле с8, к тому же сам неуязвим. Теперь, если 24. С:h3 Фе3+ 25. Кph1 Фf3+, то мат в два хода. 24. Лd8+ Ф:d8 25. С:h3 Фа8. Белые сдались.

ПРИКОСНИСЬ К НАУКЕ!

VII Фестиваль науки откроется 12 октября в Москве. На три дня для всех отворят свои двери Фундаментальная библиотека и Шуваловский корпус МГУ, Выставочный комплекс «Экспоцентр», многие вузы и все научные музеи столицы. Лекции ведущих учёных — лауреатов Нобелевской и Демидовской премий, Государственной премии и премии Правительства России — ждут своих слушателей более чем на 80 площадках Москвы. Мультимедийные экспозиции, научные шоу, сеансы научно-популярного кино расскажут о том, чем сейчас занимаются учёные страны и что ожидает нас всех в ближайшем будущем. Интерактивные конкурсы и творческие мастерские, выставка занимательной робототехники, головоломки и демонстрации удивительных механизмов, физических и химических опытов — всё это увидят и во всём смогут поучаствовать гости фестиваля.

Приходите! Смотрите! Узнавайте!

Подробности на сайте www.festivalnauki.ru/

1812 год. Письма Стендаля из России

Андрей ЕПАТКО,
старший научный сотрудник
Государственного Русского музея.

Имя французского романиста Стендаля (1783—1842) в России широко известно со второй половины XIX века. Однако впервые некоторые россияне «познакомились» со Стендалем не через его знаменитые произведения. Автор «Пармской обители» и «Красного и чёрного» в 1812 году вошёл в Москву в составе 100-тысячной армии Наполеона...

МОЛОДОЙ ИНТЕНДАНТ

Какими судьбами будущий писатель-классик оказался под стягом бонапартовских знамён и, более того, принял участие в драматической Русской кампании?

Анри Мари Бейль — таково настоящее имя великого французского писателя, взявшего себе в 1817 году псевдоним Стендаль, — вступил на военную стезю в 1800 году. Вдохновлённый переворотом Наполеона, он, как и многие другие молодые французы, записался добровольцем в действующую армию, в драгунский полк. Вместе с французскими войсками Стендаль (тогда ещё Бейль) принимает участие в кампаниях против Пруссии (1806) и Австрии (1809), а в 1812 году молодого офицера отправляют в Россию в должности интенданта, его задача — создание резервных запасов продовольствия. Стендаль догоняет армию Бонапарта у Смоленска и тут же оказывается в самой гуще событий, приведших в итоге наполеоновскую Францию к катастрофе. Затем он стал свидетелем Бородинского сражения и еле унёс ноги из пылающей Москвы.

Как ни крамольно это звучит, офицер Стендаль ничем не отличался от соотечественников-мародёров, «потрошивших» московские дома. Интендант Наполеона не упускает случая опустошить какой-нибудь винный погреб и напиться. Можно ли это назвать грабежом? Отчасти. Это — всего лишь слабая попытка забыться среди ужасов войны...



Стендаль в молодости. Портрет работы неизвестного художника. 1807 год.

Кстати, несмотря на тяготы военной службы, наш герой не расставался с толстыми тетрадями, в которых вёл дневник. Правда, среди них отсутствуют экземпляры, относящиеся к 1807, 1808 годам и первой половине 1812-го: эти раритеты погибли при переправе через Березину. К счастью, сохранились записи, которые Стендаль вёл в Москве. Помимо дневника известны его краткие письма, адресованные сестре Полине. Обратимся же к этим документам...

Первое письмо, отправленное сестре из парижского пригорода Сен-Клу, датируется июлем 1812 года. Письмо дышит умиротворением и жадной жизни. Однако уже второе послание, написанное Стендалем на границе с Россией, полно тревог и сомнений. Будущий писатель сообщает сестре, что едет в Кёнигсберг (ныне — Калининград), где «последствия грабежей начинают давать о себе знать».

«В ЭТУ МИНУТУ ЕЩЁ БЬЮТ РУССКИХ»

Следующее письмо сестре Стендаль отправил из Смоленска в октябре 1812 года. К этому времени армия Наполеона уже покинула Москву. Поэтому не совсем ясно, что имеет в виду автор, когда сообщает, что «будет стоять в двадцати или тридцати милях от Москвы». Быть может, Бонапарт планировал взять реванш?

«В эту минуту ещё бьют русских», — прибавляет Стендаль в конце письма. И тут



Джон Джеймс. Картина «Руины Москвы после пожара 1812 года». 1814 год.

же жалуется на нехватку чернил: по его словам, он «сфабриковал шестьдесят капель», благодаря которым перо ещё может что-то писать. Следующее свидетельство Стендаля очень ценно — он упоминает о знаменитом московском пожаре: «В Москве мы были изгнаны из пяти дворцов, — пишет молодой интендант, — ...огонь шёл быстрее, чем [бежали] наши лошади, и когда мы достигли средних улиц, пламя горящих по обе стороны домов испугало лошадей. Искры жгут их, дым удушает нас, и нам стоило больших усилий удалиться оттуда».

Как следует из письма, полк Стендаля спешно покинул пылающий город и встал лагерем в миле от Москвы. После того как пожар немного поутих, французы вернулись. То мрачное зрелище, которое предстало перед солдатами Наполеона, Стендаль запомнит навсегда. По его словам, город превратился в чёрные и смрадные развалины, посреди которых бродило несколько несчастных собак и женщин, искавших хоть какую-нибудь пищу...

Нашему герою остаётся лишь напомнить сестре, какой была прежде Москва: «Этот город был незнаком Европе, — пишет Стендаль, — в нём было от шестисот до восьмисот дворцов, подобных которым не было ни одного в Париже. Всё приспособлено здесь к величайшей неге. Отделка домов блистала белизной и самыми свежими красками. Самая лучшая английская мебель украшала

комнаты; изящные зеркала, прелестные кровати, диваны разнообразнейших форм наполняли их».

В конце письма Стендаль переходит к сравнению московской элиты с влиятельными жителями европейских столиц, что выдаёт в нём «руку» будущего великого писателя. «Здесь (в Москве. — А.Е.) было много лиц, получавших от пятисот тысяч до полутора миллионов франков ежегодного дохода, — заключает он. — В Вене такие лица держат себя с серьёзной строгостью целую жизнь и мечтают получить крест ордена Св. Стефана. В Париже они ищут того, что на их языке называется приятным существованием, дающим много наслаждений и льстящим тщеславию. Сердца их делаются чёрствыми, и они начинают ненавидеть людей. В Лондоне они хотят составлять часть элемента, правящего страной. В Москве же, при неограниченном правлении, им остаётся только удовольствие неги...»

Последние письма Стендаля к сестре датированы декабрём 1812 года. Они написаны в самый трагический период Русской кампании — во время зимнего отступления в сторону Вильны (ныне — Вильнюс) и Кёнигсберга. «Путь из Москвы сюда длился пятьдесят дней. Я часто думал о тебе во время этой длинной дороги, — признаётся Стендаль сестре. — Я здоров, но лишился всего, и теперь единственную мою собственность составляет то платье, что на мне надето. Я много испытал физических мучений и никакой нравственной отрады».

На пути в Минск Стендаль едва не замёрз. Чувствуя, что силы покидают его, наш герой вместе с одним офицером принял смелое решение обогнать армию и добраться марш-броском до Вильны. На одной из станций товарищи нашли двух лошадей и вырвались далеко вперёд. Им действительно повезло, так как, по словам Стендаля, на этом пути погибли генералы и другие высшие военные чины: «Много раз был я на краю полной потери сил и видел пред собою смерть».

«Я ВСЕГДА ГОЛОДЕН И МЁРЗНУ»

Как уже сказано, помимо писем к сестре, сохранился дневник, где будущий писатель описывает свои «похождения» в захваченной Москве. Дневник очень откровенен. Его автор свидетельствует: французские солдаты, едва оказавшись в Москве, предались безудержному пьянству, а потом, когда древняя российская столица стала полыхать с разных сторон, попросту растерялись...

«Мы двигались прямо на пожар, — вспоминает Стендаль свою рискованную попытку покинуть город. — Мало-помалу придвинулись мы к дыму. Становилось трудно дышать. Наконец, мы проникли в средь домов, объятых пламенем... Я изнемогал от усталости и шёл пешком, потому что коляска моя была полна вещами, награбленными слугами. Коляске не угрожала опасность, — продолжает интендант, — но слуги мои, как и все остальные, были пьяны и способны заснуть среди горящей улицы. Мы вышли из города, освещённого самым великолепным в мире пожаром,

образовавшим необъятную пирамиду, основание которой было на земле, а вершина в небесах. Это было величественное зрелище; но чтобы оценить его, надо было или быть одному, или быть окружённым умными людьми. Впечатления от похода в Россию испорчены тем, что я совершал его с людьми, способными ополшить и уменьшить Колизей и море Неаполитанского залива».

Покидая Москву, Стендаль прихватил себе на память томик Вольтера, который нашёл в чьей-то домашней библиотеке. Как напишут позднее его друзья, эту книгу он оставил где-то на снежной поляне, во время бегства армии из России, так как вдруг понял, что «не хочет уносить с собой никаких следов грабежа».

Стендаль определён «родился в рубашке»: он вырвался из «московского кошмара» без единого ранения и в феврале 1813 года добрался до Парижа. Однако Русская кампания не прошла для него даром: и спустя много лет она преследует его в тёплой и благополучной Франции, постоянно напоминая о том стрессе, который он пережил в России. «Я очень устал, но не болен, — отмечает Стендаль в дневнике. — Я ощущаю внутренний холод. Я пью по две или по три бутылки великолепного вина, пью пунш, кофе — ничего не помогает; я всегда голоден и мёрзну».

Этот послевоенный период жизни был, видимо, очень непростым для нашего героя: Стендаль рисовал на полях своих рукописей пистолеты и писал многочисленные завещания. А впереди — ещё ненаписанные романы «Красное и чёрное», «Пармская обитель» и всеевропейская слава...

В.Ф. ШАТАЛОВ — Народный учитель СССР

ШКОЛА ШАТАЛОВА ПРЕДЛАГАЕТ:

— РЕАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ, а не обзорные лекции
(АЛГЕБРА, ИСТОРИЯ, РУССКИЙ, АНГЛИЙСКИЙ, ФИЗИКА И ДР.);

— ЛУЧШИХ УЧИТЕЛЕЙ,
а не подрабатывающих профессоров;

— МЕТОДИКУ, автор которой признан во всём мире;

— ВСЕ УРОКИ записаны на DVD;

— ЦЕНЫ от 150 до 450 руб. за час.

ОТ ДОШКОЛЬНИКОВ ДО СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Занятия проходят по выходным и в дни каникул.

МЫ РАБОТАЕМ НА РЕЗУЛЬТАТ!

- Не начинайте учебный год с плохих отметок!
- В 2012 году все наши выпускники поступили в вузы (ВШЭ, МГУ, МГИМО и др.).
- По нашим видеозаписям учатся в Европе и Америке.
- Мы работаем с олимпийским резервом.
- Проводим выездные занятия в Германии и на Кипре.
- В нашей школе трудных детей не бывает.
- Все уроки — открытые (просмотр бесплатный).

Подготовка к ГИА и ЕГЭ.



ГОДОВОЙ КУРС ЗА 10 ЧАСОВ!

НАШ АДРЕС:
119004, Москва, ул. А. Солженицына, д. 13, ком. 121
(м. Таганская)
Тел.: (495) 772-4734, 767-47-34
Сайт: www.shatalovschools.ru
Высылаем DVD
наложенным платежом.

Из истории фамилий

Уважаемая Александра Васильевна!

Прошу объяснить происхождение девичьей фамилии моей подруги (она очень интересуется вашей рубрикой) Рудоманенко. Сама она родилась в Северной Осетии — село Ольгинское Правобережного района. Прадед её — выходец из Огессы, был купцом.

С уважением Г. Б. Волкова (г. Ессентуки).

РУДОМАНЕНКО

Судя по суффиксу *-енко*, эта фамилия украинская. Она образована от прозвищного имени *Рудоман*, которое могли дать рыжему человеку. Прозвище содержит облатной именной суффикс *-ман*, придающий слову или имени фамильярный оттенок, сравните: *Дурман*, *Рыжман*, *Рукман*. Слово *рудой* в южных говорах значит красный, рыжий. С этим же корнем образовано слово *руда*, которым обозначали в древности железную руду, имевшую рыжеватый цвет, а также кровь, имевшую красный цвет.

