

№ 12 (26)  
ДЕКАБРЬ  
2016

Сделано в России

# КОТ ШРЁДИНГЕРА



«ЛУЧШЕЕ  
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ  
ПЕЧАТНОЕ ИЗДАНИЕ  
О НАУКЕ»

ПРОЧИТАТЬ  
МЫСЛИ

ЗАСНЯТЬ  
ЭМОЦИИ ХАМЕЛЕОНА

ПОНЯТЬ  
РЕЗИНОВУЮ УТОЧКУ

ПЕРЕСЧИТАТЬ  
ОЛЕНЕЙ КАВКАЗА

ОТКРЫТЬ  
НОВУЮ ФИЗИКУ



# 118-Й НАШ!

## КРУЧЕ, ЧЕМ НОБЕЛЕВКА:

ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ НАЗВАН  
В ЧЕСТЬ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО УЧЁНОГО

12+

Эксклюзивное интервью с Юрием Оганесяном







РУСАЛ

До встречи  
на фестивале  
в 2017 году!

Следите за обновлениями на сайте [www.rusalfestival.ru](http://www.rusalfestival.ru)



ВЫСТАВКА |

МАСТЕР-КЛАССЫ |

ЭКСПЕРИМЕНТ-ШОУ |

ТЕХНОЛОГИИ |

# РУСАЛ ФЕСТИВАЛ



#НАУКА

[www.rusalfestival.ru](http://www.rusalfestival.ru)  
[vk.com/rusal\\_festival](https://vk.com/rusal_festival)  
[fb.com/rusalfest](https://fb.com/rusalfest)



» ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ «

# КОТ ШРЁДИНГЕРА

Журнал «Кот Шрёдингера»  
№ 12 (26) декабрь 2016 г.

## Учредитель и издатель

ООО «Дирекция Фестиваля науки»  
Адрес: 119992, г. Москва, ул. Ленинские  
Горы, д. 1, стр. 77  
Тел.: (495) 939-55-57  
E-mail: korobka@kot.sh  
Сайт: www.kot.sh

Свидетельство о регистрации:  
СМИ ПИ № ФС77-59228 от 4 сентября 2014 г.  
выдано Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных техноло-  
гий и массовых коммуникаций.  
Для читателей старше 12 лет

## Издатель

ООО «Дирекция Фестиваля науки»

## Редакция

ООО «Наупринт»  
Адрес: 119992, г. Москва, ул. Ленинские  
Горы, д. 1, стр. 77; тел: (495) 220-64-92

Главный редактор:  
Григорий (Витальевич) Тарасевич  
Заместитель главного редактора:  
Алексей Торгашёв  
Редакторы: Евгения Береснева,  
Андрей Константинов, Алёна Лесная,  
Светлана Скарлош, Светлана  
Соколова  
Главный художник: Глеб Капустин  
Дизайнер: Сергей Лемешко  
Фотослужба: Марина Гордеева  
Вёрстка: Влад Груненков  
Литературный редактор:  
Мария Кисовская  
Администрация: Антон Будников  
Соиздатель: Светлана Малахова

Автор макета: Kahina Susurro

В работе над журналом принимали участие:  
Артём Акинцев, Екатерина Бельтюкова,  
Мария Валяева, Наталья Дюкова,  
Анастасия Журба, Евгения Зайцева,  
Игорь Кенденков, Елена Клещенко,  
Анастасия Месилова, Георгий Мурышкин,  
Елена Палёнова, Екатерина Панова,  
Пётр Перевезенцев, Мария Роговая, Алла  
Филимонова, Юлия Шуляк, Алия Ямалиева.

Отпечатано в ОАО «Полиграфический  
комплекс "Пушкинская площадь"»  
109548, Москва, ул. Шоссейная, д. 4Д  
Тираж: 50 000 экз.  
Цена свободная

Журнал выходит при поддержке Министер-  
ства образования и науки РФ.  
Перепечатка материалов невозможна  
без письменного разрешения редакции.  
При цитировании ссылка на журнал  
«Кот Шрёдингера» обязательна.  
Подписано в печать 23 ноября 2016 г.  
Редакция не несёт ответственности  
за содержание рекламных объявлений.  
Мнение авторов не всегда совпадает  
с мнением редакции.

© ООО «Дирекция Фестиваля науки», 2016

**ПОДПИСКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**  
8 (495) 961-68-53  
Татьяна Каличкина, «Интего-Логистик»

Мяу и здравствуйте!

В конце года я непременно размышляю об изменениях, что произошли с начала Вселенной. О том, насколько повысилась энтропия, куда расширился горизонт событий, идёт ли распад тёмной энергии. Затем мой ум устремляется к процессам менее значительным: я подсчитываю, когда ближайшие галактики столкнутся с Млечным Путём, определяю возрастную массу чёрных дыр и процент выгоревшего водорода в Солнце, а также число мутаций живых существ на планете Земля. Я мыслю о динамике.

Год — удобный квант времени, чтобы подвести итоги. Он виртуален, но не таковы ли и мы? Он реален, ведь планета пробежала полный круг, но тогда и мы реальны. Я думаю об этом, когда в декабре лежу в венском кресле друга Эрвина и созерцаю огонь в камине. Затем я перехожу к будущему. В нём триллионы лет, безвременье и неизвестность. Даже такой учёный кот, как я, не знает в полной мере всех изменений, что грозят миру. Если же быть предельно честным, то мне неизвестно даже прошлое, хотя после Большого взрыва прошло совсем немного времени, примерно тринадцать целых и восемь десятых миллиарда лет.

Эрвин говорит, что для квантового кота времени не существует. Оспарю, задав прямой вопрос: что есть время, как не изменения? И ещё оспарю: если я могу жить и в прошлом, и в будущем, то почему я лишь смутно пом-

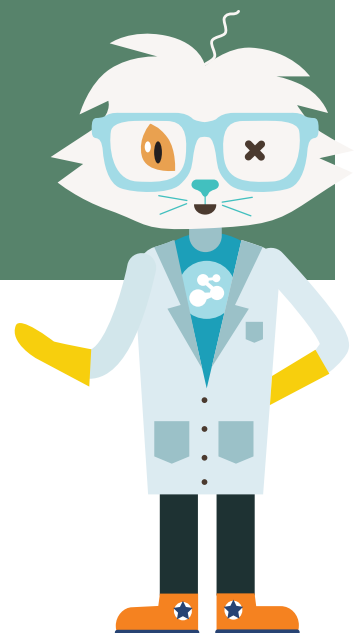
ню, что случилось до инфляционной стадии расширения Вселенной? Возможно, потому, что не случилось ничего?

Не следует трактовать одолевающие меня вопросы как сомнения, хотя иной раз я их испытываю. Ничто человеческое Коту не чуждо. Но сейчас иной случай. Объяв динамику мира за год, я думаю о судьбе котов и людей. Зачем мы здесь? И всякий раз прихожу к выводу, что мы нужны, чтобы мыслить. Несмотря на малость срока, что нам отпущен, на достойное жалости непонимание основ бытия, кроме нас у Вселенной нет другого инструмента самопознания. Она была бы очень скучна без котов и людей.

И другой вопрос: зачем я нужен сам себе, если динамика Вселенной столь печальна и ведёт к тепловой смерти? Думая об этом, заключаю, что я, вероятно, знаю очень мало. Пройдёт триллион лет — буду знать чуть больше. Потом ещё триллион. И ещё. Я буду знать всё меньше, но узнавать всё больше. И затем, глядя в огонь, понимаю: мне это нравится. Хоть я и не знаю ответа.

Если найдёте, сообщите, будьте добры.

Всегда ваш, Кот. Мур.





# Лист бумаги

## Целлюлоза с минеральными добавками

■ ЕКАТЕРИНА ПАНОВА, АНАСТАСИЯ МЕСИЛОВА (ПРИ УЧАСТИИ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ «НАУКА И ЖУРНАЛИСТИКА»)

**В** университете идёт экзамен. Студенты толпятся возле аудитории. Нервы на пределе. Писать не на чем. Пара листов бумаги есть только у молодого человека из Китая. С ним пытаются завести беседу, но он не понимает, что от него нужно.

# 1

— Эх, русский-то не выучил? — сочувственно обращается к китайцу студент-филолог. — По-английски «sheet of paper», по-французски «feuille de papier», а по-нашему «бумага». Есть версия, что это слово произошло от тюркского «памбук» или «памук». Правда, другие учёные уверяют, что оно образовалось из иранского «памбак». Все эти слова переводятся как «хлопок». А есть ещё третий вариант: «бумага» — это искажённое итальянское «bombagio». Когда в XV веке итальянские купцы завозили к нам ткани из хлопка, слово «бомбаджо», фонетически похожее на «бумажный», постепенно превратилось в «бумагу».

# 2

Со стула вскакивает взъерошенный студент-историк:

— Не зря наш китаец — единственный, кто не забыл про листы. Бумагу начали изготавливать

в Древнем Китае во II веке до нашей эры — из молодых бамбуковых побегов. «Сесе» вашему народу за это, то есть спасибо, — с благодарностью кивает историк смущённому вниманию китайцу. — Позднее бамбук заменили корой тутовника с добавками древесной золы. В средние века сырьём для производства бумаги служило льняное тряпье, которое замачивали в льняном же молоке, растирали в ступах, выжимали и перемалывали. Всё делалось вручную аж до конца XVIII века, когда француз Луи-Николя Робер изобрёл первую бумагоделательную машину.

# 3

Студент-химик зевает: — Лучше послушайте, что говорит точная наука. Основа современной бумаги — целлюлоза. Это полисахарид с формулой  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , состоящий из остатков молекул глюкозы, соединённых гликозидными связями. Целлюлозу изготавливают из измельчённой древесины, смешанной с раство-

ром гидроксида и сульфида натрия. Чтобы готовые листы бумаги не разваливались в руках и не желтели, нити целлюлозы освобождают от клеящего вещества лигнина — природного полимера, который содержится в древесине. Правда, полностью избавиться от следов приставучей молекулы нельзя. Остатки лигнина распадаются, образуя летучие вещества, знакомые вам по запаху старых книг.

# 4

Студент-технолог уточняет:

— Производство включает три этапа: обработку бумажной массы, пресс и сушку, финальную отделку. На первом этапе можно изменить свойства бумаги — например, сделать её более прочной, добавляя

крахмал, или гидрофобной — с помощью парафина или канифоли. Отделка же заключается в нарезке листов по форматам.

# 5

Последнее слово выводит из транс студента-математика. Звенящим голосом он подхватывает:

— Размеры листа бумаги самого популярного формата А4 составляют 210×297 миллиметров. Это не просто так! Стороны соотносятся друг с другом как единица с квадратным корнем из двух. Погрешность не превышает одной десятичной! И обратите внимание: пропорции не меняются, когда мы складываем лист вдвое или вчетверо. Или когда берём лист А3, А2, А1.







6

**Студент-эколог** гнёт свою линию:

— Чтобы сделать тонну бумаги, нужно загубить примерно 17 деревьев и 3,5 кубометра...

7

Из экзаменационной аудитории доносится истеричный выкрик: «Да гори оно всё огнём!» Занимательный разговор прерывается. Неловкую паузу нарушает **студент-физик**:

— Кстати об огне. Помните роман Рэя Брэдбери «451 градус по Фаренгейту»? При указанной температуре — 233 по Цельсию — бумага может обугливаться и тлеть. Но загорится она только от

огня или искры. Самовозгорание происходит при более высоких температурах.

8

— Если бы лист бумаги занесло космическим ветром на Венеру, он бы как минимум обуглился. Температура на поверхности доходит до 477 по Цельсию. Правда, огня бы всё равно не было, ведь в такой атмосфере нет кислорода, — сообщает **студент-планетолог**.

9

Юноша, корпевший над картой звёздного неба, радуется:

— О, это вы хорошо про Венеру добавили! Мы, **астрономы**, печатаем

снимки небесных тел на высокочувствительной бромсеребряной бумаге. Важно подобрать контрастность, особенно когда хочешь получить светлые изображения звёзд на тёмном фоне.

10

Один из студентов пытается незаметно развернуть шоколадку.

— Вы так громко шуршите — отвлекаете! — возмущается **девушка с кафедрами физики твёрдого тела**. — При любом внешнем воздействии бумага, в вашем случае фольга, колеблется. Но вибрирует не один участок мятой бумаги, а несколько, и все с разной частотой. Звуки смешиваются, и мы слышим шуршание, похожее на шелест листьев. Одинаковые звуки с раз-

ной амплитудой накладываются друг на друга и создают шум, который мешает мне прочитать билет!

11

**Студент-медик** переворачивает страницу учебника и резко вскрикивает — порезал палец:

— Больно и неприятно! Бумага оставляет, как правило, неглубокую рану, из которой выделяется очень мало крови. Поэтому нервные окончания, которых на пальцах больше, чем где-либо на теле, остаются открытыми, а воздух их раздражает. У кого-нибудь есть антисептик?

12

**Студент-юрист** сочувствует будущему доктору. Но тут же меняет тему:

— Никто из предыдущих ораторов не упомянул важную деталь: для чего в первую очередь использовалась бумага? Правильно, для составления документов. Так вот, например, на Руси первым бумажным документом считается договорная грамота князя Симеона Гордого, составленная в далёком 1340 году.

P.S.

Дверь открывается. Студенты замолкают. Из аудитории выходит профессор и, не говоря ни слова, вещает объявление: «Экзамен переносится на завтра. Явка обязательна. Принесите чистые листы бумаги». 🐾





## Это круче, чем Нобелевская премия!

Впервые химический элемент назван в честь действующего российского учёного. Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAC) утвердил названия последних четырёх элементов таблицы Менделеева: 113-го, 115-го, 117-го и 118-го. Последний получил имя «оганесон» в честь российского физика, академика Юрия Оганесяна из Объединённого института ядерных исследований (Дубна).

# 12



в коллаже использованы фото: DEPOSITPHOTOS

Это реальный повод для гордости. Наверное, символ 118-го элемента стоило бы показывать каждый вечер по ТВ. Но довольствуемся хотя бы нашей обложкой.

### ВХОД

#### 08 НОВОСТИ, КОТОРЫЕ НАС...

Запретили и впечатлили

#### 10 СОБЫТИЯ

Академия наук стала моложе; введут ли ещё один обязательный ЕГЭ; главное соревнование между специалистами технических профессий

#### 12 ТЕМА НОМЕРА

Попасть в таблицу Менделеева

#### 26 РЕПОРТАЖ

Пересчитать оленей: учёт животных в Кавказском заповеднике

### ДИКТАТУРА БУДУЩЕГО

#### 44 НОВОСТИ ПРОГРЕССА

Четвёртая индустриальная революция; Большой брат ставит лайки; государство на орбитальной станции

#### 46 НЕРАВНЫЙ МИР

Что сблизит богатых с бедными?

### ТЕХНОЛОГИИ

#### 54 НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Первый водородный поезд; эластичный аккумулятор; полимерный рот; трубки под давлением; вилка, меняющая вкус еды





26

## Фоторепортаж из Кавказского заповедника

Созданный в начале XX века заповедник занимает почти три тысячи квадратных километров на территории Краснодарского края, Адыгеи и Карачаево-Черкессии. Изначально его главной целью было сохранение местных зубров, но сейчас защите подлежат и другие редкие животные: кубанские туры, кавказские серны, кавказские благородные олени, медведи, волки, лисы, рыси.



46

## 56 НАШИ КИБОРГИ

Управлять миром силой мысли

## 60 ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ

Пути ути: мировая история резиновой утки

## ★ СПЕЦПРОЕКТ

## 64 ЧЕМУ НАУЧИЛАСЬ НЕЙРОСЕТЬ В 2016 ГОДУ

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

## 72 НОВОСТИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Неандертальцы ответили за европейцев; впервые нашли мозг динозавра; мюоны приходят раньше; бегонии по-синели для эффективности; змеи потеряли ноги

## 74 К НАЧАЛУ ВСЕЛЕННОЙ

В Сибири строят фабрику частиц

## 80 «НА МАРСЕ ОЧЕНЬ НЕУЮТНО...»

Из передачи «Кот Шрёдингера» на радиостанции «Комсомольская правда»

## НОМО SAPIENS

## 90 ГУМАНИТАРНЫЕ НОВОСТИ

Россию считают самой дружелюбной страной; учёные полагают, что центров одомашнивания собак было два; что думали советские граждане о справедливости

## 92 ТЕЛЁНОК ИЗ ПРОСТОКВАШИНА И НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ

Профессор Сергей Измалков: «Любой выбор — это экономическое действие»

## Неравный мир

Люди всегда мечтали о справедливости. Возмущение неравенством было одной из важнейших движущих сил в истории XX века — без него не случилось бы ни русских революций, ни распада колониальных империй, ни роста среднего класса в развитых странах.





74

## К началу Вселенной

Эта история произошла полвека назад. Русские, американцы и итальянцы решили разобраться, из каких частиц возникла Вселенная. Построили в своих странах ускорители встречных пучков частиц, чтобы разогнать их почти до скорости света и сталкивать с энергиями, которые были во время Большого взрыва. Физики быстро поняли, что на таких установках могут рождаться новые частицы, которых сейчас в природе нет, но которые могли существовать в первые мгновения после рождения Вселенной.

### ГЕРОИ

#### 102 ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП ВПАДАЕТ В ДЕТСТВО

Лекция академика РАН Владимира Скулачёва и комикс о невероятном грызуне

### ВЫХОД

#### 114 СВОИМИ МОЗГАМИ: СВЯЗЬ

Конкурс «ТелеКот»: как мобильные технологии сделают магазины лучше

### 118 ОБЗОР КНИГ

Закон «джунглей»: в поисках формулы жизни. География гениальности: где и почему рождаются великие идеи. Летящие жирафы, мамонты-блондины, карликовые коровы. Онтогенез: от клетки до человека. Как всё работает: законы физики в нашей жизни

### 120 ПРЕПРИНТ

Фрагменты из книг — финалистов премии «Просветитель»-2016

### 128 АФИША

Ёлки, GPS, знаки препинания и многое другое

### 132 ПОРТФОЛИО

Эмоции хамелеона: работы с конкурса «Университетская фотография»

### 142 МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ С ЕЛЕНОЙ КЛЕЩЕНКО

Домашний майонез: как развести стакан масла в нескольких ложках воды

### 144 КАЛЕНДАРЬ «КОТА ШРЕДИНГЕРА»

Научный праздник на каждый день декабря



КОЛОНКИ  
РЕДАКТОРОВ43 АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ  
Дикари из мегаполиса53 СВЕТЛАНА СОКОЛОВА  
Не забыть Герострата71 ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ  
Автобиография на книжной полке89 СВЕТЛАНА СКАРЛОШ  
Думай как я101 АЛЁНА ЛЕСНЯК  
Лицо современности

Во вступлении к статье «Мама моих митохондрий» («КШ» № 10 (24) октябрь 2016 г.) допущена некорректная формулировка, на что нам указал бдительный читатель. Правильный текст такой:  
«Врачи из Нью-Йорка целенаправленно сконструировали зародыш человека, содержащий гены одного мужчины и двух женщин. Мальчику с гибридным геномом уже 6 месяцев».



92

## Телёнок из Простоквашина и Нобелевская премия

Какие ассоциации вызывает у вас слово «экономика»? «Деньги» и «Капитал» Маркса — так отвечает большинство. То и другое — стереотип, имеющий отдалённое отношение к современной науке, уверяет профессор Российской экономической школы Сергей Измалков. Во-первых, экономика — это не о деньгах, а о человеке. Во-вторых, экономика времён Маркса и современная — две разные науки.

## Вопросы по номеру

// ОТВЕТЫ ИЩИТЕ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА

1. Что является основой майонеза с точки зрения науки?

- А. Смесь молочных белков.  
 Б. Неньютоновская жидкость.  
 В. Водный раствор жира.  
 Г. Эмульсия масла в воде.

2. Где больше всего бактерий, устойчивых к лекарствам?

- А. В тропических лесах.  
 Б. В больницах.  
 В. В супермаркетах.  
 Г. Под ободком унитаза.

3. 15 декабря 1970 года впервые космический аппарат успешно приземлился на поверхности другой планеты и начал передавать сигналы на Землю. Что это была за планета?

- А. Венера.  
 Б. Марс.  
 В. Сатурн.  
 Г. Луна.

4. Как некоторые учёные называют климат на Марсе?

- А. Тропическим — жарко и душно.  
 Б. Арктическим — холодно и вся вода нахо-

дится в замёрзшем состоянии.

- В. Суперконтинентальным — очень большие перепады температуры между днём и ночью, летом и зимой.  
 Г. Петербургским — прохладно, небо всё время затянуто тучами.

5. Как после недавних выборов в РАН изменился средний возраст академиков?

- А. Уменьшился с 76 до 62 лет.  
 Б. Уменьшился с 82 до 67 лет.  
 В. Увеличился с 73 до 75 лет.  
 Г. Увеличился с 69 до 72 лет.

6. Какая из аббревиатур радикально изменила мир игрушек и других бытовых изделий?

- А. ЕГЭ.  
 Б. КГБ.  
 В. ПВХ.  
 Г. ДСП.

7. Специалисты Лондонского университета создали гаджет, который способен менять восприятие вкуса еды. Что представляет собой это устройство?

- А. Массажёр для языка.  
 Б. Вилку с источником слабого тока.  
 В. Очки виртуальной реальности.  
 Г. Интерфейс «мозг — компьютер».





# ...запретили

// ХИМИКИ И ВИНОГРАД

Не все учёные готовы заглянуть за горизонт науки — увидеть там новые земли и представить то, чего, казалось бы, не может быть в принципе. Но исключения есть. И чаще такими смельчаками бывают теоретики. Не так давно известный российский теоретик-кристаллограф и материаловед Артём Оганов, работающий в МФТИ по мегагранту, опубликовал статью, в которой рассказал про несуществующую «кислоту Гитлера».



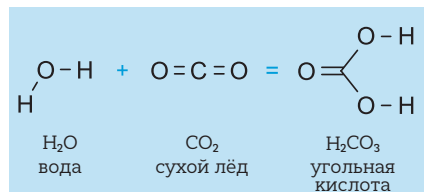
**Максим Дубинный** — кандидат физико-математических наук, научный сотрудник лаборатории биомолекулярной ЯМР-спектроскопии ИБХ РАН.

Когда я рассказал эту новость коллегам — химикам-практикам, они почти хором ответили: «Мы работаем только с реальностью» и, по сути, запретили мне обсуждать с ними эту тему. Но есть какая-то несправедливость в этом неприятии. Как думаете? Если не знаете, предлагаю вам побывать в обеих ролях: практика и теоретика.

Итак, погружаемся в первую роль. Для этого стоит провести у себя дома (или в школьном кабинете химии) простой опыт. Вам понадобятся всего два ингредиента: обыкновенная питьевая вода (H<sub>2</sub>O) и несколько гранул сухого льда — замороженной углекислоты (CO<sub>2</sub>), это очень холодные гранулы (−79 °C), похожие на обычный лёд. Сухой лёд можно

купить в интернет-магазинах. Он свободно продаётся: например, летом его вовсю используют торговцы в электричках — набивают им сумки и кладут туда мороженое, чтобы не таяло.

Бросьте в стакан воды несколько гранул сухого льда (только не берите его голыми руками — используйте ложку или перчатки!). Начнётся сильное и очень красивое бурление, от стакана будет расходиться белый пар (это кристаллы воды). После того как сухой лёд весь «возгорится», то есть из твёрдого превратится в газообразный и бурление прекратится, попробуйте воду на вкус. Она стала кислотой! Теперь у вас в стакане угольная кислота.

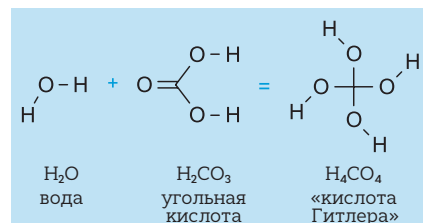


Однако у этого опыта есть продолжение, недоступное ни одному химику-практику. Готовы попробовать себя в роли теоретика?

Тогда возьмём стакан с угольной кислотой и перенесёмся туда, где ни химиков, ни других учёных не бывает — в центр гигантской планеты Уран, где давление составляет 700–800 гигапаскалей, или 7–8 миллионов земных атмосфер. Что произойдёт со стаканом?

Вот на этот-то вопрос и ответил недавно химик-теоретик Артём Оганов, руководитель лаборатории компьютерного дизайна материалов МФТИ. Он не бывал в центре газового гиганта и не отправлял туда космический зонд, но проделал очень сложный расчёт на компьютере, обработал результаты и пришёл к выводу, что при давлении больше

4 миллионов атмосфер с нашей угольной кислотой в воде произойдёт ещё одно интересное превращение, в результате которого образуется невиданное вещество «кислота Гитлера». Её формула напоминает свастику — символ Третьего рейха.

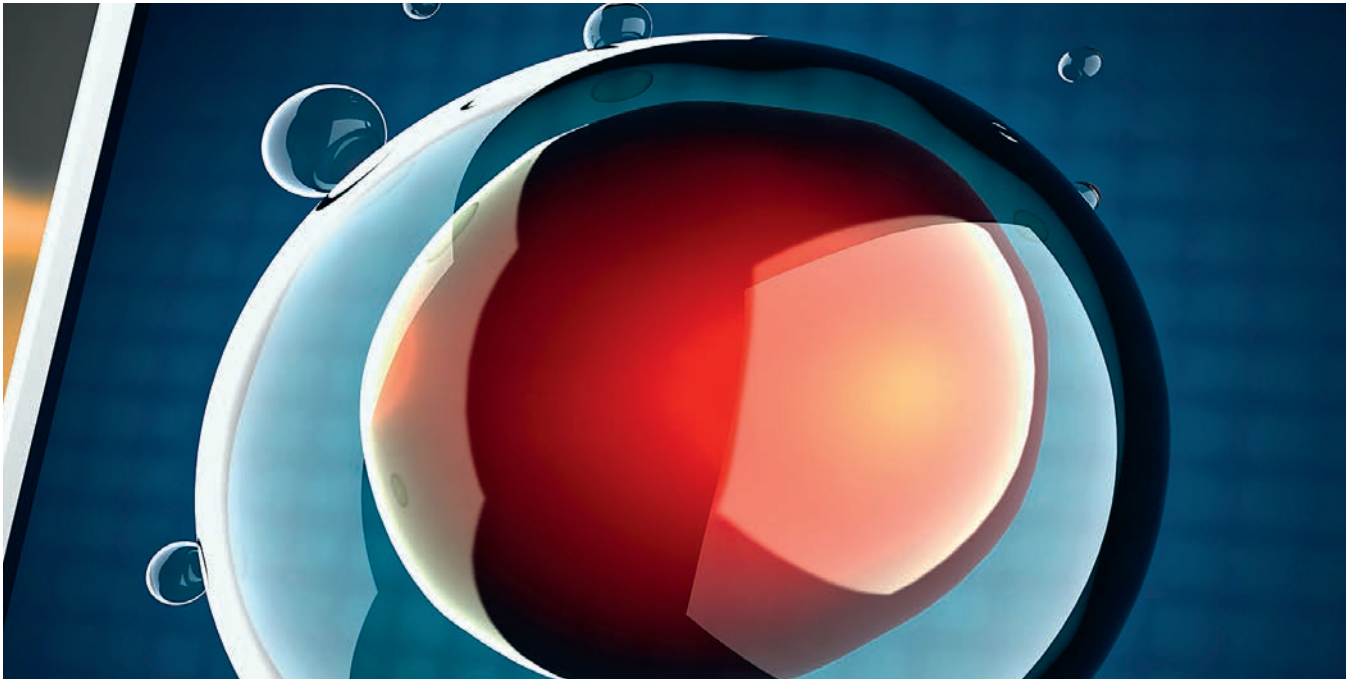


Она, наверное, кислая, но никто из людей не пробовал её на вкус. Эта кислота невозможна на Земле, и любой химик-практик подтвердит, что вещества с формулой H<sub>4</sub>CO<sub>4</sub> не бывает!

Мои знакомые химики-практики напоминают лисицу из басни Крылова: давление в миллионы атмосфер и центр газовых гигантов им недоступны, прямо как виноград, который висит слишком высоко и потому «зелен — ягодки нет зрелой: тотчас оскомину набьёшь».

**Источник эмоций** G. Saleh and A.R. Oganov. Novel Stable Compounds in the C-H-O Ternary System at High Pressure // Sci. Rep. 2016. Vol. 6. P. 32486.





## ...Впечатлили

// ЯЙЦЕКЛЕТКА ИЗ МЫШИНОГО ХВОСТА

Группе микробиологов из Университета Кюсю и Токийского университета сельского хозяйства удалось вне живого организма создать полноценную яйцеклетку из первичной половой клетки мыши. Но этого показалось мало — недавно коллектив поделился новостью: они вырастили здоровую яйцеклетку в искусственной среде, взяв за основу клетки соединительной ткани.



**Дмитрий Лебедев** — молекулярный биолог, аспирант ИБХ РАН.

Да, воссоздание яйцеклеток из первичных половых клеток, или, как их ещё называют, гонциотов, — вежа, пройденная ещё в 2012 году. Однако тогда яйцеклетки из гонциотов удалось вырастить лишь в яичниках живой лабораторной мыши, а не в пробирке. Теперь же результат впечатляющий. Японские учёные мало того что научились делать это *in vitro*, так ещё и вырастили яйцеклетку из мышинного хвоста!

Исследователи взяли клетки соединительной ткани — фибробласты хвоста, получили из них плюрипотентные, то есть неспециализированные стволовые клетки. Заставили их пройти в искусственной среде полный цикл созревания до яйцеклеток. Получившиеся яйцеклетки оплодотворили и поме-

стили внутрь мыши. А та принесла здоровое потомство! Живые мышата из соединительной ткани — результат, идентичный натуральному.

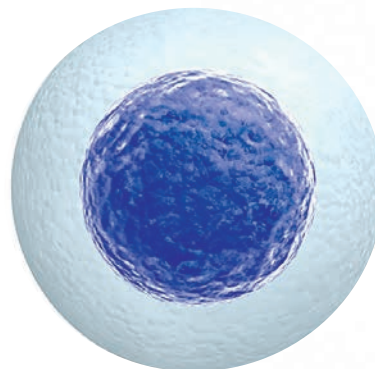
Это событие имеет огромное значение для понимания процессов клеточного развития. Впервые учёным удалось реконструировать сложный процесс созревания яйцеклеток в пробирке, взяв за отправную точку не естественных предшественников половых клеток,

а клетки изначально никак не связанные с размножением. В дальнейшем, если эту технологию начнут применять на клетках человека, может появиться принципиально новый метод ЭКО: женщины будут беременеть, не прибегая к рискованной гормональной терапии.

В целом же эта работа на один шаг приблизила человечество к контролю над развитием клеток и тканей, а значит, и выращиванию искусственных органов для трансплантации.

**Источники эмоций** Morohaku K. et al. Complete *in vitro* generation of fertile oocytes from mouse primordial germ cells // PNAS. Published online July 25, 2016.

Orie Hikabe et al. Reconstitution *in vitro* of the entire cycle of the mouse female germ line // Nature. Published online October 17, 2016.







## Академия наук стала моложе

// В ОКТЯБРЕ ПРОШЛИ ПЕРВЫЕ ЗА ПЯТЬ ЛЕТ ВЫБОРЫ В АКАДЕМИКИ И ЧЛЕНЫ-КОРРЕСПОНДЕНТЫ РАН

Эти выборы были самыми масштабными в истории Российской академии наук. Во-первых, во время реформирования РАН они не проводились. Из-за этого образовалось огромное количество вакансий — более пятисот. Во-вторых, это выборы уже в объединённую Академию, в состав которой теперь входят бывшие Академия медицинских и Академия сельскохозяйственных наук.

Споры вокруг результатов не утихнут ещё долго: в академики и членкоры не прошёл целый ряд кандидатов с впечатляющими наукометрическими показателями и мировой известностью. Но что определённо удалось, так это омолодить Академию. Было поставлено жёсткое условие: возраст 30% новых академиков не должен превышать 60, а 50% членов-корреспондентов — 50 лет.

Избрано

**176**  
АКАДЕМИКОВ

**323**

ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА

Общая численность после выборов

**940**

АКАДЕМИКОВ

**1160**

ЧЛЕНОВ-КОРРЕСПОНДЕНТОВ

Средний возраст

Академики:

до выборов **76** лет,  
после выборов **62** года.

Члены-корреспонденты:

до выборов **70** лет,  
после выборов **53** года.





## Введут ли ещё один обязательный ЕГЭ?

// В МГУ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА ПРОШЁЛ СЪЕЗД УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ

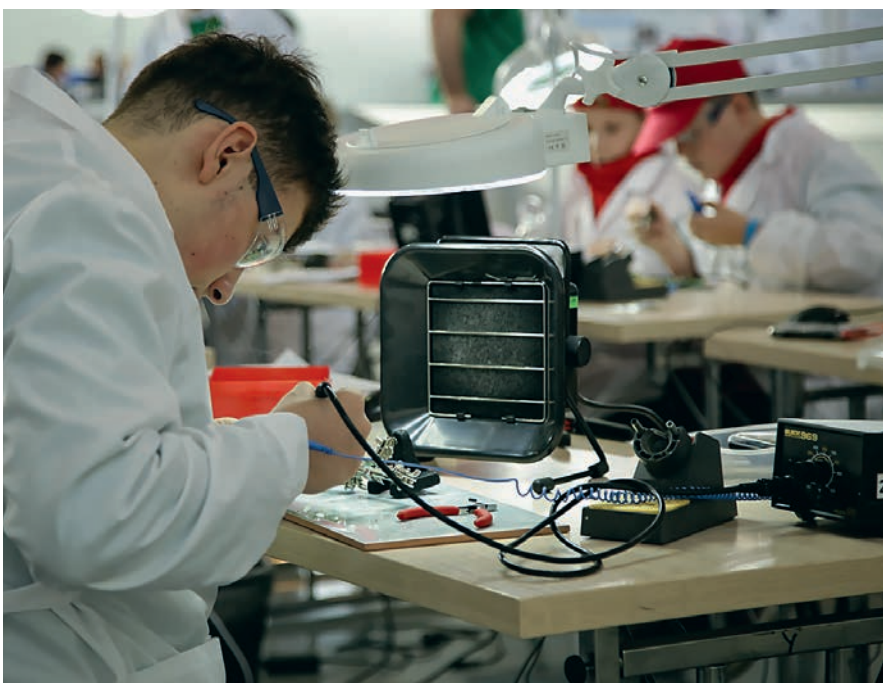
У старшекласников география не пользуется спросом. Открытиями и путешествиями школьников ещё можно заинтересовать,

а вот как заставить их полюбить экономическое районирование Российской Федерации?! Добровольно ЕГЭ по этому предмету мало кто сдаёт.

В нынешнем году таких было всего 17 тысяч (для сравнения: единый экзамен по обществознанию выбрали 410 тысяч выпускников).

На проходившем в начале октября Всероссийском съезде учителей географии была представлена новая концепция преподавания этого предмета. Авторы признают: «В настоящее время существует ряд проблем мотивационного характера, связанных с низким престижем географии как таковой в школе и обществе в целом; непониманием и недооценкой значимости географического образования для повседневной жизни и деятельности человека; не востребованностью географии как предмета на вступительных экзаменах, в том числе в профильных вузах».

Чтобы повысить статус географии, экзамены по ней предлагается сделать обязательными в 9-м и 11-м классах (сейчас они сугубо добровольные). Присутствовавшая на съезде министр образования О. Васильева прокомментировала это так: «Инициатива хорошая, но требует детального обсуждения».



Более 300 сварщиков, токарей, механиков, авиатехников, системных администраторов и других специалистов, работающих в промышленности, встретились на профессиональном турнире в Екатеринбурге. Лидером в общем медальном зачёте стала команда Росатома, на втором месте команда «Объединённой авиационной корпорации», на третьем — сотрудники Ростеха. Основная задача чемпионата, который проводится в России уже третий год, — показать, что современные рабочие профессии интересны, престижны и востребованы. Сложность решаемых на соревнованиях задач показывает, что в промышленности XXI века традиционное разделение труда на физический и умственный уже очень условно.

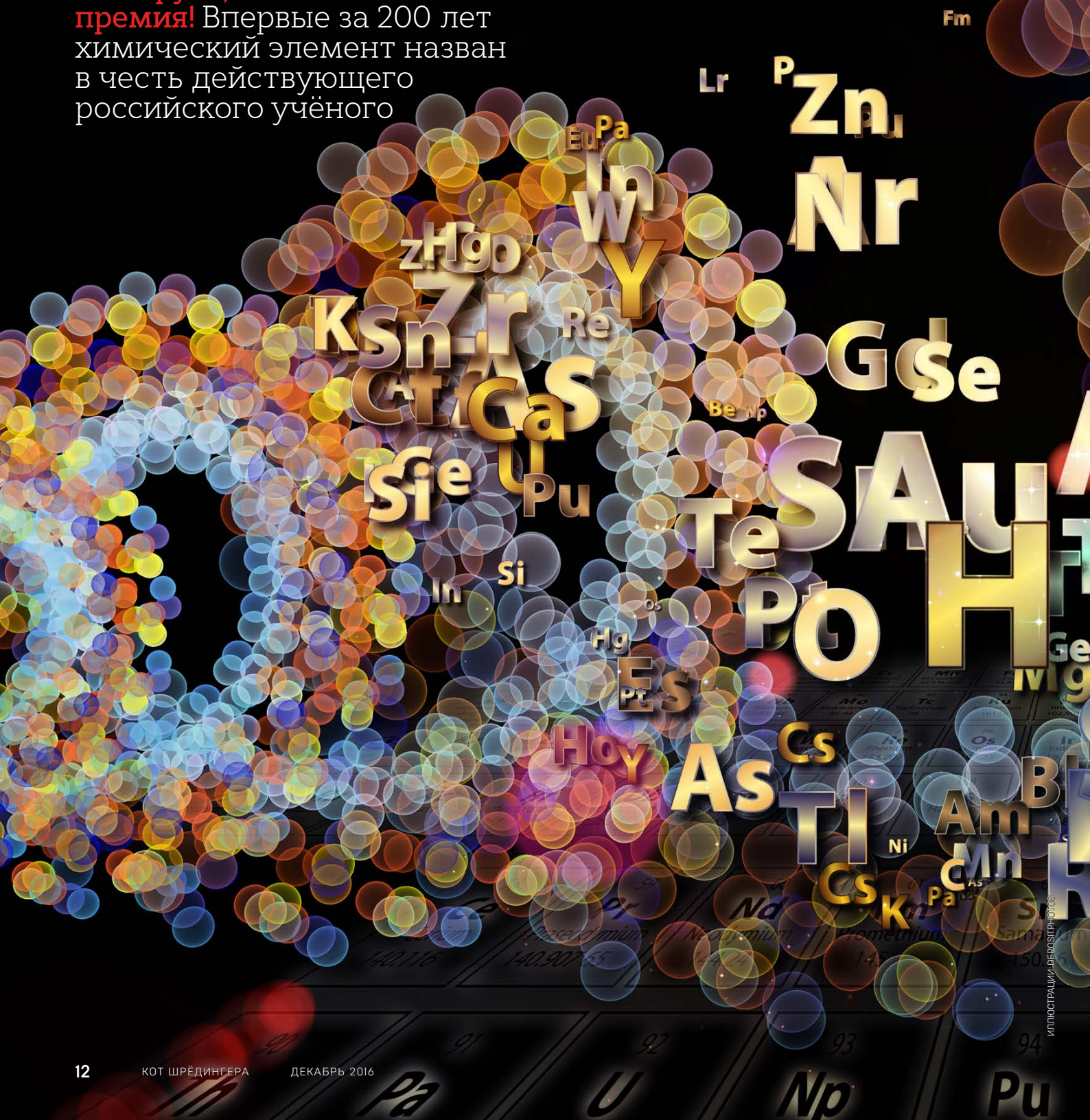
## Кто победил на национальном чемпионате Worldskills Hi-tech

// В ЕКАТЕРИНБУРГЕ ЗАКОНЧИЛОСЬ ГЛАВНОЕ СОРЕВНОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

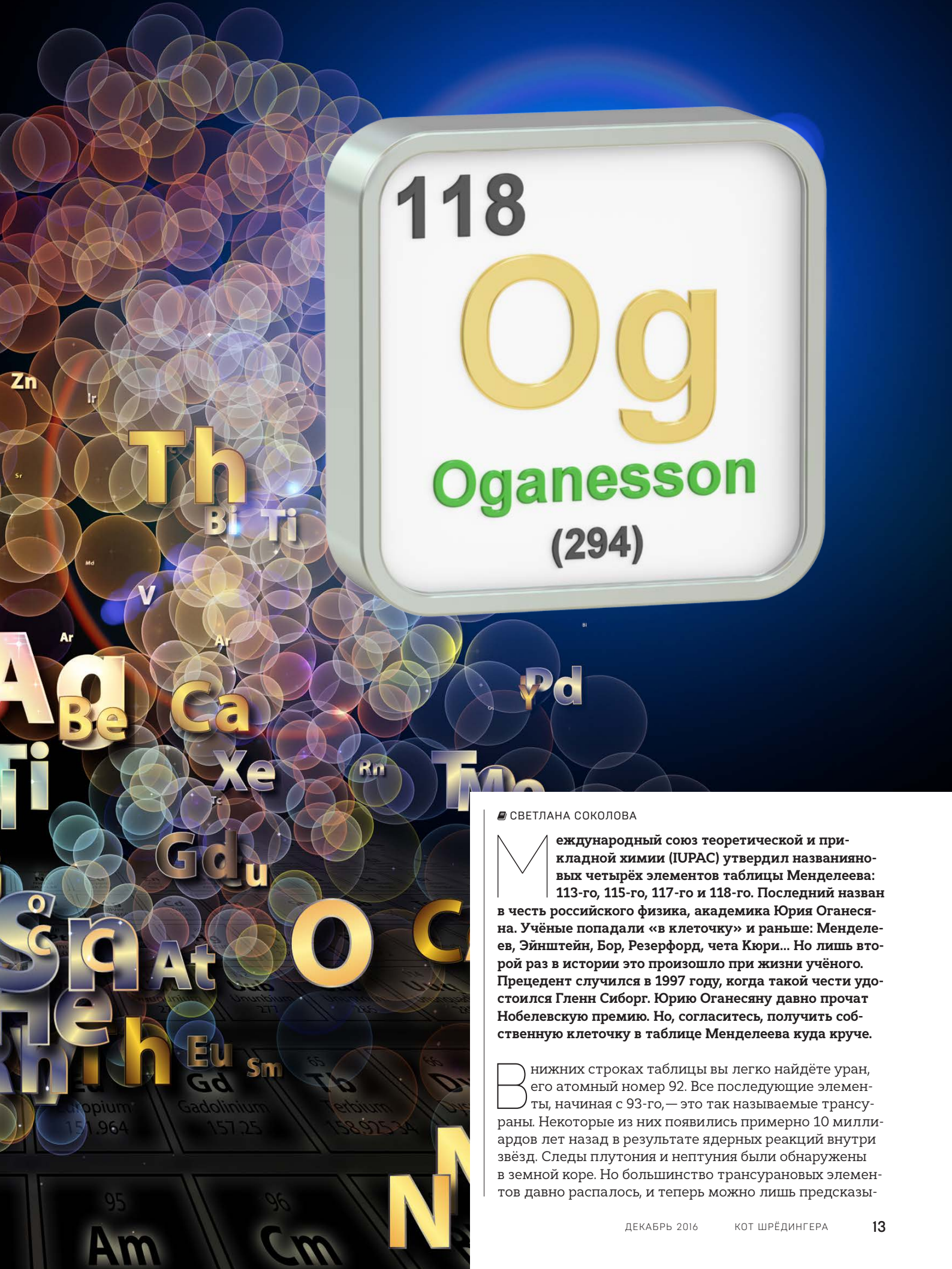


# Оганесон: ПОПАСТЬ В КЛЕТОЧКУ

Это круче, чем Нобелевская премия! Впервые за 200 лет химический элемент назван в честь действующего российского учёного







118

Og

Oganesson

(294)

■ СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAC) утвердил названия новых четырёх элементов таблицы Менделеева: 113-го, 115-го, 117-го и 118-го. Последний назван в честь российского физика, академика Юрия Оганесяна. Учёные попадали «в клеточку» и раньше: Менделеев, Эйнштейн, Бор, Резерфорд, чета Кюри... Но лишь второй раз в истории это произошло при жизни учёного. Прецедент случился в 1997 году, когда такой чести удостоился Гленн Сиборг. Юрию Оганесяну давно прочат Нобелевскую премию. Но, согласитесь, получить собственную клеточку в таблице Менделеева куда круче.