Пётр Сергеев из города Сестрорецка Ленинградской области интересуется фамилиями Стабров, Славов и Пангеепп.

СТАБРОВ

Фамилия встречается чрезвычайно редко. Мы полагаем, что это искажение фамилии **Став-**

ров, поскольку согласные *б* и *в* часто смешивались. Фамилия **Стабров** образована от имени *Ставр/Ставро*, от греческого слова *ставрос* — крест. Это слово находим в названии города *Ставрополь*. Имя *Ставр(о)* не входило в состав православных имён, но давалось преимущественно у южных славян, поскольку по значению было близко к церковному.

СЛАВОВ

Чрезвычайно редкая для России фамилия. В Москве в конце XX века было только две семьи с такой фамилией. Фамилия встречается у болгар, где она образована от имени *Слав* или *Славо* — сокращённой формы имён типа *Радослав*, *Доброслав*, *Владислав* и подобных. Они не входят в русский церковный календарь. В России такие имена чаще сокращаются как *Слава*, откуда довольно распространённая фамилия *Славин*, а не *Славов*.

ПАНГЕЕПП

По-видимому, это переделка русской фамилии **Пангеев**, в немецкой орфографии **Пангеефф**. Фамилия образована от греческого географического названия *Пангея* — гора, на которой древние греческие боги сражались с титанами. Эстонские фамилии были даны относительно поздно по сравнению с фамилиями других народов. Среди них много так называемых искус-

ственных, придуманных в момент записи фамилии в документ. При создании таких фамилий привлекались данные, интересовавшие именуемых.

Уважаемая редакция! Меня интересует происхождение моей фамилии — Ходунов. На первый взгляд кажется, что мои пращурь получили эту фамилию за то, что много «ходили», были подвижные люди, быстрые «на ногу».

Жду ответа на мой вопрос в любимой рубрике «Из истории фамилий».

С уважением А. С. Ходунов (г. Калининград).

ХОДУНОВ

Фамилия происходит от имени *Ходун*. Это одна из многочисленных неофициальных форм православного имени *Фёдор*. Она образована через форму *Федун*. В южных областях страны имя *Фёдор* звучит как *Хогор*. Отсюда — превращение имени *Федун* в *Ходун*.

Валентина Владимировна Кузнецова интересуется происхождением фамилии Панах.

ПАНАХ

Фамилия образована от православного имени *Афанасий* через разговорные формы *Апанас* (*Опонас*), *Панас*. Вариант *Панах* содержит очень древний славянский суффикс *-х*, передающий положительное отношение к именуемому. Этот суффикс на-

ходим также в именах *Ромах* от *Роман*, *Стах* и *Остах* — от *Евстафий*. Суффикс *-ха* — сравни: *Ромаха*, *Митяха*, *Ивах* — более поздний, придающий имени фамилярный оттенок.

Фамилия **Панах** образована от имени без каких-либо специальных фамильных суффиксов. В Московском государстве подобные фамилии оформлялись с суффиксом *-ов*: *Остахов*, *Стахов*, *Ромахов*. В так называемом Западном крае подобное оформление не происходило. Фамилия **Панах** осталась неоформленной специальными суффиксами. Она может быть западнорусской, украинской или белорусской.

Здравствуйте, уважаемая Александра Васильевна!

Читаю в журнале «Наука и жизнь» рубрику о происхождении фамилий. И очень благодарна вам, что вы взялись за такой нелёгкий труд. Прошло время «Иванов, не помнящих родства», и многим, как и мне, хочется узнать хотя бы через фамилию о своих предках.

Я родилась в Могилёвской области, а там на третий день войны были немцы. Архивы не сохранились. Меня интересует девичья фамилия моей мамы — Полеонюк. Она сказала, что её папа Полеонюк Тихон Захарович родом со Смоленщины, а кличка у них была «Наполеон». Некоторые говорят, что фамилия идёт от чехов, а поляки говорят, что эта фамилия идёт из Польши. Девичья фамилия прабабушки, дедушкиной мамы, — Лепская. Если у вас есть возможность,

то откройте мне тайну нашей фамилии. И ещё вопрос: мой муж Веселов, а отец его — карел из Тверской обл., г. Вышний Волочок. Все родные моего свёкра говорили только по-карельски, а по-русски — с акцентом. Мой сын читал в каком-то справочнике, что во времена Петра I много карелов было переселено в Тверскую губернию. Им дали фамилию Выселовы. Со временем «ы» заменили на «е».

*Н. Т. Веселова
(Рузский район
Московской обл.).*

ПОЛЕОНОК

Фамилия происходит от имени Полеонюк, без каких-либо суффиксов. По всей вероятности, это сокращённое и ласкательное имя образовано от редко даваемых православных имён Аполлон или Поллион. Как недостаточно хорошо освоенные в русской разговорной практике, эти имена подвергались значительным искажениям.

ЛЕПСКИЙ

Как большинство фамилий, оканчивающихся на *-ский*, данная может быть образована от географического названия *Леп* в Эстонии или *Лепсы* в Казахстане.

ВЕСЕЛОВ

По всей вероятности, фамилия образована от древнерусского имени или прозвища *Веселой* (весёлый). Автор письма интересуется, не происходит ли эта фамилия

**Раздел ведёт доктор
филологических наук
Александра
СУПЕРАНСКАЯ.**

от слов *выселять*, *выселить* и не должна ли она писаться *Выселов*, поскольку её предки были переселены из Карелии в Тверскую область. Это очень сомнительно. От какой основы может быть образована фамилия **Выселов**? Отметим, что в Москве в конце XX века было 203 семьи с фамилией **Веселов** и ни одной с фамилией **Выселов**.

Уважаемая Александра Васильевна!

Обращаюсь к Вам с просьбой: у моего хорошего знакомого очень простая, на первый взгляд, фамилия — Растеряев, из донских казаков. Что кроется за этой простотой?

*Павел Шакурин
(Санкт-Петербург).*

РАСТЕРЯЕВ

Фамилия образована от глагольного прозвища *Растеряй*, которое могли дать человеку, постоянно что-то теряющему, или как «профилактическое», чтобы никогда ничего не терял. Отглагольные прозвища были достаточно распространены, сравните: *Теряй*, *Погуляй*, *Размышляй*, *Расщепляй*, *Походяй*, *Разгуляй*. Все они связаны с какими-то фактами из жизни именуемых, но давались так давно, что их потомки уже этого не помнят.

Фамилия **Растеряев** оформлена традиционным русским суффиксом *-ев*.



МИР ЗНАНИЙ ПРИГЛАШАЕТ В МИР КИНО

VII Международный кинофестиваль научно-популярных и просветительских фильмов «Мир знаний» пройдёт 24–28 октября в Санкт-Петербурге. В этом году он посвящён памяти Сергея Петровича Капицы, бессменного президента кинофорума в предыдущие годы. Отныне его имя будет носить Гран-при фестиваля.

позиций, в том числе с точки зрения черепахи.

Французская картина «Отпрыски пепла» повествует о триумфе жизни рядом с таким гибельным местом, как извергающийся вулкан. Героями фильма становятся семена винограда, летающая лягушка, цветы, птицы и другие обитатели склонов. Авторский текст читает знаменитый британский актёр Джереми Айронс.

Популярная тема последних лет — нанотехнологии — представлена тремя фильмами. Испанская картина «Нанокamera» позволит зрителю сжаться до размеров песчинки и совершить путешествие в микромир живых существ. Французский фильм «Нанореволюция. Расширяя возможности» посвящён нанотехнологиям, используемым в медицине. Фильм «Этот правый, левый мир. Сорок лет спустя», снятый на московской киностудии «Центр национального фильма», расскажет об открытиях и изменениях в представлении о природе элементарных частиц за последние сорок лет.

Среди российских фильмов также две работы студии «Роскосмос». Одна из них — «Космическая одиссея. XXI век» — состоит из четырёх фильмов и рассказывает о путешествии на МКС, причём большая часть кинокадров снята самими орбитальными жителями. Вторая картина — «По следам космического призрака» — посвящена изучению одной из самых удивительных элементарных частиц — нейтрино.

В программу фестиваля вошли фильмы-портреты крупнейших учёных России. Прежде всего, это картина «Михайло Ломоносов. Десять новелл из жизни гения». Герои других фильмов — директор Института ядерных проблем АН СССР

Михаил Мещеряков, физик и математик Людвиг Фаддеев.

Пять фильмов составили в этом году детскую программу: белорусский мультфильм «Повесть временных лет» об истории гербов; американская лента «Мой Пантанал», в центре которой — история бразильского мальчика; и несколько коротких серий из телешоу BBC «Планета маленьких людей». Юным зрителям адресованы также мультсериал «Пин-код» и выпуск киноальманаха «Хочу всё знать».

Торжественное открытие фестиваля состоится 24 октября. Для удобства зрителей фильмы будут демонстрироваться на нескольких площадках, в том числе в крупнейших вузах Санкт-Петербурга.

«Фестиваль перерос локальные рамки, — отмечает его директор Людмила Анатольевна Бударина. — «Мир знаний» из года в год расширяет свою аудиторию и круг участников, привлекая к работе известных учёных и специалистов по распространению научных знаний не только из нашей страны, но и со всего мира. И это, безусловно, способствует возрастающей популярности уникального кинофорума».

Специальные программы кинофестиваля пройдут в региональном отделении Русского географического общества и Президентской библиотеке им. Б. Н. Ельцина, где состоится видеоконференция, посвящённая актуальным проблемам современного научно-популярного, учебного и просветительского кино.

Сергей ОСТРОВЕРХОВ.

Подробная информация о фестивале:

www.mir-znaniy.info

В основную программу показа вошло 23 фильма из более 500, поступивших в отборочную комиссию. Главный критерий при выборе фильма — принадлежность к научно-популярному жанру. Организаторы фестиваля традиционно следят за тематическим разнообразием конкурсной программы. Если в прошлом году среди присланных фильмов преобладали картины, освещавшие вопросы медицины и новейших технологий, то наиболее популярная тема в этом году — мир живой природы.

Что увидят зрители на фестивале? Фильм «Империя аризонских муравьёв» (Великобритания) поражает техникой съёмки, создавая впечатление, что чудесным образом уменьшенный оператор сумел проникнуть в муравейник. С юмором и симпатией представлен и другой, казалось бы, непопулярный класс животного царства в фильме «Охотники на дождевых червей» (Австралия); зрители могут увидеть, каким энтузиазмом охвачены учёные в поисках новых видов этих животных.

Сложные взаимоотношения человека с природой показаны в фильме «Кроме урожая» (США). В основу сюжета положена история одного прибрежного поселения, живущего сбором черепаших яиц. Особенность фильма — изображение событий с противоположных

● НАУКА И ИСКУССТВО



Рисунок Людмилы Одинцовой.

ИО, МОЙ ИО

Татьяна ТОМАХ.

*Не боишься узнать, кто ты?
Тогда посмотри на свою правую ладонь.
Видишь на ней линию жизни? —
Да\Нет.
Смотришь результаты опроса — Да\Нет*

Здорово, когда у тебя день рождения. Даже если ты — единственный ребёнок на планете. «Впрочем, — подумала Агата, — больше не ребёнок. С сегодняшнего дня — тоже взрослая». И улыбнулась.

— Мам, — она сонно приоткрыла один глаз. — Сегодня можно не учиться?

— Лень — один из самых скверных пороков, девочка.

Агата знала наизусть все оттенки маминого голоса. Этого можно было не слушаться.

— Не порок, а двигатель. Прогресса, — заявила она, спрыгнула с кровати, закачалась на одной ноге, нашаривая второй тапок.

— С днём рождения, дорогая, — мама обняла Агату, легонько похлопала по спине. — Подарок на столе.

— Спасибо, ма. А можно сегодня показаться на Мэнни?

— Про вездеход говорят не «на», а «в».

— Да, мам.

Рассказ получил специальный приз редакции журнала «Наука и жизнь» на конкурсе «Созвездие Аю-Даг», 2012.

● ЛЮБИТЕЛЯМ ФАНТАСТИКИ

Мэнни придумал Карл. И ещё нашёл для Агаты старый мультик про смешного и немножко грустного мамонта. Что, не бывает так, чтобы одновременно и смешной и грустный? Ещё как бывает. Например, сам Карл.

Карл, как всегда, работал с Софьей в лаборатории.

— Доброе утро, Агата, — ровным голосом сказала Софья, не отрываясь от своих чашечек Петри. — Хочешь конфету?

— Соглашайся, — посоветовал Карл, подмигивая из-за её спины, — лучший экспериментальный образец. Леденец с зубами, кто кого укусит раньше.

— Старая шутка, — фыркнула Агата, но всё равно улыбнулась. И взяла конфету. На этот раз попала лимонная.

Позавтракала Агата в саду. Украдкой от мамы сорвала почти созревший помидор. Помидоры, правда, были и в салате, но с ветки-то — вкуснее. Скармила рыбкам в пруду половину бутерброда. Карпы поднимались со дна, почти не двигая хвостом, огромные, тёмные, как доисторические динозавры, и плотоядно смотрели на Агату выпученными глазами.

После завтрака мама заторопилась в переговорную — открывалось окно, можно было поболтать с тётей Ирой. А Агата заторопилась в зоопарк к Веронике Андреевне. Помогла кормить птиц, поиграла с крольчатами — смешными и пушистыми. Они сначала, как всегда, сидели смирно, испуганно прижав ушки, а потом, привыкнув к гостю, носились вокруг, сталкиваясь друг с другом и взбрыкивая длинными ногами. Агата просидела бы с ними весь день, но её ещё ждал Мэнни.

Карл в очередной раз объяснил, как обращаться с вездеходом и что делать, если он вдруг остановится.

— Да знаю, знаю, — нетерпеливо перебила Агата, упаковываясь в защитный костюм. — Ты это уже всё говорил.

И они поехали. Через страшно шипящий шлюз, через полутёмный, тревожно моргающий красными лампочками коридор.

— Ух ты! — воскликнула Агата. Она так и не смогла привыкнуть к тому, как это красиво. Умница Мэнни остановился, максимально открывая для обзора свой купол.

Агата замерла, затаив дыхание. Странно — если бы её попросили рассказать, что здесь такого, она бы не сумела. Песок и камни. Рваные изломы кратеров. Глубокие сиреневые тени, нежно-алое сияние. Бесконечная равнина, уходящая к горизонту. Тишина. Воздух в Агастином скафандре был совершенно тот же, что и раньше, на станции.

Но Агата как будто чувствовала ветер, играющий с рыжей мерцающей пылью, — губами, лёгкими, кожей. словно сама превращалась в этот ветер и летела, поднимаясь выше и выше над крошечной песчинкой вездехода крылатым, невесомым и всесильным существом...

Карл, наверное, чувствовал то же самое, потому что молчал вместе с Агатой, долго вглядываясь в горизонт.

И только на обратном пути, оборачиваясь, сказал:

— Самая красивая пустыня, которую я видел.

— А ты много видел пустынь?

— Не хихикай, девочка с Марса. Ты уж точно не видела ни одной, кроме этой.

Наверное, Агата могла бы назвать Карла самым лучшим другом. Не считая Мэнни, конечно. С Карлом интересно. Он знает тысячу разных шуток и историй. И хотя иногда повторяется, это всё равно смешно. Но самое классное — с ним можно вот так просто сидеть рядом и смотреть, например, на пустыню Марса. И не говорить ни о чём. Засыпая, Агата подумала: «Почаще бы были всякие праздники».

Она ещё не знала, что это последний такой день. Безмятежного Агастиного детства. Счастливого и ненастоящего.

— Агата, — торжественно сказала мама. — Вчера тебе исполнилось четырнадцать лет. Теперь ты совершеннолетняя. И я должна тебе сказать...

Агата с интересом и гордостью разглядывала паспорт — блестящий металлический жетончик с красивым узорчиком по ободку. «Взрослая, — подумала она. — Могу работать и получать деньги. Могу поступить в университет. Могу полететь на Землю. Посмотреть всё то, о чём рассказывал Карл». Она так увлеклась, что не заметила странного молчания.

Подняв голову, Агата посмотрела на маму. Та сидела неподвижно, сложив руки на коленях и молча глядя перед собой.

— Мам? — растеряно позвала Агата.

— Обработка исключения, — вдруг сказала мама незнакомым мелодичным голосом.

— Что?

Агата заметила, что мама говорит, не размыкая губ, то есть говорило что-то внутри неё.

Сначала Агата потянулась к ней, а потом отшатнулась, испугавшись застывшего лица, взгляда и незнакомого голоса. Сползла по дивану на самый краешек, вцепилась

пальцами в обивку. Горло пересохло, ноги и руки заledenели. Происходило что-то очень неправильное.

Тут внутри мамы опять заговорил голос. Почти прежний, живой, но торопливый и сбивчивый.

— Черновик. Позже доработаю эту ветку. Агата, девочка, если ты это слушаешь, значит, тебе уже четырнадцать. Значит, ты выросла, и ты здесь одна. Никого из нас не осталось, и никто за тобой не прилетел. Да нет, ерунда, так не может быть.

Быстрый, живой смехок, какого Агата никогда не слышала от своей мамы. Мамы? Она посмотрела на неподвижно застывшую женщину, внутри которой говорил торопливый голос.

— ... Ну ладно. Так. Слушай меня. Ты теперь взрослая. Значит, ты можешь сама выбратьеся отсюда. Скажи Марку, пусть настроит транспорт для возвращения на Землю. Ты теперь знаешь, что это не Марк, а его ИО. Что такое ИО? Поищи в базе, у тебя сейчас есть паспорт и доступ ко всей информации. Если ты меня сейчас слышишь, значит... значит, Герман никому не доложил про эпидемию. Трус. До последнего делал вид, что всё в порядке. В общем, если ты здесь, значит, действительно никто ничего не знает. Значит, ИО Германа исправно отправляет отчёты. А там кто-то их принимает. Бред какой-то. Столько лет? И что, даже Ирка не поняла, что общается не со мной, а с моим ИО? Я уже это, правда, проверяла. Она не поняла. Ладно, я отвлеклась. Значит, мы все умерли в изоляторе. Понимаешь? Ты здесь одна и тебе надо выбираться. Свяжись с Землёй... Хотя, нет. Не надо. Если ты им расскажешь, проведёшь полжизни в лабораториях. Они тут нас бросили, так что... Просто улетай на Землю. Можешь пользоваться моим счётом, твои отпечатки в базе. Свяжись с тётей Ирой. Она поможет. Ей можешь всё рассказать. Ну как захочешь. Давай, теперь иди. Просто живи. Поняла? Живи за нас обоих. Как я не успела.

Агата сидела, сжавшись в напряжённый комок, вцепившись пальцами в край дивана. Слушала дыхание и далёкое покашливание из плотно сомкнутых губ своей мамы. Нет, не мамы. Мама умерла. Давно. От какой-то эпидемии. В изоляторе. ИО. Имитация?

А потом Агата услышала: «Я тебя люблю». И щелчок. Конец записи. Имитация мамы моргнула. Повернула голову. Спросила обычным голосом:

— О, уже пол-одиннадцатого, тебе не пора завтракать?

ИО. Автономный искусственный организм. Исполняющий обязанности владельца. Раньше была такая должность — заместитель. Когда кто-нибудь важный уезжал в отпуск или заболел, его место занимал заместитель. ИО придумали сначала специально для марсианской экспедиции. Живые люди слишком дорого обходятся в таких условиях. А роботы первых поколений, неуклюжие железяки с ограниченным набором программ, годились разве что на роль помощников, но никак не заместителей.

То ли дело ИО. Моделируемая оболочка поверх стандартного металлического скелета, возможность настройки моторики, голоса, психоэмоциональной матрицы. Пара дней тестирования владельца для изготовления слепка — и, опа, готова его точнейшая идеальная копия. Пока не разрежешь тонкий слой силиконовой кожи, не разберёшь, где владелец, а где ИО.

Агата читала весь день и почти всю ночь. Сморгивала слёзы, застилавшие взгляд — от усталости конечно же; вытирала глаза рукавом, всхлипывала и опять возвращалась к монитору. У неё был теперь доступ ко всей сети станции — серебряный жетончик, знак совершеннолетия.

Приходила мама звать и почти всю ночь. Потом на ужин. Потом строго велела Агате отправляться спать.

Агата её выключила. Проще простого. Нужно только быть совершеннолетней и дееспособной. То есть совсем выключить или перепрограммировать ИО мог только владелец или специалист службы поддержки. Но любой человек мог поставить ИО на паузу в общении.

Теперь мама стояла, придерживая рукой дверь, приоткрыв рот и повернув голову к Агате. Если снять паузу, она закончит начатую несколько часов назад фразу: «...авляйся спать». Потом, наверное, моргнёт, проанализирует системное время, переключит программу и предложит пойти завтракать.

Подумав об этом, Агата не выдержала и расплакалась.

— Ненавижу тебя, — крикнула она и ударила маму кулаком в плечо. Мама покачнулась, стукнулась затылком о дверь. Агата всхлинула.

— Что там у вас? — крикнул Марк через стенку. — Помощь нужна?

— Нет, всё в порядке, — ответила Агата так громко и спокойно, как могла.

ИО Марка — более новая модель. Улучшена адаптация и интерактивность — так значилось в описании.

⇒

Наверное, поэтому Агате с ним было интереснее.



Она заснула под утро, так и не добравшись до кровати. Свернувшись на диване, неудобно поджав под себя ноги, чтобы согреться. Ей приснилось, что мама стоит над ней и говорит, не шевеля губами:

— Системная ошибка. Обработка исключений.

А потом её глаза начинают мигать красным, как тревожные лампочки в тоннеле перед выходом на поверхность. И она, наклоняясь, протягивает руки. Потому что теперь Агата — системная ошибка. Живая человеческая девочка среди искусственных организмов.

Агата проснулась, тяжело дыша, обливаясь холодным потом. И чуть не закричала, увидев маму напротив. Она стояла, придерживаясь за дверь, в той же самой позе. Ну конечно.

Агата перевела дыхание. И поняла, что больше не сможет здесь заснуть. Вообще. Что лучше она месяц будет болтаться одна в транспортном корабле на орбите и ждать подходящее время для полёта на Землю, чем хоть ещё на один день останется здесь...



Тётя Ира встретила её восторженно.

— Деточка, милая, как я рада! — воскликнула, сжала племянницу в объятиях, с чувством расцеловала в обе щеки, всхлипнула и чуть отстранилась, жадно разглядывая Агату. — Боже, я и не надеялась тебя увидеть! Такая даль! Деточка, дорогая! Как же ты добралась-то одна?

Агата сначала смутилась. А потом вдруг поняла, что ей просто непривычно. И восторг, и слёзы, и тяжеловатые тёплые тётинь руки. Потому что она впервые видит живого человека.

Осознав это, Агата всхлипнула и уткнулась в нежную, пахнущую цветочными сладковатыми духами шею.

— Бедная деточка, — растрогавшись ещё больше, лепетала тётя Ира и осторожно гладила племянницу по голове.

Ещё Агата поняла, что не сможет ничего ей рассказать.

Может, так и лучше. Может, со временем она сама забудет про эти последние два дня на Марсе... А лучше, вообще, всё время до этой, теперешней секунды, с которой начинается новая жизнь...



Сперва ей всё казалось непривычным и странным. Толпы людей на улицах. Магази-

ны, кафе, театры. Дома. Такие высоченные, что можно шею вывихнуть, глядя снизу на последний этаж.

Мальчик с собакой, который жил этажом ниже. Агата увидела его в лифте, когда в первый раз ехала домой вместе с тётей.

— Привет, — вежливо сказал мальчик в ответ на пристальный взгляд Агаты. Рыжий мохнатый пёс с интересом обнюхал её туфли.

— Деточка, — мягко сказала тётя чуть позже, — не знаю, как у вас там, на Марсе, но у нас не принято так пялиться на людей, особенно незнакомых.

Агата смутилась.

— Я... э... ну, я никогда раньше не видела детей. И собак.

— О, — растерялась тётя, — извини. Не подумала.

В её глазах опять блеснули слёзы.