В нижних строках таблицы вы легко найдёте уран, его атомный номер 92. Все последующие элементы, начиная с 93-го, — это так называемые трансураны. Некоторые из них появились примерно 10 миллиардов лет назад в результате ядерных реакций внутри звёзд. Следы плутония и нептуния были обнаружены в земной коре. Но большинство трансурановых элементов давно распалось, и теперь можно лишь предска-





**Юрий Оганесян** (р. 1933). Выпускник МИФИ, специалист в области ядерной физики, академик РАН, научный руководитель лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. Председатель Научного совета РАН по прикладной ядерной физике. Имеет почётные звания в университетах и академиях Японии, Франции, Италии, Германии и других стран. Награждался Государственной премией СССР, орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, «За заслуги перед Отечеством» и пр.





**Гленн Сиборг** (1912–1999). Американский химик и физик-ядерщик. Работал в Манхэттенском проекте по созданию атомной бомбы в США. В 1951 году Сиборг и Макмиллан получили Нобелевскую премию «за открытия в области химии трансурановых элементов».

вать, какими они были, чтобы потом пытаться воссоздать их в лабораторных условиях.

Первыми это сделали в 1940 году американские учёные **Гленн Сиборг** и **Эдвин Макмиллан**. Родился плутоний.

Позднее группа Сиборга синтезировала америций, кюрий, берклий... К тому времени чуть ли не весь мир включился в гонку за сверхтяжёлыми ядрами.

В 1964 году новый химический элемент с атомным номером 104 впервые синтезировали в СССР, в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ), который находится в подмосковной Дубне. Позднее этот элемент получил имя «резерфордий». Руководил проектом один из основателей института Георгий Флёров. Его имя тоже вписано в таблицу: флеровий, 114. По следам тех событий

классик советской журналистики Валерий Аграновский написал документальную повесть «Взятие сто четвёртого». Цитаты из неё мы приводим в тексте.

**Юрий Оганесян** был учеником **Флёрова** и одним из тех, кто синтезировал резерфордий, потом дубний и более тяжёлые элементы. Благодаря успехам советских учёных Россия вырвалась в лидеры трансурановой гонки и сохраняет этот статус до сих пор.

Научный коллектив, работа которого привела к открытию, направляет своё предложение в ИУРАС. Комиссия рассматривает аргументы «за» и «против», исходя из следующих правил: «...вновь открытые элементы могут быть названы: (а) по имени мифологического персонажа или понятия (включая астрономический объект), (б) по названию минерала или аналогичного вещества, (в) по названию населённого пункта или географической области, (г) в соответствии со свойствами элемента или (д) по имени учёного».

Названия четырём новым элементам присваивали долго, почти год. Дата объявления решения несколько раз отодвигалась. Напряжение нарастало. Наконец 28 ноября 2016 года, по истечении пятимесячного срока для приёма предложений и возражений общественности, комиссия не нашла причин отвергнуть нихоний, московий, теннессин и оганесон и утвердила их.



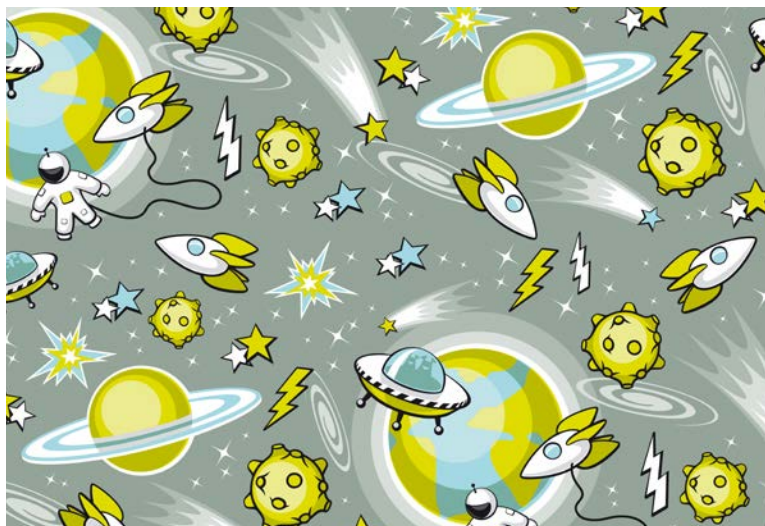
**Георгий Флёров** (1913–1990). Советский физик-ядерщик, один из основателей Объединённого института ядерных исследований и лаборатории ядерных реакций в институте. Открыл спонтанное деление ядер урана, инициировал создание советской атомной бомбы. Один из пионеров поиска трансуранов, участвовал в открытии 103-го, 104-го, 105-го и 106-го элементов.

Кстати, суффикс «-он-» не очень типичен для химических элементов. Для оганесона он выбран потому, что по химическим свойствам новый элемент аналогичен инертным газам — это сходство подчеркивает созвучие с неона, аргоном, криптоном, ксеноном.

Рождение нового элемента — событие исторического масштаба. На сегодняшний день синтезированы элементы седьмого периода до 118-го включительно, и это не предел. Впереди 119-й, 120-й, 121-й... Изотопы элементов с атомными номерами более 100 зачастую живут не

**»** «Мне по наивности казалось, что каждый физик по секрету от своих коллег всё же мечтает забраться внутрь атома, чтобы собственными глазами увидеть протоны и нейтроны, собственными руками пощупать их и до конца разгадать тайну их взаимодействия и ещё выяснить, нет ли у альфа-частиц, как у ангелов, маленьких крыльев, когда они вылетают из атома».

Из повести Валерия Аграновского. «Взятие сто четвёртого», 1966 г.



## Где нужны трансурановые элементы?

### // ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ И КОСМОС

**Нептуний** используется для получения плутония. Теоретически может служить топливом для ядерных реакторов нового поколения, работающих на быстрых нейтронах.

**Плутоний** — в производстве ядерного оружия, ядерного топлива, атомной энергии, а также элементов питания в космических аппаратах. Именно плутониевая бомба была взорвана в 1945 году на полигоне Аламогордо в США во время первого в мире испытания ядерного оружия.

**Америций** — для синтеза других сверхтяжёлых элементов и создания контрольно-измерительных приборов (в частности, для детекторов дыма). Теоретически мог бы стать топливом для ядерных реакторов на

межпланетных космических кораблях.

**Кюрий** — в некоторых областях ядерных технологий. Мог бы иметь и более широкое применение, но уж очень дорог.

**Берклий** — для получения одного из изотопов калифорния.

**Калифорний** — в лучевой терапии для лечения опухолей и получения новых элементов: для синтеза 118-го мишень из калифорния-249 бомбардировали кальцием-48.

**Эйнштейний** — для получения менделевия.

**Фермий** — для синтеза дальнейших элементов.

**Остальные трансураны**, начиная с менделевия, пока не нашли применения: жизнь их ядер слишком коротка.





более тысячной доли секунды. И кажется, чем тяжелее ядро, тем короче его жизнь. Это правило действует до 113-го элемента включительно. В 1960-х годах Георгий Флёрв предположил, что оно не обязано неукоснительно соблюдаться по мере углубления в таблицу. Но как это доказать? Поиск так называемых островов стабильности более 40 лет был одной из важнейших задач физики. В 2006 году коллектив учёных под руководством Юрия Оганесяна подтвердил их существование. Научный мир вздохнул с облегчением: значит, смысл искать всё более тяжёлые ядра есть.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Юрий Цолакович, что же всё-таки представляют собой острова стабильности, о которых много говорят в последнее время?

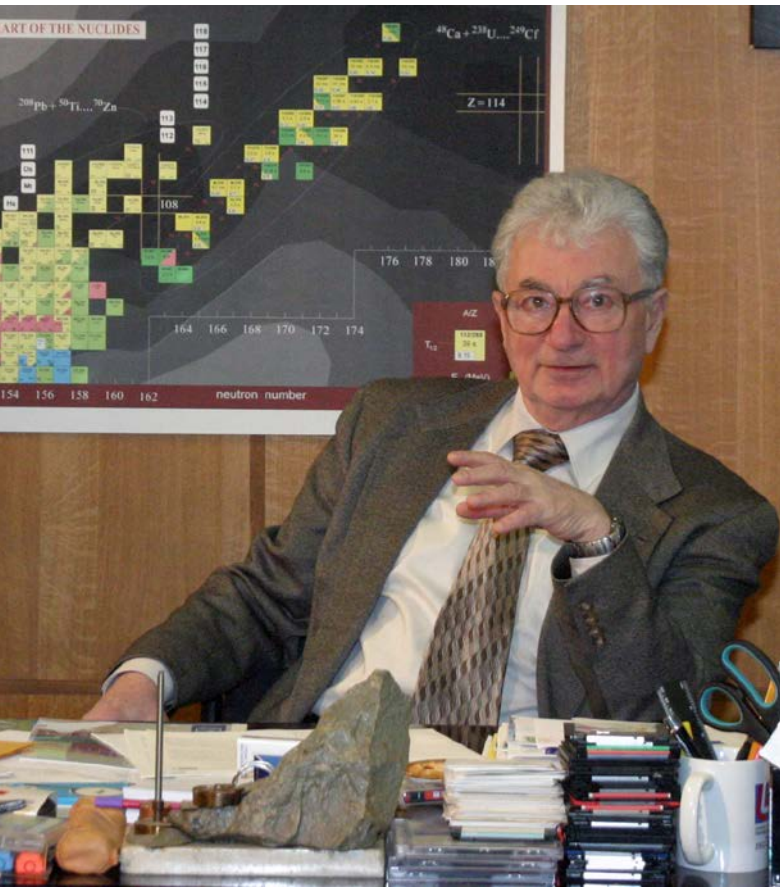
**[ЮРИЙ ОГАНЕСЯН]** Вы знаете, что ядра атомов состоят из протонов и нейтронов. Но только строго определённое количество этих «кирпичиков» связаны друг с другом в единое тело, которое представляет ядро атома. Комбинаций, которые «не срабатывают», оказывается больше. Поэтому, в принципе, наш мир находится в море нестабильности. Да, есть ядра, которые остались со времён образования Солнечной системы, они стабильны.

Водород, например. Участки с такими ядрами будем называть «континентом». Он постепенно уходит в море нестабильности по мере того, как мы идём к более тяжёлым элементам. Но, оказывается, если далеко уйти от суши, возникает остров стабильности, где рождаются ядра-долгожители. Остров стабильности — это открытие, которое уже сделано, признано, но точное время жизни долгожителей на этом острове пока не предсказывается достаточно хорошо.

**[КШ]** Как были открыты острова стабильности?

**[ЮО]** Мы долго их искали. Когда ставится задача, важно, чтобы был однозначный ответ «да» или «нет». Причин нулевого результата на самом деле две: либо ты не дотянулся, либо того, что ищешь, вообще нет. У нас был «ноль» до 2000 года. Мы думали, что, может быть, теоретики и правы, когда рисуют свои красивые картины, но нам до них не дотянуться. В 90-е мы пришли к выводу, что стоит усложнить эксперимент. Это противоречило реалиям того времени: нужна была новая техника, а средств не хватало. Тем не менее к началу XXI века мы были готовы опробовать новый подход — облучать плутоний кальцием-48.





**”** Летом 1959 года по одной из шоссейных дорог двигалась в Москву странная процессия. Впереди на мотоциклах — два капитана милиции, а за ними тяжёлый трейлер, обычно перевозящий танки. На этот раз он тащил груз, укрытый брезентом и весящий не менее сорока тонн. В кабине машины сидел мрачный пятидесятилетний шофёр с неизменной трубкой во рту, которого грузчики называли Павликом <...> А рядом с ним — молодой человек по имени Юрий Оганесян.

И вот однажды процессия остановилась перед мостом через речку. На знаках было написано, что сооружение выдерживает одиннадцать тонн. <...> Павлик мрачно посоветовал выйти всем из кабины, заклинить руль, включить скорость, и будь что будет. Оганесян даже не улыбнулся.

Он вёз в Дубну главную часть нового циклотрона, и с его приездом должно было наступить то счастливое равновесие между мыслью учёных и техническими возможностями, которое предопределяет успех.

Из повести Валерия Аграновского. «Взятие сто четвёртого», 1966 г.

**[КШ]** Почему для вас так важен именно кальций-48, именно этот изотоп?

**[ЮО]** Он имеет восемь лишних нейтронов. А мы знали, что остров стабильности там, где избыток нейтронов. Поэтому тяжёлый изотоп плутония-244 облучали кальцием-48. В этой реакции синтезировали изотоп сверхтяжёлого элемента 114 — флеровия-289, который живёт 2,7 секунды. В масштабах ядерных превращений это время считается достаточно длительным и служит доказательством того, что остров стабильности существует. Мы доплыли до него, и по мере продвижения вглубь стабильность только росла.

**[КШ]** Почему, в принципе, была уверенность, что существуют острова стабильности?

**[ЮО]** Уверенность появилась, когда стало понятно, что ядро имеет структуру... Давно, ещё в 1928 году, наш великий соотечественник Георгий Гамов (советский и американский физик-теоретик) высказал предположение, что ядерное вещество похоже на каплю жидкости. Когда эту модель начали проверять, выяснилось, что она удивительно хорошо описывает глобальные свойства ядер. Но потом наша лаборатория получила результат, который коренным образом изменил эти представления. Мы выяснили, что в обычном состоянии ядро не ведёт себя подобно капле жидкости, не является аморфным телом, а имеет внутреннюю структуру. Без неё ядро существовало бы всего 10–19 секунды. А наличие структурных свойств ядерной материи приводит к тому, что ядро живёт секунды, часы, а мы надеемся, что может жить сутки, а может быть даже миллионы лет. Эта надежда, быть может, и слишком смелая, но мы надеемся и ищем трансурановые элементы в природе.

**[КШ]** Один из самых волнующих вопросов: есть ли предел разнообразию химических элементов? Или их бесконечно много?

**[ЮО]** Капельная модель предсказывала, что их не более ста. С её точки зрения есть предел существования новых элементов. Сегодня их открыто 118. Сколько ещё может быть?.. Надо понять отличительные свойства «островных» ядер, чтобы делать прогноз для более тяжёлых. С точки зрения микроскопической теории, которая учитывает структуру ядра, мир наш не кончается за сотым элементом уходом в море нестабильности. Когда мы говорим о пределе существования атомных ядер, мы должны обязательно это учесть.

**[КШ]** Есть ли достижение, которое вы считаете главным в жизни?

**[ЮО]** Я занимаюсь тем, что мне на самом деле интересно. Иногда увлекаюсь очень сильно. Иногда получается что-то, и я радуюсь, что получилось. Это жизнь. Это не эпизод. Я не принадлежу к категории людей, которые мечтали быть научными работниками в детстве, в школе, нет. Но просто у меня как-то хорошо получалось с математикой и физикой, и поэтому я пошёл в тот вуз, где надо было сдавать эти экзамены. Ну, сдал. И вообще, я считаю, что в жизни мы все очень сильно подвержены случайностям. Правда, ведь? Очень многие шаги в жизни мы делаем совершенно случайным образом. А потом, когда ты становишься взрослым, тебе задают вопрос: «Почему ты это сделал?». Ну, сделал и сделал. Это моё обычное занятие наукой.





Фоторепортаж Дарьи Голубович из лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. На этом снимке: фрагмент сепаратора ACCULINNA-2, на котором изучается структура лёгких экзотических ядер.

## «Мы можем за месяц получить один атом 118-го элемента»

Сейчас ОИЯИ строит первую в мире фабрику сверхтяжёлых элементов на базе ускорителя ионов DRIBs-III (Dubna Radioactive Ion Beams), самого мощного в своей области энергий. Там будут синтезировать сверхтяжёлые элементы восьмого периода (119, 120, 121) и производить радиоактивные материалы для мишеней. Эксперименты начнутся в конце 2017 — начале 2018 года. Андрей Попеко, из лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флёрова ОИЯИ, рассказал, зачем всё это нужно.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Андрей Георгиевич, как предсказывают свойства новых элементов?

**[АНДРЕЙ ПОПЕКО]** Основное свойство, из которого следуют все остальные, — это масса ядра. Предсказать её очень сложно, но, исходя из массы, уже можно предположить, как ядро будет распадаться. Есть разные экспериментальные закономерности. Вы можете изучать ядро и, скажем, пытаться описать его свойства. Зная что-то о массе, можно говорить об энергии частиц, которые будет испускать ядро, делать предсказания о времени его жизни. Это довольно громоздко и не очень точно, но более-менее надёжно. А вот если ядро делится спонтанно, прогнозирование становится делом гораздо более сложным и менее точным.



**Андрей Попеко.**  
Заместитель директора лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флёрова Объединённого института ядерных исследований.

**[КШ]** Что мы можем сказать о свойствах 118-го?

**[АП]** Он живёт 0,07 секунды и испускает альфа-частицы с энергией 11,7 МэВ. Это измерено. В дальнейшем можно сравнивать экспериментальные данные с теоретическими и поправлять модель.

**[КШ]** На одной из лекций вы говорили, что таблица, возможно, заканчивается на 174-м элементе. Почему?

**[АП]** Предполагается, что дальше электроны просто упадут на ядро.

**[КШ]** То есть?

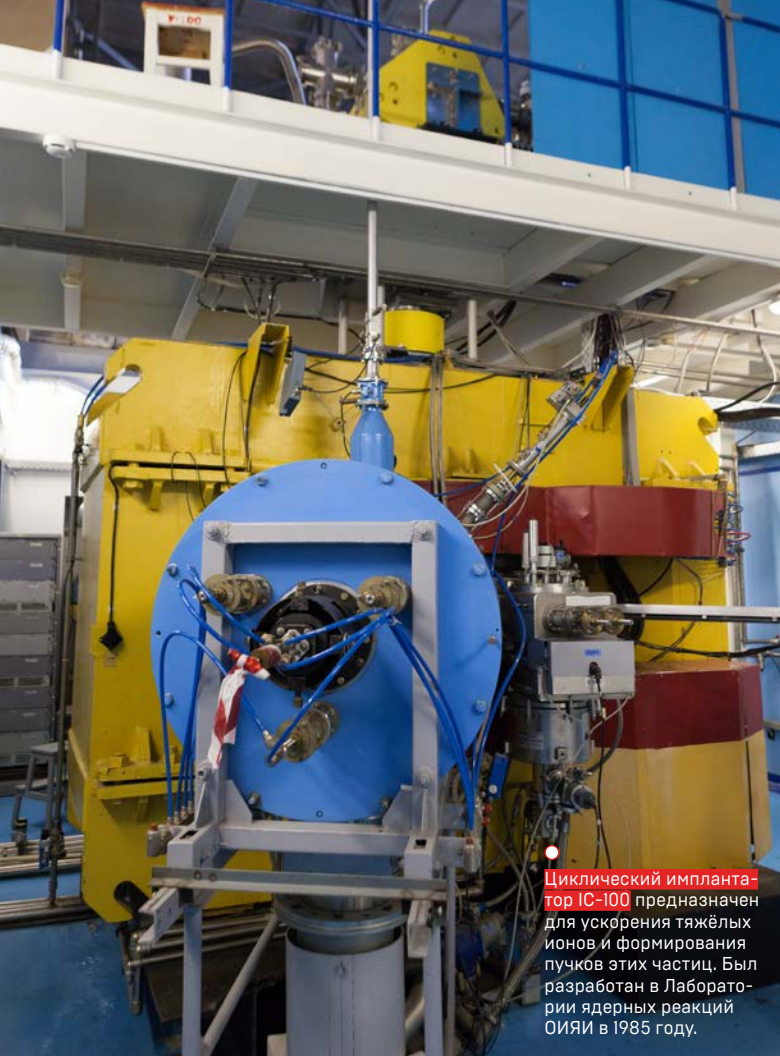
**[АП]** Чем больше заряд ядра, тем сильнее оно притяги-

**”** ...Физики устроены так, что, когда у них нет эффекта, они не теряют надежд, а когда есть эффект, не теряют головы».

**”** ...Собираясь в Дубну, я понимал, что знаменитые сто пятьдесят ядер нового элемента, полученные группой Флёрова, не возвышаются горой в директорском кабинете наподобие ядрам французской мортиры в Историческом музее. В этом смысле многочисленным гостям Дубны не только нечего дарить, но даже и показывать».

Из повести Валерия Аграновского. «Взятие сто четвёртого», 1966 г.





Циклический имплантатор IS-100 предназначен для ускорения тяжёлых ионов и формирования пучков этих частиц. Был разработан в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ в 1985 году.



Коридор легендарной Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.



Снова установка по исследованию экзотических ядер ACCU-LINNA-2 — вид с другого ракурса.

вает электроны. Ядро — плюс, электроны — минус. В какой-то момент ядро притянет электроны настолько сильно, что они должны упасть на него. Наступит предел элементов.

**[КШ] Могут ли такие ядра существовать?**

**[АП]** Полагая, что существует 174-й элемент, мы полагаем, что существует и его ядро. Но так ли это? Уран, 92-й элемент, живёт 4,5 млрд лет, а 118-й — меньше миллисекунды. Собственно, раньше считалось, что таблица заканчивается на элементе, время жизни которого пренебрежимо мало. Потом выяснилось, что не всё так однозначно, если двигаться по таблице. Сначала время жизни элемента падает, потом, у следующего, немножко увеличивается, потом опять падает.

**[КШ] Когда увеличивается — это и есть остров стабильности?**

**[АП]** Это указание на то, что он есть. На графиках это хорошо видно.

**[КШ] Тогда что же такое сам остров стабильности?**

**[АП]** Некоторая область, в которой находятся ядра изотопов, обладающие более долгим по сравнению с соседями временем жизни.

**[КШ] Эту область ещё предстоит найти?**

**[АП]** Пока только самый краешек зацепили.

**[КШ] Что вы будете искать на фабрике сверхтяжёлых элементов?**

**[АП]** Эксперименты по синтезу элементов занимают много времени. В среднем полгода непрерывной работы. Мы можем за месяц получить один атом 118-го элемента. Кроме того, мы работаем с высокорadioактив-

**”** А пока что каждое утро, просыпаясь, я хочу сохранить в памяти сон, виденный ночью, потому что я часто вижу город физиков, и людей в синих халатах, и циклотрон, и раскрашенные под солнечный спектр станки для велосипедов, стоящие прямо на улицах, и только 104-й ни разу ко мне не явился. Я с нетерпением жду его, и мне почему-то кажется, что он придёт..

Из повести Валерия Аграновского.  
«Взятие сто четвёртого», 1966 г.

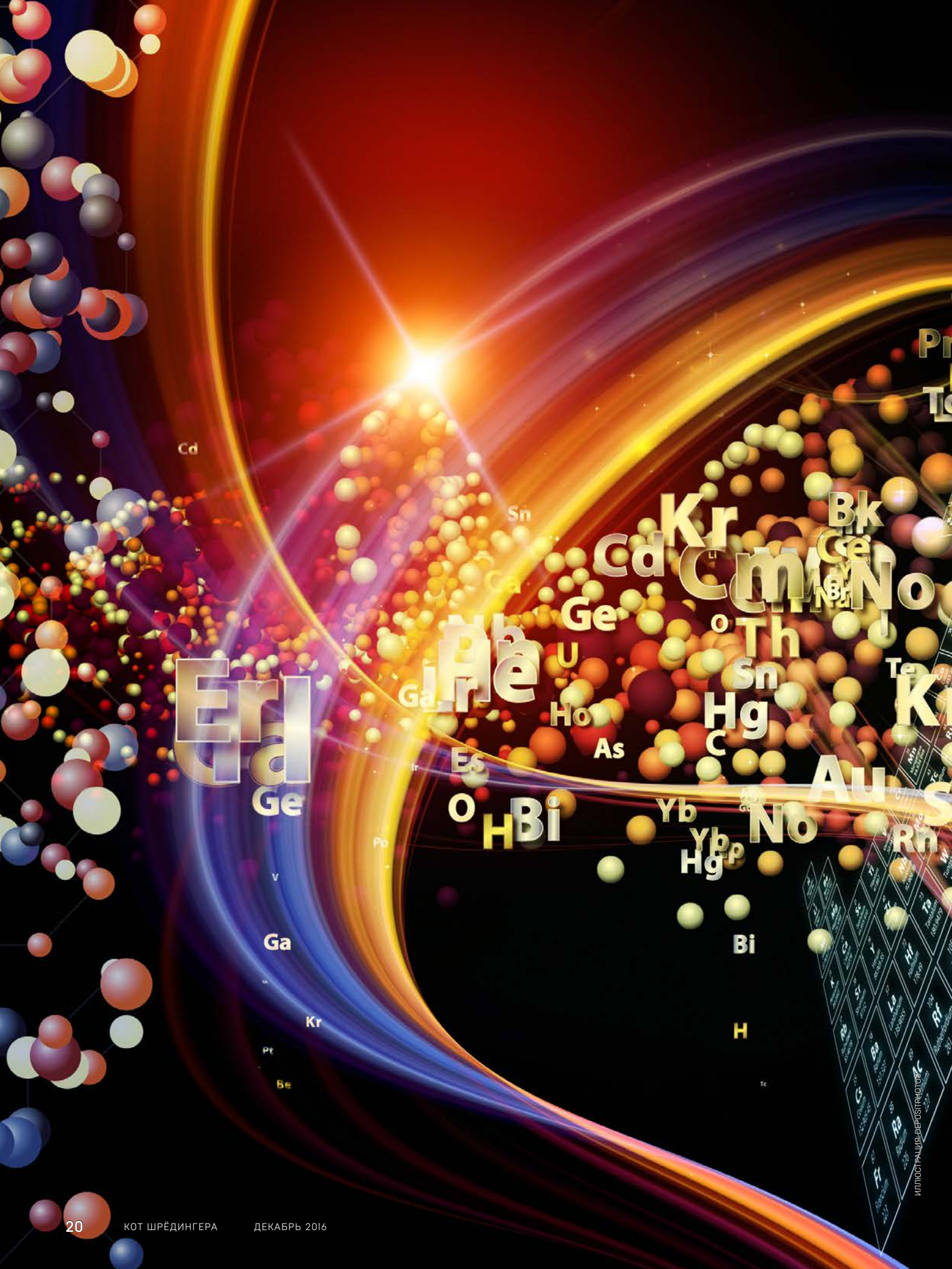
ными материалами, и наши помещения должны отвечать специальным требованиям. Но когда создавалась лаборатория, их ещё не было. Сейчас строится отдельное здание с соблюдением всех требований радиационной безопасности — только для этих экспериментов. Ускоритель сконструирован для синтеза именно трансуранов. Мы будем, во-первых, подробно изучать свойства 117-го и 118-го элементов. Во-вторых, искать новые изотопы. В-третьих, пробовать синтезировать ещё более тяжёлые элементы. Можно получить 119-й и 120-й.

**[КШ] Планируются эксперименты с новыми материалами для мишеней?**

**[АП]** Мы уже начали работать с титаном. На кальций потратили в общей сложности 20 лет — получили шесть новых элементов.

**[КШ] К сожалению, научных областей, где Россия зани-**





Eri

He

Kr

Bk

Cd

Cm

Ge

No

Ge

Th

U

Sn

Te

Ho

Hg

K

Es

As

C

Au

O

H

Bi

Yb

No

Rn

Hg

Bi

H

Cd

Sn

Ge

V

Ga

Kr

Pt

Be

Po

Tc

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



## Что ещё внесли в таблицу Менделеева

# Nh

### 113-й, нихоний

Название: «нихон» японски означает «страна восходящего Солнца». Этим названием хотели поддержать Японию, которая недавно тоже включилась в трансурановую гонку, присоединившись к компании из России, США и Германии.

# Mc

### 115-й, московий

Это не в честь Москвы, а в честь Московской области, в которой находится город Дубна и собственно Объединённый институт ядерных исследований. Напомним, что 105-й элемент таблицы Менделеева называется дубний.

# Ts

### 117-й, теннессин

На территории штата Теннесси расположены Окриджская национальная лаборатория, Университет Вандербилта и Университет Теннесси, представители которых внесли большой вклад в исследования сверхтяжёлых элементов.







«Ни сосед по квартире, ни попутчик в поезде, ни дипломат на банкете, ни даже собственная жена в собственном доме не умеют быть достойными собеседниками, когда речь заходит о квантах или о странных свойствах америдция. Отсюда и ореол таинственности».

«Итак, что значит искусственным путём получить новый элемент? Это значит изменить количество протонов в атомном ядре уже известного элемента так, чтобы ядро изменило свой порядковый номер. Если взять, например, ядро плутония (атомный вес — 94), влить в него ядро неона (атомный вес — 10), а потом заставить выпустить четыре нейтрона, то и получится 104-й элемент».

Из повести Валерия Аграновского. «Взятие сто четвёртого», 1966 г.

**мает ведущие позиции, не так много. Как нам удаётся побеждать в борьбе за трансураны?**

**[АП]** Собственно, здесь лидерами всегда были Соединённые Штаты и Советский Союз. Дело в том, что основным материалом для создания атомного оружия

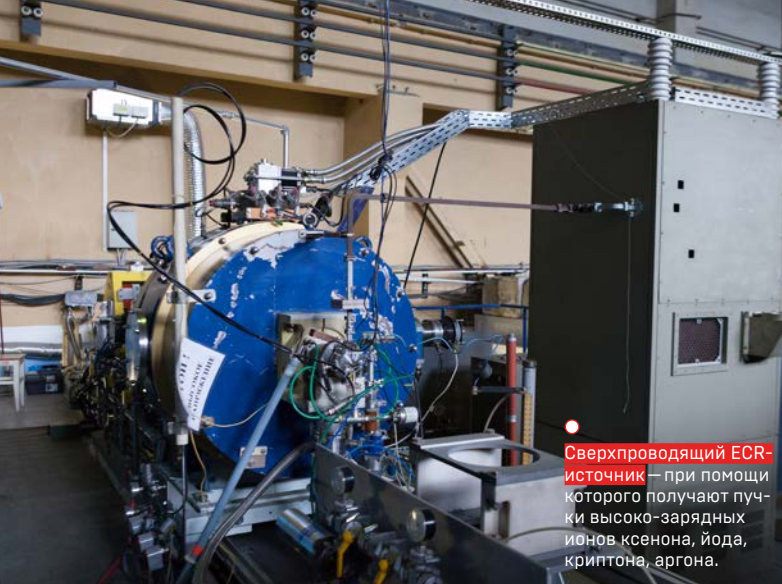
был плутоний — его требовалось как-то получать. Потом задумались: а не использовать ли другие вещества? Из ядерной теории следует, что нужно брать элементы с чётным номером и нечётным атомным весом. Попробовали кюрий-245 — не подошёл. Калифорний-249 тоже. Стали изучать трансурановые элементы. Так получилось, что первыми этим вопросом занялись Советский Союз и Америка. Потом Германия — там в 60-е годы была дискуссия: стоит ли ввязываться в игру, если русские с американцами уже всё сделали? Теоретики убедили, что стоит. В итоге немцы получили шесть элементов: со 107-го по 112-й.

Кстати, метод, который они выбрали, разрабатывал в 70-е годы Юрий Оганесян. И он, будучи директором нашей лаборатории, отпустил ведущих физиков помогать немцам. Все удивлялись: «Как это?» Но наука есть наука, здесь не должно быть конкуренции. Если есть возможность получить новые знания, надо участвовать.

**[КШ] В ОИЯИ выбрали другой метод?**

**[АП]** Да. Оказалось, что тоже удачный. Несколько позже подобные эксперименты стали проводить японцы. И синтезировали 113-й. Мы получили его почти на год раньше как продукт распада 115-го, но не стали спорить. Бог с ними, не жалко. Эта группа японская стажировалась у нас — многих из них мы знаем лично, дружим. И это очень хорошо. В некотором смысле это наши ученые получили 113-й элемент. Они же, кстати, подтвердили наши результаты. Желающих подтверждать чужие результаты немного.





● **Сверхпроводящий ECR-источник** — при помощи которого получают пучки высоко-зарядных ионов ксенона, йода, криптона, аргона.



● **Рулоны с трековыми мембранами** — наноматериалом для очистки плазмы крови при лечении тяжёлых инфекционных заболеваний, устранении последствий химиотерапии. Эти мембраны разработали в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ ещё в 1970-е годы.

**[КШ]** Для этого нужна определённая честность.

**[АП]** Ну да. А как по-другому? В науке, наверное, вот так.

**[КШ]** Какое это — изучать явление, которое по-настоящему поймут от силы человек пятьсот во всём мире?

**[АП]** Мне нравится. Я всю жизнь этим занимаюсь, 48 лет.

**[КШ]** Большинству из нас невероятно сложно понять, чем вы занимаетесь. Синтез трансураниевых элементов — не та тема, которую обсуждают за ужином с семьёй.

**[АП]** Мы генерируем новые знания, и они не пропадут. Если мы можем изучать химию отдельных атомов, значит, обладаем аналитическими методами высочайшей чувствительности, которые заведомо пригодны для изучения веществ, загрязняющих окружающую среду. Для производства редчайших изотопов в радиомедицине. А кто поймёт физику элементарных частиц? Кто поймёт, что такое бозон Хиггса?

**[КШ]** Да. Похожая история.

**[АП]** Правда, людей, понимающих, что такое бозон Хиггса, всё же больше, чем разбирающихся в сверхтяжёлых элементах... Эксперименты на Большом адронном коллайдере дают исключительно важные практические результаты. Именно в Европейском центре ядерных исследований появился интернет.

**[КШ]** Интернет — любимый пример физиков.

**[АП]** А сверхпроводимость, электроника, детекторы, новые материалы, методы томографии? Всё это побочные эффекты физики высоких энергий. Новые знания никогда не пропадут. 🐾



## Боги и герои

// В ЧЕСТЬ КОГО НАЗЫВАЛИ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ



**Элемент:** Ванадий.

**Когда открыт:** 1801.

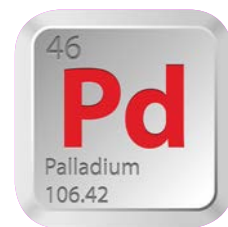
**В честь кого назван:** Ванадис — скандинавская богиня любви, красоты, плодородия и войны (как у неё всё это получается?). Повелительница валькирий. Она же Фрейя, Гефна, Хёрн, Мардёлл, Сюр, Вальфрейя. Это имя дано элементу потому, что он образует разноцветные и очень красивые соединения, а богиня вроде тоже очень красивая.



**Элемент:** Ниобий

**Когда открыт:** 1801

**В честь кого назван:** Изначально назывался колумбием в честь страны, откуда привезли первый образец минерала, содержащего этот элемент. Но потом был открыт тантал, который практически по всем хими-



**Элемент:** Палладий

**Когда открыт:** 1802

**В честь кого назван:**

В честь открытого в том же году астероида Паллада, название которого тоже восходит к мифам Древней Греции.



**Элемент:** Кадмий

**Когда открыт:** 1817

**В честь кого назван:** Изначально этот элемент добывали из цинковой руды, греческое название которой напрямую связано с героем Кадмом. Сей персонаж прожил яркую жизнь: победил дракона, женился на Гармонии, основал Фивы.





**Элемент:** Прометий

**Когда открыт:** 1945

**В честь кого назван:**

Да, это тот самый Прометей, который отдал огонь людям, после чего имел серьёзные проблемы с божественными властями. И с печенью.



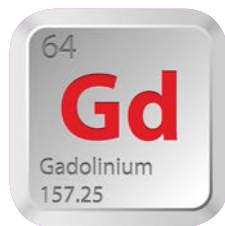
**Элемент:** Самарий

**Когда открыт:** 1878

**В честь кого назван:**

Нет, это не совсем в честь города Самары. Элемент был выделен из минерала самарскита, который представил европейским учёным горный инженер из России Василий Самарский-Быховец (1803–1870). Можно считать это одним из первых попаданий нашей страны в таблицу Менделеева (если

не брать в расчёт её название, конечно).

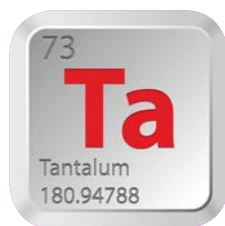


**Элемент:** Гадолиний

**Когда открыт:** 1880

**В честь кого назван:**

Назван в честь Юхана Гадолина (1760–1852), финского химика и физика, открывшего элемент иттрий.

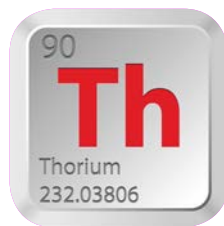


**Элемент:** Тантал

**Когда открыт:** 1802

**В честь кого назван:**

Греческий царь Тантал обидел богов (есть разные версии, чем именно), за что в подземном царстве его всячески мучили. Примерно так же страдали учёные, стремясь получить чистый тантал. На это ушло больше ста лет.



**Элемент:** Торий

**Когда открыт:** 1828

**В честь кого назван:**

Первооткрывателем этого элемента был шведский химик Йёнс Берцелиус, который и дал элементу имя в честь сурового скандинавского бога Тора.

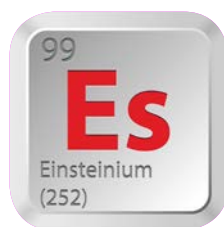


**Элемент:** Кюри

**Когда открыт:** 1944

**В честь кого назван:**

Единственный элемент, названный в честь двух человек — нобелевских лауреатов супругов Пьера и Марии Кюри.



**Элемент:** Эйнштейний

**Когда открыт:** 1952

**В честь кого назван:**

Тут всё понятно: Эйнштейн, великий учёный.



**Элемент:** Фермий

**Когда открыт:** 1952

**В честь кого назван:**

Назван в честь Энрико Ферми (1901–1954), итало-амери-

канского учёного, внёсшего большой вклад в развитие физики элементарных частиц, создателя первого ядерного реактора.

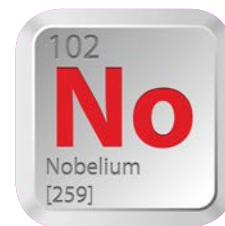


**Элемент:** Менделевий

**Когда открыт:** 1955

**В честь кого назван:**

Это в честь нашего Дмитрия Ивановича Менделеева (1834–1907). Странно только, что автор периодического закона попал в таблицу не сразу, а лишь спустя почти сто лет после своего открытия. Но всё равно приятно.

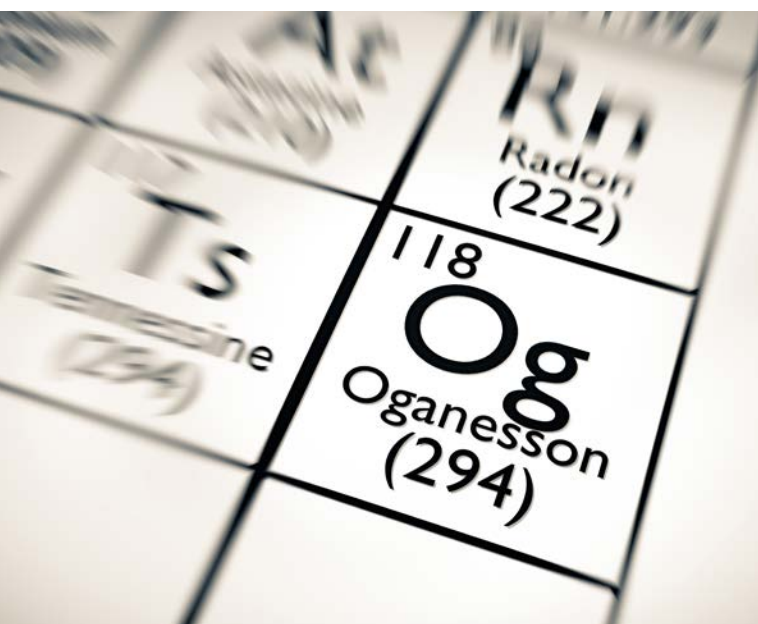


**Элемент:** Нобелий

**Когда открыт:** 1957

**В честь кого назван:**

Вокруг названия этого элемента долго шли споры. Приоритет в его открытии принадлежит учёным из Дубны, которые назвали его жолитием в честь ещё одного представителя семейства Кюри — зятя Пьера и Марии Фредерика Жолио-Кюри (тоже нобелевского лауреата). Одновременно с этим группа физиков, работавших в Швеции, предложила увековечить память Альфреда Нобеля (1833–1896). Довольно долго в советской версии таблицы Менделеева 102-й значился как жолитий, а в американской и европейской — как нобелий. Но в итоге ИЮПАК, признавая советский приоритет, оставил западную версию.







**Элемент:** Лоуренсий  
**Когда открыт:** 1961  
**В честь кого назван:**

Примерно та же история, что и с нобелием. Учёные из ОИЯИ предложили назвать элемент резерфордием в честь «отца ядерной физики» Эрнеста Резерфорда (1871–1937), американцы — лоуренсием в честь изобретателя циклотрона физика Эрнеста Лоуренса (1901–1958). Победила американская заявка, а резерфордий стал 104-й элемент.



**Элемент:** Резерфордий  
**Когда открыт:** 1964  
**В честь кого назван:**

В СССР он назывался курчатовием в честь советского физика Игоря Курчатова. Окончательное название было утверждено ИЮПАК только в 1997 году



**Элемент:** Сиборгий  
**Когда открыт:** 1974  
**В честь кого назван:**

Единственный до 2016 года случай, когда элементу присвоили имя здравствующего учёного. Это было исключение из правила, но уж больно велик вклад Гленна Сиборга в синтез новых химических элементов.



**Элемент:** Борий  
**Когда открыт:** 1976  
**В честь кого назван:**

Тут тоже была дискуссия о названии и приоритете открытия. В 1992 году советские и немецкие учёные договорились назвать элемент нильсборием в честь датского физика Нильса Бора (1885–1962). ИЮПАК утвердил короткое название — борий.



**Элемент:** Мейтнерий  
**Когда открыт:** 1982  
**В честь кого назван:**

Назван в честь Лизы Мейтнер (1878–1968), физика и радиохимика, работавшей в Австрии, Швеции и США. Кстати, Мейтнер была одним из немногих крупных учёных, отказавшихся участвовать в Манхэттенском проекте. Будучи убеждённой пацифисткой, она заявила: «Я не стану делать бомбу!».



**Элемент:** Рентгений  
**Когда открыт:** 1994  
**В честь кого назван:**

В этой клеточке увековечен открыватель знаменитых лучей, Вильгельм Рёнтген (1845–1923). Элемент синтезировали немцы, но в ис-

следовательскую группу входили и представители Дубны, в том числе Андрей Попеко, интервью с которым опубликовано в этом номере.



**Элемент:** Коперниций  
**Когда открыт:** 1996  
**В честь кого назван:**

В честь великого астронома Николая Коперника (1473–1543). Как он оказался в одном ряду с физиками XIX–XX века, не совсем понятно. И уж совсем непонятно, как называть элемент по-русски: коперниций или коперникий? Допустимыми считаются оба варианта.



**Элемент:** Флеровий  
**Когда открыт:** 1998  
**В честь кого назван:**

Утвердив это название, международное сообщество химиков продемонстриро-

вало, что ценит вклад российских физиков в синтез новых элементов. Георгий Флёров (1913–1990) руководил лабораторией ядерных реакций в ОИЯИ, где были синтезированы многие трансурановые элементы (в частности, от 102-го до 110-го). Достижения ОИЯИ увековечены также в названиях 105-го элемента (дубний), 115-го (московский — в Московской области расположена Дубна) и 118-го (оганесон).



**Элемент:** Оганесон  
**Когда открыт:** 2002  
**В честь кого назван:**

Первоначально о синтезе 118-го элемента заявили американцы в 1999 году. И предложили назвать его гиорсий в честь физика Альберта Гиорсо. Но их эксперимент оказался ошибочным. Приоритет открытия признали за учёными из Дубны. Летом 2016 года ИЮПАК рекомендовал дать элементу название оганесон в честь Юрия Оганесяна.

Вы скажете: «Учёные ищут нечто, что нельзя ни потрогать, ни понюхать, ни съесть, ни даже положить в ядерный реактор. Смысл?!» Позвольте ответить словами Дмитрия Ивановича Менделеева: «...научные предсказания, основываясь на изучении, дают в обладания людские такие уверенности, при помощи которых можно направлять естество в желаемую сторону и достигать того, что желаемое и ожидаемое приближается к настоящему и невидимое — к видимому». Иными словами, когда однажды трансурановые элементы понадобятся нам, чтобы изменить мир, лучше будет их иметь, чем не иметь.









# Пересчитать оленей

Фоторепортаж из  
Кавказского заповедника

📷 АЛЕКСАНДР ПЕРЕВОЗОВ

Созданный в начале XX века Кавказский заповедник занимает почти три тысячи квадратных километров на территории Краснодарского края, Адыгеи и Карачаево-Черкесии. Изначально его главной целью было сохранение местных зубров, но сейчас защите подлежат и другие редкие животные: кубанские туры, кавказские серны, кавказские благородные олени, медведи, волки, лисы, рыси. Минувшим летом здесь выпустили в дикую природу пару переднеазиатских леопардов, которые исчезли в этих местах в начале прошлого века.

Кавказский благородный олень когда-то обитал на всём Кавказе. Но сегодня от огромного ареала осталось несколько маленьких участков, и только в Кавказском заповеднике сохранилась устойчивая жизнеспособная популяция. Чтобы следить за её динамикой и не допустить вымирания, проводят учёты численности этого животного.

Определить количество особей на такой большой и гористой территории — дело непростое. Наиболее подходящим периодом для этого является осень, когда у самцов гон: они ревут, дерутся и собирают вокруг себя гаремы самок. Чтобы учёт был точным, его проводят одновременно на 19 участках. Каждый участок — это довольно большой горный массив, где может находиться сразу несколько брачных скоплений.

В этом году мы считали оленей в центре заповедника, на горе Джуга и Бурьянистом хребте. Подход к ним обычно занимает от двух до трёх дней, но на этот раз мы потратили все пять, переживая в домиках снегопады и дожди, надеясь на улучшение погоды. И действительно, как только мы преодолели заснеженный Аспидный перевал и оказались на Джуге, установилась ясная погода, снег превратился в весеннюю кашу, показались осенние цветы. Вечером, оставшись без покрывала из облаков, земля быстро остыла, и лёгкий мороз заставил оленей реветь. Нам повезло оказаться в это время рядом и наблюдать грандиозную картину.

Выйдя из-за гребня на поляну, мы сразу же увидели бой. Олени сцепились



**Александр Перевозов**, биолог, фотограф, сотрудник Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова.

Кавказский благородный олень на Орлином хребте. Олени — очень чуткие животные. Подойти к ним на фотовыстрел в лесу — редкая удача.



рогами, один прижимал к земле другого. Стычка продолжалась всего несколько секунд, затем последовали новые. На поляне было 30 самцов и 33 самки. У двух самцов, стоявших на склоне выше остальных, были большие гаремы — 15 и 10 самок. Остальные 28 самцов делили между собой 8 ланок, которые постоянно перемещались от одного оленя к другому. В какой-то момент большой рогаль, отбив трёх самок, умудрялся защищать их от посягательств сразу двух соперников. Один из них прямо вступил в бой, другой обозначил позицию, но скорее пытался увести самок, пока происходила стычка. В результате хитрец отбил одну из них, а драчуны остались ни с чем: две другие ланки ушли в поисках лучшей доли. Перемещение самцов и самок было очень динамичным — мы не успевали уследить за перипетиями их личной жизни.

Из других зверей мы видели поблизости только туров — они наблюдали за оленями со скал над озером Джуга. Местных зубров, видимо, обеспокоила излишняя эмоциональность оленей, и они предпочли уйти отсюда не некоторое время. Одинокая серна, встреченная нами, тоже просто проходила мимо — она не успела поделиться своими планами, но оставаться здесь в них явно не входило. Даже медведи покинули эти места и ушли, судя по следам, поближе к леопардам — на Алоусские поляны и Мастакан.



● **Матка кабана на хребте Старый Алоус.** В Кавказском заповеднике живут особые кабаны — они отличаются серой, в старости даже серебристой окраской. И было у них длиннее, чем у обычных. К сожалению, их численность в последние годы резко сократилась из-за эпидемии чумы.



● **Медвежья семья на хребте Старый Алоус.** Кавказские медведи отличаются от своих среднерусских или камчатских сородичей относительно небольшими размерами, разнообразием окраски (от буро-чёрной до светло-соломенной) и почти полностью вегетарианской диетой.





● **Кавказский благородный олень на Аспидном хребте.** На спине у животного можно заметить светлые пятна. Но не надо путать его с оленем пятнистым — это совсем другой вид.



● **Горные зубры на Солонцовом хребте.** Когда-то здесь обитал особый подвид — кавказский зубр, который отличался от беловежского чуть меньшими размерами и более тёмной шерстью. К середине 20-х годов XX века он был полностью истреблен человеком. Благодаря усилиям учёных популяция восстанавливается, правда, это уже не чистокровный кавказский зубр, а его гибрид с равнинным собратом.





● В период рева погода часто бывает неустойчивой: солнечные дни сменяются дождями, снегом, часто всё заволакивают облака. Однако это не мешает оленям, напротив: они с особым энтузиазмом ревут в густом тумане и при заморозках.



● Горные зубры на Солонцовом хребте. В последние годы они адаптировались и научились зимовать в суровых условиях высокогорий, питаются пожухлой альпийской травой.



● Кавказские туры живут стадами — отдельно самки и молодые, отдельно взрослые самцы с большими рогами. Длина рога старого самца может превышать один метр.







Лес кажется диким. Но на самом деле в Кавказском заповеднике есть развитая инфраструктура — более 50 лесных домиков, соединённых сетью троп общей протяжённостью несколько сотен километров. Каждый год проводятся работы по расчистке троп от упавших деревьев.

Кавказская серна — любопытное и жизнерадостное животное. Их игры напоминают экстремальные виды спорта. Они любят сбегать с крутых склонов или снежников задом или крутятся волчком.





После долгой зимы зубры с жадностью накидываются на свежую весеннюю зелень. Такая диета приводит к недостатку солей в их огромных организмах, поэтому в начале лета **зубры часто посещают солонцы**. В заповеднике известно несколько сотен естественных солонцов.



**Река Киша** в районе Сенной поляны.





Лагонакское нагорье. Вид на долину реки Цице, горы Оштен и Нагойчук из грота на скале Девхятажка.

Часто рассказывают, что туры, оказавшись на скале выше своих врагов (хищников, охотников и туристов), скидывают на них камни. Так ли это на самом деле?





Летом олени забираются повыше в горы, где ветер спасает их от надоедливого гнуса.



**Турь** — очень любопытные животные. Если спрятаться за скалу и не выходить, их начинает распирать от интереса, и они сами подходят и выглядывают из-за угла, делая при этом умильные морды.



Местные медведи для оленьей безопасности. Они могут напасть разве что на новорожденного оленёнка.





Каждый год олени сбрасывают рога, и каждый год на новых рогах вырастает на один отросток больше. Летом, когда рога ещё формируются, они тёплые и бархатистые на ощупь, а осенью к турнирным боям они окостенеют. Зимой рога отваливаются, и на их месте тут же начинают расти новые.



Озеро Клумбочка на хребте Аишко названо так потому, что остров, находящийся посреди озера, летом превращается в цветущую клумбу кавказских рододендронов.





● Вид с вершины горы Абаго на Чёрное море и горы Фишт и Оштен. Второе название: «Лунная ночь на Кавказе». Неполная луна отражается в Чёрном море. Над Фиштом и Оштенем виден отсвет от прибрежных городов. Море всего в сорока километрах, но увидеть его можно только при кристально чистом воздухе, который бывает только поздней осенью и зимой.

● Добраться до зимующих туров не просто: с наступлением холодов они не меняют места обитания и остаются высоко в горах. Мороз и ветер, видимо, не очень их беспокоят. Ледяная борода с примёрзшим кусочком лишайника ничуть не мешает отдыхать, лёжа на снегу и камнях в двадцатиградусный мороз.











Во время гона самцы оленьей устраивают **турнирные бои** — ревут, дерутся с кустами и небольшими деревьями и очень редко меряются силой друг с другом. Огромная сила и острые рога делают эти схватки опасными для жизни, поэтому они случаются, только когда другие способы выяснить отношения исчерпаны.



# АНАЛИТИКА  
И МОНИТОРИНГ  
ВЕНЧУРНОГО РЫНКА

# ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

# ОТКРЫТЫЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ПРОГРАММЫ



# ГЛОБАЛИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ  
ИННОВАЦИОННОЙ  
ИНДУСТРИИ

# ПОДДЕРЖКА  
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕТОРОВ  
И БИЗНЕС-АНГЕЛОВ

# ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ  
РАЗВИТИЯ РЫНКА  
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ





# диктатура будущего

Мечты  
Прогресс  
Футурология  
Проекты  
Прогнозы  
Эволюция  
Утопии  
Ожидания  
Тренды



ПАРТНЁР РУБРИКИ







## Пора заселять Марс

Глава SpaceX **Илон Маск** обнародовал масштабный план колонизации Марса. Сначала многоразовая ракета доставит на земную орбиту космический корабль с сотней пионеров и биосферой с замкнутым циклом, затем подвезёт топливо (метан), и корабль отправится в путешествие. Для возвращения на Землю метан будут добывать на Марсе. 80-дневный перелёт будут повторять каждые 26 месяцев при сближении Земли с Красной планетой. Первых колонистов Маск надеется отправить уже в 2024 году — к этому времени стоимость «билета» должна упасть до 200 тысяч долларов.



## Дикари из мегаполиса



Как гибнет цивилизация

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

**В**ас не беспокоит молчание Вселенной? Куда ни посмотришь, всюду бесчисленные звёзды с планетами, вот только ни одного сигнала от инопланетных цивилизаций мы пока не поймали. Трудно поверить, что наша планета такая уникальная и только здесь возникли разумные существа, способные передавать информацию с помощью электромагнитного излучения.

Можно придумать немало изящных объяснений парадокса Ферми — так называют в научном мире загадку молчания Вселенной. Циолковский, например, считал, что более развитые цивилизации специально держат нас в изоляции в «информационном заповеднике» — не созрели ещё. Но есть одно объяснение парадокса, самое простое и самое неприятное, о котором нам следовало бы подумать в первую очередь — именно потому, что оно самое простое и неприятное. Состоит оно в том, что цивилизации не могут пережить определённый этап своего развития и самоуничтожаются.

С чего бы обязательно самоуничтожаться? Причина проста: несоответствие культуры технологиям, дисбаланс ума и силы, гуманитарных возможностей цивилизации и физических. Оружие эволюционирует быстрее, чем умение договариваться. Наша способность менять мир эволюционирует быстрее, чем способность осознавать, что с этим миром происходит.

Философ Акоп Назаретян называет это «законом техногуманитарного баланса». И приводит в пример племя горных кхмеров, которым неудачливые прогрессоры раздали винтовки, после чего кхмеры перебили всех горных коз, тысячелетиями служивших им пищей, и отправились побираться в город.

А ведь нам, если мы разрушим собственную среду обитания, допустим, парниковыми газами, пойти будет некуда — от глобального потепления не спрятаться. Несмотря на все пессимистические прогнозы учёных, нам крайне трудно даже осознать (не говоря уже о том, чтобы действовать), насколько велика и неотвратима угроза глобального потепления — уж слишком оно глобально и слишком медленно наступает...

Да и потом, может, учёные всё выдумали? Тоже популярная мысль — её разделяет, например, новый американский президент, которого и выбрали не в последнюю очередь потому, что он проповедовал простые и приятные идеи, избавляющие от беспокойства. Мир стал безумно сложен, противоречивой информации так много, что удерживать в головах и учитывать в страте-

гиях все сложности просто не получается — у принимающих решения нет ни времени, ни знаний, ни желания. Всё чаще они предлагают самый простой ответ на новые вызовы: скатиться в архаику, держаться за привычное, верить в утешительные мифы.

Помимо техногенной катастрофы есть другой отличный способ самоуничтожения — война. Тем более что главный миф всегда о величии нашего племени и его героическом прошлом, а также о недоброжелателях из соседних племён, вечно строящих нам козни. Когда-то уровень агрессивности наших предков вполне соответствовал их арсеналу: палкам и камням. Теперь у нас ядерные ракеты и боевые дроны, но уровень агрессивности примерно тот же, да и способы разрешения конфликтов изменились мало. Честно говоря, даже удивительно, что мы продержались так долго и до сих пор не устроили окончательную войнушку.

Внешне наш мир всё больше становится похож на фантастическое будущее: виртуальная реальность и соцсети, небоскрёбы и роботизированные фабрики, самоуправляемые автомобили и автоматические переводчики... Но как сделать, чтобы будущее наступило в головах?

Террористы со средневековым сознанием, политики, всеми силами цепляющиеся за прошлое, толпы готовых обидеться на современное искусство и весь современный мир — это только часть проблемы одичания.

Технофилы и прогрессисты, ловцы покемонов и энтузиасты айфонов — дикари в большей степени, чем какое-нибудь затерянное амазонское племя, если покемоны и айфоны создают более примитивную среду, чем та, в которой живёт охотник в джунглях Амазонки.

Возможно, в мире, где умные вещи думают за нас, а мы лишь нажимаем кнопки, главный способ самоуничтожения — это не война или техногенная катастрофа, а что-то вроде добровольного ухода в матрицу, где жизнь незамысловата и полна лайков, напрягаться и думать не надо — жми себе на кнопки и получай удовольствие. Что, если цивилизации, сумевшие выжить на этапе борьбы за существование, не выдерживают следующего этапа — «испытания удовольствием»?

Хорошо бы всё-таки Циолковский оказался прав и где-то наверху инопланетяне смотрят сейчас на наш заповедник и переживают, выберем ли мы из своей дикости, минуем ли ловушку архаизации, пройдем ли испытание удовольствием. Если кто-то прошёл, то и мы должны суметь.







**Оливье Скалабр,**  
инженер, глава  
европейского  
подразделения  
компании BCG.

## «Четвёртая индустриальная революция уже началась»

### // ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ПРОМЫШЛЕННОСТИ?

Развитие мировой экономики за- тормозилось, и это не новость: рост сокращается уже полвека. Наши дети не будут жить в лучшем мире. При этом когда пирог не увеличивается в размерах, а людей становится больше, то каждый получает меньший кусок. Мы готовы драться за добавку — растёт международное напряжение, возникают серьёзные конфликты.

Экономические скачки всегда связаны с промышленными революциями. Это происходило уже три раза с интервалом в 50–60 лет: паровой двигатель (середина XVIII — середина XIX века), конвейерное производство (начало XX века), первая волна автоматизации (1970-е годы).

Со времени последней революции мы сделали несколько попыток возобновить развитие, но ни одна из них не стала прорывом. Мы пытались, к примеру, переместить предприятия в офшоры, чтобы снизить расходы и получить дешёвую рабочую силу. Это не помогло усовершенствовать производство — только сэкономить, но дешёвый труд не бывает таким долго. В целом же фабрики сегодня выглядят так же, как 50 лет назад. Мы не смогли обновить промышленное простран-

ство, а крупные технологические новшества вроде интернета играют ведущую роль совсем в иной сфере. Но что, если соединить эти силы?

Бинго! Я здесь, чтобы сказать вам: мы находимся на пороге очередного прорыва — четвёртая индустриальная революция началась. Я расскажу о важнейших технологиях, которые изменят промышленность.

Вы уже видели современных **промышленных роботов**? Они размером с человека и могут быть запрограммированы на выполнение сложных, непохожих друг на друга задач. Сегодня на фабриках автоматизировано только 8% задач — самые лёгкие, требующие повторения действий. Через 10 лет их будет уже 25%, и одно это увеличит производительность на 20%.

Другая новая технология, которую взяла на вооружение промышленность, — **это 3D-печать**. Она уже изменила производство товаров из пластика, скоро дело дойдёт и до металлоизделий. Это очень крупные отрасли: пластик и металл составляют 25% мирового промышленного производства.

Но самая удивительная часть новой индустриальной революции заклю-

чается в выпуске более **умных товаров** и масштабной кастомизации. Представьте мир, где товар с подбранными под ваши запросы функционалом и дизайном не будет отличаться по цене и срокам поставки от массовой продукции! Мечты превращаются в жизнь.

Современные машины можно запрограммировать на изготовление любого товара, 3D-принтеры моментально создают индивидуальный дизайн — промышленность становится гораздо более гибкой.

Эта индустриальная революция спровоцирует огромные перемены в макроэкономике. Фабрики станут меньше и динамичнее: размер больше не имеет значения, в отличие от гибкости. Промышленность в развитых странах вернётся на внутренний рынок, создавая больше рабочих мест и способствуя развитию местной экономики. Традиционные торговые пути с востока на запад и обратно уступят место региональным.

Но развитие не происходит само по себе. Его нужно запустить. В большинстве стран, как и у меня на родине, во Франции, детям говорили, что у промышленности нет будущего. Мы должны изменить это, обучать новым техническим специальностям в университетах. Четвёртая индустриальная революция — шанс на лучшее будущее для всех нас.

*Из выступления на конференции TED*





## Асгардия — космическая нация

// КАК СОЗДАТЬ ГОСУДАРСТВО НА ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Хотите стать гражданином первого в мире космического государства? Предприниматель, учёный и инженер из России **Игорь Ашурбейли** предложил основать колонию на земной орбите и назвать её Асгардия в честь города богов из скандинавских мифов. На пресс-конференции в середине октября Ашурбейли призвал всех желающих подавать заявление на асгардианское гражданство. Когда число заявок превысит 100 000, организация сможет официально обратиться в ООН за статусом государства. Всего через ме-

сяц сайт Асгардии набрал более полумиллиона заявок. Похоже, желающих предостаточно, хватило бы ресурсов! Предполагается, что колонисты будут приносить Земле пользу: уже с первых лет станут защищать её от опасных метеоритов и космического мусора, а в будущем начнут добывать полезные ископаемые на астероидах. Между тем первый спутник «защитного пояса» организаторы Асгардии планируют запустить уже в 2017 году, приурочив это событие к 60-летию запуска самого первого советского «Спутника-1».

## Большой брат ставит лайки

// В КИТАЕ НАЧАЛИ ОЦЕНИВАТЬ ЛЮДЕЙ НА ГОСУДАРСТВЕННОМ УРОВНЕ

В одном из эпизодов сериала-антиутопии «Чёрное зеркало» показано общество, где у каждого человека есть социальный рейтинг, на который влияют оценки буквально всех вокруг: коллег, соседей, друзей, родственников. Чтобы быть успешным, нужно заработать побольше лайков.

Реальность, однако, может оказаться ещё непригляднее: в китайской провинции Цзяньу социальный рейтинг уже опробовали, вот только оценки выставляло государство. Перешёл на красный свет — минус в карму, запостил в соцсеть что-нибудь верноподданническое — плюс. А дальше, как и в фильме, люди делятся на категории: для высшей категории А все дороги открыты, а неблагонадёжные из низшей категории D не могут ни за рубеж выехать, ни кредит получить. К 2020 году эту систему планируется распространить на весь Китай.



# 6,3%

Такова доля ошибок, которые совершает новый **алгоритм распознавания речи** от Microsoft. Людей он пока не догнал, но уже дышит в спину — мы ошибаемся при распознавании чужой речи в среднем в 4% случаев. Наслаждаться

превосходством нам осталось недолго: ещё в начале века такие алгоритмы ошибались почти в половине ситуаций — вряд ли их прогресс остановится на цифре 6,3%. Скоро машины будут понимать нас лучше, чем мы сами.





# Неравный мир





## Сблизит ли прогресс богатых с бедными?

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

ФОТО: DEPOSITPHOTOS

Люди всегда мечтали о справедливости. Возмущение неравенством было одной из важнейших движущих сил в истории XX века — без него не случилось бы ни русских революций, ни распада колониальных империй, ни роста среднего класса в развитых странах. Но стал ли мир справедливее за прошлое столетие? И сумеем ли мы избежать углубления неравенства в XXI веке? В научной среде нет единой точки зрения на эти вопросы, но недавнее исследование Всемирного банка однозначно показывает: неравенство в масштабах планеты сокращается.

### Богач, бедняк...

Сторонники левых (в смысле — социалистических) идей обычно уверены, что разрыв между богатыми и бедными углубляется, приобретая просто катастрофические масштабы. «Мы живём в обществе, где неравенство бросается в глаза и во многих случаях становится всё более кричащим», — убеждал меня знаменитый итальянский историк Карло Гинзбург, посетивший Москву.

Крыть было нечем — очевидно, что в России по сравнению с СССР имущественное расслоение увеличилось многократно. Достаточно сравнить автопарк Брежнева с яхт-парком Абрамовича или квартиры советских функционеров с дворцами нынешних чиновников и топ-менеджеров. В 2012 году доходы 10% самых богатых и 10% самых бедных россиян различались в 17 раз, а в советское время — в 4 раза.

Постсоветская Россия — случай особый, но западные левые говорят о нарастании неравенства ещё со времён Карла Маркса, предсказывавшего, что на одном полюсе общества будут накапливаться капиталы, а на другом нищета. Богатому и его наследникам легко стать ещё богаче: капитал приносит намного большую прибыль, чем любой труд, а бедной семье не склотить первоначальный капитал — труд слишком мало стоит. Поэтому разрыв между богачами и бедняками будет только увеличиваться.

### Аномальный XX век

Вся статистика позапрошлого столетия подтверждала эту логику. Но XX век её испортил: революции и мировые войны переломили тенденцию к увеличению неравенства. Гигантские состояния были потеряны, колониализм рухнул, в странах Запада усилилось профсоюзное движение и перераспределение налогов в пользу рабочего класса, а главное — мир вступил в фазу быстрого экономического роста в условиях нехватки рабочих рук и технологического рывка. В итоге в развитых странах самые малообеспеченные слои населения вышли из бедности.

Но, по данным одного из известнейших современных последователей Маркса, экономиста Тома Пикетти, это было лишь «временной аномалией»: уже с 1970-х годов капитализм вернулся к своему «нормальному» разви-



**МИЛЛИАРДА** жителей планеты выбрались из крайней бедности с 1990 года. Крайней бедностью считаются доходы менее чем 1,9 доллара в день на человека.





767

**МИЛЛИОНОВ**

человек всё ещё пребывают в крайней бедности. Более половины из них живут в Африке южнее Сахары, ещё треть — в Южной Азии.

тию, когда среднее состояние самых богатых растёт намного быстрее, чем мировая экономика в целом. Усиление экономического неравенства в последние десятилетия было не очень заметно, потому что рос и средний уровень жизни. Но статистика подтверждает многие выводы Пикетти. Например, средний класс в США и правда размывается — недавнее исследование социологического центра Pew Research Center зафиксировало, что впервые за послевоенное время в США граждане со средними доходами составили меньше половины населения — 49,7%, хотя ещё в 1971 году их было 61%.

**Нас 99%!**

Сейчас 62 самых богатых человека планеты обладают такими же активами, как вся беднейшая половина населения. А если взять 1% богатейших людей, их состояние примерно равно суммарному капиталу остальных 99%.

«Нас 99%!» — помните популярнейший лозунг «окупая», главного западного протестного движения последних лет? Он именно об этом, а основная причина протеста — возмущение неравенством. В своём бестселлере «Капитал в XXI веке» Пикетти утверждает, что западный мир возвращается к «родовому капитализму» — обществу с закрытой классовой структурой, в котором получить большой капитал можно только по наследству или удачно выйдя замуж. Это олигархическое общество, в котором несколько семей

контролируют большую часть богатства. Неужели это и есть наше будущее?

**Как изменилась жизнь**

Прежде чем судить о будущем, давайте ещё раз посмотрим, как менялась ситуация с неравенством на протяжении XX века. Только смотреть будем не на количество денег, а на то, что можно за эти деньги купить, ведь равенство — это прежде всего равенство возможностей.

Стали мы, например, «равнее» питаться? В начале прошлого века эти самые 99% населения мясо могли себе позволить только по праздникам, а нередко просто-напросто голодали. Сегодня мы едим лучше, чем короли прошлых эпох: покупаем фрукты из тёплых стран или дары моря, расположенного от нас за тысячи километров. Богатые предпочитают дорогие фермерские лавки и «органическую» еду — ту же самую по большому счёту. Даже в советском обществе разрыв между питавшейся дефицитом номенклатурой и народом, мечтающим о колбасе, был намного сильнее.

Увеличилось ли неравенство в доступе к образованию? В начале прошлого века высшее образование было огромной ценностью, которую могли позволить себе единицы. Сейчас это норма, не говоря уже о среднем образовании и всеобщей грамотности. Более того, прямо сейчас в этой сфере происходит настоящая революция: онлайн-образование позволяет миллиардам лю-



дей слушать лекции в лучших университетах мира — было бы желание.

А что с доступом к медицине? Уж здесь-то неравенство явно должно было увеличиться: современная медицина — услуга дорогая. Но нет, статистика свидетельствует об обратном: разница в детской смертности или в общей продолжительности жизни всё время только уменьшается.

Может быть, усилилось неравенство людей перед законом? Ничего подобного: женщины получили избирательные права, геев перестали сажать, с расовой и национальной сегрегацией успешно борются, даже права детей начинают защищать.

Примерно то же происходит и в других сферах. Пикетти пророчит «родовой капитализм», а между тем никогда нельзя было так легко разбогатеть, как сейчас — просто организовав нужный людям стартап, без всякого первоначального капитала. Никогда не существовало и столь надёжных социальных лифтов, позволяющих способному человеку любого происхождения стать менеджером или чиновником. Возможность путешествовать и выбирать место жительства тоже всегда была привилегией элиты, между тем две трети жителей сегодняшней Москвы родились не в ней.

## Конец нищеты

Получается, что по статистике богатство концентрируется в руках избранных и неравенство растёт, а на деле всё иначе?

Нет, статистика тоже изменится, если принимать в расчёт не только западные страны, а весь мир, большая часть которого живёт гораздо скромнее нас с вами, но гораздо лучше, чем их родители. Недавно Всемирный банк опубликовал доклад о результатах исследования глобального имущественного неравенства. Вывод вполне однозначный: неравенство сокращается на протяжении многих десятилетий.

Да, доходы богатых растут быстрее, чем экономика в целом. Но доходы беднейшей части населения растут ещё быстрее. Неравенство уменьшается прежде всего благодаря неслыханному прогрессу в борьбе с нищетой, из которой за последние четверть века вырвалось свыше миллиарда человек.

Например, в Индии только за 2009–2010 годы количество бедняков, выживающих меньше чем на 1,9 доллара в день, сократилось в полтора раза. В Китае вчерашнее полунищее сельское население массово переходит в разряд обеспеченных горожан. А только в этих двух государствах народу живёт больше, чем во всём западном мире. Впрочем, по данным Всемирного банка, неравенство продолжает сокращаться и в большинстве развитых стран.

## Что дальше?

Итак, неравенство уменьшается. На длинном промежутке времени это легко заметить, а на коротком может восторжествовать противоположная тенденция — как в США и России.

Неравенство, впрочем, не всегда зло, это важная движущая сила общественного развития. Идея равенства лежит в основе всех социальных утопий, но когда их пытались воплотить в жизнь, всякий раз оказывалось, что

полное равенство хуже любого неравенства. Питирим Сорокин, крупнейший социолог русского происхождения, доказывал, что уровень экономического неравенства колеблется вокруг оптимальной величины, слишком сильное отклонение от которой в любую сторону чревато катастрофами.

Судя по всему, пик неравенства приходится на аграрную стадию развития общества, на одном полюсе которого всевластный монарх и блистательная аристократия, а на другом — бесправные рабы и крепостные.

Несёт ли прогресс угрозу равенству? Пожалуй. И связана она, как считают многие эксперты, с нарастающим технологическим разрывом между странами. Одни государства создают новые технологии и богатеют. Другие выполняют для них чёрную работу, спрос на которую по мере автоматизации производства будет падать. А третьи и вовсе не могут воспользоваться плодами прогресса. Похожий разрыв может возникнуть и внутри страны — между устремлённым в будущее центром и периферией, доживающей свой век в уютном мире традиций.

И всё же в информационном обществе, судя по нынешним тенденциям, неравенство будет уменьшаться. По мнению известного экономиста Джереми Рифкина и других идеологов шеринг-экономики (от англ. share — делиться), развитие интернета и умных автоматизированных сервисов запустит переход от экономики, основанной на извлечении прибавочной стоимости, к экономике сотрудничества и обмена благами.

На этом основана и новая социальность, идущая на смену атомизации общества: люди будут больше заботиться друг о друге и вместе обустривать жизнь своего сообщества. А экономика, основанная на социальных принципах, будет нацелена не столько на увеличение прибыли, сколько на улучшение качества нашей жизни.

Ещё одна утопия? Посмотрим, будущее не предопределено.



### ПРОЦЕНТОВ

крайне бедных живут в сельской местности.

## Где быстрее сокращается неравенство

Индекс Джини* в регионах мира	1993	2013
Восточная Азия и Океания	37,8	37,3
Восточная Европа и Центральная Азия	33,9	31,4
Латинская Америка	49,0	48,0
Ближний Восток и Северная Африка	39,8	33,4
Южная Азия	31,0	36,2
Африка южнее Сахары	47,6	43,8
Развитые страны	31,4	31,8
Мир в целом	40,1	37,1

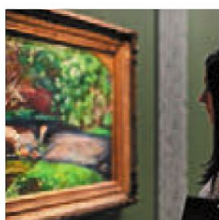
\* Индекс Джини — общепризнанный статистический показатель степени расслоения общества, меняется от 0 (полное равенство) до 100. Например, в России перед революцией он был около 65, сейчас — около 40.





# ИСКУССТВО НАУКА И СПОРТ

*Мы должны стремиться дотянуться  
до каждого, кому нужна наша помощь*



ОРГАНИЗАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ СОБЫТИЙ



ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



ЗАБОТА О ДЕТЯХ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ



СОХРАНЕНИЕ И ПРИУМНОЖЕНИЕ СПОРТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ



СОЦИАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ДЕТЕЙ-СИРОТ



ПОДДЕРЖКА ТЕАТРОВ, МУЗЕЕВ, ТВОРЧЕСКИХ КОЛЛЕКТИВОВ



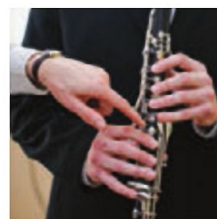
МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЪЕКТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ МАССОВОГО СПОРТА И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

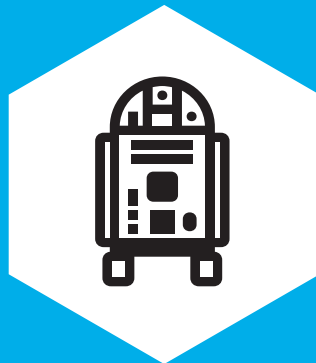


ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В ВУЗАХ



РАЗВИТИЕ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ





# ТЕХНОЛОГИИ

Шестерёнки

Процессоры

Винты

Провода

Гайки

Контакты

Магниты

И прочие важные штуки







## Велосипед для ленивых

Электробайк **Greyp G12H** способен без подзарядки преодолеть 240 км, что является абсолютным мировым рекордом. Максимальная скорость — 45 км/ч. Встроенные в руль биометрические сенсоры защищают от несанкционированного использования и облегчают управление, позволяя задавать режим езды одним пальцем.

ФОТО: GREYP BIKES



## Не забыть Герострата

Проклятие памяти и право на забвение



 СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

Если верить историкам (а что нам, простым смертным, остаётся делать?), в Древнем Риме государственных преступников казнили забвением.

«...И даже постановили стереть надписи с его именем и уничтожить всякую память о нём», — пишет Гай Светоний Транквилл в сборнике «Жизнь двенадцати цезарей», рассказывая о свержении и убийстве императора Домициана. Разбивались статуи, стирались надписи, сжигались документы, предавались казни родственники жертвы.

Но поскольку мы всё-таки имеем возможность спустя две с лишним тысячи лет прочесть кое-что о жизни правителя, приговорённого к проклятию памяти, значит, работало это не слишком эффективно. Кто-то очень не хотел его забывать. Самая известная легенда о попытке подкорректировать историю связана с разрушителем храма Артемиды Геростратом. Разгневанный народ попытался вычеркнуть злодея из списка когда-либо рождённых на земле. Получилось наоборот: его имя пережило века и стало нарицательным.

В отличие от Герострата, которого, как принято считать, на преступление толкнуло тщеславие, один из героев сериала «Чёрное зеркало» больше всего на свете хотел, чтобы о нём все забыли. Но фигушки. Удалив видео с сайта Youtube или даже из поисковой выдачи, нельзя быть уверенным, что оно уничтожено раз и навсегда. Например, нет никаких гарантий, что кто-то не поднёс к монитору с включённым роликом смартфон и не нажал record.

Если миллионы людей заинтересованы в сохранности того или иного документа, что-то сделать с ним невозможно. Чтобы зачистить все копии, надо уничтожить физические носители, проверить облачные хранилища и личные переписки, а это слишком долгая и сложная военная операция с непредсказуемыми последствиями.


В наше время всё чаще, как в случае с Геростратом, попытка запретить что-либо смотреть, читать и слушать приводит к прямо противоположному эффекту. Часто его называют «эффектом Стрейзанд» в память об од-

ной поучительной истории. В 2003 году актриса Барбра Стрейзанд подала в суд на фотографа, запечатлевшего её дом. Увы. Дело получило огласку, и картинка, которая доселе никого на свете не интересовала, была скопирована тысячи раз. Она и по сей день хранится на одном из популярнейших интернет-ресурсов — в Википедии.

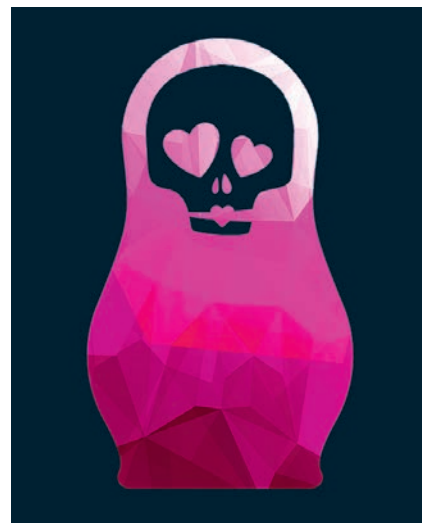
С одной стороны, свобода слова. С другой — неприкосновенность частной жизни. Истина, как всегда, посередине. Поэтому сколько существует интернет, столько существуют и попытки его отрегулировать. В 2010 году Евросоюз сформулировал такое понятие, как «право на забвение». Суть в том, что каждый может потребовать от поисковых систем удалить, например, эротический ролик с собственным участием, случайно записанный на студенческой вечеринке и выложенный доброжелателями в Сеть.

В России уже год как действует соответствующий закон: «...операторы поисковых систем в интернете обязаны прекращать выдавать ссылки на информацию о пользователях, обратившихся к ним с соответствующими требованиями». Правда, пока почти все желающие подправить свою публичную биографию получили отказ. Но есть ощущение, что даже глобальная зачистка Сети не слишком помогла бы забыть общественно важную информацию.

Осенью газета «Ведомости» оказалась в центре скандала. Глава «Роснефти» обиделся на расследование, посвящённое его недвижимости, и потребовал уничтожить тираж издания. Но, во-первых, ссылку на статью дали все опубликовавшие эту новость СМИ. Во-вторых, фейсбучное сообщество возбудилось и бросилось копировать посты с материалом. В итоге статья попала на глаза даже тем, кто далёк от разговоров о политике. Собирается ли главный фигурант скандала требовать права на забвение, неизвестно.

Даже в допечатную эпоху информацию удавалось сохранять и передавать потомкам, обходя запреты. В наше время можно только мечтать, чтобы тебя ещё при жизни забыли. Интернет помнит всё. Так что будьте бдительны. 





## Томограф нового поколения

// ПРОСВЕТИТЬ «МАТРЕШКИ»

Первый в России рентгеновский томограф, просвечивающий объекты внутри объектов, создадут в Томском политехническом университете. Устройство будет работать не только с амплитудой электромагнитной волны, но и с её фазой, что позволит получать больше информации о внутренней структуре исследуемых предметов. Дело в том, что есть масса объектов, для которых традиционные томографы неэффективны. Например, хрящ в теле человека: он слабо поглощает рентгеновское излучение, и его плотность мало отличается от плотности окружающих тканей, а именно отображение этой разницы является основным принципом работы обычного томографа.