— Девочки, девочки, — дядя Дима обнял за плечи одной рукой Агату, другой — тётю Иру. — Не плакать. Ужин остынет. Я приготовил запечённую утку с фруктами, а?

— Спасибо, милый, — тётя Ира улыбнулась и поцеловала его в щёку. — Агаточка, в нашем доме готовит только мой муж, он просто гениальный шеф-повар!

— Именно, — дядя Дима подмигнул, — так что подумайте, что заказать на завтрак.

Агата вспомнила, что никто никогда не спрашивал её, что она хочет есть. И никто из тех, среди кого она провела детство, не умел плакать.

И впервые со своего последнего дня рождения она вновь почувствовала себя счастливой. Почувствовала, что она дома. Среди живых настоящих людей.



Осваивалась она постепенно. Гуляла по улицам. Сидела на скамейке в парке, готовилась к поступлению в университет, на исторический факультет, ходила на подготовительные курсы. Потихоньку привыкала, что вместо секретарши в деканате сидит ИО — длинноногая синеглазая блондинка с таким ненатурально идеальным лицом, что за живого человека её принять было сложно. Впрочем, Агата уже научилась немного в этом разбираться. ИО встречались иногда — продавщицы в магазинах, садовники в парке, служащие в госучреждениях.

Время от времени Агата смотрела с тётей Ирой сериалы и помогала ей править диалоги — тётя Ира писала сценарии для телевидения.

По субботам играла в шахматы с дядей Димой. Это было даже веселее, чем с

Карлом. Дядя Дима долго думал над ходом, хмурился, чесал затылок, становясь похожим на взлохмаченного сердитого попугая. Агата выигрывала у него примерно один раз из трёх, что её весьма воодушевляло, потому что Карл всегда ставил ей мат, рано или поздно. В конце концов Агата потеряла надежду когда-нибудь выиграть у него, и ей стало скучно. А с дядей Димой интересно, потому что он настоящий.

Со временем всё, что произошло на станции, всё больше отдалялось и забывалось. До тех пор, пока однажды Агата не вернулась домой после занятий раньше времени.

Входная дверь открылась бесшумно. Посреди кухни неподвижно застыл дядя Дима, неловко отведя в сторону правую руку с поворёшкой. Его обычно блестящие карие глаза были тусклыми и неподвижными. Напротив возился с маленьким монитором невысокий человек, выговаривал расстроенной тётё Ире:

— Ну что вы хотите, на эту модель апгрейтов уже не делают. Ещё раз советую заменить.

Агата на цыпочках вышла из квартиры, надеясь, что тётя Ира её не заметила...



Агата наткнулась на него случайно. Спусти пять минут сайт уже был удалён — за разжигание розни и поддержку агрессивных настроений в социальных сетях. Но Агата успела запомнить адрес. Первые два письма ушли будто в пустоту, на третье, длинное и умоляющее, через некоторое время прилетел ответ.

«Привет, девочка с Марса. У тебя интересная история и хорошие вопросы. Может, я смогу тебе на них ответить».

Они договорились встретиться в парке. Агата пришла пораньше. И потому, что очень волновалась: боялась опоздать, боялась не узнать своего виртуального собеседника, боялась ответов, которые он обещал. Она так долго думала об этих страхах, что у неё закружилась голова и желудок сжался в тугой холодный комок. И в какой-то момент она даже решила никуда не идти. Оставить всё как есть. Но потом поняла, что «как есть» уже не будет. Как если бы она тогда осталась на станции вместе с имитациями Карла и мамы и попыталась дальше делать вид, что они настоящие.

А ещё Агата полюбила парки. Роскошь, совершенно немыслимая в тесных марсианских куполах. Яркие благоухающие клумбы, тенистые аллеи, нежный шелест листьев над головой, пляска теней и пятен света, сверка-

ющая солнечная мозаика. И редкие гуляющие — неизменно с рассеянной и счастливой улыбкой, фигуры и лица, будто сотканые из ветра, солнца, случайного движения листьев. Агата замирала, присев на край скамейки, и жадно впитывала в себя эти улыбки, свет и покой. Кажется, она чувствовала примерно то же, что тогда, когда с Карлом смотрела на марсианские пустыни...

— Привет, девочка с Марса, — сказал он совершенно так, как в письме, и уселся на скамейку рядом с Агатой. — Дай-ка сюда руку.

Агата успела только ахнуть, когда её палец обожгла на секунду гладкая холодная пластинка.

— Что? — возмутилась она, выдёргивая руку. — Что это вы делаете?

— Вот тебе первый ответ, — сказал, улыбаясь с довольным видом, незнакомец. Выглядел он странно. Узкоплечий и тощий, бесцветные брови, серые, металлического оттенка глаза, веснушки на остром носу. Некрасивый, поняла Агата, почему-то заворожённо его рассматривая. Она никогда раньше не видела некрасивых людей. Только в фильмах, на ролях неудачников и мелких злодеев.

— Какой... ответ? — опомнившись, переспросила она.

— Отпечатки. У них нет отпечатков, знаешь? Вот тебе ответ, как их отличить. Раньше можно было на глаз. По лицу, движениям, разговору. А в последнем поколении только это и осталось.

— Вы... ты... ты проверял, человек я или нет? — возмутилась Агата.

— Посмотри на них. Посмотри вокруг.

Агата послушно огляделась.

На скамейке напротив сидел старик — аккуратная белая борода, загорелое доброе лицо. Он читал книгу, но иногда отводил экран в сторону и смотрел с весёлым прищуром на чирикающую серую птицу на ближайшем дереве.

На следующей скамейке, шагов через двадцать, обнималась парочка. Поallee девушка медленно катила летящую колыбель, одной рукой придерживала платформу, другой — поправляла солнечный козырёк и, наклоняясь, напевала что-то нежное в тихий кружевной сумрак.

— Что? — изумилась Агата. — Что, они все...

— Я их всех чую, — сообщил незнакомец, быстро тронув пальцем кончик острого веснушчатого носа. — Научился. Ну почти всех. Последних уже почти не отличить.

— А зачем...

Агата ошарашенно переводила взгляд. Девушка с коляской, старик, парочка. Зачем?..

— Спроси у тех, кто их сделал.



Его звали Овод. Он умещался в эту колючую кусачую клычку целиком и полностью, с неприветливыми металлическими глазами, острым подозрительным взглядом, обманчиво неторопливыми, но на самом деле стремительными движениями.

— Сама идея оказалась гнилой. Заместители. Не помощники, а заместители. Чуешь разницу?

Он опять тронул кончик носа, будто предлагая Агате по запаху определить спрятанный в словах смысл.

— Я читала, как всё начиналось, — кивнула она.

— Чушь! Уже всё вычистили. Из общей сети — точно. Историю пишут победители, слышала?

— А они что, победители? — дрогнув, спросила Агата.

— Кто же ещё? Знаешь, сколько сейчас осталось живых людей?

— Нет.

— Вот и я — нет, — от его взгляда Агате стало холодно. — Мало, очень мало. Может, вот только я и ты, а?

— Как...

— Заместители. Сперва их делали просто так. Мы так всегда — сперва что-то изобретём, а потом думаем о последствиях. Вот, скажем, водородная бомба... Или эти ИО. Тоже бомба. Персональная, для каждого. Искушение. Не решить проблему, а переложить её на заместителя. Сперва заменить себя самого, скажем, на нелюбимой работе. В гостях, куда не хочется, но надо идти, чтобы не обидеть родственников. Знаешь, что десять лет назад было целое движение о сохранении прав оригиналов при использовании ИО на рабочих контрактах владельцев? А знаешь, что потом началась официальная мода на спутников-ИО? Считалось неприличным, ну как бы нестатусным, если твой друг, подруга, муж, жена — просто человек. И потом, это так здорово, когда ты, наконец, можешь запрограммировать в спутнике именно те черты, которые тебе нужны для счастья...

— Моя тётя...

— Что?

— Моя тётя с ним счастлива. Кажется. Он и правда хороший...

— Вот. Об этом я и говорю. Победители. Чуешь? И знаешь, когда-нибудь они ещё переписут историю так, что людям в ней просто не останется места...

— Что случилось?

— Моя тётя...

— Да?

— И мальчик с нижнего этажа, который гуляет с собакой. И...

— А я говорил.

— Что мне делать?

— Знаешь, — Овод смотрел на Агату внимательно и осторожно, будто боялся сказать ей что-нибудь не то. — Я подумал, может, всё так и должно быть.

— Что?

— Они ведь победители, да? Может, так и надо? Ведь ты, девочка с Марса, знаешь, что было раньше? Преступность, коррупция, воровство, убийства, болезни, нищета. Где-то больше, где-то меньше, но всегда оставались. Знаешь, почему, когда наши писатели пытались придумать светлое будущее, получались невозможные утопии? Почему, когда идеалисты пытались светлое будущее построить, получался мрак и ужас?

— Почему?

— Потому что для идеального будущего нужен идеальный человек. И вот теперь — в них заложили самое лучшее. Физическое совершенство. Верность, честность, преданность. Запрет насилия. Стремление помочь другому. Тебе ведь нравится мир сейчас? Гармоничный, прекрасный, совершенный. Нет убийств, преступлений, не уничтожаются леса и животные, не загрязняется вода. Может быть, это была наша задача? Создать совершенное существо? А теперь нам неловко, страшно, неуютно рядом с ними — потому что мы чувствуем свою ущербность. Свою слабость, уродство. Может, поэтому мы уходим один за другим? Потому что больше не нужны?

Агате вдруг стало страшно под пристальным задумчивым взглядом Овода.

— Знаешь, я тут узнал про самое последнее поколение. Способность чувствовать, а не имитировать эмоции. Анализ памяти и впечатлений. Способность к саморазвитию. Но для этого нужен толчок, эмоциональная встряска. Поэтому в их программы закладывают такие ситуации... Чуешь суть? Я тут подумал, странно, как это ловко у тебя получилось — улететь с одной планеты, прилететь на другую абсолютно самостоятельно...

— О чём ты... — пролепетала Агата.

— И с отпечатками пальцев у них всё в порядке. А значит, полные гражданские права. Не по доверенности оригинала. А сами по себе. Чуешь разницу? Уже не имитация. Окончательная замена. Только вот говорят, по ладони их можно отличить. Нет у них линии жизни. Ты не хочешь показать свою руку?

СТАРТОВАЛ КОНКУРС НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКОГО РАССКАЗА «ЕСЛИ СЕГОДНЯ ЗАВТРА»

ЦЕЛЬ КОНКУРСА — РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ФАНАСТИКИ В РОССИИ

Учёные и специалисты по IT предполагают, что в течение ближайших двух—трёх десятилетий произойдёт настоящий взрыв технологических изменений, нас ждёт другой мир, другие технологии, да и сами мы станем другими.

Этот взрыв — точка технологической сингулярности. Научный анализ не способен предсказать последствия такого процесса. Изменения будут слишком значительными, чтобы мы могли осознать и спрогнозировать их сейчас.

Но что невозможно для науки, вполне возможно для литературы! Кто, если не писатели-фантасты, должны попытаться проникнуть за грань сингулярности и предложить свои версии: что ждёт нас там? какие новые возможности откроются перед человечеством? как будет выглядеть жизнь в новой реальности?

Компания IBS, журнал «Наука и жизнь» и Посольство Французской Республики в России совместно проводят конкурс научно-фантастического рассказа, чтобы попытаться ответить на эти вопросы.

В рамках конкурса будут присуждены три премии за лучший рассказ в жанре научной фантастики, а также три специальные:

премия имени Жюль Верна, учреждённая Посольством Французской Республики в России;

премия журнала «Наука и жизнь»;

премия за лучшую статью по темам «Научная фантастика» и «Технологическая сингулярность».

Срок подачи произведений — до 30 ноября 2012 года.

Условия конкурса изложены на сайте www.todayistomorrow.ru



Агата замерла, испуганно съёжилась под острым взглядом Овода. Как зверёк под дулом ружья охотника. Она читала про такое в старых книгах. Про страх, боль и беспомощность умирающих зверей. И людей, которых убивали другие люди. Сейчас много спорили на эту тему — сохранять ли скверное и гнилое наследие прошлых времён. Память о самых гнусных пороках человека. Одни говорили — нет, общество вылечено от таких вещей, зачем лишний раз травмировать тех, кто больше не способен на это. Другие говорили — память нужна как прививка, как напоминание о границе, за которую нельзя ступать.