ФОТО: DEPOSITPHOTOS, ALSTOM

## Вас прослушивают

// РЕЙТИНГ БЕЗОПАСНОСТИ МЕССЕНДЖЕРОВ

Международная правозащитная организация Amnesty International составила рейтинг мессенджеров с точки зрения защиты информации пользователей от постороннего доступа. Эксперты оценили 16 наиболее популярных программ по пяти критериям, среди которых публикация сведений о правительственных запросах на раскрытие данных клиентов. На первой строчке — самыми безопасными — оказались Facebook

Messenger и WhatsApp, набравшие 73 балла из 100. Следом за ними в рейтинге расположились iMessage и FaceTime от Apple, а также Telegram, созданный Павлом Дуровым. Все эти программы получили по 67 баллов. Низкие оценки были выставлены сервисам BlackBerry Messenger, Hangouts, Allo и Duo от Google, Skype от Microsoft и Snapchat. На последних строчках оказались китайские мессенджеры QQ и WeChat, вовсе не получившие очков.

## Круче, чем дизель

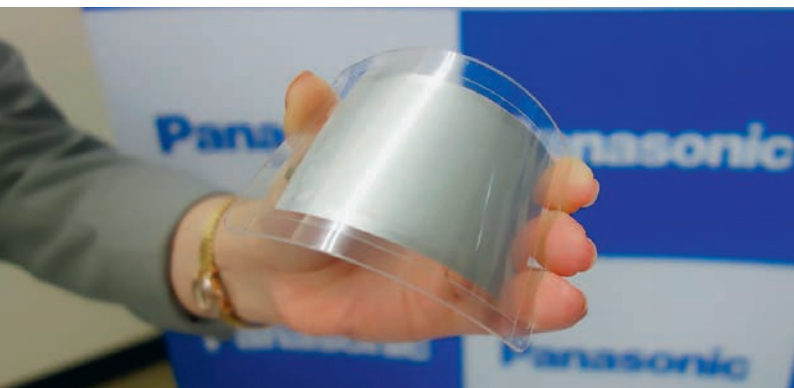
// ПЕРВЫЙ ВОДОРОДНЫЙ ПОЕЗД

В мире до сих пор существуют неэлектрифицированные магистральи, по которым ходят поезда на дизельной тяге. Альтернативу этим машинам представила французская компания Alstom. Созданный ею поезд Coradia iLint работает на топливном элементе, преобразующем химическую энергию водорода в электрический ток. Преимущество

нового «горючего» в том, что его КПД на 10–20% выше, чем у дизеля, а побочными продуктами являются водяной пар и вода. Coradia iLint способен проехать без подзарядки 600–800 км, развивая скорость до 140 км/ч. Первые серийные образцы этого поезда начнут курсировать по железным дорогам Германии в декабре 2017 года.







## Эластичный аккумулятор

// СГИБАТЬСЯ, НО РАБОТАТЬ

Рanasonic представил литий-ионный аккумулятор, выдерживающий многократные сгибания и скручивания без потери работоспособности. Созданием подобных устройств занимаются многие компании, однако, до серийных образцов

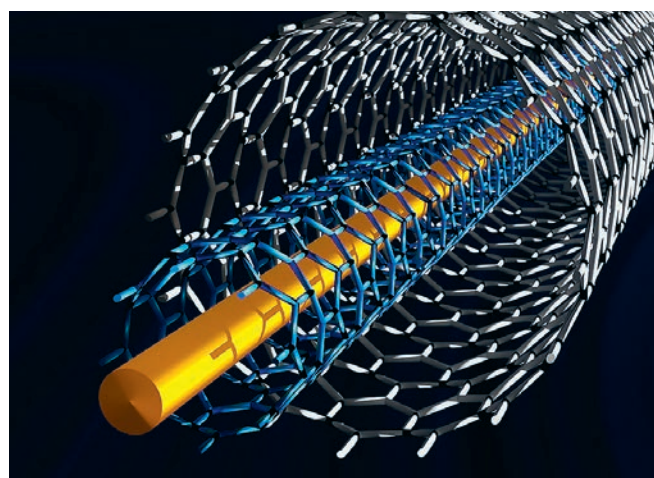
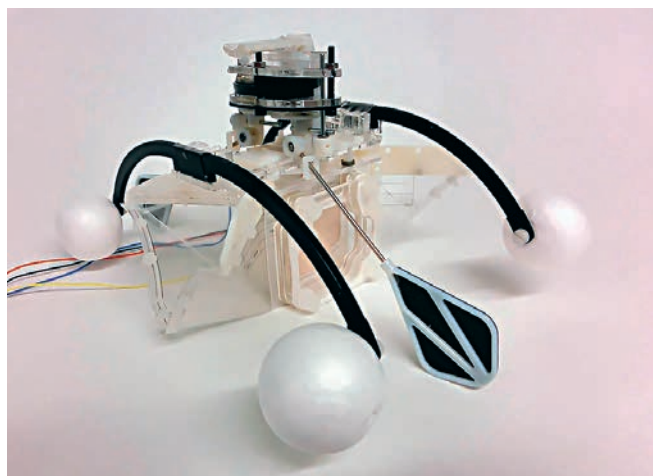
дело не доходит: современные батареи теряют ёмкость даже при незначительной деформации. Похоже, разработка Panasonic может снять эту проблему. Долговечный гибкий аккумулятор подходит для носимой электроники, умной одежды.

## Полимерный рот

// МАШИНА, ПОЕДАЮЩАЯ ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Инженеры Бристольского университета создали робота с пищеварительной системой. Находясь в воде, он захватывает жидкость с микроорганизмами «ртом» из полимерного мембранного материала. Органика попадает в «желудок», где её разлагают специ-

альные бактерии. Отработанный материал выбрасывается наружу через отверстие в задней части робота. Инженеры предполагают, что такие устройства будут использоваться для очистки водоёмов, загрязнённых радиацией или токсичными веществами.



## Трубки под давлением

// НОВЫЕ СВЕРХПРОЧНЫЕ

В Московском физико-техническом институте создали материал на основе «сшитых» многослойных углеродных трубок, способный выдерживать сверхвысокие нагрузки. Учёным удалось решить одну из проблем, связанных с использованием нанотрубок, — сплести их в цельные волокна. Оказалось, что они спаиваются в момент сжатия, тысячекратно превосходящего давление в Марианской впадине, и восстанавливают форму при нормальных условиях. В результате получается сверхпрочный материал, необходимый в авиации и космонавтике.

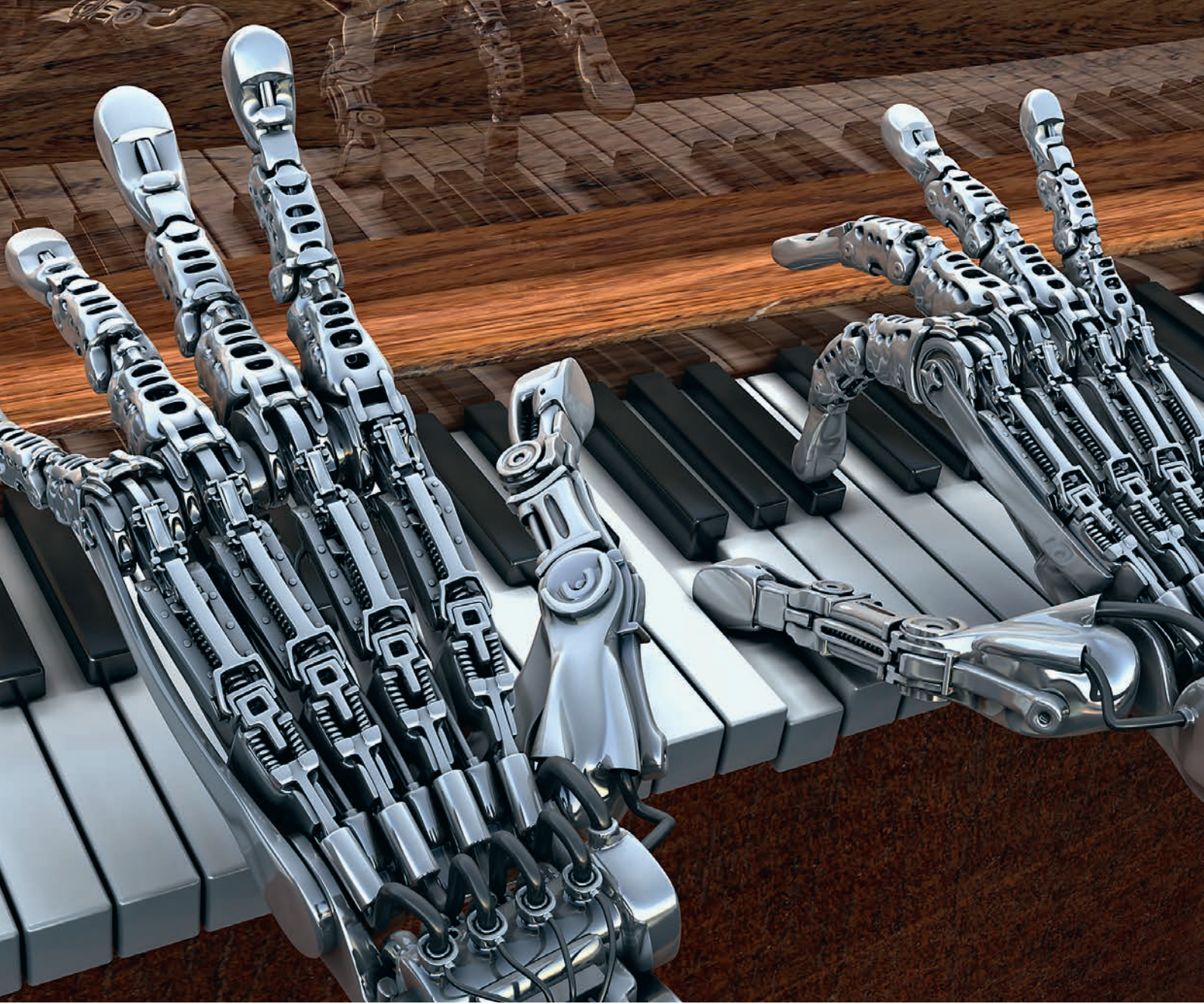
## Обман во рту

// ВИЛКА ИЗМЕНИТ ВКУС ЕДЫ

Специалисты Лондонского университета создали вилку Taste Buddy, способную менять вкус продуктов. Устройство испускает слабый электрический ток, воздействующий на рецепторы, из-за чего еда может восприниматься как более сладкая или солёная. Создатели умной вилки руководствовались желанием помочь уменьшить потребление сахара и соли.







# Наши киборги

Нейроинтерфейсы: **управлять** внешним миром силой мысли и получать информацию **прямо в мозг**

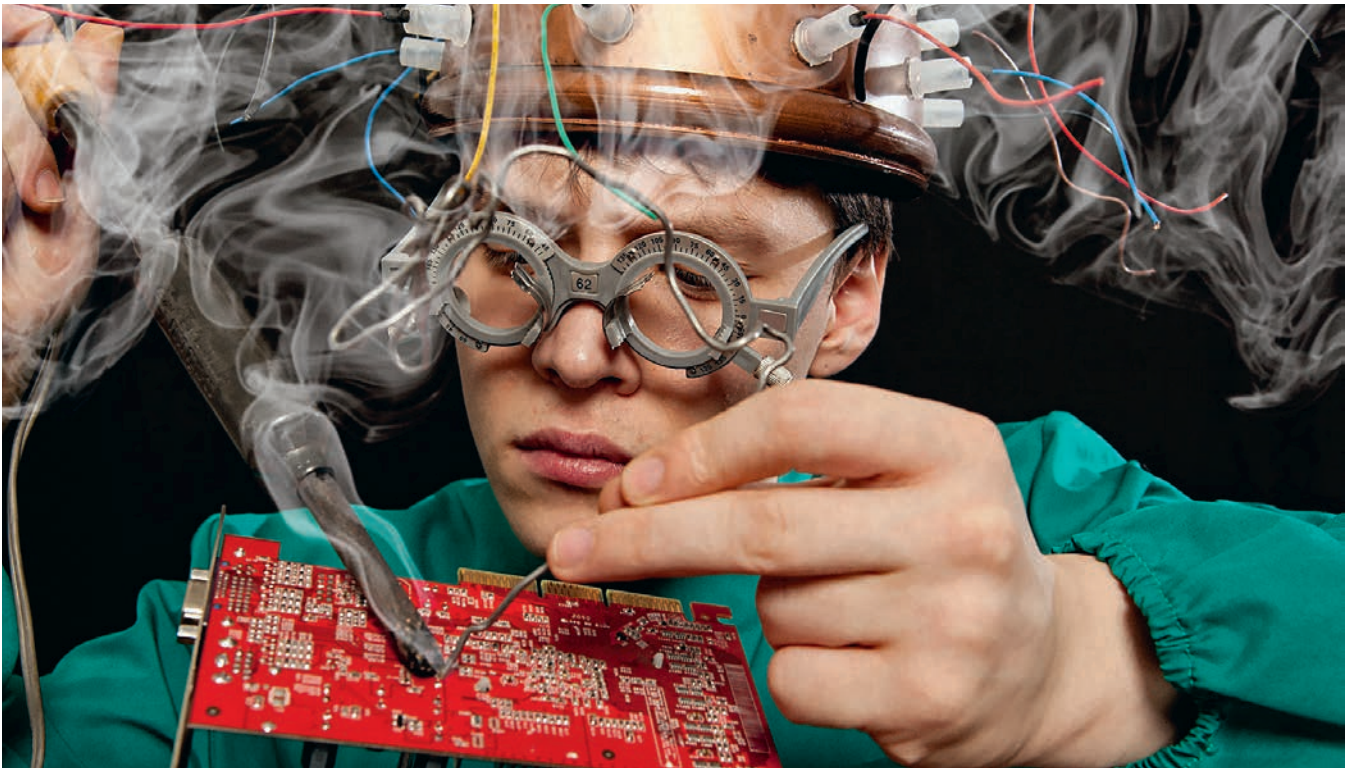
■ АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ

Экзоскелеты, механические руки, глаза-камеры и уши-микрофоны, передача мысли от мозга к мозгу — всё это уже реальность, возникшая на наших глазах в последние 15–20 лет. Технологии пока несовершенны, а некоторые — принципиально несовершенны на нашем уровне знаний. Однако первый удар по мячу на чемпионате мира по футболу в 2014 году нанёс человек с парализованными ногами. И пусть это выглядело не особенно впечатляюще, но человек управлял механической конечностью, и управлял мысленно.

История началась в 60-е годы прошлого века, когда в нескольких лабораториях стали работать с имплантированными в мозги обезьян и людей электродами. Человек с таким имплантатом нажимал на кнопку, меняя слайды в проекторе. Затем кнопку от проектора отсоединяли, но слайды продолжали переключаться по сигналу.

В это же время начались работы по восстановлению слуха глухих через микрофон, совмещённый со слуховым нервом. Но настоящий прорыв





произошёл лишь около пятнадцати лет назад, когда появились достаточно мощные компьютеры и новые алгоритмы.

Как работают нейроинтерфейсы, нам рассказал [Александр Каплан](#), руководитель лаборатории нейрофизиологии и нейрокомпьютерных интерфейсов МГУ им. М. В. Ломоносова.

## Читает ли компьютер мысли?


— В интерфейсе «мозг — компьютер» нет ничего мистического, — говорит Каплан. — Технология позволяет регистрировать электрическую активность мозга и преобразовывать её в команды для внешних исполнительных систем. Мозг спрятан глубоко в черепе, но электрические поля, создаваемые нервными клетками, пробиваются через кости, мышцы, кожу и улавливаются электродами на кожной поверхности головы. Это хорошо всем знакомый метод электроэнцефалографии — нет такой поликлиники, где бы он ни применялся для диагностики. Мы в лаборатории тоже занимались диагностикой, но в какой-то момент мне стало интересно: а почему бы этот сигнал не послать на какое-нибудь внешнее устройство, чтобы управлять им?

Когда мы управляем руками, мы их видим и ощущаем, но электрических полей в голове мы не чувствуем. Оказалось, что этому можно научиться: на экране компьютера испытуемому показывают активность мозга и просят так или иначе изменить её. Постепенно у него начинает получаться. Отсюда уже недалеко до нейроинтерфейса, нужно лишь послать изменение ритма на внешнее устройство.

— Что можно сделать? Ну, конечно, игрушки — они есть уже сей-



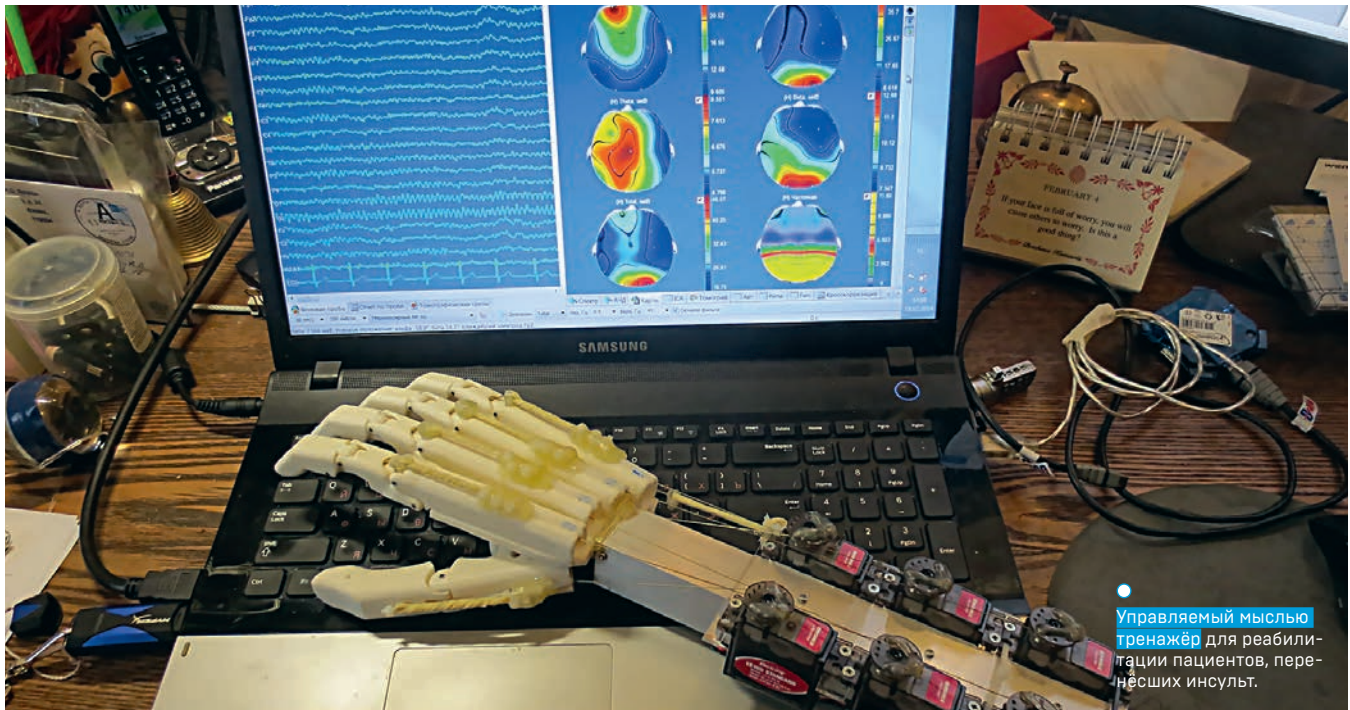
## КИБОРГ

 Гибрид живого организма и электронного устройства. Любого пациента с имплантированным кардиостимулятором можно считать киборгом. Но лишь в последние несколько лет учёные нашли способы гибридизировать мозг человека и машину.

час. Например, человек управляет игрушечной машинкой, изменяя активность мозга, — рассказывает Каплан. — Задаёт ей повороты. А наша задача — вычленишь те самые сигналы мозга, составить нужный алгоритм. Ошибок должно быть как можно меньше, а время распознавания сигнала как можно короче. Если с момента, когда ребёнок задумал повернуть машинку, до самого действия проходит полчаса, какая уж тут игра!

Лучше всего спонсируются медицинские применения. И, надо сказать, интерфейс «мозг — компьютер» там нужнее всего. Например, есть постинсультные пациенты, которые не могут говорить и находятся в таком состоянии годами. Что делаем? Рисуем на экране компьютера матрицу, где в каждой клеточке написана буква. Клеточки мигают по очереди со скоростью 5–6 помигиваний в секунду. А в это время компьютер показывает энцефалограмму: если какая-то буква заинтересовала человека, реакция будет сильнее. Мы детектируем внимание и печатаем букву. Сейчас, по словам учёного, в его лаборатории скорость распознавания сигнала — примерно 8–10 букв в минуту, а безошибочных попаданий 95%. Такой аппарат уже год тестируется





Управляемый мыслью тренажёр для реабилитации пациентов, перенёсших инсульт.


в Первой градской больнице. Человек может общаться с помощью интерфейса, но пока медленно. В разработке — выход в интернет усилением мысли.

То же самое с парализованными пациентами, которые научились управлять инвалидным креслом, да и механическим экзоскелетом, если вспомнить первый удар на ЧМ-2014.

Есть и другой способ расшифровать намерения мозга — вживить в него электроды. В мозг втыкается пластинка, усеянная иглочками. Сама пластинка очень маленькая, примерно пять на пять миллиметров, а иглочек в ней около сотни. Это электроды, которые регистрируют электрическую активность отдельных нервных клеток в том месте, куда воткнуты. На голове есть разём, который связывает по проводам мозг с компьютером и дальше — с внешним устройством. Уже есть пациенты, несколько человек, которые хорошо двигают, например, механической рукой: в эксперименте 2012 года женщина манипулятором берёт чашку кофе, шоколадку со стола, подносит её ко рту. Эта технология более чувствительна: электрод на коже снимает сигнал со 100–300 тысяч клеток, а здесь с каждого нейрона. При имплантации такой пластины

медику не требуется попасть точно в то место, которое управляет руками здорового человека. Достаточно воткнуть электрод в зону коры, которая в целом отвечает за подобные действия, а мозг сам разберётся, какие сигналы ему посылать. Такой вот он, мозг, умный. Недавно прошло сообщение, что

### СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ «МОЗГ — КОМПЬЮТЕР»

 Развитие интерфейсов стимулировали в первую очередь работы учёного бразильского происхождения Мигеля Николелиса, опубликованные на рубеже 1990-х и 2000-х годов. Он создал системы управления механической рукой (управляла обезьяна) и восприятия тактильных ощущений. Так в этой области наметились два конкурирующих исследовательских направления. Сегодня интерфейсы бывают двух типов: инвазивные и неинвазивные. Первые отмечают электрическую активность мозга и передают её на компьютер напрямую, через имплантированные в мозг электроды. Вторые расшифровывают сигналы энцефалограммы. Есть учёные, вживившие электроды в свой мозг. При имплантации электродной матрицы некоторые нервные клетки разрушаются. Но это микроскопические нарушения, не критичные для мозга.

американцы собираются таким образом управлять самолётом. Реально ли это?

— Реально. Только самолёты будут падать, — объясняет Каплан. — Кто ж возьмётся управлять летательным аппаратом, если сигнал распознаётся через полторы — две секунды, да ещё с пятью процентами ошибок? Пока я не видел подобных разработок.

### Как почувствовать механическую руку?

Одно дело — приказать механизму, совсем другое — получить от него обратную связь. Например, ощутить механической рукой шершавость поверхности, почувствовать, куда едет игрушечная машинка, увидеть картинку с телекамеры так, будто это твой собственный глаз. Здесь успехи киборгизации скромнее, но они есть.

Во-первых, обезьянам пробаовали вживлять электроды не только в то место, откуда идёт сигнал, но и в сенсорную кору, которая связана с ощущениями. А на механической руке были датчики, распознающие текстуру предмета. И обезьяны уверенно отличали шероховатые поверхности от гладких. Во-вторых, можно обучить мозг получать сигнал об успешности действия:



— Допустим, человек управляет машиной на мониторе компьютера. Если он делает успешный поворот, то в сенсорную кору его мозга поступает сигнал с частотой 10 герц, а если неверно — 30. Таким образом мозг понимает, правильно он действует или нет. И человек с закрытыми глазами может регулировать активность мозга и управлять механизмом, — рассказывает Каплан.

В-третьих, сенсорные датчики уже используются. Например, в видеокамерах для слепых. Конечно, мозг не получает столь же детальную информацию, как от живого глаза, потому что в сетчатке 126 миллионов чувствительных единиц — в компьютерном мире это называется пикселями. У настоящего глаза каждый такой пиксель имеет выход в мозг. Столько проводов от камеры внутрь головы не проведёшь.


— В природе не предусмотрена встреча со 126-мегапиксельными камерами, — говорит Каплан. — И пока нет соображений, как это сделать искусственно.

Но даже 400 входов уже позволяют слепому «видеть» препятствия и ориентироваться.

## Когда мозг сольётся с компьютером?

Год назад появилось сообщение, что через интерфейс «мозг — компьютер» один человек передал слово «привет» другому. Оба были в специальных шапочках. Можно

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ

 В 1963 году американский кибернетик и нейрофизиолог Грей Уолтер поставил эксперимент, в котором впервые был использован интерфейс «мозг — компьютер». «Пациентам по медицинским показаниям были имплантированы электроды в различные области коры мозга. Им предлагалось переключать слайды проектора, нажимая на кнопку. Обнаружив область коры, ответственную за воспроизведение этого мышечного паттерна, исследователь подключил её напрямую к проектору. Пациенты нажимали на отсоединённую кнопку, но слайды продолжали переключаться: управление осуществлялось непосредственно мозгом, причём даже быстрее, чем человек успевал нажать на кнопку», — пишут О. Левицкая и М. Лебедев в монографии «Интерфейс мозг — компьютер: будущее в настоящем».

ли научиться передавать не только отдельные слова, но и связанные мысли? Или вообще подключить мозг к компьютеру настолько, чтобы человек, допустим, видел панораму Манхэттена чужими глазами, то есть камерами, а сам находился в Ростове? И ещё управлял этими «глазами»? Где предел технологии?

— Если бы мы научились транслировать тексты в мозг, это было бы очень круто, — говорит Каплан. — Такие опыты проводят уже лет

шестьдесят, с тех пор как в человеческий мозг начали вживлять электроды, но пока результатов нет. Если в алфавите 33 буквы, вы должны стимулировать мозг в 33 местах. И человек не просто должен понимать, что идёт стимуляция, но и распознать конкретное место. Известно, как это сделать.

Такая же проблема и с виртуальным Манхэттеном. Проблема расшифровки. Понятно, что 126 миллионов электродов в мозг не затолкать, но, может быть, мы сумеем стимулировать его по небольшому числу каналов какими-то специальными способами?

— Для этого нужно расшифровать весь информационно-аналитический процесс, который идёт в голове, — объясняет Каплан. — Как контактирует компьютер с, допустим, флешкой? Они подогнаны друг к другу, одни и те же инженеры сделали и флешку, и компьютер. А здесь ситуация другая: одни инженеры — высокого класса — сделали мозг, другие — поделки вроде нейроинтерфейса. И вот они пытаются их совместить, хотя не знают ни кодов, ни формата, ни где что хранится... В этом вопросе я скептик.

Мозг гораздо сложнее компьютера. Самый совершенный процессор содержит два миллиарда операционных единиц, а мозг — миллион миллиардов. Это контакты между нервными клетками. Из анатомии известно, что самих клеток 86 миллиардов и на каждую приходится примерно 15 тысяч контактов. К тому же мозг очень пластичен: вчера здесь проходили импульсы, а сегодня нет. Так что полная виртуальность пока откладывается. Но начало положено: мы уже умеем отличать свет от тени через камеру.

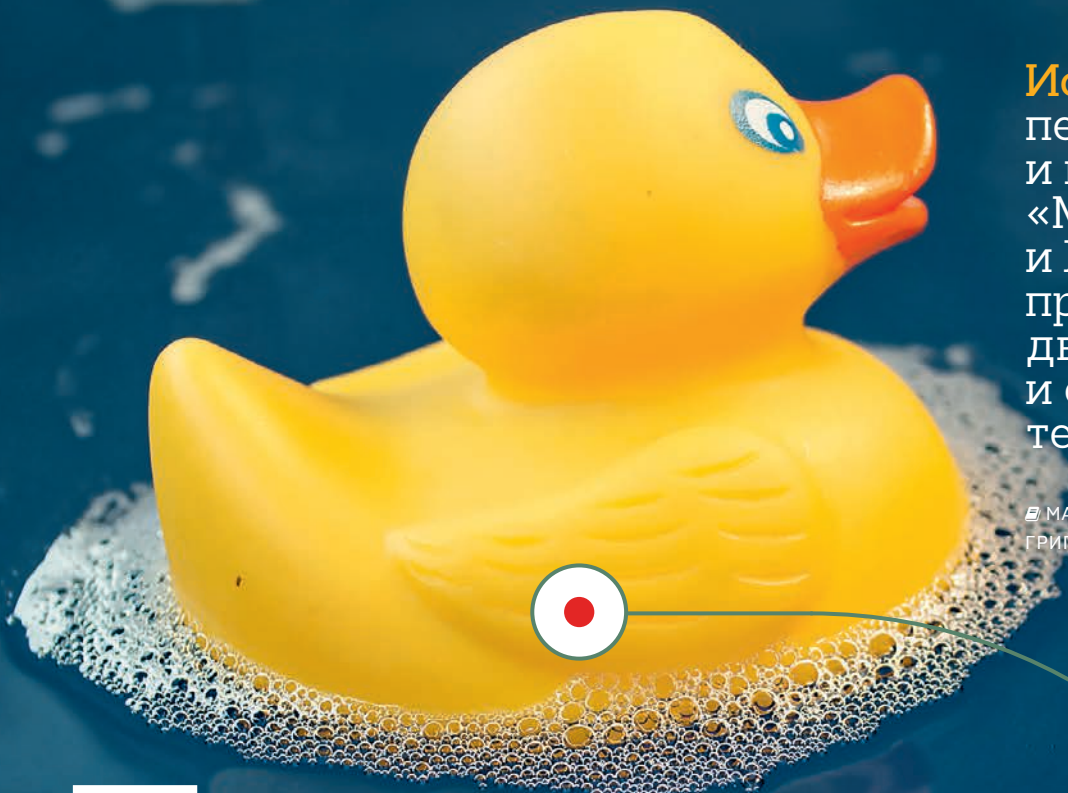


Манипулятор в лаборатории нейрофизиологии и нейрокомпьютерных интерфейсов МГУ им. М. В. Ломоносова.

99 Сколько кошек полегло на этом пути...







**История уточки:**  
первая сантехника  
и кинематограф,  
«Мойдодыр»  
и Хрущёв,  
профсоюзное  
движение  
и океанические  
течения

✎ МАРИЯ ВАЛЯЕВА, СВЕТЛАНА СОКОЛОВА,  
ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

# ПУТИ УТИ

## Античность



### Загадка истории

Использовались ли игрушечные уточки при купании детей в Древней Греции и Риме? Этот вопрос является одним из самых дискуссионных среди историков. Известно, что античная знать массово практиковала водные процедуры. Известно также, что игрушки в виде уточек тогда существовали. Но нам не удалось найти ни одного упоминания об использовании резиновых водоплавающих во время купания. Может, это потому, что тогда не было резины?

## Освоение колоний

### В поисках каучука

В Америке европейцы надеялись найти несметные залежи золота. Но запасы этого металла оказались довольно-таки скромными. Пришлось ориентироваться на другие ресурсы. Значимое место в колониальном импорте занимал каучук, который добывали из местных растений. Открыл его в середине XVIII века французский учёный и путешественник Шарль Мари де ла Кондамин.



1736–1746

IV век до н.э. — II в. н.э.



# Химическая революция

## Вулканизация

В конце XVIII века началась эпоха, получившая название химической революции. Химия стала превращаться в полноценную науку. Промышленный подъём требовал от неё новых технологий. К этому времени из каучука уже делали калоши, ластики и легендарные макинтоши (это название не только первых ПК, но и модного почти два столетия назад плаща). Однако природный каучук плавился на солнце и становился ломким на морозе. В 1840 году американский изобретатель **Чарльз Гудьир** открыл технологию вулканизации, превращающую каучук в резину. Появились и первые резиновые утки. Правда, они не умели плавать и предназначались для режущихся младенческих зубов.

1840



## Комфортабельное жилище

### Детские страхи

Уточка для ванной невозможна без самой ванной. Но многие века купание в тёплой воде считалось сомнительным удовольствием. Мешала и суровая христианская мораль, и бедность большинства населения. Рост городов, появление среднего класса, ослабевание религиозности — всё это были шаги на пути к торжеству резиновой утки.

В 1831 году американский инженер **Джейкоб Перкинс** создал установку, которая могла не только согреть помещение, но и обеспечивать его горячей водой. Это устройство способствовало возникновению центрального отопления. С приходом тепла в домах стали появляться ванные комнаты.

В 1842 году в Америке появилась первая ванна, подключённая к трубопроводу. Мытьё по субботам всей семьёй — накануне воскресной церковной службы — быстро стало традицией. Но маленькие дети боялись таких вещей, как чёрная дыра слива, обжигающая температура, едкое мыло. Игрушечные утята помогали малышам справиться со страхами.



XIX век

## Индустрия массовых развлечений

### Дональд Дак

Эпоха бурного развития кинематографа и зарождение массовой культуры. В 1923 году Уолт Дисней создаёт в Голливуде The Walt Disney Company. Самая знаменитая утка — Дональд Дак — появляется в мультфильме 1934 года «Маленькая мудрая курочка».

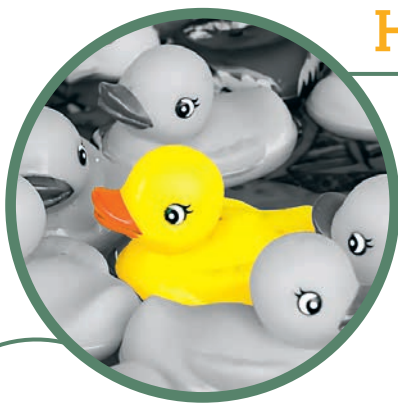
В 1930-х производители начинают приобретать лицензии на выпуск игрушек в виде популярных персонажей. Резиновая утка в образе Дональда Дака становится любимцей детей.

1930-е





## Начало эпохи пластика



### Три буквы: ПВХ

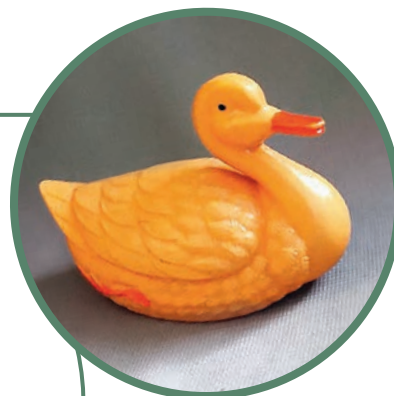
Французский химик Анри Реньо в 1835 году получил винилхлорид, присоединив хлороводород к ацетилену. Спустя три года он открыл явление фотохимической полимеризации, с помощью которого синтезировал поливинилхлорид, или ПВХ. Эта пластмасса сейчас используется при создании множества вещей, от моющихся обоев до искусственной кожи и петард. Но Реньо опередил время. Промышленное производство ПВХ было налажено лишь в 1931 году химическим концерном BASF. В 1950–1960-х из поливинилхлорида начинают делать уточек. Ведь он лёгкий, плавучий и отлично красится в яркие цвета.

1835–1950

## Советский быт

### Целлулоид и «Мойдодыр»

В СССР долгое время основным материалом для изготовления игрушек был целлулоид — пластмасса на основе нитроцеллюлозы и камфары, запатентованная в 1870 году американским изобретателем Джоном Хайаттом. Советскую уточку из целлулоида можно увидеть на страницах первого — 1923 года — издания сказки Корнея Чуковского «Мойдодыр». Массово эти игрушки начали производить после Второй мировой войны. Целлулоид стоил дешевле, чем резина и ПВХ, но изделия из него были более хрупкими.



1950-е

## Хрущёвки

### Своя ванная

В коммунальной квартире, где одной ванной пользуются десять — двадцать человек, не очень-то поиграешь с уточкой. Массовое строительство отдельных квартир началось в конце 50-х годов по инициативе Никиты Хрущёва.



Кон. 50-х — нач. 60-х

## Профсоюзная борьба в США

### Rubber Duck против полицейского государства

В 1978 году на экраны вышел фильм «Конвой», ставший своего рода манифестом солидарности трудящихся. Главный персонаж — дальнотойщик с позывным Rubber Duck (на капоте его грузовика установлена резиновая уточка). Герой вступает в конфликт с полицейским, его поддерживают другие водители. В итоге частная ссора превращается в социальное противостояние, а утёнок становится символом современной классовой борьбы.

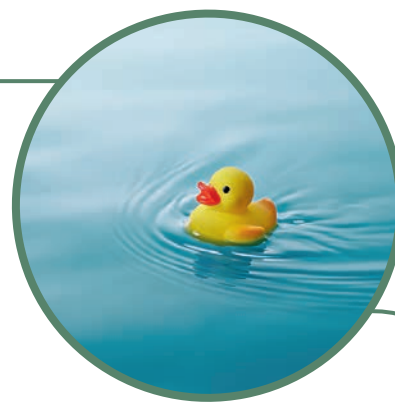
1978



# Планетарное мышление

## Большое путешествие

В 1992 году грузовой корабль компании **Friendly Floatees** потерпел крушение в Тихом океане, из-за чего 28 800 резиновых игрушек смыло в воду. Были среди них и жёлтые уточки. Некоторые имели фирменный логотип, благодаря которому их удалось идентифицировать. Одни доплыли до Австралии, другие затерялись в арктических льдах. Океанолог Кёртис Эббесмейер следил за утятами-путешественниками и отмечал на карте траектории их передвижения. Это помогло ему выяснить, как циркулирует вода в мировом океане.



Нач. 90-х

# Китайское экономическое чудо

## Утки в обмен на демократию

Даже тот, у кого тройка по экономической географии, знает, что большинство уток для ванн сделано в Китае. В начале 90-х годов эта страна стала лидером по производству дешёвых изделий из пластика (и не только). За экономический рывок пришлось расплачиваться демократией. Напомним, что в 1989 году пекинские студенты вышли на площадь Тяньаньмэнь, требуя реформ. Столкновения протестующих с правительственными войсками привели к гибели от нескольких сотен до нескольких тысяч (по разным оценкам) человек. Во время этих событий фотограф Джефф Уайднер заснял молодого человека, в одиночку удерживающего колонну танков. Кадр вошёл в историю. В 2013 году, в день 24-летия событий на Тяньаньмэнь, в интернете появилось пародийное изображение, на котором вместо танков были жёлтые резиновые утки. Китайские цензоры запретили поисковые запросы по ключевым словам, описывающим снимок.



Нач. 90-х по наст. время

# Эпоха взрослых детей

## Мода на инфантильность

Целое поколение вырастает, но не взрослеет. Тридцати-сорокалетние дяди и тётки обожают комиксы, мультфильмы, видеоигры. Индустрия развлечений старается угодить **кидалтам** (англ. kid, ребёнок + adult, взрослый). Началось массовое производство нижнего белья с узором из уточек — как для мужчин, так и для женщин. Быть инфантильным модно.



Нач. 2000-х

# Подведение итогов

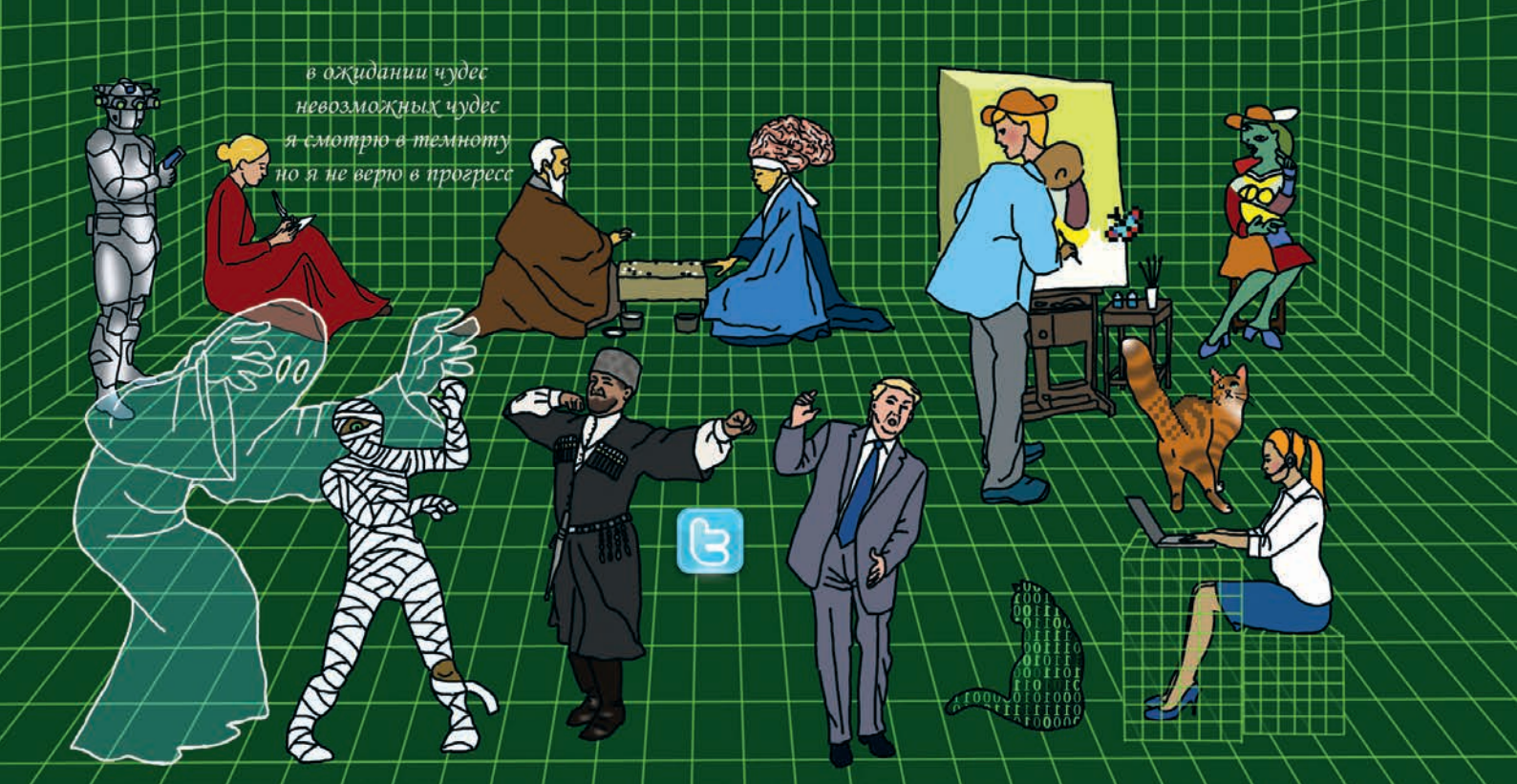
## Зал славы

Утки производятся из разных видов пластмасс и окрашиваются в разные цвета, светятся в темноте и имеют дистанционное управление. С их помощью раскрывались темы политики, спорта и искусства. В 2013 году культовый статус уточки был подтверждён официально: её ввели в Национальный американский зал славы игрушек.



Наше время





# Бороться с котами и понимать людей

Чему научилась **нейросеть** в 2016 году

■ СВЕТЛАНА СОКОЛОВА ■ НАТАЛЬЯ ДЮКОВА

Искусственная нейронная сеть — это математическая модель, построенная по принципу работы сетей нервных клеток живого организма. Алгоритм, который можно использовать на самых разных компьютерах. Он моделирует связи нейронов и способность мозга обучаться: запоминать, сравнивать, делать выводы. Интерес к нейронным сетям вспыхнул в середине нулевых, когда информатики Джеффри Хинтон и Руслан Салахутдинов создали эффективные алгоритмы. С тех пор, на радость ленивому человечеству, нейросети становятся всё умнее и умнее. Мы не смогли перечислить все их достижения за прошедший год и выбрали самые выдающиеся.



## Понимать смысл // ДЛИННЫЙ ХВОСТ

Новый поисковый алгоритм Яндекса — на основе обучения искусственных нейронных сетей — способен находить страницы не только по ключевым словам, но и по смыслу. Так проще получать адекватные ответы на запросы вроде «фильм

про человека, который выращивал картошку на другой планете» («Марсианин») или «фильм, где физики рассказывали даме про дейтерий» («Девять дней одного года»). «График частотного распределения запросов в Яндексе часто представляют в виде птицы, у которой есть клюв, туловище и длинный хвост. Список самых распространённых запросов не особо велик, но их задают очень-очень часто — это «клюв» птички. Запросы средней частотности образуют «туловище». Низкочастотные запросы по отдельности встречаются чрезвычайно редко, но вместе составляют существенную часть поискового потока и поэтому складываются в «длинный хвост», — говорится в официальном пресс-релизе компании.



## Вести твиттер // ДИПДРАМПФ И НЕЙРОМЗАН

Стенограммы выступлений кандидата в президенты США Дональда Трампа отличались не только объёмом, но и некоторой несвязностью, что сделало их идеальным материалом для обучения сети. Всё-таки выдавать совсем уж осмысленные



словосочетания искусственному интеллекту пока сложно. Сейчас от лица «нейроТрампа» ведётся микроблог @DeepDrampf, и его читают около 30 тысяч человек.

Обучалась на речах так называемая многослойная рекуррентная нейросеть. Она способна запоминать и предсказывать последовательности символов: каждый следующий создаётся с учётом предыдущего. А это позволяет генерировать содержательные фразы. Конечно, для этого сеть должна пропустить через себя не менее 700–800 тысяч слов текста.

В России «примером для подражания» стал другой одиозный политик, чьи высказывания имеют те же особенности, что и у 45-го президента Америки, — Рамзан Кадыров. Сеть натренировали на Instagram-постах главы Чеченской Республики, и теперь микроблог @neurotman регулярно пишет твиты, пестрящие словами «Чечня», «мечеть», «Аллах», «брат». Цитата от 25 августа: «Сегодня в Чечне не было никаких проблем».

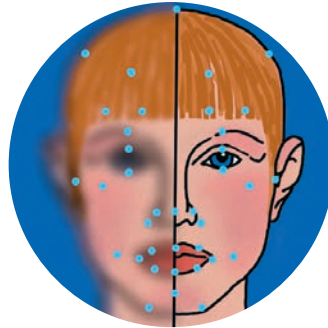


## Делать трейлеры для ужасиков

// ЗДРАВСТВУЙ, МОРГАН

Суперкомпьютер IBM Watson способен делать выводы на основе полученной информации и запоминать их. Благодаря этому киностудия «XX век Фокс» и научно-исследовательское подразделение IBM Research научили Watson «понимать» человеческие страхи. Мозг суперкомпьютера натренировали на трейлерах ста фильмов ужасов. Каждый ролик был разбит на фрагменты, которые нейросеть анализировала по нескольким пунктам: люди, декорации, звук, композиция кадра. Объектам присваивались определения: «тёмный», «красивый», «пустой», «громкий» и т. д.

Экзаменационной работой стала лента «Морган». Нейросеть выбрала из видеоряда самые эмоциональные кадры и расположила их в том порядке, который показался ей наиболее правильным. Получился полторыминутный трейлер. И он реально жуткий. Правда, монтировали и озвучивали ролик люди.



## Узнавать лица

// НЕ СПЯЧЕШЬСЯ

Ещё одна разновидность нейросетей, сиамская, обычно используется в задачах на поиск общих признаков или связей между двумя объектами. Например, для сличения одной и той же подписи, оставленной разными людьми. Именно такую нейросеть специалисты из Института Макса Планка научили распознавать размытые и закрашенные лица.

В порядке тренировки сеть проанализировала 13 тысяч фотографий 600 людей: на одного человека приходилось до десяти снимков. Потом сети показали изображения размытые и закрытые чёрными и белыми квадратами. Если осве-

щение, одежда или обстановка были разными и на учебном фото, и на контрольном, точность распознавания составляла от 14 до 29%. Если одинаковыми, эффективность возрастала до 81%.



## Отпугивать котов

// МОКРЫЙ НЕЙРОБРЫСЬ

Инженер Роберт Бонд создал нейросеть, которая умеет прогонять с участка перед домом котов, желающих пометить территорию. Система распознаёт животное, подаёт сигнал устройству для орошения газона, и струя воды окатывает непрошеного гостя. В основе технологии — алгоритм, нацеленный на распознавание изображений, и платформа Jetson TX1 для обучения роботов и дронов — размером с кредитную карту и производительностью до терафлопса.

Система следит за событиями во дворе с помощью камеры. Все движения фотографируются, отправляются на платформу и пропускаются через нейросеть. Искусственный интеллект определяет, кто изображён на снимках.







## Распознавать речь

// РОБОТ-ПЕРЕВОДЧИК

Компания Microsoft научила нейросеть рекордно точно понимать, что говорят люди. В программе используются сверточные и LSTM-нейросети. Первые интересны тем, что их архитектура позволяет наращивать много-много слоёв нейронов без больших вычислительных затрат. Это важно для решения таких задач, как распознавание речи. Вторые способны долго хранить информацию и работать с длинными предложениями. Лингвистическая модель была обучена с помощью расшифрованных разговоров общим объёмом примерно 350 миллионов слов. Обучение заняло две тысячи часов. Наибольшую трудность у программы вызвали междометия типа «хм», «ага», «ох».



## Превращать каракули в шедевры

// ИНЦЕПЦИОНИЗМ

Программа Neural Doodle на основе свёрточной нейронной сети превращает каракули-маляки в приличные картины. На вход подаётся образец стиля, которому вы хотите подражать, а также его семантическая карта — схематический набросок, который можно сделать в простейшем графическом редакторе. Программа считывает характеристики вводной картинку и применяет их к вашему рисунку.

В 2015 году популярность приобрела технология Deep Dream, позволяющая имитировать полотна известных художников. Гики объявили новое направление в искусстве — инцепционизм.



## Разбирать марки автомобилей

// КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Приложение Авто.ру для iOS и Android может по фото определить марку, модель, поколение и среднюю стоимость автомобиля. Распознавать машины помогает технология компьютерного зрения, разработанная в Яндексе. Чтобы научиться «видеть», она должна проанализировать достаточно большую выборку картинок, определяя, какие из них содержат искомые изображения. Специалисты Авто.ру тренировали нейросеть на шести миллионах фотографий, взятых из базы данных сайта. Надо понимать, что подобные эксперименты — лишь маленькие ступеньки, ведущие к достижению таких глобальных целей, как, например, разработка системы компьютерного зрения для беспилотных автомобилей.



## Играть в го

// ПРОСЧИТАТЬ ХОДЫ

Нейронная сеть AlphaGo от Google одержала три победы подряд над одним из сильнейших игроков ми-

ра в го Ли Седодем. Для обучения в AlphaGo был загружен массив сыгранных матчей между профессионалами. Сеть впитала накопленный опыт и начала играть сама с собой. Её интересовало, какой ход из какой точки будет наиболее эффективным. В отличие от шахмат или шашек, в го нужно не выстраивать долгосрочную стратегию, а решать конкретные задачи. Этим и занималась AlphaGo, перебирая близкие возможные ходы, используя метод Монте-Карло, оценочные и предсказательные возможности. Первое поражение, нанесённое сетью, оказалось полной неожиданностью для Седоля, да и для всего мира. Но позднее в двух играх из пяти он взял реванш.

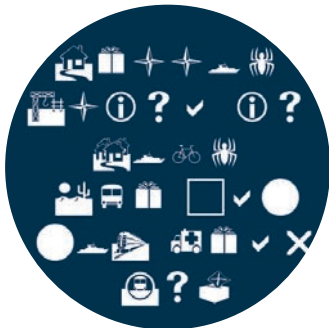


## Отличать достаток от бедности

// ИЗ КОСМОСА ВИДНО ВСЁ

Учёные из Стэнфорда опубликовали статью в Science, где описали новый способ определять уровень жизни и дохода населения по спутниковым снимкам. Эта технология является ещё одной попыткой получить данные об экономическом развитии стран третьего мира. Система проанализировала огромное количество фото, сравнивая изображения со статистикой Всемирного банка и проекта демографических исследований Demographic and Health Surveys. В результате нейросеть вывела закономерности и научилась распознавать приметы бедности: дороги без покрытия, низкоэтажную застройку, расстояние до ближайшего источника воды и торговой точки, уровень освещённости в ночное время. Ожидается, что новая технология поможет эффективнее распределять помощь жителям беднейших стран планеты: Малави, Нигерии, Руанды, Танзании, Уганды.





## Шифроваться

// АЛИСА, БОБ И ЕВА

Учёные из Google Brain создали три нейросети, две из которых, Алиса и Боб, обменивались зашифрованными сообщениями, а третья, Ева, пыталась их «подслушать» и понять, о чём они говорят. Алиса и Боб сами выбирали способ шифрования. В большинстве случаев им удалось скрыть переписку от Евы — она не смогла её взломать. Алиса получала входное сообщение и ключ, а на выходе генерировала сообщение, которое передавала Бобу вместе с ключом. Боб должен был воспроизвести исходное сообщение. Ева получала сообщение без ключа и, как и Боб, должна была его прочесть.



## Улучшать изображения

// ДОБАВИТЬ НЕДОСТАЮЩИЕ ДЕТАЛИ

Стартап Magic Pony Technology разработал технологию, для улучшения качества фото- и видеоизображений в реальном времени. Исследователи генерировали картинки низкого качества из картинок высокого разрешения и подавали эти пары изображений на вход нейросети. В итоге она научилась выявлять закономерности и проделывать обратную операцию, то есть добавлять в изображение недостающие детали. В будущем технология позволит повышать качество фотографий.



## Переводить тексты

// НЕЙРОТРАНСЛЕЙТ

Человечество давно ломает голову: как научить компьютеры переводить столь же качественно, как это делают люди? Google представил рекордно точную систему перевода, основанную на обучении нейросетей, способных запоминать свои состояния и пользоваться этим опытом при выборе варианта. Это позволяет при переводе словосочетания «тугой лук» (из которого стреляют) не трактовать последнее слово как onion (овощ). Учитывается не только типичное значение лексической единицы, но и её контекст. Правилам сочетаемости слов нейросеть училась на готовых тек-

стах нескольких языковых пар: англо-китайской, англо-французской, англо-испанской. Разрыв между качеством машинного перевода и «настоящего» исстари был огромным, но, кажется, его удаётся сократить.



## Писать стихи

// НЕЙРОННАЯ ОБОРОНА

Сотрудники Яндекса на досуге написали альбом «404. Нейронная оборона», стилизованный под творчество культовой панк-группы «Гражданская оборона». Сборник состоит из 13 композиций на стихи, созданные нейросетью. Имитировать поэзию покойного лидера «ГО» Егора Летова оказалось проще, чем классические стихи, — по той же причине, по которой эксперименты с нейротвиттером начались с подражания Трампу и Кадырову: большинство текстов написано в абсурдистской манере. Авторы эксперимента признаются, искусственному интеллекту пока легче косить под Хармса, чем под Пушкина. Технология создания автостихов на основе поисковых запросов была разработана в Яндексе несколько лет назад. Но эксперимент с публичной мистификацией проведён впервые. Цитата из нейроЛетова: «В ожидании чудес, / Невозможных чудес, / Я смотрю в темноту, / Но я не верю в прогресс.»



“ Стремление машин получить лучшее образование я могу только приветствовать.”







**НОРНИКЕЛЬ**

Оправдываем  
**НАДЕЖДЫ ЛЮДЕЙ**

Делаем  
**МИР НАДЕЖНЕЕ**

Открываем  
**МИР БУДУЩЕГО  
ВМЕСТЕ**

**#NornickelScience**



На правах рекламы

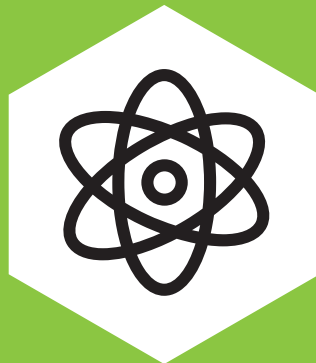
**«НОРНИКЕЛЬ»**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР  
ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ  
НАУКИ НАУКА 0+

СООРГАНИЗАТОР КЛЮЧЕВЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ ФЕСТИВАЛЯ В  
КРАСНОЯРСКЕ

**[www.nornik.ru](http://www.nornik.ru)**



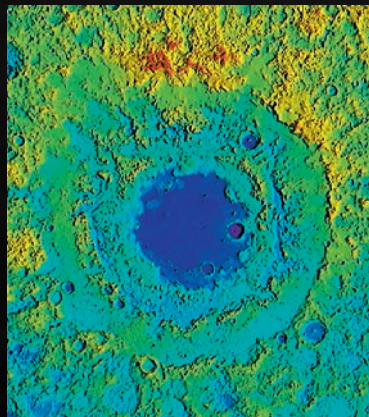


# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Вселенная  
Галактика  
Планета  
Материк  
Виды  
Органы  
Клетки  
Молекулы  
Атомы  
Частицы



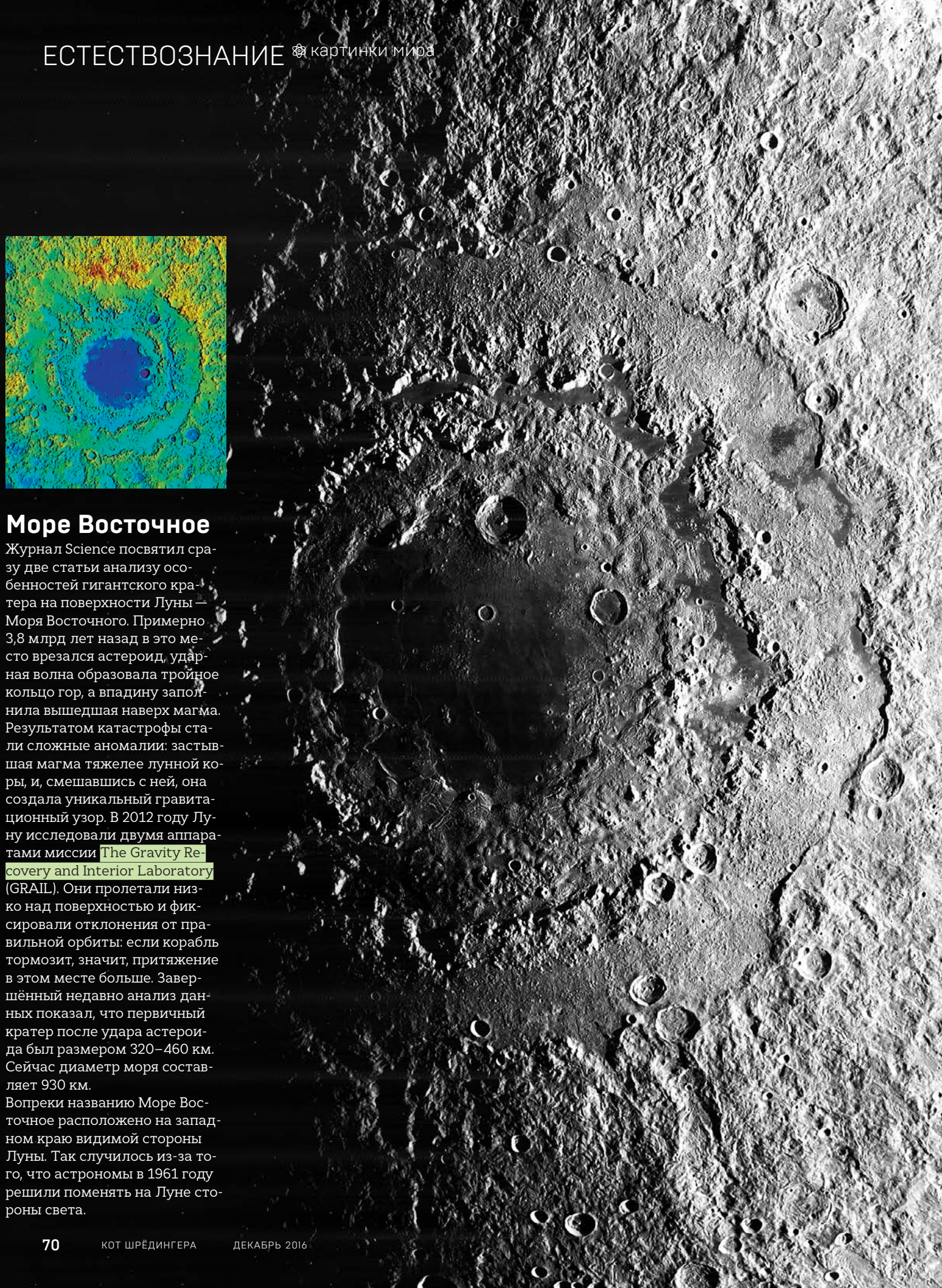




## Море Восточное

Журнал Science посвятил сразу две статьи анализу особенностей гигантского кратера на поверхности Луны — Моря Восточного. Примерно 3,8 млрд лет назад в это место врезался астероид, ударная волна образовала тройное кольцо гор, а впадину заполнила вышедшая наверх магма. Результатом катастрофы стали сложные аномалии: застывшая магма тяжелее лунной коры, и, смешавшись с ней, она создала уникальный гравитационный узор. В 2012 году Луну исследовали двумя аппаратами миссии [The Gravity Recovery and Interior Laboratory \(GRAIL\)](#). Они пролетали низко над поверхностью и фиксировали отклонения от правильной орбиты: если корабль тормозит, значит, притяжение в этом месте больше. Завершённый недавно анализ данных показал, что первичный кратер после удара астероида был размером 320–460 км. Сейчас диаметр моря составляет 930 км.

Вопреки названию Море Восточное расположено на западном краю видимой стороны Луны. Так случилось из-за того, что астрономы в 1961 году решили поменять на Луне стороны света.





# Автобиография на книжной полке



■ ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

Личный список  
рекомендованной  
литературы

Однажды мне позвонил коллега и попросил набросать список научно-популярных книг, которые стоило бы прочитать его малолетнему родственнику. Я в этот момент был в командировке, связь работала плохо, вокруг шумела конференция, цены на роуминг пугали. Поэтому конкретные параметры задачи я выяснить не успел. Неизвестным остался даже точный возраст родственника.

В этой ситуации я решил отказаться от жанра «список рекомендованной литературы» и написать автобиографическое эссе в духе «книга, без которой я был бы совсем другим» (кстати, именно так была сформулирована одна из тем выпускного сочинения, которое недавно вернулось в российские школы).

Конечно, есть сотни важных научно-популярных книг, с которыми я провёл не одну сладостную ночь. Этот список начинается советским натуралистом Акимушкиным и заканчивается прелестной Асей Казанцевой. У меня есть даже «Геном» Ридли Мэтта с автографом нобелевского лауреата Джеймса Уотсона. А ещё... Но я хочу только про то, что всерьёз изменило мою жизнь.

Итак, когда я был маленьким упитанным ребёнком, мне попала книжка Льва Кассиля «Огнеопасный груз».

Это история о солдате, которому во время войны поручили сопровождать вагон с чем-то очень ценным и секретным. Дальше идут всевозможные преграды, обстрелы, бомбёжки. В конце выясняется, что этот груз — учебники, предназначенные для школ на освобождённых от фашистов территориях. Эта история запала мне в сознание. В наивно-романтических мечтах я представлял, как пробираюсь под пулями и бомбами, рискуя жизнью ради того, чтобы дети могли изучать физику и географию. И кто же мог знать, что спустя лет пятнадцать на военном аэродроме Чкаловский я буду перегружать в вертолёт полтора КамАЗа детских книг и учебников, которые мы собрали для школ разрушенной Чечни. А потом болтаюсь с этими книжками в огромном армейском вертолёте Ми-26 с погашенными огнями и на максимальной высоте — пилоты боялись, что боевики подожгут машину...

Ладно. Хватит хвастаться. Пора двигаться дальше по своей биографии. Стругацких, Брэдбери и Воннегута трогать не буду — для меня это не про науку, а про смысл жизни. Если о фантастике, то ключевым был «Таинственный остров» Жюль Верна. Чтобы выжить на необитаемом острове, героям приходится обращаться

к биологии, химии, физике, географии, геологии и другим наукам. Это произведение убедило меня: наука обеспечивает сначала выживание, а потом и комфорт.

Пропускаем подростковый период и погружаемся в студенческие годы. Ключевыми оказались учебники американского профессора Дэвида Майерса «Психология» и «Социальная психология». Я уже был человеком искушённым, прочитал не одну сотню учебников. Но Майерс стал откровением, хоть и не имел отношения к тому факультету, где я учился. Во-первых, эти книги были живыми и понятными — достаточно сказать, что некоторые теории там иллюстрированы забавными миксами. Во-вторых, психология из бла-бла-бла о душе и личности превращалась в строгую науку с экспериментами, статистикой, доказательствами. Оказывается, так тоже можно.

Следующим этапом лишения меня научно-популярной девственности стала повесть Валерия Аграновского «Взятие сто четвёртого». Это книга о том, как в 1970-е годы в подмосковной Дубне создавали атомы новых элементов таблицы Менделеева. Автор к этому времени был уже именитым советским журналистом, но, общаясь с учёными, отыгрывал эдакую блондинку, задающую наивные вопросы. Я перестал комплексовать по поводу своего интеллектуального несовершенства и стал научным журналистом. Кстати, один из персонажей книги — физик Юрий Оганесян — всё так же остаётся героем науки. Этим летом Международный союз теоретической и прикладной химии рекомендовал дать 118-му элементу таблицы Менделеева имя «оганессон». Это второй в истории случай, когда химический элемент могут назвать в честь живого и активно работающего учёного.

Из относительно недавнего — «Открыть ящик Скиннера» Лорин Слейтер. Изначально я был настроен снисходительно-скептически: «Ну что ещё мне могут рассказать о психологии...» Но, прочитав, понял, что завидую автору завистью всех цветов. Она сумела превратить рассказ о классических психологических экспериментах в настоящее журналистское расследование, полное интриги и драмы. Я пока так не умею, но теперь знаю, куда расти. Это полезно.

Скажу ещё раз: эта колонка скорее про мою жизнь, чем про рекомендованную литературу. Список самых важных книг каждый составляет самостоятельно. Равно как и биографию. 🐾





# Неандертальцы ответили за европейцев

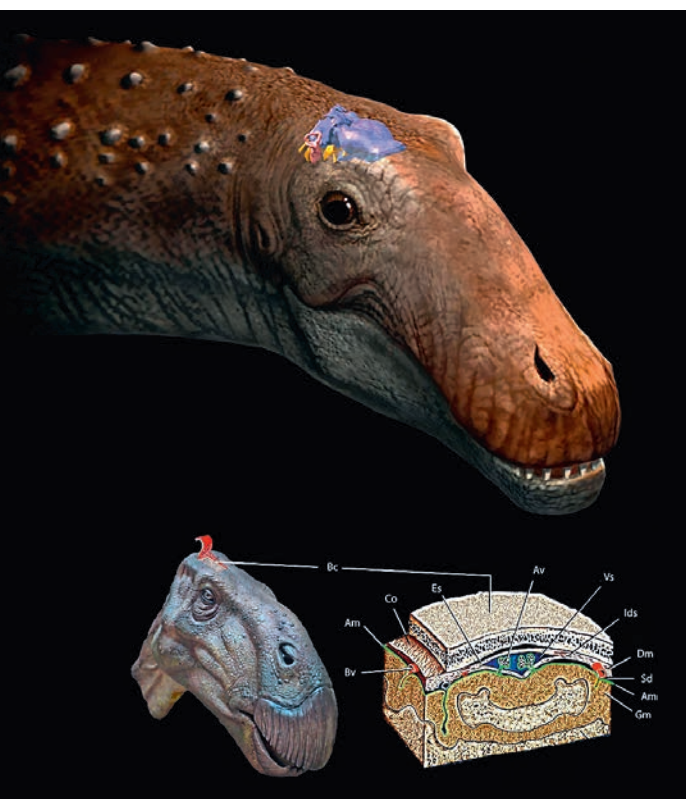
// ИММУННАЯ РЕАКЦИЯ ЗАВИСИТ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Две группы исследователей — одна в США, другая в Европе — поставили похожие эксперименты, сравнивая иммунные системы у людей разных этносов. В одном случае вне организма выращивали макрофаги, в другом моноциты — и те и другие клетки отвечают за борьбу с бактериями и вирусами. Оказалось, что клетки

выходцев из Африки пожирают бактерий втрое быстрее, чем клетки европейцев. Похожая реакция была и на вирусные атаки. Как выяснилось, у европейцев при инфекции активируются многие гены, полученные от скрещивания с неандертальцами, а у людей с африканскими корнями — их предковые аналоги. Значит ли это, что африканская

система лучше? Нет, не значит. Потому что такой активный ответ на вторжение бактерий и вирусов вызывает воспаление и часто вредит организму. Он же вызывает многие аутоиммунные заболевания.

**Источники:** *Hélène Quach et al. // Cell. 2016. Vol. 167. Issue 3. P. 643–656.*  
*Yohann Nédélec et al. // Cell. 2016. Vol. 167. Issue 3. P. 657–669.*



# Впервые нашли мозг динозавра

// О ПОЛЬЗЕ ПАДЕНИЯ ГОЛОВЫ В БОЛОТО

Примерно 133 миллиона лет назад динозавр группы игуанодонтов упал головой в болото. На это событие, думается, мало кто обратил внимание, однако сейчас оно послужило завязкой настоящей драмы научных идей. Несколько лет назад в английском Суссексе обнаружили булыжник, напоминающий окаменелость. Оказалось — мозг того самого динозавра. Это первая находка такого рода, поскольку мягкие ткани обычно плохо сохраняются. Почему же у игуанодонта получилось? Потому что на дне болота была кислая среда, законсервировавшая его мозг.

Динозавры группы *Iguanodontia* были относительно крупными, растительноядными. И, судя по останкам мозга утонувшей в болоте рептилии, довольно умными, примерно как современные крокодилы. Это, конечно, спорно, но окаменелость исследовали в томографе, а также сканирующим электронным микроскопом и показали большую сложность как самого мозга, так и сосудов, снабжавших его кровью.

**Источник:** *Martin D. Brasier et al. // Special Publication of the Geological Society of London. Vol. 448. First published online October 27, 2016*



## Мюоны приходят раньше

// ОБНАРУЖЕН ПРЕДВЕСТНИК  
ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ

Про геомагнитные бури слышали, наверное, все: возмущения магнитного поля Земли влияют на работу электроники и, возможно, на самочувствие людей. Происходят такие бури в результате различных явлений на Солнце. Самые сильные возмущения случаются из-за **корональных выбросов** — миллиарды тонн солнечного вещества отрываются от внешних оболочек светила и уносятся в пространство.

Учёные исследовали магнитную бурю, вызванную выбросом 21 июня 2015 года. Состоял он, как и любой другой, из плазмы (протонов, электронов и небольшого количества более тяжёлых ионов). Космическая обсерватория детектировала скорость вещества 1 300 км/с. Основной поток достиг Земли через 40 часов. Однако ещё 22 июня установка в Индии зафиксировала заметное увеличение количества долетевших до поверхности **мюонов** — заряженных частиц, возникающих при взаимодействии атмосферы с космическими ионами. Исследователи предполагают, что часть выброса летела с гораздо большей скоростью и это были частицы с самой высокой энергией. Они ослабили магнитное поле Земли и сделали его проницаемым для «второй волны».

**Источник:** P.K. Mohanty et al. // *Phys. Rev. Lett.* 117, 171101. Published 20 October, 2016.



## Бегонии посинели для эффективности

// НОВОЕ О ХЛОРОПЛАСТАХ ТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Листья бегоний, растущих в лесах Малайзии, поглощают на 10% больше солнечной энергии, чем листья других растений. Им приходится так делать, поскольку они располагаются в нижнем ярусе сумрачных джунглей. Достигается это, как показали исследования, за счёт особого устройства хлоропластов. Последние содержат стопочки из **тилакоидов** — мембранных мешочков, в которых, собственно, и происходит абсорбция света и синтез важнейшей энергетической валюты всех времён: АТФ. Так вот, у малайзийских бегоний стопки тилакоидов упорядочены в особые кристаллы, что и позволяет так хорошо усваивать зелёный и красный свет. Данная особенность придаёт листьям отчётливый синий оттенок — эту часть спектра они здорово отражают.

**Источник:** Matthew Jacobs et al. // *Nature Plants* 2. Article number: 16162 (2016).

## Змеи потеряли ноги

// НАЙДЕН РЕГУЛЯТОР ОБРАЗОВАНИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ

Один из ключевых генов для формирования органов — **Sonic hedgehog**, или SHH. Назван в честь сверхзвукового ёжика из древней видеоигры *Sonic the Hedgehog*. Активность этого гена, в свою очередь, управляет ещё одна последовательность ДНК. Она очень консервативна, то есть мало различается у большинства животных. Известно, однако, что у змей она претерпела серию мутаций. Что будет, если заменить мышке этот регулятор на змеиный вариант? Таким вопросом задалась группа учёных из Национальной лаборатории



имени Лоуренса в Беркли. В поисках ответа биологи создали трансгенных мышей, и все они родились с культями вместо ног. Таким образом, можно считать доказанным, что именно изменения в регуляторе SHH сделали змей безногими. Осталось выяснить, как они научились ходить на рёбрах.

**Источник:** Evgeny Z. Kvon et al. // *Cell*. 2016. Vol. 167. Issue 3. P. 633–642.





# К началу Вселенной

В Сибири строят фабрику частиц



ИЛЛЮСТРАЦИИ: DEPOSITPHOTOS, WIKIPEDIA/COMMONS





Мария Роговая,  
журналист (Новосибирск).

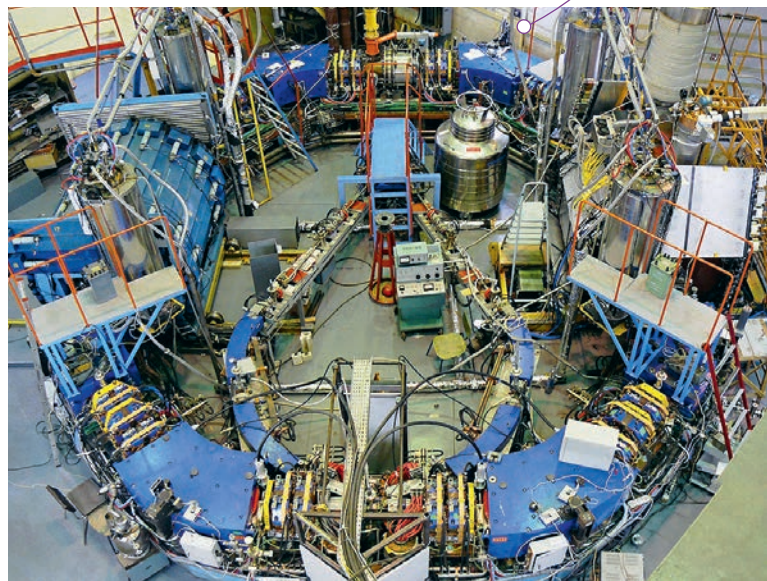
■ МАРИЯ РОГОВАЯ

Эта история произошла полвека назад. Русские, американцы и итальянцы решили проверить квантовую электродинамику при больших энергиях (звучит как анекдот, но дальше всё академически серьёзно). Построили в своих странах ускорители электронов и позитронов, чтобы разогнать их почти до скорости света и сталкивать с энергиями, которые были во время Большого взрыва. Начальная цель экспериментов была «тривиальной». Но, аннигилируя электроны и позитроны, физики обнаружили неожиданный факт: на этих установках рождаются новые частицы, которых в природе нет, но которые существовали в первые мгновения жизни Вселенной. Сейчас такие установки называют «коллайдерами».

## Пионеры из Сибири

Первые **коллайдеры** построили во второй половине 1960-х в Стэнфорде (США), Лаборатории ядерных исследований (Италия) и Институте ядерной физики в Новосибирске. Самая первая публикация по результатам экспериментов на коллайдере принадлежит новосибирцам. Здесь же, в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (ИЯФ), в те годы прошли первые международные конференции по ускорителям на встречных пучках, где учёные обменивались опытом.

Теперь фрагмент первого коллайдера ВЭП-1 украшает коридор ИЯФ. С него снята измерительная аппаратура, так что это железный скелет, примерно как скелет ма-




⚙️ Установки были маленькими. Всё было впервые и вновь, и слова «коллайдер» ещё не существовало. За рубежом это называлось «**накопительное кольцо**» (потому что частицы перед столкновением прихо-

дилось копить), а в ИЯФ прижилась аббревиатура **ВЭП** (встречные электронные пучки) или **ВЭПП** (встречные электрон-позитронные пучки). Сейчас в ИЯФ работают два коллайдера из шести, существующих в мире.






 Буквы *s* и *t* обозначают основные частицы, которые будут исследоваться: очарованные (*charm*) *c*-кварки и *t*-лептоны (которые ещё называют «тяжёлыми» электронами: ведут себя как электроны, но «весят» почти в 4 000 раз больше). Эти ча-

стицы будут производиться в огромных количествах (миллиарды в год), а слово «супер» появилось в названии потому, что сейчас в Китае успешно работает просто «ст фабрика» — новосибирская установка будет в сто раз производительнее.

масса →	≈2,3 МэВ/c <sup>2</sup>	≈1,275 ГэВ/c <sup>2</sup>	≈173,07 ГэВ/c <sup>2</sup>	0	≈126 ГэВ/c <sup>2</sup>
заряд →	2/3	2/3	2/3	0	0
спин →	1/2	1/2	1/2	1	0
	<b>u</b> верхний	<b>c</b> очарованный	<b>t</b> истинный	<b>g</b> глюон	<b>H</b> бозон Хиггса
<b>КВАРКИ</b>	≈4,8 МэВ/c <sup>2</sup>	≈95 МэВ/c <sup>2</sup>	≈4,18 ГэВ/c <sup>2</sup>	0	0
	-1/3	-1/3	-1/3	0	0
	1/2	1/2	1/2	1	1
	<b>d</b> нижний	<b>s</b> странный	<b>b</b> прелестный	<b>γ</b> фотон	
	0,511 MeV/c <sup>2</sup>	105,7 МэВ/c <sup>2</sup>	1,777 ГэВ/c <sup>2</sup>	91,2 ГэВ/c <sup>2</sup>	
	-1	-1	-1	0	0
	1/2	1/2	1/2	1	1
	<b>e</b> электрон	<b>μ</b> мюон	<b>τ</b> тау	<b>Z</b> Z бозон	
<b>ЛЕПТОНЫ</b>	<2,2 эВ/c <sup>2</sup>	<0,17 МэВ/c <sup>2</sup>	<15,5 МэВ/c <sup>2</sup>	80,4 ГэВ/c <sup>2</sup>	
	0	0	0	±1	±1
	1/2	1/2	1/2	1	1
	<b>ν<sub>e</sub></b> электронное нейтрино	<b>ν<sub>μ</sub></b> мюонное нейтрино	<b>ν<sub>τ</sub></b> тау нейтрино	<b>W</b> W бозон	
					<b>КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ</b>

 **Стандартная модель** возникла в 60-х годах прошлого столетия и постепенно развилась в физико-математическую теорию, объясняющую всё многообразие известных элементарных частиц и их взаимодействий. Вещество состоит из 12 фундаментальных точечных частиц (6 фермионов и 6 кварков) и 10 частиц — переносчиков взаимодействия (8 глюонов, ответственных за сильное взаимодействие, 3 калибровочных бозона для слабого взаимодействия

и один фотон для электромагнитного взаимодействия). Каждой частице вещества соответствует своя античастица, например электрону — позитрон. Миллионы проведённых экспериментов не обнаружили ни одного нарушения Стандартной модели. Последней предсказанной ею частицей был знаменитый бозон Хиггса, открытый на Большом адронном коллайдере. На этом экспериментальное обнаружение постулированных частиц было завершено.

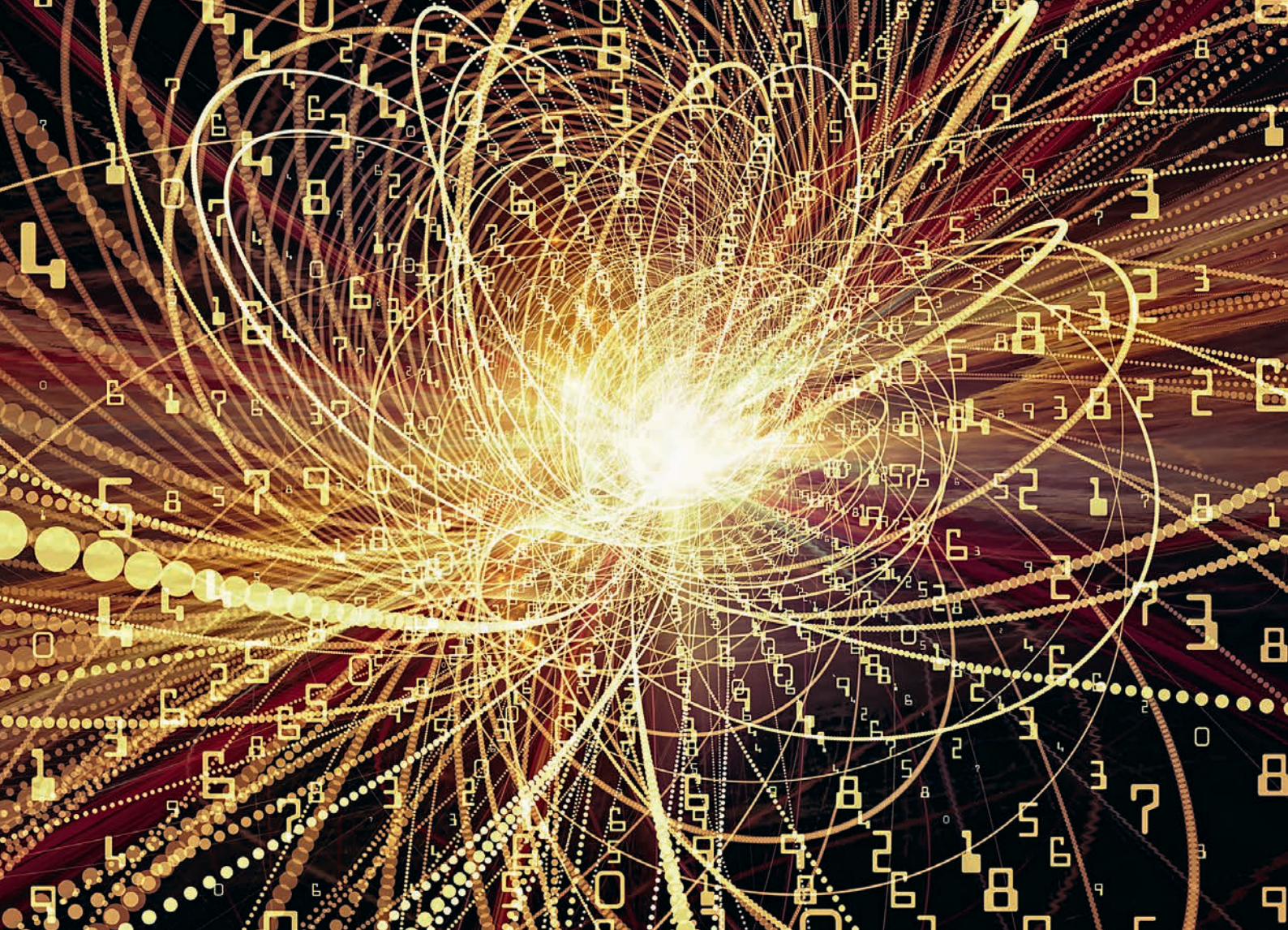
монта в фойе у археологов. Глубоко под ним длинные и извилистые подземные проходы ведут к новым ускорителям. Здесь планируется строительство «супер ст фабрики». Это один из проектов, создаваемых в расчёте на новую физику, выходящую за рамки Стандартной модели — главной теории в физике частиц за последние полсотни лет. Название «супер ст» означает, что две основные частицы, которые будут рождаться при столкновении пучков, — это *s*-кварки и *t*-лептоны. А фабрикой коллайдер наречён потому, что этих частиц будет очень много. Произносить следует так: «чарм-тау фабрика». Зачем она нужна? Чтобы объяснить те компоненты устройства мироздания, которые не объясняет Стандартная модель. Во Вселенной ещё много загадок: тёмные материя и энергия, гравитация, различие масс простого и «тяжёлого» электрона (*t*-лептона), вопрос, почему масса *t*-кварка в триллион раз больше, чем у нейтрино, и прочие прелести физики частиц. Эксперименты на Большом адронном коллайдере (БАК) поставили точку в Стандартной модели: была обнаружена последняя из постулируемых частиц — бозон Хиггса. Но не менее, а может, и более важно то, что там не было открыто. А не было открыто ни одной частицы, во множестве предсказываемых «нестандартными» теоретическими моделями. К бочке мёда — триумфу Стандартной модели — была подмешана ложка дёгтя: новая физика и в этот раз ускользнула от исследователей.