«Люди, — подумала вдруг Агата, с жалостью глядя на настрожённого неулыбчивого Овода, — люди ведь, по сути, так никогда и не умели быть счастливыми».

Вот тётя Ира — она много лет мечтала о мужчине, честном, верном, заботливом,

умном и что сделала, когда получила свою мечту? Сбежала, оставив вместо себя ИО?

Человек будто запрограммирован на несчастье. Жизнь преподносит ему подарки, один за другим, а он отшвыривает их и придумывает несбыточные мечты. Бесконечный цикл.

Если даже этот Овод понял... значит, так и есть?

Агата внимательно посмотрела в его глаза — уже без страха. Если даже сами люди это понимают...

Она пока придерживала свои руки. Правой — левую. Чтобы не открыть ладони раньше времени. Раньше, чем она поймёт.

«Что изменится, — подумала она, — если окажется, что я не человек?»

Нет, не так.

«Что изменится, когда я узнаю, кто я?»

НЕ ДАЙ СЕБЕ ЗАМЁРЗНУТЬ!

Оксана ВИНОГРАДОВА.

В прежние времена, когда электричество было дешёвым, а обогреватели было купить сложно, мастерили их из нихромовых спиралей, которые наматывали на керамические основы. Нехитрые устройства называли «козлами». Они поглощали электроэнергию в огромных количествах и были пожароопасны. Некоторые экземпляры «козлов» дожили до наших дней, и в сводке происшествий нет-нет да и промелькнёт сообщение, что по вине подобного обогрева где-то случился пожар. Сейчас нужды в самоделках нет. За разумную сумму можно купить вполне прилично греющий, экономичный и безопасный обогреватель.

ТИХО И НЕ ОПАСНО

Одними из самых безопасных обогревателей считаются масляные. В их герметичном корпусе, заполненном машинным (трансформаторным или ему подобным) маслом, находятся электрические ТЭНы (трубчатые электрические нагреватели). Многие из современных моделей масляных обогревателей оснащены терморегуляторами, позволяющими устанавливать интенсивность нагрева. Те, что подороже, имеют программируемые таймеры и жидкокристаллический индикатор. Увеличить скорость прогрева помещения позволяют и встроенные в некоторые модели вентиляторы.

Корпус масляных обогревателей состоит из секций в форме радиатора. Чем

больше секций, тем больше площадь поверхности обогревателя, а значит, и его эффективность. У разных моделей форма секций разная. Наиболее современные модели имеют сложную форму секций, за счёт чего площадь поверхности, с которой происходит передача тепла, становится больше без существенного увеличения габаритов устройства.

Все перечисленные преимущества масляных обогревателей, а также простота конструкции, бесшумность и относительно невысокая цена (от 2000 до 5000 руб.) сделали их очень популярными. К недостаткам этих приборов можно отнести то, что холодное помещение нагревается с их помощью до комфортных температур не слишком быстро: 20, 30 минут и дольше. К тому же некото-

рые модели бывают недостаточно устойчивы, а весят они немало. Поэтому в комнате, где работает масляный обогреватель, детей и животных оставлять без присмотра ни в коем случае нельзя.

Хранить масляные обогреватели рекомендуется в вертикальном положении. И если какое-то время прибор лежал на боку (например, при транспортировке), прежде чем включить его в сеть, нужно подождать 10—15 минут, чтобы масло стекло в нижнюю часть радиатора и полностью закрыло ТЭНы.

ТЁПЛЫЙ ВЕТЕРОК

Быстрее произвести тепло способны тепловентиляторы. Они к тому же из всех видов обогревателей самые дешёвые. Как ясно из названия, эти устройства помимо нагревательного элемента оснащены вентилятором, который выдувает тёплый воздух. Существуют мощные модели, способные и обогревать и осуществлять вентиляцию крупных офисов и складов.

Бытовые тепловентиляторы удобны тем, что они компактны и просты в эксплуатации. Их качество и цена определяются типом нагревательного элемента, который может быть спиральным, ТЭНовым и керамическим.

Спиральные нагревательные элементы изготавливаются из тонкой нихромовой проволоки. Главный их не-

Конвекторный обогреватель в дачном доме.



Самый безопасный из обогревателей — масляный.



достаток — очень высокая температура нагрева. Накалённая нихромовая спираль напрямую соприкасается с воздухом; попадающая на неё бытовая пыль сгорает, выделяя неприятный запах и вредные вещества.

Отверстие забора воздуха в обогреватель со спиральным нагревательным элементом не должно перекрываться никакими предметами, и за этим нужно следить очень тщательно. Например, если случайным сквозняком обогреватель накроет занавеска, прибор может сгореть и даже стать причиной пожара.

ТЭНовые теплоventильаторы вместо спирали оснащены металлической трубкой, внутри которой находится нагревательный элемент из графита или проволоки. Всё свободное пространство в трубке заполнено кварцевым песком, который имеет высокую теплопроводность. Они более безопасны, чем спиральные, но стоят несколько дороже — от 3000 до 5000 рублей.

Теплоventильаторы с металлокерамическим нагревательным элементом считаются наиболее экологичными и безопасными. Некоторые модели оснащены датчиками, которые срабатывают при наклоне в любую сторону и выключают аппарат, тем самым предотвращая опасность возгорания.

Разброс цен на керамические обогреватели — от 2000 до 8000 руб.

КОНВЕКТИРУЕМЫЙ ОБОГРЕВ

С десятков лет назад на российском рынке появились конвекторы. Приборы в прямоугольном плоском корпусе чаще всего вешают на стену. Они не занимают много места, к тому же всегда можно подобрать модель по цвету, гармонирующему с интерьером помещения.

Обогрев с помощью электрического конвектора происходит быстро и бесшумно, холодный воздух естественным путём поступает на нагревательные элементы снизу через заборную решётку. Нагреваясь, поднимается и возвращается в помещение через верхние жалюзи. Поскольку максимальная температура нагревательного элемента конвектора (как правило, это ТЭН) не превышает 55—60°C, прибор пожаробезопасен, его можно оставлять включённым в доме даже при длительных отлучках, поддерживая заданный с помощью электронного регулятора тепловой режим в помещении. Защитить загородный дом от холодов между выходными, установив «консервирующую» температуру, например плюс 5°C, а войдя в дом, быстро прогреть его, с помощью конвектора стало несложно, поэтому российские потребители оценили эти приборы по достоинству.

Различных моделей конвекторов на нашем рынке представлено много — как импортных, так и отечественного производства. Они отличаются друг от друга размерами, теплопроизводительностью, количеством режимов работы и разными приспособлениями вроде сенсорных панелей и дистанционных пультов управления. Цены на эти модели колеблются от 3000 до 7000 рублей.

ТЕПЛО С ПОТОЛКА

Ещё один вид обогревателей — инфракрасные. По сути, они представляют собой источники направленного инфракрасного (теплого) излучения, не поглощаемого воздухом, а нагревающего непосредственно предметы и объекты, на которые попадает.

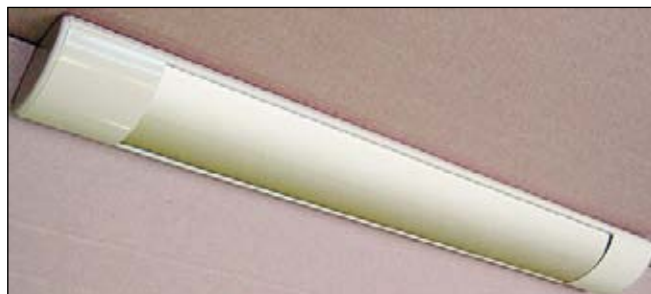
Воздух нагревается уже от них. Например, если обогреватель закреплён на потолке — а именно так чаще всего и устанавливают модели, предназначенные для обогрева жилья, — то вначале прогревается нижняя часть помещения, а затем тёплый воздух поднимается вверх, что действительно весьма комфортно. Инфракрасный обогреватель — единственный вид приборов, позволяющий осуществлять зональный и точечный обогрев (например, рабочего или спального места), не заботясь о том, какова температура в остальном помещении. Это позволяет существенно экономить электроэнергию. Приборы можно использовать даже на открытом воздухе. Устроившись в зоне «освещения» такой тепловой лампы, человек будет чувствовать себя вполне комфортно и в прохладную погоду.

Производители утверждают, что инфракрасным обогревателям не страшна влага, что они не сжигают пыль, не сушат воздух, а электроэнергию, в сравнении с другими обогревателями такой же мощности, потребляют намного меньше.

Есть у них и свои минусы. Поскольку рабочая температура нагревательного элемента инфракрасного обогревателя довольно высока — от 300 до 700°C, их следует устанавливать на строго определённом расстоянии от нагреваемых объектов (2—3 м), полностью исключив возможность физического контакта с прибором, а в помещении, где он используется, не должно быть легковоспламеняющихся предметов (бумаги, стружки, шерсти).

В продаже имеются модели как зарубежных, так и российских производителей стоимостью от 2500 до 6000 руб.





В жилых помещениях инфракрасные обогреватели размещают, как правило, на потолке.

ЭЛЕКТРОКОСТЁР

Отдельную нишу среди обогревателей занимают электрокамины, обладающие визуальным эффектом «живого огня». На самом деле чаще всего под «личиной» электрокамина скрывается обычный тепловентилятор, которому добавили подвижную картинку пламени. Такие модели, как правило, стоят от 4000 до 6000 рублей.

Встраиваемый в стену электрокамин — это не только качественный, достаточно мощный обогреватель, но и элемент декора помещения. Поэтому стоимость моделей составляет 10 000—40 000 рублей и выше.

НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА

Все перечисленные виды обогревателей питаются от электрической сети. А если одновременно выйдет из строя теплосеть и прервётся подача электричества? Или на ваших участках электричество вообще пока отсутствует? Приобретать буржуйку и запастись дровами на зиму совсем не обязательно, можно найти и более современное решение, например приобрести газовый конвектор с чугунным теплообменником. Такие газовые аппараты достаточно надёжны и долго-

вечны. Газ сжигается в них в закрытой камере сгорания. Приток воздуха для горения осуществляется с улицы, туда же выводятся и все продукты сгорания. При отсутствии пламени специальный датчик автоматически прекращает подачу газа.

Помимо газовых конвекторов в продаже есть и инфракрасные обогреватели, работающие на дизельном топливе или сжиженном баллонном газе.

На дизельном топливе, сжиженном баллонном газе, а также на керосине или отработанном масле могут работать некоторые модели промышленных тепловентиляторов («тепловые пушки»). Чаще всего они применяются для обогрева нежилых помещений или ускоренной сушки помещений отремонтированных.

Если вы приобрели достаточно мощный обогреватель, не забывайте, что нагрузка на электросеть возрастает при его включении. Слабая проводка такой нагрузки может не выдержать. Для подключения подобных приборов необходимо использовать только качественные провода, удлинители и розетки.

И последнее важное предупреждение: обогреватель любого типа не предназначен для сушки одежды. Исключения составляют лишь модели, оборудованные специальными сушилками.



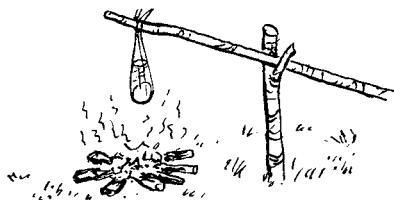
Сегодня существует так много различных типов тепловентиляторов, что выбор при покупке может представлять некоторые затруднения.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ



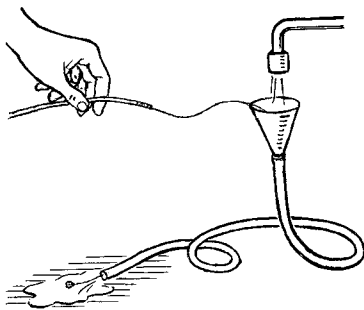
Только что сваренный картофель очищается без помощи ножа или картофелечистки одним движением рук, если картофелину прямо из кипятка поместить на пять секунд в воду со льдом.

Загрязнённые участки на одежде из замши неплохо отчищаются мелкой сухой солью, а также манкой. Положите одежду горизонтально, насыпьте на грязное место манку и потрите хозяйственной рукавицей.