Много «событий» — так уважительно называют физики-ядерщики происходящие в коллайдере столкновения частиц — были хорошо изучены уже 30–40 лет назад. Детекторы круглосуточно пишут и выдают информацию гига- и терабайтами, а специальные программы долго и кропотливо разбирают этот поток. Набор статистики интересных событий составляет месяцы и годы. Рутинная работа от сенсации до сенсации похожа на поиски жемчуга в мешке крупы.


Что делать? Можно действовать «грубой силой», наращивая энергию столкновений и выходя за пределы исследованной области: там, где ещё никто не бывал, может оказаться что-то необычное. Основным препятствием на этом пути является неизбежное увеличение размеров ускорителя. Лидер по достигнутой энергии столкновений — Большой адронный коллайдер — уже имеет кольцевой туннель длиной 27 км. Научные комплексы такого класса могут быть созданы только объединёнными усилиями физиков, инженеров, конструкторов, технологов, программистов всего мира в единичном экземпляре, требующ колоссальных вложений и времени реализации 10–15 лет.

Другой подход — использовать относительно небольшие установки в уже исследованной области энергии, но с более высокой продуктивностью, то есть скоростью рождения частиц. Существуют так называемые редкие события, чья вероятность очень и очень мала или вообще равна нулю (запрещённые распады). Надёжное наблюдение таких явлений автоматически означает, что найдено нечто за пределами Стандартной модели. Но чтобы увидеть редкое событие на фоне тысяч изученных, нужны настоящие фабрики частиц.





— Мы движемся по пути увеличения **точности**, — говорит руководитель ускорительного направления проекта «супер ст фабрики» профессор **Евгений Левичев**. — Это важно для поиска новых явлений. Вспомним, к примеру, что новая физика начала 1900-х — квантовая механика — возникла из малого числа загадок, не укладывавшихся в стройную концепцию классической физики. Теоретики не могли, например, объяснить спектр теплового излучения чёрного тела — казалось бы, частная проблема, можно списать на неточность измерений. Но Макс Планк заинтересовался, нашёл парадоксальное решение, и появилась квантовая теория.

 Предложенный и развитый в ИЯФ метод измерения энергии частиц позволил с рекордной точностью определить массы  **$\psi$ - и  $\psi'$**  (читается «пси» и «пси-штрих») **мезонов** — частиц, состоящих из очарованных кварков. Мезоны взвешены: их масса меньше грамма примерно в 10 с 24 нулями раз, а относительная точность измере-

ния 0,000003%. Это притом что, родившись в столкновении электрона и позитрона, такой мезон живёт всего стомиллиардмиллиардную долю секунды. Этот результат вошёл во все справочники по элементарным частицам. Массы всего пяти частиц (протона, нейтрона, электрона, мюона и пиона) за всю историю физики измерены лучше.

## В сто раз светлей

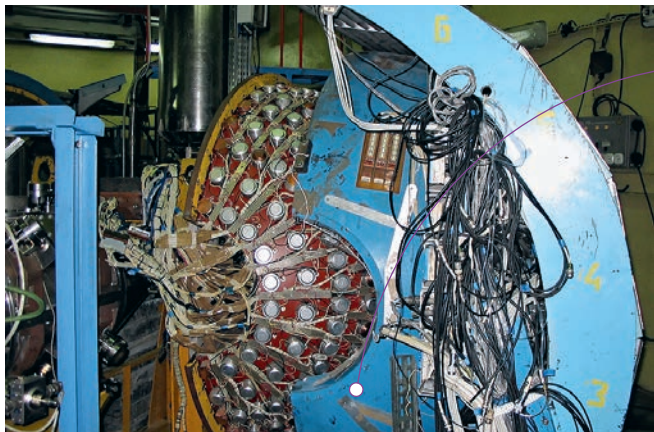
**В** разговор вступает руководитель направления физики и детекторов «супер ст фабрики» профессор **Юрий Тихонов**:


— С высокой точностью можно измерить не так много величин, поэтому в ряде случаев научные группы с самого начала разрабатывают и нацеливают установки на решение конкретных задач. Новосибирский проект «супер ст фабрика» — один из наиболее перспективных как для проверки Стандартной модели, так и для поиска новой физики. Если эксперименты покажут хоть малое, но статистически достоверное нарушение модели, — поверьте, на этот результат набросится вся мировая наука! Одновременно в нескольких странах начнут строить ускорители на миллиардные суммы. Ведь открытие новой физики — это вопрос времени. Россия может в этом участвовать или нет. На ход развития мировой науки это не повлияет. Если это сделаем не мы и не завтра, значит, послезавтра сделают Япония или Китай. Причём, как обычно, при нашем активном участии, ведь сотрудники ИЯФ разрабатывали установки в разных странах, им принадлежит и немало реализованных идей. Наши учёные работают на всех крупных ускорителях в Европе и Азии, и мы будем со-




**Юрий Тихонов**, член-корреспондент РАН, автор открытия нового явления в квантовой электродинамике, один из авторов открытия бозона Хиггса.






 **Непрямое наблюдение** — это изучение эффектов, связанных с наличием неизвестной частицы, и сравнение измеренных величин с расчётами. Физики называют эти «неизвест-

ные» частицы виртуальными: они не могут реально родиться из-за недостатка энергии, но могут существовать, хотя и крайне недолго, в соответствии с законами квантовой механики.

 С одной стороны, светимость — это большое количество столкновений, что и требуется. Но на высоких энергиях, нужных для сталкивания тяжёлых частиц, чем выше светимость, тем сильнее «шум» и сложнее в нём что-то разобрать. Поэтому искать новые частицы лучше на **Высоких энергиях** при столкновении протонов, а исследовать — на электрон-позитронных

ускорителях, **в диапазоне низких энергий**. На «суперст фабрике» будет всё видно ясно, ничего лишнего. На её «меньшем брате» BEPC II в Китае уже открыли три новых бозона (тяжёлые нейтральные частицы), и по плану установка проработает ещё 8 лет. Но чтобы наблюдать новые эффекты, которые будут видны на «суперст фабрике», ей пришлось бы работать 800 лет.



 Метод получил название **Crab Waist**, так как место встречи пучков похоже на талию краба. (На талию это место похоже не больше, чем две пересекающиеся

прямые на краба. Но для тех, кто различает ароматы лептонов и поддаётся очарованию кварков, сходство очевидно.)

трудничать с этими центрами, но всё-таки хотелось бы заниматься наукой в своей стране. Как в известном кино: «Уж лучше вы к нам!»

— А санкции не мешают? — спрашиваю я.  
— После того как в 1967 году в Протвине заработал протонный ускоритель У-70 с рекордной энергией 76 ГэВ, туда в течение десятка лет, пока не появились сравнимые инструменты, приезжали ведущие физики всего мира со своим уникальным оборудованием. Несмотря на железный занавес. Работы на установках такого масштаба всегда совместные. Пока мы делали для ЦЕРНа Большой адронный коллайдер и детектор ATLAS, освоили технологии, которым нигде бы не научились. Но мы используем и разработки ЦЕРНа — подписывая соглашение, что не будем применять их в военных или коммерческих целях. ЦЕРН заинтересован в «суперст фабрике». Ведь на ней можно будет **косвенно наблюдать** процессы, для реального наблюдения которых нужны огромные установки с энергиями более 100 ТэВ (БАК — 13 ТэВ). Такие установки появятся ещё очень нескоро.

Новые ускорители всегда имеют лучшие параметры, чем их предшественники. Вклад в создание — идеи, расчёты, деньгами — вносят многие государства, получая право на участие в научных экспериментах. Предполагается, что около 20% инвестиций в «суперст фабрику» сделают зарубежные коллеги.

«Фабрика» в сто раз превзойдёт по **светимости** китайский BEPC II, говорят учёные. Другими словами, количество фиксируемых событий у нас будет в сто раз больше. Частицы, которые у них рождались раз в два года, у нас будут появляться раз в неделю. Во столько же раз вырастет шанс увидеть то, что ещё никто не видел.

— А что ещё никто не видел?

## Время жизни в секундах

— **Т**акого много, — говорит Тихонов. — Никто не видел нарушение комбинированной чётности — симметрии — материи и антиматерии при распаде D-мезонов. Никто не видел глюоны (частицы, склеивающие кварки между собой; от англ. glue — клей. — «КШ») в виде связанных между собой частиц: глюоболов. Это всё очень интересно, но не выходит за рамки Стандартной модели. А вот чего точно никто не видел, так это отклонений от неё.

— Смотрите, сколько разных видов частиц рождается в нашем диапазоне энергий! — Левичев показывает схему, где уже известные частицы разбросаны по секторам под существующими в мире или когда-то существовавшими детекторами. — Вот это шармованные, или очарованные, барионы: у них один чарм-кварк. А когда есть ещё и с-антикварк, это уже частица со скрытым шармом, — добавляет он, явно наслаждаясь терминологией. — Например, эти три шармованных бариона абсолютно не изучены!

Евгений Левичев рассказывает о планах по созданию кольцевых коллайдеров следующего поколения, которые призваны шагнуть за горизонт достигнутых энергий:

— Самый передовой современный коллайдер — Большой адронный — будет набирать статистику следую-





“ Я — Кот чисто теоретический и именно поэтому весьма уважаю экспериментаторов. Сколько смелости нужно, чтобы строить установки по многу лет и за всю жизнь поучаствовать всего в нескольких экспериментах!



щие 10–15 лет. Это как раз срок, который нужен, чтобы разработать следующую установку. Поэтому в 2014 году в ЦЕРНе официально стартовал амбициозный проект комплекса коллайдеров будущего FCC — Future Circular Colliders, что в переводе значит «циклические коллайдеры будущего». Туннель новой установки — 100 км, в три раза больше, чем у БАК. Кольцо проложат на глубине полкилометра, одной точкой оно коснётся горного массива Юра, пройдёт под дном Женевского озера и повернёт назад в живописных предгорьях Савойских Альп.

Новосибирские учёные предложили свою концепцию этого сверхколлайдера, и она, хотя и не сразу, была принята как основная. Новая идея встречи сильно сжатых пучков не лоб в лоб, как обычно, а под достаточно **большим углом** была выдвинута в 2006 году итальянским физиком Панталео Раймонди и позднее строго обоснована в совместных работах итальянских и сибирских специалистов.

Эта же идея лежит в основе новосибирской «супер ст фабрики», которая включена в список шести проектов класса megascience, одобренных к реализации правительством России.

— Если вы зарегистрируете на своей фабрике какой-нибудь редкий распад или другое явление за рамками

Стандартной модели, Нобелевскую премию могут присудить? — не могу удержаться от наивного вопроса.

В ответ руководители проекта синхронно вздохнули и, не сговариваясь, посмотрели на меня с сочувственной улыбкой. Мол, мы вам битый час толкуем об эпохальных научных открытиях, а вы нам про ордена в петлице. На фоне перспективы расширения и изменения Стандартной модели даже Нобелевская премия выглядит как само собой разумеющийся и, в общем-то, ничем не примечательный факт.

Специалисты по физике микромира в целом очень похожи на обычных людей. Только их работа — десятки лет вглядываться в начало Вселенной, наблюдая Большой взрыв. Они могут быстро назвать свой возраст в секундах (например, 50 лет, умноженных на  $l \times 10^7$  секунд), но чаще имеют дело с отрицательными степенями. Их глаза привычно устремлены в бездну, изредка они обмениваются вслух терминами и цифрами:

- Сколько за ночь набрали?
- 12 обратных нанобарн.
- Что-то мало...
- Были проблемы с каналом позитрона.
- Какая сегодня точка?
- 1846,76 МэВ.
- Подходим к пику?





# «На Марсе очень неуютно...»

Почему на Красную  
планету нужно посылать  
не людей, а роботов





**Александр Родин** Гость программы, планетолог, заведующий лабораторией прикладной инфракрасной спектроскопии МФТИ, директор школы аэрокосмических технологий МФТИ.



**Евгений Арсюхин** Журналист, главный редактор радиостанции «Комсомольская правда», один из создателей научно-развлекательного портала «Перельман перезвонит».



**Андрей Константинов** Журналист, один из создателей и редакторов журнала «Кот Шрёдингера».

Осенью 2016 года на радио «Комсомольская правда» выходил цикл передач «Кот Шрёдингера». Вёл его представитель нашего журнала Андрей Константинов. Несложно догадаться, что речь в эфире шла о достижениях современной науки. Предлагаем вашему вниманию фрагменты из программы, посвящённой самому насущному для каждого россиянина вопросу: «Есть ли жизнь на Марсе?» Разговор состоялся вскоре после неудачной посадки одного из модулей проекта «Экзо-Марс».

**[ЕВГЕНИЙ АРСЮХИН]** Добрый вечер! В эфире программа «Кот Шрёдингера». Сегодня мы поговорим о Марсе.

**[АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ]** Лично мне хотелось бы понять, что важного узнали за последнее время благодаря всем этим экспедициям на Марс? Потому что в основном мы видим разные красивые картинки, похожие на земную пустыню.

**[ЕА]** Да, в Австралии есть места, очень похожие на то, что мы видим на Марсе.

**[АЛЕКСАНДР РОДИН]** Это резонный вопрос. Наверное, главное, что мы узнали, — это что там очень неуютно. В 70-х годах была реализована масштабная миссия «Викинг»: два орбитальных аппарата, два посадочных. С тех пор была надежда, что если сейчас Марс и непригоден для жизни, то, возможно, она была в некоем геологическом прошлом. Там видели огромные каналы...

**[ЕА]** ...от текущей воды?

**[АР]** Да, совершенно реальные каньоны — гигантские, огромные, очень глубокие. И получила распространение гипотеза, что когда-то на Марсе был мягкий климат, было тепло, была плотная атмосфера, возможно, была жизнь. А потом что-то произошло, и Марс стал той пустыней, которой является на сегодняшний день. Сейчас мы знаем, что да, действительно, вода на поверхности Марса была, но не везде. Одно из самых интересных открытий последнего десятилетия — это открытие метана. Обычный наш природный газ.

**[ЕА]** Откуда он мог взяться?

**[АР]** В атмосфере Марса он содержится в совершенно ничтожных количествах. Для примера: в обычном воздухе, которым мы дышим, этого метана примерно 1,5–2 миллионные части. Торфяники, болота, помойки, канализация — всё это выделяет метан. Даже мы с вами его выделяем. А вот на Марсе метана примерно одна



миллиардная доля. Притом что атмосфера Марса — это одна сотая от атмосферы Земли по массе. То есть вообще какие-то копейки. Тем не менее он откуда-то должен браться. Предположить, что метан там находится с момента сотворения планеты, нельзя. Его молекула неустойчива и под действием солнечного света разваливается. Значит, мы должны предположить, что есть какие-то источники.

**[EA]** Это же не обязательно древние бактерии, правда?

**[AP]** Метан разваливается примерно за тысячу лет. Значит, источники есть сейчас. Но что они собой представляют, непонятно.

**[EA]** Анабиозные источники могут же быть?

**[AP]** Правильно говорить — абиогенные.

**[EA]** Да, вот ещё более умное слово. То есть не связанные с жизнью, да?

**[AP]** Учёный должен сначала предполагать что-то простое, а потом уже переходить к радикальным гипотезам. Но очевидного объяснения мы не видим. Вот, к примеру, вулканы выделяют какое-то количество метана. Но на Марсе нет действующих вулканов. Метан и другая органика есть в кометах, могло бы нападать вместе с ними. Но расчёты показывают, что этого не хватило бы даже для такой мизерной концентрации. В общем, мы не можем сейчас разумно объяснить источник этого метана.

**[AK]** То есть жизнь на Марсе была не только в прошлом — возможно, она есть и сейчас?

**[AP]** Мы не можем этого исключать, но и утверждать тоже не можем.

**[AK]** Готовясь к программе, мы собираем вопросы старшеклассников, которые занимаются научной журналистикой в Лаборатории им. Кота Шрёдингера. И вот Настя Михайличенко из девятого класса спрашивает: а может жизнь на Марсе быть не на поверхности, а где-то в глубине?

**[AP]** Если она там есть, она совершенно точно в глубине.

**[AK]** Что значит в глубине?

**[AP]** Это могут быть километры. Про десятки километров не могу сказать, я не геолог, но полагаю, что всё-таки не так глубоко. Во всяком случае, на Земле на километровых глубинах примитивные анаэробные бактерии существуют.

**[EA]** Но это именно бактерии? Это не какие-то с ножками, которые ползают?

**[AP]** Нет, именно бактерии. На Земле мы их знаем великое множество: они называются анаэробными, потому что не потребляют кислород. Некоторые из них перерабатывают неорганическую материю, то есть буквально едят камни и выделяют примитивные органические вещества, в том числе метан. А вот все многоклеточные животные так или иначе в кислороде нуждаются.

**[AK]** Расскажите немного, как должна искать жизнь миссия «Экзо-Марс». Насколько я знаю, вы тоже отношение к ней имеете?

**[AP]** На первом этапе я не участвую в этой миссии, здесь основная заслуга с российской стороны принадлежит

команде Института космических исследований под руководством Олега Кораблёва, которая разработала комплекс из трёх спектрометров. Спектрометр — это прибор, который изучает оптические свойства газов, способность поглощать свет на разных длинах волн, на разных частотах. Если совсем просто объяснить, то молекулы — они как камертончики, каждая колеблется на своей частоте.

**[EA]** У каждой своя радуга.

**[AP]** Да. И вот эти частоты отличаются друг от друга — их можно очень точно определять. На аппарате три спектрометра: один предназначен для исследования паров воды, другой — для исследования метана и каких-то других газов, которые могут находиться в совсем ничтожных количествах.

Наконец, третий спектрометр изучает уходящее тепловое излучение планеты.

**[AK]** Скажите, и чем нас порадуёт этот модуль, единственный оставшийся на орбите?

**[EA]** Газы какие-то найдёт?

**[AP]** Он будет методично исследовать атмосферу Марса в течение достаточно длительного периода. Сейчас прогнозировать сложно, но думаю, что десяток лет он проработает.

**[AK]** А зачем исследовать десять лет?

Наверное, состав атмосферы можно куда быстрее изучить?

**[AP]** Последние полтора десятка лет, наверное,

на Марсе не было ни одной минутки, когда бы там ни работал хотя бы один космический аппарат. Сейчас нас интересует климат, его динамика, изменения. Сегодня более влажная погода, завтра более сухая; сегодня потепление, завтра похолодание. Все эти вещи мониторятся очень долго, тщательно, с высокой детализацией и потом внимательно анализируются и сравниваются с довольно сложными теоретическими моделями.

**[AK]** А там есть времена года?

**[AP]** Да. Там как бы два типа времён года. Один такой же, как у нас на Земле. Поскольку наклон оси почти одинаковый — 25 градусов, — на Марсе есть зима и лето, в зависимости от того, какой полюс обращён к Солнцу. Но есть и другой тип сезонов. Дело в том, что орбита этой планеты довольно сильно вытянута и поток солнечной энергии меняется в течение марсианского года примерно на 40%. Это существенно. И вот есть сезоны зима — лето, а есть сезоны афелий — перигелий, когда Марс находится на максимальном либо минимальном расстоянии от Солнца.

**[AK]** Марсианский год долго длится?

**[AP]** 668 дней. Примерно два земных. И сейчас ось наклонена таким образом, что на севере лето, а Марс на максимальном расстоянии. Поэтому северное лето такое длинное и холодное. Зато на юге короткое и жаркое. Как раз в этот сезон бывают пылевые бури.

**[EA]** На самом деле даже жаркое и короткое лето там максимум десять градусов по Цельсию, да?

**[AP]** Бывает десять, бывает двадцать. Вообще марсиан-









ский климат иногда называют суперконтинентальным, потому что очень большие разбросы. День, ночь — температура может на сто градусов меняться.

**[АК]** Хорошо, а что дальше?

Орбитальный модуль будет давать информацию о марсианской погоде, через несколько лет отправится новая экспедиция... И что?

**[АР]** Второй этап миссии «Экзо-Марс» очень интересный. На планету высадится марсоход. Он фактически создан. Полным ходом идёт разработка посадочной платформы. Это самостоятельный аппарат со своей научной нагрузкой, там будут российские приборы. В отличие от предыдущих марсоходов, этот будет довольно тяжёлым и неповоротливым. Но зато на нём есть буровая установка — это его принципиальное отличие. Марсоход должен пробурить примерно два метра осадочных пород. Возможно, он найдёт те самые бактерии, которые гипотетически там существуют. Но это всего лишь часть программы — есть огромный комплекс задач, которые перед ним стоят, и в первую очередь это восстановление геологической истории, истории климата Марса.

**[ЕА]** У меня ещё вопрос от школьника. Вот Олеся из седьмого класса спрашивает: «Александр, нет ли в планах послать на Марс животных, например хомячков?»

**[АР]** Мне о таких планах неизвестно. Возможно, когда всерьёз будет реализовываться миссия по отправке пилотируемой экспедиции на Марс... Но я, честно говоря, противник колонизации Марса людьми.

**[ЕА]** Почему?

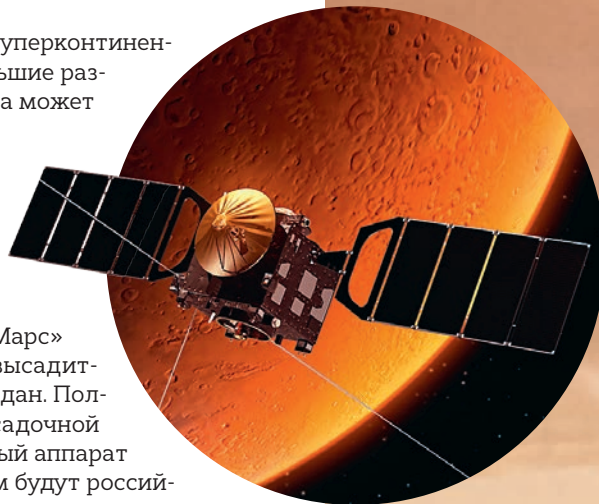
**[АР]** Смысла нет. Площадь не такая большая. Предположить, что на Земле жить будет негде и мы на Марсе дополнительное пристанище найдём... Думаю, это очень наивно. На поверхности человеку там жить невозможно из-за радиации, придётся куда-то зарываться. Коммуникация будет очень дорогая, да и опыт освоения новых территорий на Земле свидетельствует, что колония развивается только тогда, когда есть постоянный транспортный канал с метрополией. Вот Илон Маск обещает сделать какую-то ракету на сто человек, но пока что это разговоры.

**[АК]** Маск слов на ветер не бросает...

**[АР]** Посмотрим.

**[АК]** Хорошо, но если колонизация Марса — это не лучший план, то на чём бы нам следовало сосредоточиться в освоении космоса? Куда вкладывать ресурсы?

**[АР]** Я считаю абсолютно правильной задачей колонизации Марса роботами. Чтобы владеть пространством, человеку совершенно не обязательно находиться там физически... А если говорить о практическом использовании планеты, я думаю, что одна из первых задач — она опять же связана с климатом Марса. Это реальный полигон, на котором мы можем ставить эксперименты по управлению глобальным климатом. Точно так же, как в советские времена термоядерную бомбу испытывали на Новой Земле. Мы и Марсу сильно не навредим, и для человечества безопасно. А что климатом там придётся управлять, я не сомневаюсь.



**[АК]** Начинаю завидовать роботам. Людям останется Земля, а всюду будут цивилизации машин.

**[АР]** Всё к тому и идёт. Мы сидим, нажимаем кнопки и живём в виртуальном мире. Тоже, наверное, не самый правильный путь развития. Но я убеждён, что человек хоть раз, но на Марс слетает. Просто ради того, чтобы попробовать.

**[АК]** Вернёмся к теме жизни в космосе — ничего интереснее этого, наверное, нет. Насколько я понимаю, есть вероятность найти её на спутниках планет-гигантов, покрытых льдом, под которым есть какой-то океан. Может, нам стоило бы подумать о таких экспедициях?





**[АР]** Прежде всего я не согласен с тем, что в космосе мы должны искать только жизнь. Не исключаю, что никакой жизни там нет — мы одни. И нужно будет это философски осмыслить, осознать. Мне кажется, это тоже очень здорово и очень важно.

**[АК]** Странно. Значит, наше место во Вселенной совершенно особое.

**[АР]** Ну не знаю. Я, например, человек верующий, и мне комфортнее предполагать, что мы уникальны. Вот люди, которые верят в случайное происхождение жизни, — им сложнее... Но поскольку у нас нет научного знания на сей счёт, это вопрос исключительно веры. 🐾

**“ Парадокс... Первые аппараты на Марсе высадились больше сорока лет назад. И до сих пор не можем колонию там построить.**



Первая московская  
научно-популярная  
библиотека



NAUCHKA.RU

# Библиотека, которую так долго ждали

Научно-популярный лекторий,  
встречи с молодыми учеными,  
специальная библиотечная секция  
кинопоказы, радио-шоу, коворкинг,  
и многое другое.

**Организаторы:**  
академическое сообщество "Nauchka.Ru"  
Московский Городской Библиотечный Центр  
проект «Проветри мозг»  
(Библиотека открыта на базе ДБ № 90)

**Найти:**  
Москва, Дубининская 20  
[vk.com/sciencelib](https://vk.com/sciencelib)  
[facebook.com/sciencelib](https://facebook.com/sciencelib)  
[nauchka.ru](http://nauchka.ru)





# homo sapiens

Психология  
Социология  
Экономика  
Педагогика  
Лингвистика  
История  
Антропология  
Медицина







К. С. Петров-Водкин.  
1918 год в Петрограде  
(Петроградская Ма-  
донна).

## Сто лет революции. Перестать спорить. Начать изучать

Главный юбилей наступающего года — столетие **Октябрьской революции**. Все эти сто лет шли яростные споры в парадигме, «хорошо» это или «плохо». Кровавый большевистский переворот или начало новой эры человечества? Славный праздник или день траура? Раньше из-за «неправильного» отношения к этому событию могли набить физиономию, уволить или посадить.

Столетие — удачный повод поставить точку в этом споре. Убрать идеологию и оставить только холодный научный взгляд. Октябрьская революция — важное событие в истории. Стоит всерьёз изучать, как оно изменило человеческие отношения, мораль, право, семью, образование, культуру. Работы хватит ещё на сотни диссертаций.



## Думай как я

Или как не допустить  
инакомыслия среди  
своих близких



📍 СВЕТЛАНА СКАРЛОШ

В романе Стругацких «Гадкие лебеди» есть такие строчки: «...потому что волчица говорит своим волчатам: “Кусайте как я”, и этого достаточно, и зайчиha учит зайчат: “Удирайте как я”, и этого тоже достаточно, но человек-то учит детёныша: “Думай как я”, а это уже преступление...»

Проблема в том, что самостоятельное мышление часто воспринимается близкими как предательство. «Ты с ума сошёл! Что ты такое говоришь! Мы тебя не так воспитывали!» — говорят родители подростку и искренне переживают, считая, что потеряли своего мальчика (девочку) в дебрях свободомыслия.

Неважно, что говорит молодой человек: что он не верит в бога, не хочет получать высшее образование, не собирается регистрировать брак, влюбляется в людей того же пола или планирует создать свою политическую партию — инструменты для того, чтобы нейтрализовать его неподходящие взгляды, универсальны и разнообразны одновременно.

Например, обесценивание и высмеивание: «А слышали, наш-то как бесится? Придумал, что бога нет / семья себя изжила / бывает какая-то ориентация кроме обычной / что может заниматься политикой — ахаха! Ну, возраст, гормоны. Ничего-ничего». И всё это снисходительным тоном психиатра, убеждающего не придавать значения бредовым высказываниям. Работает это так: человеку разрешают говорить всё что угодно, потому что всё, что он говорит, не имеет никакого значения из-за его «временного помешательства». Другой приём: сообщить тихим серьёзным голосом, что мать (бабушка, двоюродная тётя со слабым сердцем) не переживут ЭТОГО. Можно заломить руки и попросить «не травмировать». Второй вариант — попросить «не позорить». Механизм такой: на человека перекладывают ответственность за то, что другие могут испытывать разные чувства по причине несогласия с чужой точкой зрения.

Подается под соусом «раз они переживают из-за тебя, их переживания принадлежат тебе, сделай так, чтобы они успокоились». Если вольнодумец не кремень, то очень скоро перестанет отличать свои переживания от тётиных и бабушкиных и начнёт страдать за всю семью, засунув свои идеи куда-нибудь поглубже.

Можно попробовать заклеить и навесить ярлык — это лишит человека возможности высказывать и отстаивать свою точку зрения. Потому что с ним и так всё ясно. Он безбожник / неуч / позор семьи / весь в дядю Васю — тот был таким же идиотом и спился к сорока годам. Работает примерно так же, как первый приём: всё, что говорит человек-с-ярлыком, лишается смысла в результате обесценивания самой личности вольнодумца.

Можно брать измором, игнорировать, стыдить, насмехаться, скандалить, унижать, шантажировать своим здоровьем и близкими отношениями. И никогда не вступать в разговор на равных, не интересоваться, как развивается мысль, что в ней ценного для человека, что для него самого всё это означает. Потому что смысл всегда один и тот же: «Думай как я. Мне безопасно и понятно, когда ты думаешь так же».

Многим подросткам приходится так яростно воевать за право думать самостоятельно, что за этой войной не остаётся времени думать. Уже лысея, они всё ещё отстаивают себя, забыв про содержание. А другие никогда никому не говорят, о чём думают на самом деле. Даже себе. Только псориаз, головные боли и злоупотребление алкоголем выдают задавленную в детстве потребность формулировать собственные мысли.

Правы были братья Стругацкие: навязывать живому человеку свой способ мыслить — преступление. Этим можно убить. По крайней мере здорово покалечить.

И самое противное, что это всегда делается под прикрытием заботы и любви — во «благо» того, кто «заблуждается».







## Как к нам относятся соседи?

// РОССИЮ СЧИТАЮТ САМОЙ ДРУЖЕСТВЕННОЙ СТРАНОЙ

В среднем 82% населения **Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии, Молдавии, России и Таджикистана** считают соседние по СНГ государства дружественными («на их поддержку можно рассчитывать в трудную минуту»). Это показало исследование социологов, проведённое в перечисленных странах. Опрошено 8,5 тысячи человек — такую выборку вполне можно считать репрезентативной.

Минимальный уровень доверия постсоветским странам показали Молдавия (65%) и Армения (72%). В пределах СНГ наиболее дружественной страной, по мнению респондентов, остаётся Россия.

Ещё одна приятная новость: в России зафиксировано двукратное повышение (по сравнению с прошлым годом) уровня восприятия дружественности Украины — до 8% и Гру-

зии — до 16%. Это, конечно, немного, но важна тенденция: впервые с 2012 года показатель за год повысился, а не снизился.

Теперь о врагах, то есть о странах СНГ, которые воспринимаются как враждебные, несущие угрозу. Чаще всего о них говорили опрошенные в Армении (97% респондентов отнесли к таковым Азербайджан), а также в Киргизии (64% назвали Узбекистан) и России (57% имели в виду Украину).

Исследование показало: чем беднее опрошенные, тем больше они ждут беды от соседних стран. «Отсутствие ощущения дружественности чаще декларируется среди малообеспеченного населения... Это может быть связано с пониженным уровнем социального самочувствия этих групп и, как следствие, негативным настроением в отношении разных объ-

ектов (в частности, других стран)», — пишут авторы работы.

Основной темой опроса было отношение к Евразийскому экономическому союзу (ЕАЭС), в который недавно объединились Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия и Россия. Примерно половина опрошенных выступает за введение в ЕАЭС единой валюты (в России таких 54%). Ещё большую поддержку вызывает идея «свободного передвижения граждан стран ЕАЭС внутри Союза с возможностью жить, работать, учиться и вести бизнес где угодно в странах ЕАЭС». За неё высказались больше двух третей респондентов.

**Кто исследовал** И. В. Задорин и др. (НП «Международное исследовательское агентство “Евразийский мониторинг”»).

**Где опубликовано** «Интеграционный барометр Евразийского банка развития» (пятая волна измерений) // 2016. Доклад № 40.





## Где волк превратился в собаку?

// ИССЛЕДОВАТЕЛИ СКЛОНЯЮТСЯ К ТОМУ, ЧТО ЦЕНТРОВ ОДОМАШНИВАНИЯ БЫЛО ДВА

Учёные до сих пор спорят, где и когда **дикий волк** превратился в милого **домашнего пса**. Для изучения этого вопроса была создана отдельная научная группа, куда вошли специалисты из России, Великобритании, Франции, Германии, Швеции и некоторых других стран. Они изучают останки древних собак и волков, сравнивают их с современными животными (в распоряжении группы более 8000 образцов). Иногда удаётся получить неповреждённые **ДНК**, что делает анализ куда более надёжным.

В журнале Science опубликованы предварительные выводы. «Авторы анализируют два возможных сценария:

единственный очаг появления домашних собак и происхождения собак в **двух центрах** (Европа, Восточная Азия). И склоняются к тому, что современные собаки Европы появились от древних волков этого континента независимо от восточноазиатского центра», — комментирует на портале «Наука в Сибири» доктор географических наук Ярослав Кузьмин, ведущий научный сотрудник Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН.

**Кто исследовал** L.A.F. Frantz et al (всего 29 человек из 15 институтов и университетов Европы).

**Где опубликовано** Science // 2016. Vol. 352. № 6290. P. 1228–1231.

## Что думали советские граждане о справедливости?

// «КАК БЫЛ БЕДНЫМ, ТАК И ОСТАНЕШЬСЯ. А В ЦК ТЕ ЖЕ ПОМЕЩИКИ И КАПИТАЛИСТЫ...»

Сейчас модно идеализировать советские времена: мол, была справедливость, все жили мирно, всего хватало. Но в реальном СССР всё было не совсем так. Историки проанализировали письма, которые граждане писали в 1960-х в Верховный Совет СССР и в редакцию журнала «Коммунист».

Вывод такой: «В общественном сознании росло **недовольство процессом социального расслоения**. Особенно ярко проявлялось недовольство выделением бюрократической элиты за счёт использования служебного положения. Оно усугублялось дефицитом продуктов питания и промышленных товаров в государственной торговле». О дефиците писали даже дети. Например, в архиве обнаружилось письмо ученицы 5-го класса средней школы Омска, в котором она писала, что «в магази-

нах, кроме консервов и печенья, нет ничего».

Недовольные граждане предлагали властям вернуться к идеям «ленинского социализма» и уравнивать доходы трудящихся и элиты. «Все блокадники живут в ущельях, а квартиры получили те, кто отношения к Ленинграду не имел. Воровство, блат, несправедливость, начальство да всякие управленческие единицы. На 5 рабочих 5 надзирателей. <...> Как был бедным, так и останешься. В ЦК те же помещики и капиталисты, из бедных так и не могут управлять, вы не знаете нужд своего народа», — возмущались рабочие Кировского завода.

**Кто исследовал** О. Д. Попова (Рязанский государственный университет им. С. А. Есенина).

**Где опубликовано** Новый исторический вестник. РГГУ // 2016. Т. 2. С. 72–81.





Профессор  
Сергей  
Измалков:  
«Любой  
выбор — это  
экономическое  
действие»

# Телёнок из Простоквашина и Нобелевская премия





**Сергей Измаков**

Получил степень PhD in Economics (по-нашему, это кандидат экономических наук, но на Западе учёной степени выше просто нет) в Университете штата Пенсильвания (США), профессор экономики РЭШ, заведующий лабораторией исследования социальных отношений и многообразия общества, созданной в 2013 году на средства мегагранта правительства РФ.



ФОТО: NOBEL MEDIA

ЕВГЕНИЯ БЕРЕСНЕВА ✍ АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

Какие ассоциации вызывает у вас слово «экономика»? Спорим, я угадаю: «деньги» и «Капитал» Маркса. По крайней мере так отвечает большинство. То и другое — стереотип, имеющий отдалённое отношение к современной науке, уверяет профессор Российской экономической школы **Сергей Измаков**. Во-первых, экономика — это не о деньгах, а о человеке. Во-вторых, экономика времён Маркса и современная — практически две разные науки.

## Контракты вокруг нас

В декабре вручают Нобелевские премии. Физика, химия, физиология и медицина, экономика... Последнюю награду, конечно, правильнее было бы называть: премия Шведского национального банка по экономике памяти Альфреда Нобеля. Но за полвека своего существования она успела стать столь же традиционной, как и остальные Нобелевки.

В этом году награды удостоены финн **Бенгт Хольмстрём** и британец **Оливер Харт** за «вклад в теорию контрактов». Контракт в экономике — любое соглашение: между компаниями, между людьми, между компанией и государством, причём не обязательно на бумаге, с печатями и подписями.

**«КОТ ШРЁДИНГЕРА»** Что может наука исследовать в области контрактов? Тут вроде всё очевидно, каждый из нас регулярно вступает в договорные отношения. Почему контракты — это так важно?

**[СЕРГЕЙ ИЗМАКОВ]** Представьте, что я хочу продать товар и назвал цену в 10 тысяч. Договорился о встрече, приехал, а покупатель мне говорит: «Давай-ка лучше не за десять, а за восемь». Развернуться и уехать? Но я уже потратил время и деньги на дорогу. Или, скажем, я приехал на встречу, а покупатель вовсе не появился. Пока у меня нет контракта, я ничем не защищён. А если мне этот товар ещё произвести надо — стану ли я это делать без гарантии сбыта по адекватной цене? Получается, что без контракта экономическая ценность сделки снижается. Контракт помогает довести её до конца и стимулирует людей к правильным действиям. Или другой пример: я нанимаю человека на работу. Простая вроде вещь — я хочу, чтобы он работал хорошо, а я ему за это буду платить. Но в реальной жизни возникают вопросы. Что это, собственно, значит — работать хорошо? Приходить в восемь утра и уходить в пять вечера, а в промежутке спать или мультики смотреть? Можно, конечно, приставить к каждому работнику контролёра, который будет говорить: «Эй, давай кирпичи клади / статью пиши!» А к нему — другого контролёра, чтобы проверять, насколько хорошо первый контролирует... Это тупик, мы понимаем. Нужен контракт. И это не просто документ. Создать



**Бенгт Хольмстрём**

Родился и получил образование в Финляндии. С 80-х годов работает преимущественно в США. Профессор Массачусетского технологического института.



**Оливер Харт**

Британец по происхождению, он, как и Хольмстрём, в 80-х перебрался в США. Профессор Гарвардского университета.



контракт — значит найти правильные стимулы, чтобы человек работал как следует.

**[КШ]** Так вроде всё просто. Есть в итоге стена из кирпичей или готовая статья — плати деньги, нет — не плати.

**[СИ]** Такой простой контракт годится не для всех случаев. Давайте посмотрим на работу учителя. Ему можно предложить фиксированную зарплату, а можно бонусы, зависящие, например, от результатов учеников на итоговых экзаменах.

Обсудим эту ситуацию в терминах теории контрактов, за которую дали Нобелевку. Главный вопрос: насколько наблюдаемые результаты работы позволяют судить о приложенных усилиях? Если в учительском труде вам важны лишь результаты итоговых тестов, всё просто — теория предписывает жёстко привязать зарплату к этим результатам: чем они лучше, тем больше денег.

Но положим, вы хотите, чтобы педагог научил ребёнка думать, — увидеть этот результат непросто, хотя усилия могут быть вложены колоссальные. Может, и вовсе лет через десять только сможете оценить — или через сто. В таком случае теория предписывает платить работнику фиксированную зарплату.

Вполне возможно, что от работника требуют и наблюдаемых результатов, и ненаблюдаемых. Реальный учитель — он ведь и к ЕГЭ готовит, и думать учит. Так фиксированная зарплата или бонусы? Если бонусы, он будет тратить все силы на более выгодную часть работы, и для государства как нанимателя это плохо. Скажу

сразу: в такой ситуации выгодно платить только фиксированную зарплату.

**[КШ]** Теория контрактов предлагает решения на все случаи жизни?

**[СИ]** Теория не может описать все типы ситуаций и поведение каждого конкретного человека. Её задача — подсказать вам, на что обращать внимание, какие вопросы задавать себе, принимая решение.

Разберём такой ещё пример. Вы хотите сделать ремонт на кухне. Пришёл мастер, вы обговорили стоимость работы, материалов и, что называется, ударили по рукам. А через месяц он вам говорит, что цены выросли, нужно больше денег, а через месяц ещё... Или вы чётко договорились о сроках, а на деле всё получается иначе. Жизненно? Ещё как. Мы уже понимаем, что нужно обезопасить себя контрактом. Но вопрос в том, как его составить. Если вы пропишете слишком серьёзные санкции, мастер просто откажется работать, так что нужен баланс.