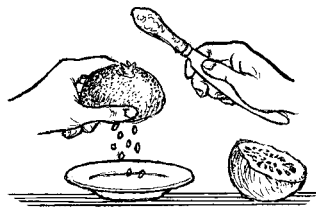
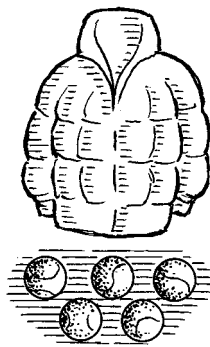


Сварить на пикнике яйцо вкрутую можно, держа его над углем в полиэтиленовом пакете с водой. Вода не позволит пакету расплавиться.

Электрический провод, антенный кабель протягивают в защитную трубчатую оболочку с помощью тонкого шпагата. А как «прогнать» сам шпагат, если оболочка длинная (10 м и более)? Привяжите его к бутылочной пробке, пробку засуньте в оболочку и, приподняв конец, лейте туда воду. Пробка должна свободно проходить в трубку (с зазором 2—3 мм по диаметру). Давление водяного столба протолкнёт пробку со шпагатом, какой бы длины оболочка ни оказалась.



Чтобы при стирке пуховика в стиральной машине пух не сбился в комки, положите в машину 5—6 теннисных мячей.



Чтобы быстро и не пачкаясь очистить гранат, нужно разрезать его поперёк на две половинки и выколотить зёрнышки из каждой, постукивая по кожуре рукояткой столового ножа.

Советами поделились: Ю. САВЕЛЬЕВ, В. АБРАМОВ, Д. ЮФЕРЕВ, Д. ЗЫКОВ (Москва), Н. ДМИТРИЕВА (г. Магнитогорск).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

ЧЕРНОПЛОДКА ВОЗВРАЩАЕТСЯ?

Венедикт ДАДЫКИН, учёный агроном.

Фото автора.

Ныне полузабытая в России, а некогда всем известная арония (черноплодная рябина) недавно попала в Америке в разряд самых перспективных ягодников.

По сообщениям средств массовой информации, растущая популярность этой культуры объясняется тем, что в её плодах обнаружено рекордное количество биологически активных веществ и антиоксидантов, замедляющих старение организма человека и развитие таких заболеваний, как инфаркт миокарда, поражение сосудов головного мозга и прочие опасные недуги.

Впрочем, всплеск интереса к черноплодке характерен не только для заокеанского континента. Нечто подобное давно происходит и в Западной, и в Восточной Европе. Промышленные и приусадебные насаждения аронии множатся в Германии, Австрии, странах Скандинавии, Словакии и Чехии. А мировым лидером по производству, переработке и экспорту её плодов стала Польша, где ежегодно собирают и перерабатывают на желе, варенье и соки более 25 тысяч тонн ягод.

«ДЕЛА ДАВНО МИНУВШИХ ДНЕЙ...»

Арония черноплодная — исконный абориген Америки, и с незапамятных времён она широко распространена в лесах на восточном побережье всего континента — от границы с Канадой до Флориды. Но мало кто знает, что из Северной Америки арония была завезена в XIX веке, ещё при жизни А. С. Пушкина, в ботанические сады Москвы

и Петербурга. Известные ботаники прошлого Э. Регель и Р. Шредер называли её «ценной культурой для декоративного садоводства». В начале XX века на аронию обратил внимание И. В. Мичурин. В результате многочисленных опытов им было получено новое растение с более крупными съедобными плодами, получившее название арония Мичурина. Массовое размножение этой культуры

на десятках тысяч гектаров в крупных специализированных хозяйствах связано с именем другого известного учёного — академика М. А. Лисавенко, директора Алтайской опытной станции садоводства (ныне — НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко). Завезённые им саженцы аронии в 1950—1960-е годы были размножены и высажены на огромных площадях (как нынче в Польше). Из собранных ягод делали купажированные соки (в смеси с яблочным), а также компоты, вино и варенье. В те же годы на Бийском витаминном заводе, что на Алтае, начали массовый выпуск из аронии ряда лечебных препаратов и натурального пищевого красителя.

Распространение аронии вовсе не ограничилось одним Алтайским краем. Саженцы рассылали и развозили по всем регионам страны. Особенно популярной она стала в центральных российских областях, таких как Калужская, Тульская и Ленинградская. В 1960-е годы в России трудно было отыскать садовый участок, где бы не росли кусты с чёрной блестящей ягодой. Но селекцией этой культуры после И. В. Мичурина долгое время никто не занимался.

СЕЛЕКЦИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Продолжил труд И. В. Мичурина на исходе поры «развитого социализма» его землячка, селекционер Татьяна Кирилловна Поплавская, работавшая в то время в созданной Мичуриным Центральной генетической лаборатории. Она и оказалась автором единственного в России сорта аронии Черноокая, полученного путём от-

Черноплодная рябина созревает одновременно с калиной.

бора редко встречающихся сладкоплодных форм. Но по неизвестным причинам этот сорт до сих пор не числится в Российском государственном реестре селекционных достижений. В Мичуринске он не размножается, хотя в своё время автор успела раздать его знакомым садоводам нескольких регионов страны.

Ещё в далёкие 1960-е годы арония, в числе прочих культур, привлекла внимание уральского биохимика, профессора Л. И. Вигорова. Сотрудники его лаборатории выяснили, что по накоплению капилляроукрепляющих веществ группы Р черноплодка не имеет себе равных (черника и жимолость от неё заметно отстают). В среднем их там 1200—1500 мг%, а в лучших формах — до 2600 мг%. На основе проверенных научных данных Л. И. Вигоров развеял расхожее и по сей день заблуждение, что плоды аронии будто бы «сгущают кровь», то есть повышают её свёртываемость. По инициативе профессора в 1964—1967



В осеннюю пору.





Западноевропейский сорт черноплодки Viking.

годах группа врачей-нейрохирургов провела в клинике Свердловска эксперименты, показавшие, что использование аронии в течение двух недель при лечении гипертонии не влияет на свёртываемость крови. Врачи высчитали безопасную суточную дозу — 10—20 граммов ягод, что, собственно, и обеспечивает насыщение организма витамином Р.

Вместе с тем профессор Л. И. Вигоров установил, что повышенное содержание дубильных веществ не только ухудшает вкус свежих плодов, придавая им излишнюю терпкость, но и снижает Р-активность. И, как предвидел профессор, этот, едва ли не основной недостаток черноплодной рябины вполне устраним проверенным селекционным методом, то есть отбором лучших форм с минимальным количеством дубильных соединений и максимальным количеством полезных веществ.

По сути, необходимость отечественной селекции аронии была доказана ещё в 1971 году, когда исследования биохимика Алтайской опытной станции садоводства Е. Е. Шишкиной показали, что содержание капилляроукрепляющих ве-

ществ в плодах соседних кустов аронии даже на одном участке не одинаково, а отличается в два-три раза. Иначе говоря, неселекционная (мало отличающаяся от дикорастущей) черноплодка — разнокачественна. Досадно, что подобные выводы не стали у нас руководством к действию, но привели к реальному успеху селекции за рубежом.

Давно созданы и размножены сладкоплодные сорта черноплодной рябины в Германии (лучшим считается сорт Nero), в Финляндии (сорт Viking) и даже неподалёку от России — в Республике Беларусь, где девять лет назад два сорта сладкоплодной аронии были получены в Институте плодоводства. Ныне эти сорта — Вениса и Надзея — районированы. Ягоды у них крупные (по 1,3 г), на вкус сладко-кислые и лишь слегка вяжущие. Дегустационная оценка свежих плодов — около четырёх баллов (у обычной черноплодки — не выше трёх), а у продуктов переработки — варенья, соков, желе — 4,8 балла.

НЕ КУСТОМ, А ДЕРЕВОМ

И тут невольно задумываешься о том, как мало у нас предприимчивых питомни-

ководов, которые с выгодой для себя могли бы быстро размножить новую садовую культуру — по-настоящему вкусную и зимостойкую!

Однажды я увидел в Главном ботаническом саду РАН в Москве черноплодку, привитую на обыкновенную красную рябину. Красуется она там и до сего дня и выглядит, несмотря на преклонный возраст, статной красавицей с очень нарядной кроной — и не раскидистой, и не загущенной.

Несколько лет назад воспользовался тем же самым приёмом и я: ранней весной примерно в метре над землёй срезал ствол пятилетней рябины и простейшим способом — «в расщеп» — привил её черенком сортовой аронии Черноокая (выведенной Т. К. Поплавской; тогда её понемногу размножали в единственном питомнике, что под Суздалем, во Владимирской области). После прививки всего лишь за два сезона крошечный 10-сантиметровый черенок черноплодки стал расти как на дрожжах и преобразился почти в такую же красавицу, как в Главном ботаническом саду. Все соседи на неё заглядываются, особенно осенью, когда крона аронии снизу доверху усыпана крупными блестящими ягодами, часть которых сохраняется, не осыпаясь, до января.

Следующей весной планирую перепривить ещё пару деревьев красной рябины черенками двух уже упомянутых новинок из Беларуси, пока мало доступных россиянам. Подростут — поделюсь со всеми, кто неравнодушен к сладкой аронии.

3DEXPERIENCE FORUM 19 октября 2012, Москва, Россия

Dassault Systèmes приглашает Вас принять участие в **3DEXPERIENCE FORUM** 19 октября 2012 года в Radisson Slavyanskaya, Москва.
Восемь лет **3DEXPERIENCE FORUM** собирает более 700 участников из всех отраслей промышленности.

Три причины посетить 3DEXPERIENCE FORUM:

- Получить информацию о состоянии отраслей промышленности и трендах их развития
- Наладить прочные взаимоотношения с лидерами отраслей промышленности и технологическими партнёрами Dassault Systèmes
- Ознакомиться с 3D проектами и решениями Dassault Systèmes



Для получения дополнительной информации о форуме посетите сайт:
www.3dsforum.ru или позвоните по телефону: +7(495) 785-05-20

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 9, 2012 г.)

По горизонтали. **5.** Берендей (персонаж сказки А. Н. Островского «Снегурочка» царь берендеев; приведен эскиз костюма героя, выполненный В. М. Васнецовым для постановки одноимённой оперы Н. А. Римского-Корсакова). **6.** Планктон (совокупность организмов, населяющих толщу воды континентальных и морских водоёмов). **8.** Супрематизм (течение авангардного искусства, разновидность геометрического абстрактивизма, или «геометрический конструктивизм»; приведена картина К. Малевича «Супрематизм», 1916). **10.** Наина (персонаж поэмы А. С. Пушкина «Руслан и Людмила»; приведен отрывок из произведения). **11.** Кибрик (Евгений Адольфович, 1906—1978, советский график и живописец, народный художник СССР; приведена иллюстрация к роману Ш. де Костера «Легенда об Уленшпигеле»). **13.** Каолин (глина белого цвета, состоящая из минерала каолинита). **14.** Лизинг. **15.** Кронос (Крон, в древнегреческой

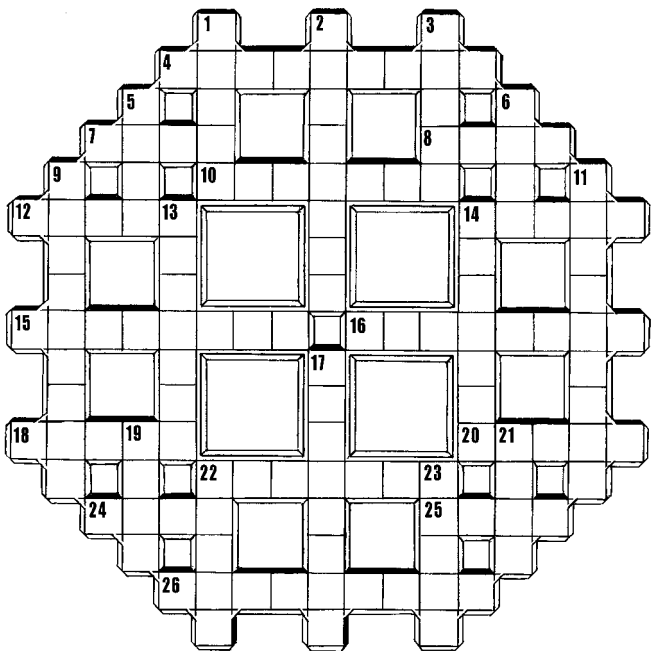
мифологии сын Урана и Геи; опасаясь потерять власть, проглатывал детей, рождённых ему титанидой Реей, пока ей не удалось спрятать и вырастить втайне от него Зевса, которым Кронос был низвергнут в Тартар; на фото: барельеф 400 г. до н. э. — Рея приносит Кроносу вместо Зевса камень, завернутый в пелёнки). **19.** «Шарада» (иронический триллер 1963 года кинорежиссёра Стенли Донена; приведен кадр из фильма). **20.** Олдрин (Эдвин, космонавт США; совместно с Н. Армстронгом и М. Коллинзом совершил первый полёт на Луну на корабле «Аполлон-11»). **21.** Сопло. **23.** Ковалевская (Софья Васильевна, 1850—1891, русский математик). **24.** Халцедон (минерал, разновидность кварца). **25.** «Хамелеон» (рассказ А. П. Чехова).