Вопрос ещё и в том, насколько выполнение условий зависит от самого работника и насколько велик так называемый шум — внешние факторы, которые могут повлиять на результат. Если вы понимаете, что шум велик, нельзя давать суперсильные стимулы. Вы скажете: «Я заплачу миллион, если будет сделано в срок, но если ты опоздаешь, то не заплачу ничего» — и человек, скорее всего, не возьмётся за эту работу, ведь не всё зависит от него самого, он и заболеть может, в конце концов. Как пишет Хольмстрём, если есть какой-то «шум», вы





должны брать его в расчёт. А поведенческая экономика, кстати, подсказывает решение для этой ситуации: за выполнение в срок предложите бонус к фиксированной цене, а за каждый день просрочки вычитайте его.

**[КШ] Мы всё время говорим о деловых отношениях, но если экономика — это социальная наука, то что насчёт личных контактов?**

**[СИ]** Экономика поможет разобраться даже в семейных вопросах. Представим, что муж по дому ничего не делает, а жена моет, готовит, убирает. Если он при этом работает, а она дома сидит, это, может, ещё и ничего, но если работают оба, то мы имеем дело с неравноценным контрактом. И должны понимать, что долго такой контракт не просуществует, при этом муж всё равно несёт скрытые убытки. Во-первых, жена его, скорее всего, пилит, разрушает его психологическое здоровье, да и в постели у них, возможно, всё не очень-то и хорошо из-за её недовольства. А во-вторых, жена может найти, так скажем, равноценный контракт — другого мужа, в общем. Так что если вы друг другу нравитесь и подходите, попробуйте сесть и «переписать» ваше соглашение.

**[КШ] А в чём вклад в теорию контрактов второго лауреата, Оливера Харта?**

**[СИ]** Например, он ввёл понятие неполного контракта. Отнюдь не всегда мы можем спрогнозировать, как изменятся в будущем условия, и, соответственно, прописать все возможные варианты развития событий. Харт сказал, что в контракте надо сразу обозначить, какая из сторон будет принимать решения в случае изменения условий. Правильнее, чтобы ответственность за будущие решения нес тот, чьи инвестиции ценнее, то есть больше влияют на результат.

**[КШ] Вспоминается мультик о Простоквашине: у арендованной Матроскиным коровы родился телёнок, и герои не знали, чей он теперь. Владельцы в корову больше инвестиций вложили, чем арендаторы. Значит, телёнок их, если верить Харту.**

**[СИ]** Можно и так сказать. А с молоком ещё нужно разбираться, чьих там усилий больше: то ли корова его сама по себе даёт, то ли ей нужно питание особое, уход и так далее. Впрочем, такие последствия при владении коровой можно сразу предусмотреть в контракте.

## Математика, физика, психология...

**[КШ] А что вообще делают учёные-экономисты? Описывают реальность?**

**[СИ]** В том числе. Тут можно провести параллели с физикой. Мы знаем, что объекты движутся под действием каких-то сил, и это движение можно описать. Хорошее описание позволит предсказывать развитие событий — это как раз то, что делают хорошие экономисты. Хотя универсальных законов в экономике по большому счёту нет, мы можем ставить вопросы и объяснять, как происходят те или иные процессы. И ведь это всё про людей, про нас с вами, про государство. Понимая, что происходит, мы можем улучшать жизнь: вводить правила, изменения, принимать нужные законы. Чтобы

грамотно проводить политику в стране, нужны модели, которые дают реальную информацию о реальной экономике.

**[КШ] В теории?**

**[СИ]** Современная экономика тесно связана с математикой. Экономика строит модели, в которых можно менять отдельные параметры и получать результат. Развитие математических методов позволяет делать это с огромными массивами данных. В такую модель можно вносить варианты действий и видеть их последствия. От чего зависят цены и спрос, что будет, если повысится пособие по безработице, как изменится ситуация, если призвать всех девушек в армию, и так далее.

Изначально экономика — это школа мысли, философия, но на нынешнем этапе без формального анализа нику-

да. Аргументы, которые использовались столет назад, уже не работают, а диссертация по экономике без единой формулы — это плохая диссертация. Увы, у нас в России таких много. В общем, экономика Маркса и современная экономика — это почти разные науки. Большой прорыв, настоящая революция произошла в конце 70-х — начале 80-х, и Хольмстрём был одним из тех, кто её совершил.

**[КШ] Какие ещё методы используют в экономике?**

**[СИ]** Эксперимент, классический научный метод. Мы можем попробовать и посмотреть, что получится. Дать ваучеры школьникам, изменить что-то в системе здравоохранения, обеспечить всех граждан базовым доходом, который ни от чего не зависит... А потом анализировать: что изменилось?

Эксперимент важен потому, что теории мы обычно строим, исходя из представления, что человек действует рационально. Экономисты уже доказали, что это далеко не всегда так. И как он будет реально действовать в новых условиях — всегда вопрос. При этом эксперимент надо проводить на достаточно большой аудитории, не в лаборатории, потому что эффект взаимовлияния очень важен и нужно понять, подхватят ли люди, глядя друг на друга, новую практику. Обычно такие исследования проводятся в рамках региона, муниципалитета, но не так, как у нас бывало — на всей стране сразу.

**[КШ] Мы все субъекты экономики. Значит ли это, что на любые действия и отношения можно смотреть взглядом экономиста?**

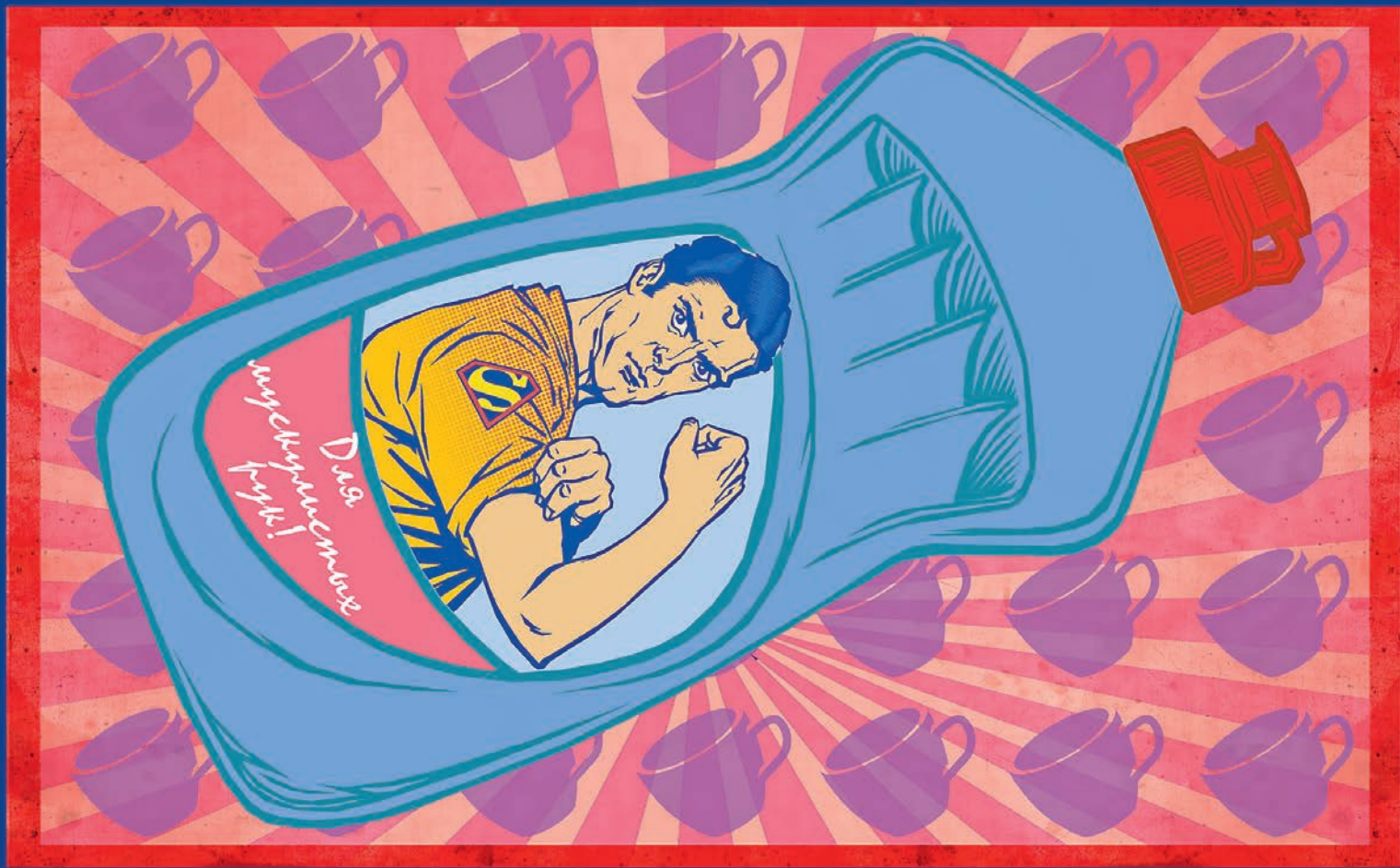
**[СИ]** Любой выбор — это экономическое действие. Даже когда вы просто решаете, выпить чашку чая или кофе. И не платите за это деньги. На ком жениться, соглашаться ли на ту или иную работу — это тоже выбор, но более сложный.

Базовая функция экономики — представлять и моделировать предпочтения людей. Допустим, я ввожу налог

**Поведенческая экономика** Область науки, которая активно развивается с 60-х годов XX века. Изучает влияние психологических факторов: эмоций, когнитивных ошибок, социальных стереотипов и т. д. — на принятие экономических решений. Сейчас очень популярно ещё одно направление — нейроэкономика. Она анализирует принятие экономических решений на уровне работы мозга, используя томографию и другие современные методы.







на бензин. Чтобы понять последствия, мне нужно представлять всех, кто его приобретает. Станут ли они покупать менее качественный бензин, или перейдут на газ, или будут покупать как раньше и меньше в кафе ходить, или вовсе от машины откажутся. А что, скажем, будет, если резко поднять акцизы на алкоголь или сигареты?

Но экономика и на уровне частного выбора работает. Например, она поможет вам решить, покупать ли новую стиральную машину.

**[КШ]** То есть в книге по экономике я смогу найти ответ на вопрос, покупать ли мне стиральную машину?

**[СИ]** Напрямую, конечно, нет. Но экономика подскажет, на что нужно обращать внимание, чтобы принять это решение. В случае со стиральной машиной задумайтесь, какое дополнительное качество вы приобретёте, если замените старую машинку новой. Может, она теперь сушит, лучше стирает, потребляет меньше энергии? Это можно просчитать в рублях, сравнить и принять решение. Причём важно учесть ценность рубля конкретно для вас, ситуации ведь разные бывают: одному на еду не хватает, а другой решает, куда деньги вложить.

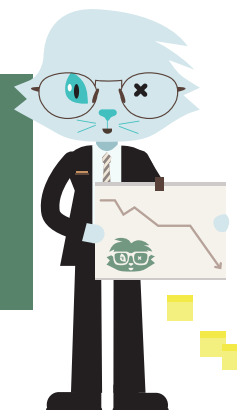
Или, к примеру, как узнать, нужна ли вам посудомоечная машина? На самом деле, даже если вам просто надоело мыть посуду — это тоже экономический фактор. Ведь речь идёт о психологическом здоровье. Сколько оно стоит? Странный вопрос, но при желании личный комфорт конвертируется в денежный эквивалент. Можно посчитать время, которое вы тратите на мытьё посуды, и сравнить со стоимостью вашего рабочего часа. А ещё соотнести экономию на воде с расходом на элек-

тричество. При этом, если посуду моет муж и это его единственная обязанность по дому, то, может, вам и не нужна посудомоечная машина — иначе вы получите неравноценный контракт и множество новых проблем. Вот так на это смотрит экономика.

**[КШ]** Пользуются ли этими рекомендациями на практике — в частной жизни, в бизнесе, при принятии государственных решений?

**[СИ]** По-разному. В бизнесе очень часто, топ-менеджеры многих компаний имеют хорошее экономическое образование и умеют его использовать. Когда вы приходите в магазин, увидев скидку на какой-то товар, и покупаете ещё кучу всего в придачу, это кто-то хорошо просчитал ваше экономическое поведение. Государство же опирается на экономические знания меньше, чем хотелось бы. Кризис продолжается, дна мы ещё не достигли, нужны серьёзные решения. Но экономика у нас слишком сильно связана с политикой, и это мешает.

” Мне кажется, экономика подчиняется всё тому же парадоксу Шрёдингера. Мы узнаем результат только тогда, когда откроем ящик. То есть кошелёк.





## Топ-5. Самые интересные нобелевские лауреаты по экономике



### АМАРТИЯ СЕН, ИНДИЯ, 1998 ГОД

**«За вклад в экономику благосостояния и восстановление этического подхода к жизненно важным экономическим проблемам»**

Индийский экономист исследовал проблемы, которые нельзя было не заметить, живя в этой стране. Его работы легли в основу стратегии ООН, Всемирного банка и других организаций по борьбе с бедностью и голодом в развивающихся странах.

Сен показал, в частности, что недостаток продовольствия нельзя считать единственной и главной причиной голода. Он рассматривал более широкий круг факторов, начиная от погодных условий и заканчивая ситуацией с образованием.



### ДЖОН НЭШ, США, 1994 ГОД

**«За анализ равновесия в теории некооперативных игр»**

По-настоящему знаменитым его сделала не высшая научная награда, а фильм

«Игры разума», который воссоздал основные перипетии судьбы Джона Нэша, страдавшего шизофренией с галлюцинациями. По образованию Нэш математик, работа по экономике — пожалуй, единственный шанс для математика получить Нобелевку.

Он занимался теорией игр, в частности некооперативными играми, участники которых не могут объединить усилия для достижения результата. Ситуация, известная сейчас как равновесие Нэша, возникает, когда ни один из участников не может увеличить свой выигрыш, изменив стратегию в одностороннем порядке. Учёный показал, что в любой игре с двумя и более участниками такая ситуация возможна, и, конечно, описал это математическими методами.



### ЛЕОНИД КАНТОРОВИЧ, СССР, 1975 ГОД

**«За вклад в теорию оптимального распределения ресурсов»**

Уникальный случай: Нобелевской премии удостоен советский экономист, впрочем, тоже математик по образованию. Мало того, именно Канторовича называют одним из основателей математической экономики.

Работы Канторовича, жившего в стране с плановой экономикой, были направ-

лены на усовершенствование её организации. Но в итоге теория оптимального распределения ресурсов пригодилась и капиталистическим странам. По сути, Канторович создал математические модели, позволяющие, к примеру, рассчитать наилучший — с минимальными отходами — способ раскроя ситца или фанеры.

На церемонии вручения премии представитель Шведской королевской академии наук сказал: «Основные экономические проблемы могут изучаться в научном плане независимо от политической организации общества, в котором они исследуются».



### ДАНИЭЛЬ КАНЕМАН, ИЗРАИЛЬ — США, 2002 ГОД

**«За применение психологической методологии в экономической науке, в особенности при исследовании формирования суждений и принятия решений в условиях неопределённости»**

Получить Нобелевку могут не только математики, но и психологи, у которых тоже нет своей премии. Канеман — когнитивный психолог, и награду, по сути, он получил за создание нового направления — поведенческой экономики.

Учёный произвёл небольшую революцию в науке,

показав, что наши решения часто не соответствуют предсказаниям стандартной экономической теории. Проще говоря, люди далеко не всегда ведут себя рационально. К примеру, могут поехать в дальний магазин ради большой скидки, не задумываясь о расходах на проезд. Потому что ощущение удовольствия от покупки — не менее важный фактор, чем потраченная сумма.



### РОБЕРТ МАНДЕЛЛ, КАНАДА, 1999 ГОД

**«За анализ денежной и фискальной политики в рамках различных режимов валютного курса, а также анализ оптимальных валютных зон»**

В 1999 году в безналичное обращение поступила единая европейская валюта — евро. В том же году Нобелевскую премию по экономике получил Роберт Манделл, который за несколько десятилетий до этого обосновал экономическую возможность существования общей валюты.

Кроме того, учёный описал несколько ключевых законов валютного рынка. Один из них, к примеру, объясняет кризис российской экономики 1998 года. Манделл писал, что страна не может одновременно разрешить свободное трансграничное движение капитала, иметь фиксированный курс валюты и проводить эффективную денежную политику.



# КОТ ШРЁДИНГЕРА

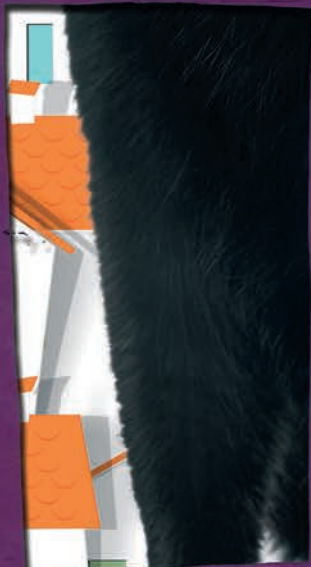
ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



Покупайте  
в киосках!



## ПРЕССА



Условия подписки на [kot.sh](http://kot.sh)





# герои

Открытия  
Чувства  
Подвиги  
Отношения  
Взгляды  
Сомнения  
Карьера  
Рефлексия  
Биография







## Возродил астрономию

В этом месяце исполняется **470 лет со дня рождения** датского астронома **Тихо Браге**, которого современные историки науки нередко называют одним из самых компетентных астрономов эпохи Возрождения. И это весьма обоснованная характеристика.

Браге опроверг существовавшее ещё со времён Аристотеля представление о кометах как об атмосферном явлении; скорректировал длину земного года с погрешностью, не превышающей секунды; в 1572 году зафиксировал сверхновую в созвездии Кассиопеи; создал новые

звёздные каталоги (в последнем было больше тысячи звёзд); рассчитав траекторию движения Большой кометы, которую наблюдал в 1577 году, обнаружил, что она пересекала некие планетарные орбиты, — позже на основе этих наблюдений Иоганн Кеплер сформулировал знаменитые законы движения планет.

На некоторых портретах Тихо Браге изображён с золотым носом, и это не фантазия художника: великий астроном потерял кончик носа на дуэли в 1566 году и с тех пор носил протез, правда, не из золота, а из латуни.



## Лицо современности



Почему так важно  
знать его черты

 АЛЁНА ЛЕСНЯК


Жить без бога можно. А вот без веры в кого-то настоящего — сложно. Нам нужны герои, чтобы вдохновляться ими, равняться на них и надеяться, что у нас тоже всё получится. Нам нужны герои для прокрастинации, чтобы читать о них в новостях и следить за их свершениями. Нам нужны герои, ведь надо же кого-то обсуждать с друзьями и коллегами во время обеденного перерыва. Нам нужны герои, потому что без них жизнь перестанет меняться к лучшему.

В некоторых средствах массовой информации под конец года подводят итоги, выбирая кого-то из ньюсмейкеров главным героем. Например, известный американский еженедельник Time поддерживает эту традицию с 1927 года и каждый декабрь предлагает своего «человека года». Кстати, первым это звание получил американский лётчик и инженер Чарльз Огастес Линдберг, который в одиночку перелетел Атлантический океан. Свой беспосадочный полёт из Нью-Йорка в Париж Линдберг совершил на одномоторном аэроплане «Дух Сент-Луиса», в конструировании которого принимал участие. Этот поступок показал миру величие инженерной мысли, открыл перед авиацией новые горизонты, а людям дал уверенность в том, что совсем скоро они смогут преодолевать значительные расстояния за незначительное время, а следовательно, города и страны станут ближе друг к другу.

Так вот, мне кажется, что и «Коту Шрёдингера» стоит задуматься о выборе героя года среди учёных, популяризаторов науки, инженеров и других прогрессивных персонажей. Ведь наблюдение за их действиями, поступками, за воплощением их идей помогает осознать, в каком мире мы живём.

Во все времена были свои герои. Например, в начале XX века на коне оказались такие, как уже упомянутый Линдберг — инженеры и изобретатели. Благодаря им люди взмыли в небеса; появилось телевидение; забрезжил рассвет радиоастрономии — учёные поняли, что при помощи больших антенн вскоре можно будет следить за космическими объектами с небывалой точностью; началось массовое производство автомобилей. Во второй половине этого же столетия мировые новости запестрели сообщениями о достижениях биоинженеров, генетиков и эмбриологов: было открыто строение ДНК; создан первый генетически модифицированный организм; рождён первый, зачатый в результате экстракорпорального оплодотворения человек. Дальше — новое тысячелетие. Начало XXI века ознаменовал триумф специалистов в области информационных технологий, затянувших нас во Всемирную паутину.

Но кого же назвать героем нашего времени? Человека или его творение? По-моему, на эту роль уже вполне может претендовать нейросеть, которая с бешеной скоростью осваивает всё новые и новые виды человеческой деятельности (в этом номере мы как раз публикуем спецпроект, посвящённый успехам нейросети в учёбе, ищите его на стр. 66–69). А может быть, у вас, читатели, есть какой-то свой кандидат в главные герои уходящего года?

Думаю, стоит об этом поразмышлять. Ведь очень важно время от времени анализировать современность и замечать её отличительные черты. Так же как иногда полезно смотреться в зеркало, оценивая, насколько здоров цвет лица. Просто в качестве профилактики, чтобы не допустить какой-нибудь хвори или технологического апокалипсиса. 





# Голый землекоп впадает в детство

Жизнь и свойства **невероятного** грызуна

■ ЛЕКЦИЮ ПОДГОТОВИЛ К ПЕЧАТИ  
АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ

**Д**ве популяции этих существ общим числом в 66 особей недавно привезли в МГУ им. М. В. Ломоносова. Мы уже рассказывали о необычно долгой жизни и странной физиологии голого землекопа. А сегодня, предваряя очередной комикс, публикуем изложение лекции **академика РАН Владимира Скулачёва**, руководителя проекта по исследованию голых землекопов.

## Об имени

**Н**eterocephalus glaber. Когда я перевёл это с латыни, получилось «разноголовец голый». То, что голый, это правильно, а «разноголовца» я совершенно неверно интерпретировал как существо, у которого голова может быть разного размера или формы. Но потом

я прочёл страничку текста, написанного по этому поводу Рюппелем в 1845 году, и выяснил, что разноголовец был всего один: заспиртованный труп — его прислали из Эфиопии. Не было десятков образцов с разными головами, и, видимо, Рюппель дал такое название потому, что был потрясён устройством головы этого зверька, которое абсолютно ни на что не похоже и принципиально отличается от анатомии других грызунов. То есть первый же исследователь обратил внимание на то, что с этим существом что-то неладно: оно не такое, как все остальные. Английское название этого животного тоже содержало загадку: naked mole rat в переводе означает «голый кротокрыс». Странно, потому что по размеру он в несколько раз меньше крысы. Логично было назвать его «кротомышь», размер-то мышинный. А мы назвали голым копальщиком.

**К**отик Плодовитость **царицы** зависит от количества родов. Чем старше, тем больше детёнышей она приносит. В одном из двух стад в МГУ царица молодая, рожавшая всего дважды, в последний раз она родила пятерых. Другая царица постарше — она в последние роды принесла семнадцать детёнышей. Дело в размере. Когда самка становится **царицей**, она начинает расти: каждую беременность у неё удлиняются позвонки. Она может быть в два-три раза крупнее остальных особей.

**К**отик Землекопы борются со змеями. Когда змея в лабиринте доползает до **Т-образного перекрёстка**, один из грызунов подаёт сигнал свистом другому. Тот обрушивает потолок в проходе между змеёй и царицей. Третий вгрызается в змею и перекусывает её.

## Всё ещё живы и не состарились

**Д**есять лет назад выяснилось, что продолжительность жизни голого землекопа больше двадцати шести лет. Это не вязалось с представлениями геронтологов: чем меньше организм, тем короче обычно его жизнь (есть исключения, но они, как правило, имеют рациональное объяснение). Зверёк должен был жить примерно как мышь или землеройка: полтора — три года. Но мы и сейчас не знаем, сколько он живёт. Те особи, которым десять лет назад было двадцать шесть, всё ещё живы, то есть им уже по тридцать шесть.

## Где живут землекопы

**О**ни разгрызают всё, даже бетон. В Сахаре они строят огромные подземные лабиринты в очень твёрдом грунте вплоть до базальта. Один подземный лабиринт может быть размером с два футбольных поля. В центре находятся апартаменты **царицы** — она одна из всех самок имеет право размножаться. У неё от одного до трёх мужей, как понравится, и до трёхсот подчинённых. В естественных условиях большинство голых землекопов становятся **жертвами змей**, заползающих в лабиринт, и поэтому живут не очень



долго. Но тридцать шесть лет назад американский зоолог Рошель Баффенштайн отловила несколько десятков особей из одной колонии и посадила их в искусственный лабиринт, где нет змей. Они перестали умирать.

## Как они умирают

У них почти не бывает рака: описано только четыре случая, а исследовано уже более двух тысяч трупов. У них не бывает сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, смертельных печёночных и почечных болезней, инфаркта и инсульта. Но они не бессмертны и всё-таки умирают — например, из-за тех же змей и случайных стычек с товарищами. Поскольку у них нет шерсти, то любая драка при таких огромных, мощных зубах может привести к кровопотере, в том числе смертельной.

## Как их содержат

Гололых землекопов очень трудно содержать. Им надо сделать искусственный лабиринт из очень плотной и скользкой пластмассы. Такой, чтобы они не могли прицепиться своими зубами и разгрызть её. Кормить тоже нужно специфически, ведь в пустыне они питаются **корнями чертополоха**. Но их легко разводить, поскольку царица чрезвычайно плодовита и за раз приносит до тридцати маленьких землекопчиков. Правда, размножается только она одна. Это социальные животные: одни размножаются, а другие их обслуживают — строят лабиринт, добывают корень чертополоха, борются со змеями и даже нянчат новорождённых (есть каста нянек со сложными, не всегда аппетитными функциями).

## Так бывает только у новорождённых

В Берлинском зоопарке есть десять стад голых землекопов, то есть десять цариц и десять лабиринтов: один для посетителей, а девять для экспериментов. Два года назад сотрудникам МГУ дали возможность поставить там несколько опытов. И в декабре 2014 года мы впервые поработали с митохондриями голого землекопа (митохондрии окисляют органиче-

ские вещества внутри клетки и производят энергию, получая на выходе универсальные энергетические молекулы, АТФ; это и есть процесс дыхания клетки. — «КШ»). Мы измерили скорость дыхания митохондрий, и когда я увидел результат, у меня похолодело где-то в спине. Такого не бывает!

Дело в следующем. Когда митохондрии выделяют из клетки, помещают в искусственную среду и добавляют какой-нибудь субстрат дыхания, они начинают сжигать этот субстрат. Превращают энергию дыхания в электричество. И скорость сжигания зависит от того, есть ли куда девать это электричество. Если не добавлять АДФ (исходное вещество для синтеза АТФ. — «КШ»), дыхание скоро затормозится. А если добавить туда АДФ и фосфат, будет синтезироваться универсальная энергетическая единица АТФ и дыхание резко ускорится. Потом опять затормозится, когда АДФ израсходуется.

Мы добавили, как положено, небольшое количество АДФ — через две-три минуты дыхание, как положено, затормозилось. Но в гораздо меньшей степени, чем у мыши! Такого не бывает.

За одним исключением: у митохондрий эмбрионов и новорождённых мышей и крыс кривая дыхания точно такая же. Это явление быстро

исчезает, достаточно животному пожить пару дней. А землекоп вёл себя так, будто он новорождённый. Хотя зверьку, с которым мы работали, было шесть лет. Он уже был старше любой мыши, которая живёт на земле.

Такие явления очень редки. Мы знаем земноводных, которые остаются личинками десятки лет. Личинка саламандры — аксолотль — живёт больше тридцати лет и размножается, что совершенно не положено. Сначала она должна превратиться в имаго, во взрослое существо. А взрослая особь саламандры тоже размножается, но живёт всего пять лет. Для млекопитающих подобных примеров до землекопа описано не было. Такая жизнь называется неотенией.

## Чем человек похож на голого землекопа

Я стал изучать литературу и, к своему стыду, обнаружил, что у меня есть огромный пробел в биологических знаниях. Оказывается, ещё с 1927 года известна точка зрения, что человек — это неотеническое млекопитающее. Что мы живём дольше, чем шимпанзе, гориллы, орангутанги, потому что у нас замедлено развитие и поэтому старение наступает гораздо позже. Есть даже книга «Человек — всегдашний ребёнок». И отсюда



В неволе зверьков кормят варёной картошкой, морковкой, дыней. Единожды построив лабиринт, дальше их содержать несложно. Это удобное лабораторное животное, в отличие от других долгожителей. Попробуйте изучить, например, популяцию **гренландских акул**, живущих по 400 лет!



предсказание: у голого землекопа тоже должно быть много признаков позднего онтогенеза, то есть поздних стадий индивидуального развития, которые либо отсутствуют, либо очень сильно запаздывают во времени. И сразу многое объяснилось. Например, почему он голый. Все новорождённые млекопитающие голые. Шерсть появляется потом. У всех, кроме человека. И голого землекопа.

Другой пример: у него нет внешней ушной раковины. Все грызуны рождаются такими, но у мышей через пару-тройку недель она появляется, а у землекопа нет. Третий: яички у взрослых млекопитающих почти всегда в мошонке, а у новорождённых — в полости тела. Они опускаются через три недели. У землекопа никакой мошонки нет. И уж совсем странная вещь — лёгкие. Лёгкие у эмбриона не работают, ведь он не дышит. Они формируются частично, а потом доделываются на поздних стадиях индивидуального развития. А землекоп так и живёт с недоделанными лёгкими... Сейчас выходит статья, в которой мы описали сорок три признака неотении у голого землекопа.

## Чем человек отличается от землекопа

У нас есть ушные раковины, мошонка. Лёгкие, слава богу, сформированы полностью. У землекопов нет страшного явления затухания иммунитета с возрастом, как у людей, отчего наши старики так часто болеют, например, пневмонией и умирают от неё. У меня ощущение, что землекоп встал на путь неотении примерно миллион лет назад — палеонтологи говорят, что этот вид появился тогда. Он сильно обогнал человека. А причина, мне кажется, в социальной организации. У меня есть гипотеза, что старение было изобретено эволюцией для того, чтобы ускорить естественный отбор. У царицы и её мужей нет врагов, их все защищают. И естественный отбор перестал на них действовать. Они дошли до некоего совершенства организации, когда отбирать уже нечего. Человек — тоже социальное существо, но мы, вместо того чтобы монополизировать в руках царицы



Дальнейшее замедление биологических часов человеку не нужно. Правильный путь — найти способ отключить программу старения (если она есть). Многие биологи, в том числе Скулачёв, считают, что «ядом», который отравляет организм в соответствии с программой, являются активные формы кислорода. Те самые **свободные радикалы**, которые художники изображают в комиксе. Команда Скулачёва проводит эксперименты с так называемыми **ионами Скулачёва**, чтобы обезвредить свободные радикалы. В комиксе герои пьют эликсир ScQ — это и есть раствор ионов Скулачёва.

размножение, пошли по пути технического прогресса. И стали мощнее, чем любой другой вид на земле. Мы не ждём, когда в результате случайной мутации у нас вырастут крылья. Мы строим самолёты. Это быстрее и эффективнее. При всех различиях и на нас, и на землекопов не действует естественный отбор. И я думаю, что поэтому и у нас, и у землекопов старение — атавизм, от которого наши виды уже начали избавляться.

## Часы самоубийства

У нас внутри тикают часы, которые определяют, когда надо родиться, когда возникает половое влечение и половое созревание, когда закончить расти, когда начать стареть. Эти часы и у нас, и у голого землекопа идут медленнее, чем у других видов. До сих пор полная загадка — где они. Мы многое знаем о часах, которые отсчитывают короткое время. Недавно появились первые ра-

боты о том, как организм отсчитывает сезоны. А как он отсчитывает годы, неизвестно. Есть предположение, что у нас и других млекопитающих часы находятся в супрахиазматическом ядре гипоталамуса. У птиц они, скорее всего, в эпифизе. Но это всё догадки.

Мы уже полтора десятка лет отстаиваем точку зрения, что старение — это программа, а не случайное накопление ошибок. Она изобретена природой для того, чтобы ускорить эволюционный процесс. Стареющий организм — не глубокий старик, а существо, которое ещё большее давление естественного отбора.

У человека эта программа — атавизм. Отсюда фантастически важный вывод: мы можем её сломать. Так же как программисты могут «хакнуть» любую программу, ведь ломать не строить. Нам даже не нужно знать, как устроены часы, и **пытаться их замедлить**. Я думаю, это ложный путь, и мы как вид уже достаточно далеко прошли по нему. Настоящая перспектива геронтологии — это просто отмена старения за счёт отключения именно этой программы. Что делает землекоп? Он отключает все программы, вот почему он голый.

**Комикс:** Голый Землекоп и команда Нестареющих

**Краткое содержание предыдущей серии:**

Нестареющие суперживотные во главе с Голым Землекопом вступили в борьбу со свободными радикалами и быстро навели порядок в городе. Узнав об этом, зловредный Лорд Стрессер предпринял ещё более масштабную попытку поработить всё живое — обрушил на планету пандемию. Микроскопические всепроникающие мерзкие и опасные вирусы начали со страшной скоростью распространяться и заражать жителей Земли. Однако их планы нарушила героическая команда Голого Землекопа. В жестокой схватке они обезвредили вирусы. И феерично уничтожили источник инфекции. Лорд Стрессер снова потерпел поражение.

**Художник:** Николай Огарков.

**Авторы идеи и сценария:** коллеги Голого Землекопа.

**Ищите** предыдущую серию в «КШ» № 11 [25] за ноябрь 2016 года.





ВАШЕ СТАРЕНИЕ,  
У МЕНЯ ПЛОХИЕ  
НОВОСТИ...!

ТОЛЬКО НЕ ГОВОРИ МНЕ,  
НЕСТАРЕЮЩИЕ ОПЯТЬ  
РАЗРУШИЛИ НАШИ ПЛАНЫ!



Ну, и что ты молчишь?

Уйди с глаз моих. Пригласи МААМ  
Д'Эпрессию, у неё свой взгляд на мир

.....  
Но вы же сказали  
не говорить вам,  
что нестаряющие опять....



Вы звали меня?



Истинная депрессия  
состарит любого

Цаи, поплачь... У тебя  
есть на это время

Тебе все равно не  
обойтись без моих  
радикалов



Аа, у меня есть задание

ЦОК-ЦОК-ЦОК



А В ЭТО ВРЕМЯ НЕСТАРЕЮЩИЕ ГОТОВЯТСЯ К ВСТРЕЧЕ НОВОГО ГОДА!







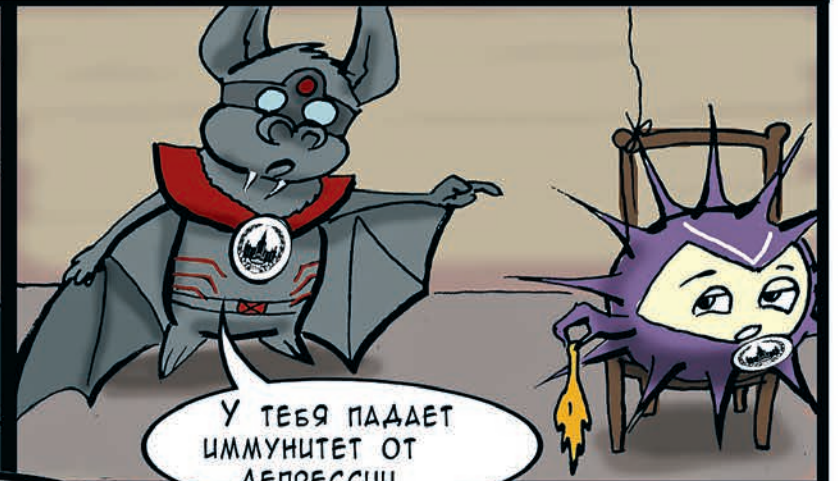








ДЕПРЕССИЯ УСКОРЯЕТ СТАРЕНИЕ!



КРОКОДИЛ, ТЫ МЕНЯ ВИДИШЬ?  
У ТЕБЯ ПОРТИТСЯ ЗРЕНИЕ!!

ХОРОШО ВЫПОЛНЕННАЯ РАБОТА - ВСЕМ ПЛОХО.









Моя статья, авторский экземпляр!

И ВСЁ-ТАКИ Я СКОРОСТЬ!

ТЫСЯЧА ЕЖЕЙ

Naked Mole Rats and Naked Apes Accepted



О! ЛОНДОНСКИЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ ДЯДЮШКИ

ЭТО ОТ НЕЁ

ТЕПЕРЬ Я ВИЖУ ПО-ДРУГОМУ



С НОВЫМ ГОДОМ!



КАКОЕ ИЗУМИТЕЛЬНОЕ ФИАСКО...





# ЛИФТ В БУДУЩЕЕ®

Программа Благотворительного  
фонда «Система»

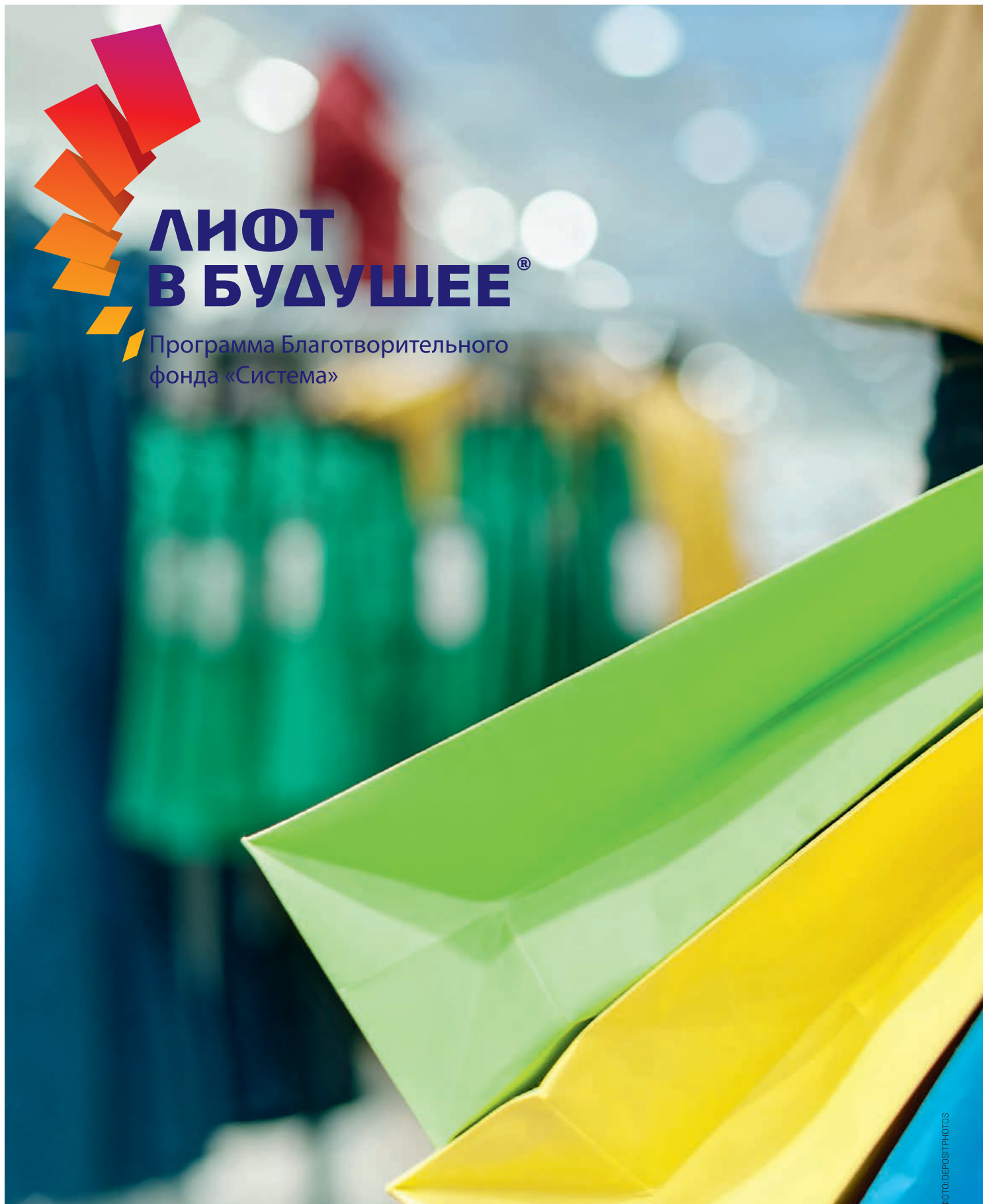


ФОТО: DEPOSITPHOTOS





# Конкурс «ТелеКот»

Третий этап: как мобильные технологии сделают магазины лучше





журнал «Кот Шрёдингера» и НП «Лифт в будущее» представляют третий этап конкурса на решение задач, связанных с мобильными технологиями. Задания подготовили ведущие специалисты предприятий, входящих в АФК «Система». Для третьего этапа — эксперты сети магазинов «Детский мир».

Чтобы победить в конкурсе, нужно задействовать смекалку, эрудицию, школьные знания по биологии и умение нестандартно подходить к решению проблемы. Третий этап конкурса посвящён использованию мобильных технологий в розничной торговле. Основная задача — сделать магазины более эффективными и дружелюбными. Решение можно предлагать для одной задачи, для двух или всех трёх. Финалистов будут определять отдельно по каждой задаче.

**Почему мы это делаем** Мы ищем талантливую молодёжь — будущих технологических лидеров страны.

**Для кого конкурс** Если вас интересуют технологии и вы чувствуете в себе инженерную жилку, если вы школьник 9–11-го класса или студент среднего специального учебного заведения, мы ждём ваши решения.