По вертикали. **1.** Рекурсия (в программировании — вызов функции или процедуры из неё же самой). **2.** Шеврон (уставная нашивка на различных частях форменной одежды; приведен шеврон Воздушно-де-

сантных войск СССР образца 1969 года). **3.** Улитка (слуховая часть внутреннего уха наземных позвоночных животных и человека). **4.** Конфуций (Кун-цзы, ок. 551—479 до н. э., древнекитайский мыслитель, основатель конфуцианства; приведено изречение из книги «Беседы и суждения»). **7.** Имбирь (многолетнее растение семейства имбирных, применяется как пряность). **8.** Стерлитамак (приведён герб города). **9.** Митохондрия (постоянно присутствующий в клетках животных и растений органоид, обеспечивающий клеточное дыхание). **12.** Крица (твёрдая губчатая масса железа со шлаковыми включениями). **13.** Киото (город в одноимённой префектуре Японии, в центральной части острова Хонсю; на фото: один из храмов в комплексе Рокуон-дзи — Золотой павильон). **16.** Гауптман (Герхарт, 1862—1946, немецкий писатель). **17.** Кеплер (Иоганн, 1571—1630, немецкий астроном, открывший законы движения планет; на рисунке: «Кубок Кеплера» — модель Солнечной системы из пяти платоновых тел). **18.** Дискобол (греческая мраморная статуя работы Мирона). **21.** Слалом. **22.** Оссиан (легендарный воин и бард кельтов, живший, по преданию, в III веке. Приведён отрывок из стихотворения Н. Гумилёва «Оссиан»).

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

16. $N_A = 6,02214129(27) \cdot 10^{23}$
моль⁻¹
(учёный).



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

4.



7. (узор).



8.



10. N — Бен-Секка, S — Игольный, W — ?, E — Рас-Хафун.

12.

Baro
?
Гайрайго

14.

Мы мёд вкушаем
жадным ртом
И желчью кормимся
потом.
Нам в этом мире
не житьё
Без слова сладкого «моё».
(жанр).

15.



18. Смешать катык с холодной кипячёной, родниковой или минеральной водой с добавлением кусочков льда так, чтобы вода составляла не более 1/3, а лёд чуть меньше 1/10 от общего количества катыка.



20. Antaios.

22.(сооружение).



24. «Здоровыми, сильными и красивыми удались сыновья царя Дашаратхи, а старший, царевич <?>, превосходил своих братьев разумом, красотой и силой. Глаза у него были розовые, голос — зычный, плечи и руки — могучие, как у льва. Царевичей обучали Ведам, священным и мудрым книгам, великому искусству содержать в порядке государство, вести в ближние и дальние походы войско, управлять в бою колесницей».

25. (художник).



26. (писатель, которому посвящён памятник).



ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.



3.



5. Струнный квартет соль минор (1877—1878), три скрипичные сонаты (1865), концертная увертюра «Осеню» (1865), «У врат монастыря» (1870), виолончельная соната a-moll (1883), струнный квартет g-moll (1877—1878)

(композитор).

6. «Директор. Товарищи, подходите, не бойтесь, оно совсем смирное. Подходите, подходите! Не беспокойтесь: четыре фильтра по бокам задерживают выражения на внутренней стороне клетки, и наружу поступают немногочисленные, но вполне достойные слова. Фильтры прочищаются ежедневно специальными служителями в противогазах. Смотрите, оно сейчас будет так называемое «курить»»

(произведение).

9. $0^\circ - 32^\circ - 96^\circ - 212^\circ$

(учёный).

11.



13.



14. «День нашей жизни» (1959), «На углу Арбата и улицы Бубулиной» (1972), «Наследники победы» (1975), «Мир дому твоему» (1976), «Стратегия победы» (1985), «Война окончена, забудьте...» (1997)

(сценарист).

17. (богатырь).



19. E406.

21.



22. «Мне приоткрывалась истинная природа настоящего: оно — это то, что существует, а то, чего в настоящем нет, не существует. Прошлое не существует. Его нет. Совсем. Ни в вещах, ни даже в моих мыслях. Конечно, то, что я утратил своё прошлое, я понял давно. Но до сих пор я полагал, что оно просто оказалось вне поля моего зрения»

(писатель).

23.

Нас было много на челне;
Иные парус натягали,
Другие дружно упирали
В глубь мощны вёсла.

В тишине

На руль склоняясь,
наш кормищик умный
В молчанье правил
грузный чёлн;
А я — беспечной веры полн, —
Пловцам я пел...

(название стихотворения).

Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.

Полвека спустя после того, как каравеллы Колумба отдали якоря у берегов Нового Света, небольшая группа испанских конкистадоров во главе с Франсиско де Орельяной невольно совершила одно из важнейших открытий на южноамериканском континенте и нанесла на карту ещё неведомую в Европе Амазонку. И хотя за минувшие столетия на Земле почти не осталось не тронутых цивилизацией островков, Амазония всё ещё хранит свои тайны.

Команда экстремальных путешественников, поддерживаемая журналом «Наука и жизнь», решила повторить путь известного искателя приключений, пройти по реке Напо — от её истоков, зарождающихся от ледников одного из высочайших действующих вулканов Котопакси (высота 5898 м над уровнем моря), до устья, скрытого в сердце бескрайнего зелёного моря. Пройти, чтобы увидеть и рассказать читателю об удивительном растительном и животном мире, о коренных народах и о проблемах богатейшего края планеты.

Экспедиция состоялась в апреле—мае 2012 года и затронула территории четырёх стран региона: Колумбии, Эквадора, Перу и Бразилии.



ТРОПОЮ ФРАНСИСКО

НАРОД ВАОРАНЇ

Амазонская сельва — огромное море, Зелёным прибоем бьющее в Анды. Сутки пути на восток от Тихого океана, через дрожащие земли эквадорской аллеи вулканов, — и взору открывается тропический лес, сплошной кроной уходящий к самому горизонту.

Именно здесь, на широте экватора, 470 лет назад отряд испанских конкистадоров, руководимый Гонзало Писарро, в поисках мифической страны золота и несметных богатств Эльдorado вышел к огромной реке (впоследствии её назвали Напо). Испытывая острую нужду в продовольствии, конкистадоры выслали небольшой отряд во главе с Франсиско де Орельяной вниз по реке на наскоро построенной лодке. Так началось грандиозное историческое путе-

шествие, открывшее миру величайшую реку планеты — Амазонку.

Что двигало людьми? Любовь к золоту? Желание побыстрее покинуть эти края? Или неуёмная жажда приключений? Нам неведомо. Известно лишь, что драгоценностей Орельяна с товарищами так и не отыскали. А между тем реальное богатство Амазонии не скрыто глубоко под землёй и не покоится под покровом пышной сельвы в золотых слитках. Франсиско наблюдал его каждый день, но вряд ли понимал истинную ценность — ценность окружающего его леса.

Область сельвы, по которой течёт Напо — один из крупных притоков Амазонки, — естественный водный резервуар, питающий величайшее биологическое разнообразие на планете и дававший на протяжении мил-



ДЕ ОРЕЛЬЯНЫ

Кандидат биологических наук
Александр ВОЛКОВ. Фото автора.

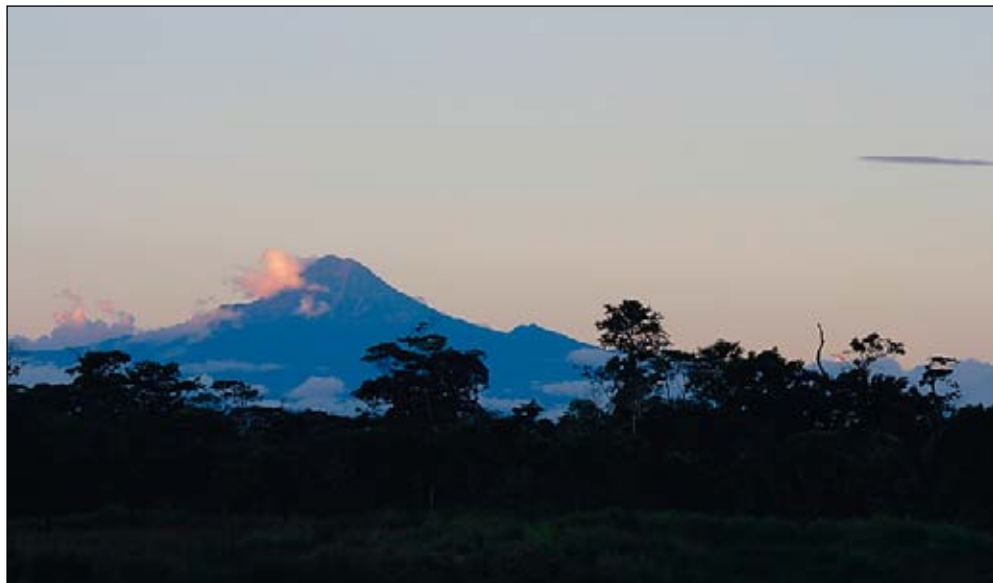
лионов лет приют несчётному числу видов растений и животных. Каждый десятый вид, известный современной науке, — родом отсюда. И именно отсюда экваториальная растительность начала заселять Амазонию после окончания последнего ледникового периода. И именно здесь до сих пор обитают группы индейцев, не имеющие контактов с цивилизацией.

Судьба удивительным образом хранит этот регион от вмешательства цивилизации. Первое появление здесь европейцев повлекло за собой массовую гибель коренного населения, столкнувшегося с новыми для них болезнями, привезёнными из Старого Света. Сами же завоеватели гибли от непривычного климата и от всяческих лихорадок. Даже каучуковый бум конца XIX века привёл лишь к относительно заселению берегов крупных рек. А последовавшие территориальные споры между Перу, Ко-

лумбией, Эквадором и вовсе отсрочили освоение этой территории вплоть до нового тысячелетия.

Странно, но возможность легально повторить путь первооткрывателя Амазонки у любителей путешествий появилась лишь несколько лет назад, когда открыли пограничный переход между Эквадором и Перу на реке Напо. И мы этим воспользовались. Наш путь по реке прошёл от городка Кока — центра эквадорской провинции Орельяна — до пограничного Нуэво-Рокафуэрте, через перуанский посёлок Санта-Клотильда и далее в город Икитос, расположенный уже на самой реке Амазонке.

Достаточно четырёх дней, чтобы на моторной лодке преодолеть этот маршрут. Но много ли увидишь, безвылазно наблюдая за проплывающими мимо берегами? И мы закладываем вдвое больше времени на плавание по Дороборо — «Большой воде»,



Такими видятся огнедышащие горы Анд из джунглей на закате. Индейцы-ваорани преклоняются перед этой красотой.

так коренные индейцы племени ваорани зовут реку Напо.

«Манани приветствует тебя на земле ваорани» — с этих слов началось моё знакомство с представителем ваорани ещё пять лет назад. На самом деле его зовут не Манани, но произнести имя правильно я не сумел: щебетать по-птичьи в детстве не научили. Вао-тереро — изолированный язык, и выучить его достаточно сложно. Впрочем, слова нам были почти не нужны. Жесты куда как понятней! Разве что пара

Нефтедобывающие комплексы строятся вплотную к охраняемой территории — их разделяет только река.



слов так и врезалась в память: «Гуапони», глобальный смысл которого — всё положительное, согласие, радость, и «вао», что означает конечно же «человек».

Ваорани — уникальное племя *Homo sapiens*, на протяжении веков всячески препятствующее проникновению на свою территорию людей извне — будь то соседние индейские группы или метисы-колонисты. Мир узнал о ваорани лишь в начале пятидесятих годов прошлого века, когда разные секты американской евангелической церкви вплотную занялись миссионерской деятельностью в джунглях Амазонии, пытаясь добраться до индейцев, ещё оставшихся свободными.

Исторически ваорани были разделены на четыре основные группы: гуикитари, пиемо-ри, вайваири и вепеири. Раскинутые по огромной территории, они занимались охотой, собирательством и примитивным сельским хозяйством. Клановая организация представляла собой сообщество индейцев, находящихся в различной степени родства, имевших с союзные отношения с близкими кланами и воевавших с отдалёнными. Обычно каждый клан ваорани имел стабильное поселение, и только в случае войны народ мигрировал на новое место.

В момент первого контакта с миссионерами ваорани находились в состоянии внутривременной войны. По одной из версий, борьбу между кланами и их переме-



шение вызвало проникновение на исконную территорию первых ковори — так индейцы называют всех не-ваорани. Ковори (cowogi) на языке ваорани значит «людоед». Позже столкновения то со сборщиками каучука, то с поселенцами индейцев-кечуа, а также с разведывательными отрядами нефтяных компаний сыграли ключевую роль в усилении межплеменных конфликтов.

В 1956 году группа евангелистов, действующих в эквадорской Амазонии, опираясь на структуры, оставленные нефтяной компанией Shell (она вела здесь геолого-разведочные работы с 1939 по 1952 год), решилась пойти на контакт с аука — так горные индейцы-кечуа называют ваорани (аука означает «враг»).

Три миссионера (по другим данным — пять) высадились близ местечка Playa de las Palmas (Пальмовый пляж) и тут же были убиты копьями ваорани. Спустя два года жёны погибших миссионеров и одна из монахинь — Рейчел (Rachel Saint), чей брат был в числе убитых миссионеров, с трудом, но всё же сумели установить дружеский контакт с племенем. Рейчел приютила женщину ваорани по имени Дайума, которая из-за конфликта вынуждена была покинуть племя. Благодаря ей Рейчел выучила язык ваорани и при помощи той же Дайумы связалась с кланом гуикитари, разорённым войной.

Амуниция воина-ваорани состоит всего из четырёх предметов: духового ружья; колчан из бамбука с ядовитыми иглами; плода дерева с природной ватой, используемой для плотной вставки иглы в ружьё, и верёвки из лианы для поддержки гениталий.

Приток Напо — заповедная река Ясуни.

С 1958-го по начало 1970-х годов Рейчел удалось объединить большую часть кланов и привести около 500 человек в низменность Тивено. А в 1969 году Эквадорский институт аграрной реформы и колонизации (IERAC) предоставил этим землям, площадью в 16 000 гектаров, статус заповедника.





Ваорани готовит лиану, надеваемую на ноги для быстрого лазания по деревьям.



Каждый вид растения используется для своих целей. Тонкую прочную лиану легко отличить от аналогичных по запаху.

«Не убивай, имей только одну женщину и питайся цивилизованной пищей» — таковы были базовые правила жизни в миссии. Монахи открыли школу, провели перепись населения и, конечно, занялись его обращением в христианство. В Тивено самолёты еженедельно доставляли продукты питания, одежду, медикаменты и предметы первой необходимости (от горшков и топоров до гребешков и ламп).

Вскоре, однако, нефтяные компании Техасо и СЕРЕ начали разведку нефти на территории обитания ваорани. Они проложили 112-километровую трассу до городка Кока (дорога так и стала называться — Ауса Road), разрезав тем самым коренные земли народа на две части (ещё не все кланы ваорани были приведены в низменность Тивено). И в начале 70-х годов прошлого века произошли столкновения между нефтяниками и ваорани, нападавшими на лагерь, убивавшими сотрудников компаний и вообще всячески мешавшими работе геологоразведки. Компании в ответ стали вооружать своих сотрудников и наняли коренных кечуа, которые якобы лучше ориентировались в лесу. Использовали и соперничество между этническими группами ваорани и поселенцами кечуа, живущими вдоль берегов реки Напо.

Так или иначе, а нефтяные компании серьёз задумались о снижении численности ваорани в нефтеносных районах, в том числе с помощью перемещения их в места более

компактного проживания. Единственной альтернативой военному решению вопроса оставалась миссионерская деятельность. Если вначале евангелисты действовали в одиночку, то теперь, с проникновением нефтяных компаний в глубь земель ваорани, их интересы совпали. И миссионеры, получив средства от нефтяников, начали перемещать ваорани в места компактного проживания — вроде низменности Тивено.

К 1975 году около 90% всех ваорани были переселены. И тем не менее контроль миссионеров над ними не стал полным — часть свободных ауса продолжали нападать на нефтяников. Именно из этих воинственных представителей ваорани вождь Тара сформировал группу тагаери, отказавшуюся от благ цивилизации и ушедшую в ещё не тронутую часть леса.

Сегодня ваорани имеют право на закреплённую за коренным населением резервацию. Её площадь (примерно 6125,6 км²) частично пересекается с территорией Национального парка Ясуни, что, во всяком случае теоретически, гарантирует природной среде неприкосновенность. Помимо этого правительство Эквадора создало в пределах парка от реки Нашино на севере до реки Курарай на юге запретную зону, стремясь снизить вероятность контактов населения страны с неконтактными племенами тагаери и тароменане.



Целый день мы идём по притоку Напо — реке Ясуни. И ночлег под гигантской сейбой погружает сознание в кричащий мир джунглей с особенной быстротой. Непривычные запахи и звуки становятся чем-то обыденным лишь когда удаётся полностью сосредоточиться на каком-нибудь деле, например на приготовлении ужина или постановке палатки.

Сандро — наш кечуанский гид-проводник, — не отрываясь от чистки картошки, спокойно замечает:

— Мы остановились на территории тагаери. Отсюда до реки Нушиньо — каких-то пять километров.

Звуки джунглей мгновенно вернулись — даже в ушах зазвенело.

— Ну и каковы наши шансы?

— Шансы их увидеть или остаться в живых? — Сандро ухмыльнулся и продолжил: — Тагаери сейчас не такие, как раньше. Они стали умнее. Туристов не трогают — только следят. Если ты не рубишь лес и не гроишь рыбу динамитом, зачем тебя трогать?

Тагаери — тоже, что дикие аука, или «красные ноги». Говорят, их осталось не более 30 человек и молодое поколение уже не так рьяно придерживается образа

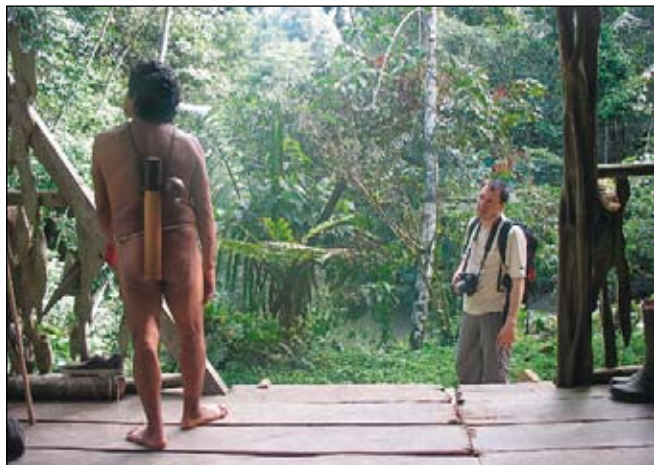
Индеец-ваорани делает сумку из листа пальмы. Такая корзинка легко выдерживает вес в 25 кг.

жизни предков. Периодически молодёжь выходит в деревни оседлых ваорани, где ведёт натуральный обмен.

Есть предположение, что тагаери вынужденно идут на контакт с соотечественниками из-за притеснений со стороны тароменане — народа, который пришёл на земли ваорани со стороны соседнего Перу. Их всего 200—300 человек. Коренастые, с короткими ногами и светлой кожей, они очень мобильны и скрытны. По одной

Наши проводники-кечуа: Сандро (слева) и Рaul. Без мачете просто невозможно пройти на лодке по мелким протокам.





Встреча цивилизаций — моё первое знакомство с ваорани.

из гипотез, тароменане — группа ваорани, отделившаяся от остального народа в начале XX века, когда большинство его кланов покинули свои традиционные территории на границе с Перу, чтобы пройти в верховья рек Ясуни и Типутини и занять территорию индейцев запара. Эти индейцы исчезли в результате деятельности сборщиков каучука, рабства и занесённых болезней.

Согласно этой гипотезе, тароменане ушли на север, а остались в пределах прежних

границ. Последующая относительно изолированность от других кланов ваорани привела и к изменениям в языке, и к отличиям в материальной культуре. Однако со временем тароменане (вероятно, под давлением перуанских нефтяных компаний) были вынуждены мигрировать к северу, где столкнулись с племенем тагаери. И в настоящее время происходит постепенная ассимиляция последних.

Ваорани же считают, что тароменане заняли территорию их предков. А случилось это просто. Вторжение

цивилизации в быт и жизненный уклад ваорани привело к тому, что они сконцентрировались в посёлках по берегам крупных рек, «освободив» тем самым обширные территории экваториального леса. И этим, разумеется, не преминули воспользоваться доселе никому неизвестные тароменане.

— А ты сам-то их видел? — спросил я Сандро.

— Видел. Но больше желания увидеть нет: раны заживают не быстро, и шрамы потом остаются...

(Продолжение следует.)

Главный редактор Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.

Редколлегия: А. М. БЕЛЮСЕВА (отв. секретарь), Н. К. ГЕЛЬМИЗА, Б. Г. ДАШКОВ, Н. А. ДОМРИНА (зам. главного редактора), Д. К. ЗЫКОВ (зам. главного редактора), Е. В. ОСТРОУМОВА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ.

Редакционный совет: А. Г. АГАНБЕГЯН, Р. Н. АДЖУБЕЙ, Ж. И. АЛФЁРОВ, В. Д. БЛАГОВ, В. С. ГУБАРЕВ, Е. Н. КАБЛОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ, В. Н. СМЕРНОВ, А. А. СОЗИНОВ, А. К. ТИХОНОВ, В. Е. ФОРТОВ.

Редакторы: А. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА, З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, Л. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Обозреватели: Б. А. РУДЕНКО, Е. М. ФОТЪЯНОВА. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Дизайн и вёрстка: М. Н. МИХАЙЛОВА, З. А. ФЛОРИНСКАЯ, Т. М. ЧЕРНИКОВА. Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА, Т. Д. САДИКОВА.

Отдел информационных проектов и рекламы: А. А. АКСЁНОВА, тел. (495) 628-09-24. Служба распространения: И. А. КОРОЛЁВ, тел. (495) 621-92-55.

Адрес редакции: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1. Телефон для справок: (495) 624-18-35. Электронная почта: mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
- Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
- Рекламное предложение, вложенное в журнал, действительно только на территории РФ
- Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
- Рукописи не рецензируются и не возвращаются
- Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

© «Наука и жизнь». 2012.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 24.09.12. Печать офсетная. Тираж 40020 экз. Заказ № 122149

Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Сине-жёлтый ара (Ara ararana). Самец и самка окрашены одинаково. Пару образует один раз и на всю жизнь. И всегда использует одно и то же место для ночлега.

Мужчина племени ваорани взлезает на дерево, чтобы показать стрельбу из духового ружья.

Страстоцвет, или пассифлора (Passiflora manicata), вечнозелёная лиана до 4 м длиной. Плоды токсичны, вызывают галлюцинации.

Представительница кечуа Амазонии.



НАУКА И ЖИЗНЬ

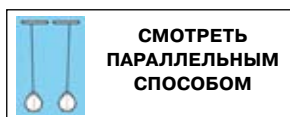
10

2012



Стереопары Сергея КОЗИНЦЕВА.

НАУКА И ЖИЗНЬ
СТЕРЕОФОТО



СМОТРЕТЬ
ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ
СПОСОБОМ

*Рождаются великие творенья
Не потому ли, что порою где-то
Обычным удивляются явлениям
Учёные, художники, поэты.*

Кайсын Кулиев



Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.