**Сроки** Конкурс проводится с октября 2016 по март 2017 года в пять этапов.

**Как принять участие** Ваши решения принимаются на специальной странице сайта НП «Лифт в будущее» по адресу [www.lifttothefuture.ru/telekot](http://www.lifttothefuture.ru/telekot). Там же будут указаны сроки начала и окончания этапов конкурса, а также даты объявления победителей. Работы оценивают лучшие российские эксперты в области технологий.

**Как узнать результаты** Победители будут объявлены в журнале и на интернет-странице конкурса.

**Призы** Авторы лучших решений — три человека по итогам каждого этапа — получают смартфоны **MTC Smart Race**.

**Что дальше** Пятнадцать финалистов конкурса будут приглашены на чемпионат связи, который пройдёт в Москве весной 2017 года. Кроме того, они смогут принять участие в инженерно-технической школе «Лифт в будущее» летом 2017-го.



### MTC SMART RACE

**ANDROID** 5.1

**ПОДДЕРЖКА** двух SIM-карт

**ЭКРАН** 4,5", разрешение 854×480

**КАМЕРА** 5 МП

**ПАМЯТЬ** 8 Гб, слот для карты памяти

**СВЯЗЬ** 3G, 4G LTE, LTE-A, Wi-Fi,

Bluetooth, GPS, ГЛОНАСС

**АККУМУЛЯТОР** 1800 мА/ч

## З а д а н и я   э т а п а   №   3

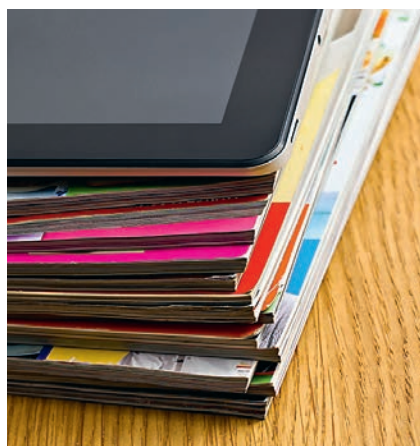
# 1

**ПРОЧИТАЙТЕ** задачи.



# 2

**ИЗУЧИТЕ** разработки и проекты, уже сделанные на эту тему.



# 3

**ПРЕДЛОЖИТЕ** собственные решения для каждой задачи. В основе ваших предложений должны лежать мобильные технологии.





# З а д а ч и



## 1

### КАК СОХРАНИТЬ ХОРОШЕЕ НАСТРОЕНИЕ?

Исследования показывают: покупатели могут проводить в магазине очень много времени, выбирая товары. При этом у них сохраняется отличное настроение. Однако каждая лишняя минута, проведённая в очереди на кассе, раздражает.

**Предложите решение,** которое позволит до минимума сократить это время либо нейтрализовать негативный эффект от ожидания.



## 2

### ГДЕ ЗАДЕРЖИВАЮТСЯ ПОКУПАТЕЛИ?

Выкладка товаров в магазине зависит от многих факторов, в том числе от того, как посетители перемещаются по торговому залу.

**Узнайте,** как в магазинах анализируют перемещение покупателей и определяют те места, где люди задерживаются дольше всего. Предложите свою методику изучения потребительского поведения.



## 3

### КАК НЕ РАЗДУВАТЬ ШТАТ?

В торговом зале небольшого магазина обычно работают 1–2 консультанта — держать их в большем количестве просто невыгодно. При этом сотрудников часто не хватает. Например, в магазине одежды покупателю во время примерки всё время нужна помощь: принести вещьцу другого размера или цвета, оценить, насколько она подходит, и т.д.

**Как с наименьшими затратами** добавить интерактивности в процесс примерки и решить задачу помощи покупателю с минимальным участием персонала? Предложите своё решение.





эво-дево

**АВТОР** Шон Б. Кэрролл — профессор молекулярной биологии, медицинской генетики, ведущий специалист в области эво-дево (от англ. evo-devo, evolutionary developmental biology — эволюционная биология развития). С 2010 года вице-президент по научному образованию Медицинского института Говарда Хьюза (США). Продюсер научно-популярных фильмов.  
**ИЗДАТЕЛЬСТВО** Издательский дом «Питер».

# Закон «джунглей»

В поисках **формулы жизни**

**В** школе нас учат мыслить паттернами: электромагнетизм — это физика; реакции и изменения веществ — химия; развитие, размножение — биология. Удобно, когда всё по полочкам. Иногда, конечно, в этом классификаторе возникают спорные моменты. Взять, например, белки: к чему их отнести — к химии или к биологии? Но система категорий выдерживает такие удары — подобные ситуации как-то разрешаются. А дальше мы вырастаем, смотрим на мир взрослым взглядом и понимаем, что таблички со словами «физика», «химия», «биология» остались далеко позади, а мы здесь — в сложном, неклассифицированном мире.

В жизни всё переплетено настолько тесно, что даже рассчитать, смоделировать процессы, происходящие на одном квадратном метре движущегося вагона метро, непросто — самый мощный суперкомпьютер будет заниматься этим более суток. Поведение людей имеет биологические предпосылки. Они, в свою очередь, базируются на химических свойствах гормонов. А те напрямую связаны с физическими свойствами атомов, из ко-

торых состоят молекулы действующих веществ. Как же не потеряться в этой сложности? Как сохранить возможность познания мира? Весь секрет в выявлении и изучении закономерностей.

Книга, которую я решил представить первой, посвящена описанию закономерностей в функционировании нашего мира. Автор отходит от привычной схемы объяснения мироустройства посредством какой-то одной науки. А также пытается ответить на фундаментальные вопросы: как работает жизнь? Откуда природа знает, сколько зебр и львов должно жить в саванне, сколько рыб — плавать в океане? Как наш организм понимает, сколько эритроцитов должно быть в крови?

Перед читателем приоткроется завеса тайн природы — станут понятнее законы, которые управляют количеством клеток в наших телах, телах животных и в растениях. Самое удивительное в этих правилах то, что они похожи и подчиняются одной логике — логике жизни. Кэрролл подводит нас к мысли, что настало время использовать законы «джунглей», чтобы восстановить нарушенные экосистемные связи.



**ARTЁМ АКШИНЦЕВ**

Руководитель научно-популярной библиотеки Nauchka.ru, научный сотрудник Института водных проблем РАН, основатель проекта Russian Travel Geek.





## География гениальности. Где и почему рождаются великие идеи

**АВТОР** ЭРИК ВЕЙНЕР — писатель, журналист, путешественник, корреспондент NPR (Национального общественного радио США) и автор статей для New York Times, Slate, Los Angeles Times, Foreign Policy и других изданий.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** «Альпина Паблицер».

**О ЧЁМ КНИГА** Это интересная смесь журналистского расследования, научпопа и серьёзного исторического исследования. Вместе с автором мы отправимся в путеше-

ствие по странам и столетиям, чтобы выяснить, как время и место способствовали расцвету гениев. Вейнер рассказывает, каким образом неразбериха и хаос благоприятствовали великим мыслителям, отчего людям хорошо думается при ходьбе и почему без чумы не началось бы Возрождение. Книга ведёт читателя теми же дорогами, которыми ходили древние афиняне, современники династии Сун и обитатели Кремневой долины.

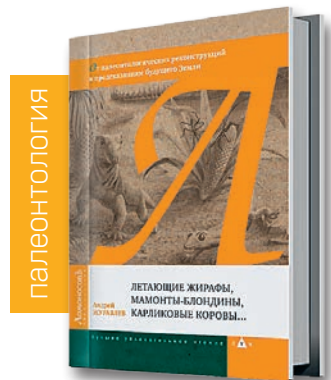
## Летающие жирафы, мамонты-блондины, карликовые коровы

**АВТОР** АНДРЕЙ ЖУРАВЛЁВ — профессор кафедры биологической эволюции биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, научный редактор журнала «National Geographic Россия».

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** «Ломоносовъ».

**О ЧЁМ КНИГА** Ни падения огромных астероидов, ни извержения супервулканов не смогли истребить жизнь на Земле. Можно сказать, что организмы только сплотились перед лицом общей угрозы. Они существуют и активно участвуют в развитии плане-

ты уже 3,8 миллиарда лет. Были на Земле, когда её бросало то в жар, то в холод. Никогда не вымирали полностью, какими бы разрушительными ни были катаклизмы. Изменялись сами и меняли среду под себя. Так появился человек — не первый и не последний вид в нескончаемой череде превращающихся друг в друга организмов. Книга о том, как палеонтология помогает понять настоящее и будущее нашей планеты.



## Онтонез. От клетки до человека

**АВТОР** ДЖЕЙМИ ДЕЙВИС — профессор Эдинбургского университета, специалист в области биоинженерии: занимается выращиванием искусственных органов из стволовых клеток.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** Издательский дом «Питер».

**О ЧЁМ КНИГА** Как мы стали такими, какие есть? Почему у нас по две руки и ноги, но только одна голова? Почему человеческое тело симметрично, но в то же время его половинки не идентичны? Почему отпечатки пальцев однойцевых близнецов не одинаковые? Как развивался мозг и что такое со-

знание? Почему мы смертны и какой в этом биологический смысл? Подобные вопросы люди задавали себе с древнейших времён. Даже сейчас, на современном уровне развития науки, не до конца понятны те фундаментальные принципы, благодаря которым из единственной оплодотворённой яйцеклетки формируется такой сложный организм, как человек. Автор объясняет, как мы развиваемся от зачатия до смерти. И попутно рассказывает о последних достижениях в эмбриологии, генетике, физике, нейропсихологии.

## Как всё работает. Законы физики в нашей жизни

**АВТОР** ЛУИС А. БЛУМФИЛД — профессор Виргинского университета (США), обладатель множества наград за исследования в области атомной физики, физики конденсированного состояния и оптики. Автор учебного курса по физике для гуманитариев.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** Corpus.

**О ЧЁМ КНИГА** О том, почему горят лампочки, стиральный порошок отстирывает грязь, самолёты летают, MP3-плееры воспроизводят

музыку, а кухонные ножи не ломаются. Прочитав эту книгу, вы ни за что не поставите в микроволновку металлическую миску и не будете краситься при искусственном освещении, если собираетесь на свидание в парке. Но главное — начнёте лучше ориентироваться не только в современном мире, но и в современной науке.











Основатель «Просветителя» **Дмитрий Зимин** всегда присутствует в жюри премии и не пропускает ни одной церемонии награждения победителей. После объявления шорт-листа он сказал: «У меня всегда ощущение праздника на душе, когда мы называем лучшие книги и одновременно горечь от того, что много хороших произведений остаётся вне короткого списка. Настоятельно рекомендую прочитать все книги длинного списка. Читайте, радуйтесь и наслаждайтесь хорошей литературой».

# Главный научпоп 2016 года

Фрагменты из **книг — финалистов** премии «Просветитель»

Традиционно в конце года происходит одно из главных событий в области популяризации российской науки — вручение литературной премии «Просветитель». Сейчас лауреаты уже известны (и мы от всей души их поздравляем), но когда номер сдавался в печать, был обнародован только шорт-лист книг, прошедших в финал премии. «Кот Шрёдингера» не мог не поделиться со своими читателями отрывками из книг-финалистов.



премия  
**Просветитель**





Г Л А В А 3 . Д У Ш А О Т М Е Н Я Е Т С Я



**«Введение в поведение. История наук о том, что движет животными и как их правильно понимать»**

**АВТОР** Борис Жуков — биолог, научный журналист, автор журналов «Вокруг света», «ГЕО», «Русский репортёр», «Наука в фокусе».

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** CORPUS, СЕРИЯ PRIMUS.  
**НОМИНАЦИЯ** «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ».

Точная дата рождения крупного научного направления почти всегда условна, а часто её вообще невозможно определить. И всё же такие даты всегда привлекают наше внимание — хотя бы потому, что маркируют некие качественные переходы в развитии науки. Пусть эти переходы свершались не в один день, да, даже условная, даёт возможность сравнить состояния «до» и «после».

13 февраля 1913 года в самом уважаемом университете Нью-Йорка — Колумбийском — 35-летний психолог **Джон Бродес Уотсон** выступил с публичной лекцией на тему «Психология, какой её видит бихевиорист» (Psychology as the Behaviorist Views It). Диковинного

словечка «бихевиорист» ещё не было ни в одном словаре, но слушателям было очевидно его родство со словом behavior — «поведение».

Лектор обвинил свою дисциплину в том, что она вообще не является наукой. Ведь, как учит современная философия, всякая наука имеет дело только с фактами, измерениями и прочими непосредственно наблюдаемыми вещами. В крайнем случае — с объективными закономерностями. Всё остальное — натурфилософский и метафизический хлам, от которого давно пора избавляться. Между тем ни основной метод классической психологии — интроспекция, ни сам её предмет — явления сознания ни в коей мере не являются объективными, а значит, наука ими заниматься не может. Если психология хочет быть наукой, её предметом должно стать поведение и только поведение. А поскольку, как к тому времени уже доказала наука, поведение состоит из рефлексов и служит приспособлению организма к внешней среде, всякий акт поведения можно рассматривать как ответ на внешние раздражители — стимулы. Мы будем воздействовать на организм — неважно, на человека или на животное, — различными стимулами, регистрировать его ответы и искать закономерности, связывающие одно с другим. Это труд долгий и кропотливый, но в конце концов он по-



**Борис Жуков,** биолог, научный журналист.





**Джон Бродес Уотсон**, американский психолог, основатель бихевиоризма.

зволит нам предсказывать поведение любого организма и управлять им. В этот день в психологии и зоопсихологии родилось новое направление — бихевиоризм.

Лекция **Уотсона** имела немалый успех. Редактор влиятельного журнала Psychological Review Говард Уоррен предложил автору опубликовать её текст в виде статьи, что вскоре и было сделано (спустя 30 лет эту статью признают самой важной публикацией журнала за всё время его существо-

вания). В том же году Уотсон прочёл в Колумбийском университете ещё несколько лекций (также вскоре опубликованных), в которых продолжал развивать свою программу. Однако, несмотря на радикализм тезисов Уотсона, подчёркнутый резкостью тона и выражения, его манифест и последующие публикации не вызвали ни скандала, ни даже особо бурной полемики.

<...>

Американское психологическое (и особенно зоопсихологическое) сообщество фактически уже перешло на бихевиористские позиции, и Уотсон лишь сказал вслух то, что было у многих на уме и почти у всех — в повседневной лабораторной практике. Он не «изобрёл» бихевиоризм — он лишь дал имя и кое-какое теоретическое обоснование уже сложившемуся направлению.

<...>

Сначала Уотсон утверждал невозможность и ненужность изучения психических процессов — не касаясь их роли в поведении. Но уже вскоре он счёл это недопустимым компромиссом, уступкой ненавистному «ментализму» (как бихевиористы называли теперь традиционную психологию). По мнению Уотсона, психические процессы — будь то мышление, воображение, эмоции или что-то ещё — вообще не играют никакой роли в поведении и не могут считаться его причиной. Причины любого поведения коренятся во внешних стимулах, а психика лишь пассивно отражает преобразование входящих нервных сигналов (от органов чувств) в исходящие (к мышцам и другим исполнительным структурам), никак не влияя на их содержание. Более того, сам процесс мышления (при всей его избыточности и неспособности влиять на поведение) никогда не остаётся чисто психическим и даже чисто нервным процессом: он всегда имеет выражение в какой-то мышечной деятельности, даже если движения мышц столь слабы, что их невозможно заметить. «Везде, где есть процессы мышления, имеются слабые сокращения мускулатуры, участвующей в открытом воспроизведении привычного действия, и особенно — ещё более тонкой мускулатуры, участвующей в речи...» — писал Уотсон.

Ход мысли Уотсона можно представить, скажем, на таком примере. Когда человек учится читать, он сначала читает вслух, то есть чтение выражается в некоторой мышечной активности. Потом он перестаёт произносить читаемые слова, но интенсивно шевелит губами, беззвучно «проговаривая» каждое слово. Постепенно эти движения слабеют, превращаются в едва заметные подрагивания и наконец исчезают совсем, но приборы показывают, что во время чтения усиливается поток нервных импульсов к мышцам губ.



<...>

Впрочем, Уотсон отрицал какую-либо роль в поведении не только психики — он считал, что и мозг (в том числе кора) представляет собой не более чем телефонную станцию, передающую сигналы от органов чувств мышцам. Кажется, если бы была хоть малейшая возможность сомневаться в самом существовании мозга, он пошёл бы и на это. В разных текстах и выступлениях он повторял, что «центрально инициированных» (то есть порождённых самим мозгом, а не продиктованных внешними стимулами) процессов не существует. Тот, кто утверждал обратное, по мнению Уотсона, не просто заблуждался, но пытался протащить в науку старый религиозный вздор: «Тот, кто верит в существование центрально инициированных процессов... на самом деле верит в существование души».

<...>

Но если поведение человека или животного полностью определяется внешними стимулами, значит, манипулируя ими, мы можем добиться любого желательного нам поведения? Уотсон не просто признавал это — уже в своей лекции-манифесте он заявил, что теоретической целью психологии «являются предсказание поведения и управление им». А когда эта цель будет достигнута, общественные лидеры, по мнению Уотсона, смогут «использовать наши данные на практике», то есть манипулировать поведением людей.

#### ДРУГИЕ ФИНАЛИСТЫ В ЭТОЙ НОМИНАЦИИ

**Владимир Динец** «Песни драконов. Любовь и приключения в мире крокодилов и прочих динозавровых родственников» (М.: АСТ: Corpus, 2015). Интервью с автором и отрывки из книги ищите в «КШ» № II (13) за ноябрь 2015 года.

**Моисей Каганов** «Физика глазами физика» (М.: МЦНМО, 2014).

**Александр Панчин** «Сумма биотехнологии» (М.: АСТ: Corpus, 2015).





Г Л А В А 1 . Ч Е Л О В Е К



**«Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь»**

**АВТОР** Александр Аузан — российский экономист, декан экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор экономических наук, профессор, публицист.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** «Манн, Иванов и Фербер».

**НОМИНАЦИЯ** «Гуманитарные науки».

Росветительское представление о том, что человек обладает неограниченными рациональными способностями, опровергается жизненным опытом каждого из нас. Однако в собственной жизни мы явно недоучитываем, что наша, равно как и чужая, рациональность является ограниченной. Экономист и психолог **Герберт Саймон** получил Нобелевскую премию за решение вопроса о том, как именно проявляется ограниченная рациональность и как при этом человек, не имея бесконечных способностей к добыванию

информации и её переработке, решает множество жизненных вопросов.

Давайте представим себе, как человек, согласно стандартному учебнику экономики, должен проводить утро. После того как он встал, он должен решить минимальную оптимизационную задачу, чтобы позавтракать, а именно — заложить все возможные виды йогуртов, творога, яиц, ветчины и всего прочего, что едят на завтрак, с учётом различия производства, географии, цен. После того как он все это обсчитает, он сможет принять оптимальное решение: купить яйца (а не авокадо) в Москве (а не в Сингапуре), в конкретном магазине и по конкретной цене. Есть подозрение, что, если человек не привлечёт для подобных расчётов парочку правил — или, другими словами, институтов, — он в этот день не то что не позавтракает, но даже не поужинает. Так каким же образом он решает эту задачу?

Герберт **Саймон** утверждал, что решение принимается следующим образом: когда



**Александр Аузан**, российский экономист.



**Герберт Саймон**, американский политолог, психолог и кибернетик, один из создателей гипотезы Нью-елла — Саймона.



человек выбирает себе супруга, он не закладывает в компьютер миллиарды особей противоположного пола. Он делает несколько случайных испытаний, устанавливает шаблон, уровень притязаний, и первая персона, которая соответствует этому уровню, становится его супругой или супругом (ну а потом, разумеется, брак заключается на небесах и всё такое прочее).  
 Ровно так же — методом случайных испытаний и установления уровня притязаний — решается задача, чем позавтракать или, например, какой купить костюм. Поэтому из положения об ограниченной рациональности людей вовсе не следует, что они глупые. Оно лишь означает, что люди не обладают способностями к обработке всей полноты информации, но при этом имеют простой алгоритм, чтобы решить множество самых разных вопросов.



<...>

Но люди ведь ещё и не ангелы. Они нередко пытаются обойти те условия и правила жизни, которые им предлагаются. Автор идеи о склонности людей к оппортунистическому поведению, нобелевский лауреат 2009 года Оливер Уильямсон определил его как поведение с применением средств хитрости и коварства — или поведение, не обременённое нормами морали. Опять же, в специальных доказательствах это вряд ли нуждается.

<...>

Карьеру делают не те, кто лучше блага производит, — ухудшающий отбор работает везде, где потребитель

не в состоянии оценить качество продукта.

При этом оппортунистическое поведение свойственно не только производителям благ, но и потребителям. Оно может быть следствием слабости и ущемлённости позиции: если потребитель понимает, что ему противостоит команда со специальными знаниями, его ресурсом в конкуренции может оказаться лукавство, обман.

Классический пример подобного потребительского оппортунизма и экстремизма: человек берёт кредит, заранее понимая, что он его не отдаст. В начале 1990-х в России в ходу были два афоризма: «Стать богатым очень легко — надо взять кредит и не отдавать» и «В России кредиты отдают только труссы». На этих принципах было построено немало состояний. Я, правда, хочу напомнить, что и заметная часть российских кладбищ заполнена людьми, которые не отдавали кредиты.

#### ДРУГИЕ ФИНАЛИСТЫ В ЭТОЙ НОМИНАЦИИ

**КИРИЛЛ БАБАЕВ, АЛЕКСАНДРА АРХАНГЕЛЬСКАЯ** «Что такое Африка» [М.: Рипол Классик, 2015].

**СЕРГЕЙ КАВТАРАДЗЕ** «Анатомия архитектуры. Семь книг о логике, форме и смысле» [М.: Издательский дом ВШЭ, 2016].

**НАТАЛЬЯ ЛЕВИНА** «Мужчина и женщина: тело, мода, культура. СССР — оттепель» [М.: Новое литературное обозрение, 2014].







ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПЕРЕЖИВАНИЕ  
КАК ПРОБЛЕМА ИСТОРИИ КУЛЬТУРЫ



**«Появление героя. Из истории русской эмоциональной культуры конца XVIII — начала XIX века»**

**АВТОР** Андрей Зорин — литературный критик, литературовед и историк, специалист в области истории российской культуры, профессор Оксфордского университета, РГГУ и РАНХиГС.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО** «НОВОЕ ЛИТЕРАТУРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ».

**НОМИНАЦИЯ** Решением жюри книга была выведена из конкурса и получила специальную премию «ПРОСВЕТИТЕЛЬ ПРОСВЕТИТЕЛЕЙ».

Если в центре антропологических дискуссий об эмоциях стоял вопрос об их универсальности или культурной обусловленности, то для психологов и отчасти философов едва ли не основной стала проблема когнитивного компонента эмоционального опыта. Речь

шла о том, принадлежат ли эмоции исключительно сфере чувств и ощущений, или же они включают в себя более или менее значимый элемент оценки окружающей среды и её соотнесённости с интересами, целями и ценностями чувствующего индивида.

Понятно, что между этими двумя вопросами существует достаточно глубокая корреляция — сложный когнитивный процесс



**Андрей Зорин,** литературовед и историк.

естественнее рассматривать как продукт социального или культурного конструирования, чем как нейрофизиологическую или соматическую реакцию. В поисках предшественников оппоненты когнитивного подхода к эмоциям чаще всего ссылаются на авторитеты Чарльза Дарвина и Уильяма Джеймса, в то время как его сторонники идут значительно дальше в глубь веков, обращаясь к наследию Аристотеля и Спинозы. Как показал историк Томас Диксон, сама категория «эмоции» была выработана в англоязычной философии и психологии XVIII–XIX веков для обозначения чувств, «не имеющих моральной стороны, телесно укоренённых, некогнитивных и произвольных по своей природе».

<...>

Таким образом, термин, специально введённый, чтобы отделить чувственное от рационального, оказался заново переосмыслен и в значительной степени вернул себе своё исходное значение, всегда включавшее когнитивный компонент. В то же время историческая семантика слова «эмоция», даже с учётом её позднейших метаморфоз, поддерживает исследовательскую ориентацию на изучение скорее типовых реакций сообществ и групп, чем уникального опыта отдельных личностей.

<...>

Свою роль в таком положении дел, по-видимому, сыграло и то, что история эмоций как дисциплина получила особенно бурное развитие в англоязычной и в меньшей степени франкоязычной науке. Между тем ни английский, ни французский язык не обладает специфическим термином, обозначающим состояние человека, испытывающего эмоцию. Английский глагол «to experience», использующийся





**Ханс-Георг Гадамер**, немецкий мыслитель, основатель философской герменевтики. Программным трудом этого направления в философии середины XX века является его книга «Истина и метод».

для описания этого процесса, в форме имени существительного («the experience») обозначает не уникальное событие эмоциональной жизни, но накопленный личностью опыт.

Как подчёркивает один из основателей современной прагматической социологии Лоран Тевено, «во французском и английском слово “experience” плохо передаёт сочетание разнообразных, прежде всего эмоциональных элементов в усилении справиться со сложностями жизни». Хорошо знакомый с русской интеллектуальной традицией социолог специально обращает внимание на эвристические ресурсы, которые предоставляет исследователю термин «переживание».

Как и большинство категорий русского философского языка, слово «переживание» представляет собой кальку с немецкого. Общий очерк истории глагола «erleben» и произошедшего от него существительного «Erlebnis» был предложен Хансом-Георгом Гадамером в первой части его книги «Истина и метод». Согласно Гадамеру, если глагол «erleben», указывающий на непосредственность и сиюминутность акта переживания, часто употреблялся ещё во времена Гёте, то соответствующее существительное «Erlebnis» было впервые использовано в частном письме Гегеля, но по-настоящему вошло в интеллектуальный оборот только в 1870-х годах — как категория, связывающая воедино преходящий момент переживания и след, оставленный им в душевном мире субъекта.

<...>

Понятие «Erlebnis» приобретает популярность после появления «описательной психологии» Вильгельма Дильтея и в особенности его книги «Переживание и поэзия». По Дильтею, переживание поэта находит выражение в творчестве и благодаря полноте этого выражения может быть заново пережито и понято читателем, овладевшим историческим и биографическим контекстом. Философа в первую очередь интересовал не биографический автор, но его идеальная сущность, воплотившаяся в творчестве, — в той философской традиции, которую представлял Дильтей, оно обладало более высоким эпистемологическим статусом, чем житейская эмпирика.



“ Не могу не отметить мудрость организаторов, вручающих премию «Просветитель» аккурат в конце года. Они обеспечивают меня отличным чтением на каждые новогодние каникулы!







Куда пойти,  
что посмотреть,  
кого послушать

Лекции

### Луна XXI века

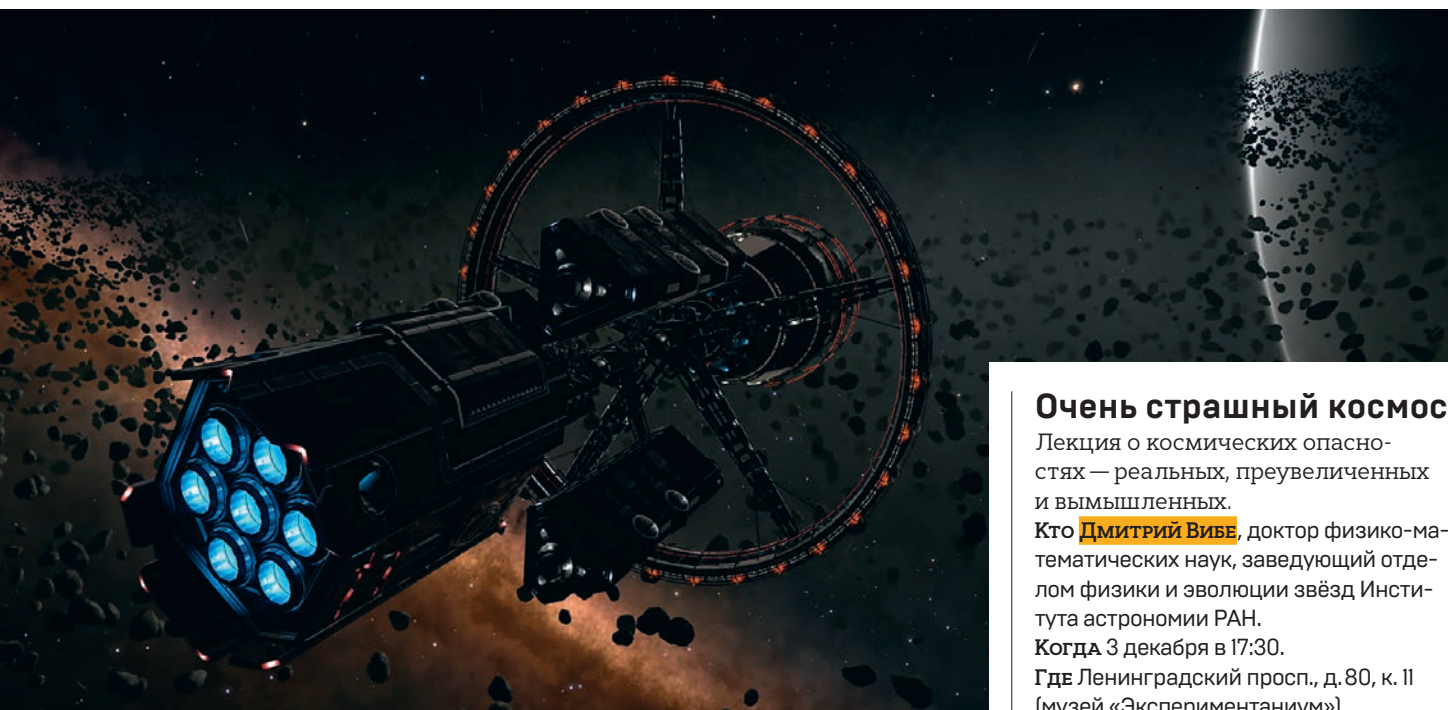
Казалось бы, Луна изучена вдоль и поперёк: составлены подробные карты поверхности, взяты многочисленные образцы грунта. Но так ли хорошо мы знаем свой спутник, как кажется?

Кто **Дмитрий Вибс**, доктор физико-математических наук, заведующий отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН.

Когда 10 декабря в 17:30.  
Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

# Ёлки, GPS,

# знаки препинания и многое другое



### Очень страшный космос

Лекция о космических опасностях — реальных, преувеличенных и вымышленных.

Кто **Дмитрий Вибс**, доктор физико-математических наук, заведующий отделом физики и эволюции звёзд Института астрономии РАН.

Когда 3 декабря в 17:30.  
Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

ИЛЛЮСТРАЦИИ: FOTOMELIA, DEPOSITPHOTOS



## Теория относительности в смартфоне

Какую роль играют атомные часы в работе ГЛОНАСС и GPS? Сколько нужно спутников, чтобы определить положение предмета на земном шаре, и какое это имеет отношение к теории относительности? За ответами приходите на лекцию.

Кто **Эмиль Ахмедов**, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова.

Когда 12 декабря в 17:30.

Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

## Знаки преткновения

Пунктуация для многих представляет неразрешимую загадку. Порою кажется, что пишушим известен лишь один знак конца предложения — точка и лишь один знак середины предложения — запятая. Вы узнаете, как важны скобки, что такое «многотые» и сколь велика разница между предложениями «Я вас любил: любовь ещё — быть может» и «Я вас любил: любовь — ещё быть может».

Кто **Светлана Друговеико-Должанская**, старший преподаватель кафедры русского языка филологического факультета СПбГУ, научный руководитель интернет-проекта «Культура письменной речи».

Когда 5 декабря, 19:00–21:00.

Где Ленинский просп., д. 4 (Дом культуры НИТУ «МИСиС»).

## Русский язык: коллекция мифов

Неспециалисты не всегда понимают, в чём разница между языком и правописанием, что такое языковая норма и кто её фиксирует, почему язык меняется. На лекции речь пойдёт о наиболее популярных заблуждениях, связанных с нашим языком.

Кто **Владимир Пахомов**, кандидат филологических наук, главный редактор портала «Грамота.ру».

Когда 19 декабря, 19:00–21:00.

Где Ленинский просп., д. 4 (Дом культуры НИТУ «МИСиС»).

## Лекарства будущего

Генетические особенности человека влияют на восприимчивость к медицинским препаратам и мо-

гут усилить их побочные эффекты. Учёные ищут способы решить эту проблему и кое-что уже придумали. Что именно — узнаете на лекции.

Кто **Александр Ракитько**, руководитель отдела статистической обработки данных Genotek.

Когда 2 декабря в 19:30.

Где Восточная ул., д. 4, к. 1 (Культурный центр ЗИЛ).

## Генетика красоты

Внешний вид кожи, риски дерматологических заболеваний определяются генетикой человека. Пройдёт не так много времени, и косметологи начнут подбирать средства и процедуры по уходу за кожей на основе персональных генетических

данных клиента. Такая вот медицина будущего.

Кто **Александр Ракитько**, руководитель отдела статистической обработки данных Genotek.

Когда 6 декабря в 19:30.

Где Восточная ул., д. 4, к. 1 (Культурный центр ЗИЛ).

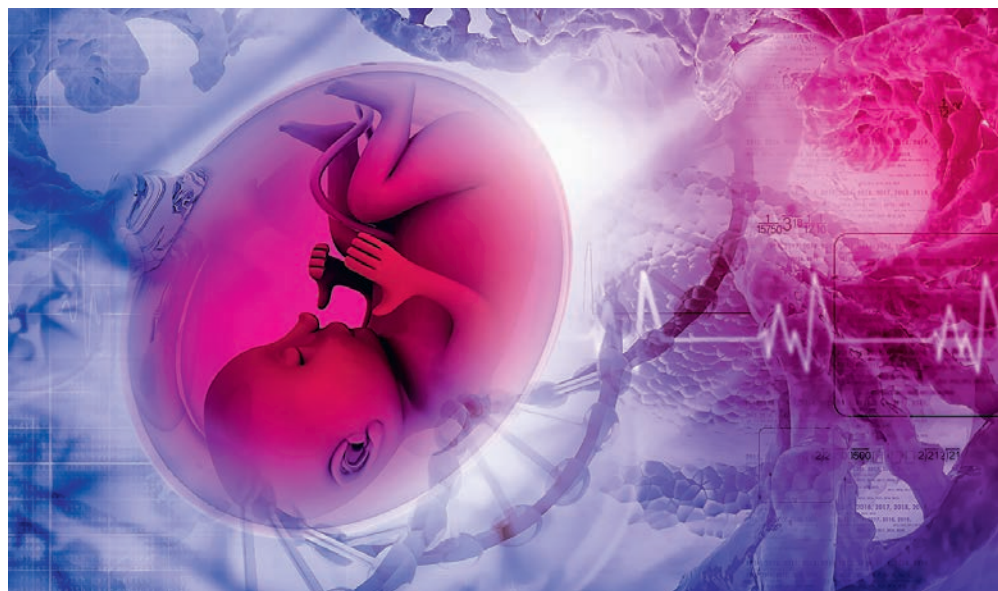
## Наследственная беременность

Как узнать о наследственных предпосылках к бесплодию и осложнениям беременности?

Кто **Александр Ракитько**, руководитель отдела статистической обработки данных Genotek.

Когда 13 декабря в 19:30.

Где Восточная ул., д. 4, к. 1 (Культурный центр ЗИЛ).







## Лучшие научно-популярные ёлки Москвы

### «Машина времени»

Сюжет Дед Мороз отправился в прошлое, чтобы поздравить друзей-учёных, но некоторые детали машины времени вышли из строя и вернуться обратно ему не удалось. Новый год под угрозой!

**В ПРОГРАММЕ** Квест по территории музея, физические и химические опыты, Ш.О.У. «Люминум» и «Тесла», подарки.

**Для детей 6–13 лет.**

Когда 18–28 декабря.

Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

### Потерянный день

Сюжет Один профессор решил продлить новогоднюю ночь, чтобы дети и их родители дольше веселились, а Дед Мороз успел раздать все подарки. Но теперь 1 января нет в календаре, а значит, Новый год никогда не наступит...

**В ПРОГРАММЕ** Гостям праздника предстоит повторить эксперименты профессора, исправить его ошибку и отыскать потерянный день.

**Для детей 7–9 лет.**

Когда 16–30 декабря.

Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

### «Дед Мороз – 3000»

Сюжет Далеко-далеко на Севере был разработан суперсовременный Дед Мороз — 3000. Но какой-то вредитель разобрал его мозг — чтобы праздник состоялся, необходимо починить электронного волшебника.

**В ПРОГРАММЕ** Ребята должны, объединившись в команду, провести сложные опыты с электричеством, разобраться в химических реакциях и сделать настоящую батарейку.

**Для детей 10–12 лет.**

Когда 16–30 декабря.

Где Ленинградский просп., д. 80, к. 11 (музей «Экспериментаниум»).

### «Тесла-шоу»

Сюжет Жители Земли готовились к Новому году: наряжали ёлки, украшали дома — как вдруг выяснилось, что включить гирлянды не удастся, потому что провода перерезаны. Злой профессор Электрозар решил испортить праздник. Он дав-

но вынашивал этот план — вывести из строя электронные устройства, обесточить планету и уничтожить её с помощью электромагнитного оружия. Но Дед Мороз Мегавольт и его друзья победят коварного Электрозара!

**В ПРОГРАММЕ** Plazma-show, Тесла-шоу, дискотека и электронная музыка в исполнении молний.

**Для детей от 7 лет.**

Когда С 23 декабря 2016 по 8 января 2017 года.

Где Волгоградский просп., д. 32, к. 36 (Tesla-hall).

### «Снежные братья»

Сюжет У Зимы три сына: Декабрь, Январь и Февраль. Она хочет сосватать одному из них внучку Деда Мороза — Снегурочку. Но девушке все братья-месяцы одинаково милы. Тогда Дед Мороз придумывает для женихов испытание: отправиться на разные планеты и сделать для главной ёлки звезду из космического инея.

**В ПРОГРАММЕ** Новогодний спектакль.

**Для детей любого возраста.**

Когда С 24 декабря 2016 по 6 января 2017 года.

Где Просп. Мира, д. 111 (Музей космонавтики).

### «Миссия: Новый год»

**В ПРОГРАММЕ** Приключения в полномасштабных декорациях космической станции, начинённой почти настоящим оборудованием. Загадки, истории, задачки на сообразительность.





**Для детей 7–16 лет.**

Когда С 21 декабря 2016 по 8 января 2017 года.

Где Садовая-Кудринская ул., д. 5, стр. 1 (Московский планетарий).

**«Сокровища третьей планеты»**

**Сюжет** Действие начинается в обсерватории, где работают Звездочёт и его Ученик. В преддверии Нового года к ним в гости приезжает Внучка. Пока Звездочёт занят математическими вычислениями, дети случайно ломают аппарат, который отвечает за движение Земли. Планета останавливается — если аппарат не починить, Новый год так и не наступит. Обсерватория превращается в космический корабль, и экипаж в составе главных героев и зрителей отправляется в путешествие по планетам Солнечной системы.

**В ПРОГРАММЕ** Настоящее космическое путешествие.

**Для детей любого возраста.**

Когда 17–30 декабря.

Где Садовая-Кудринская ул., д. 5, стр. 1 (Московский планетарий).

**«Ёлка РАН»**

**В ПРОГРАММЕ** Огромные катушки Тесла, сотни литров жидкого азота, взрывы и вспышки, лазерное 3D-шоу. Декорации, сцена и даже некоторые актёры — виртуальные!

**Для детей от 6 лет.**

Когда 24–30 декабря.

Где Ленинский просп., д. 32а (Большой зал Российской академии наук).

**«Новый год на Проксиме b»**

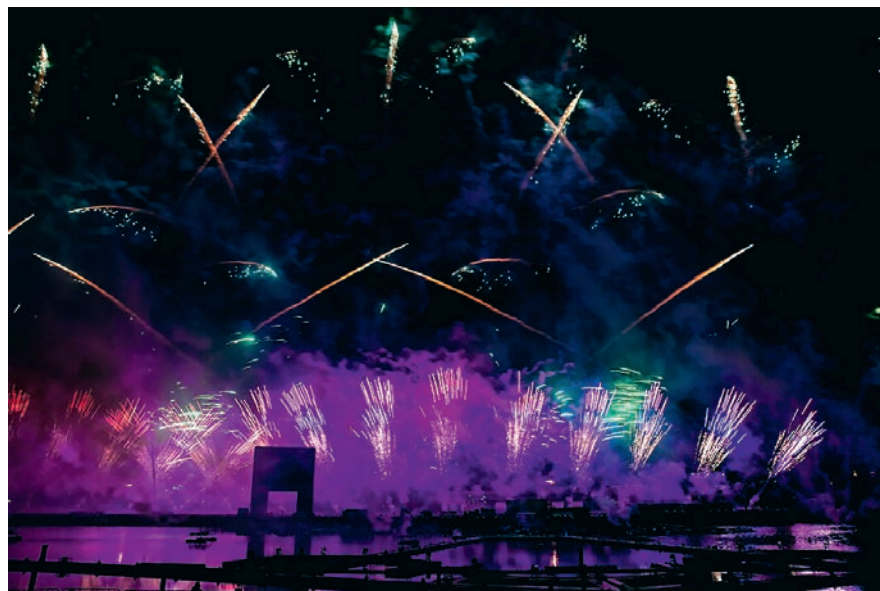
**Сюжет** В 2016 году учёные обнаружили ближайшую к Земле экзопланету — Проксиму Центавра b. Теоретически на ней может существовать жизнь, а значит, должен быть и Новый год. Тем более что праздновать его там можно каждые 11 дней земного календаря. Дорогие друзья, приходите отметить Новый год по-проксимовски!

**В ПРОГРАММЕ** Решение задач по биологии, физике, химии и математике, подарки от Политехнического музея.

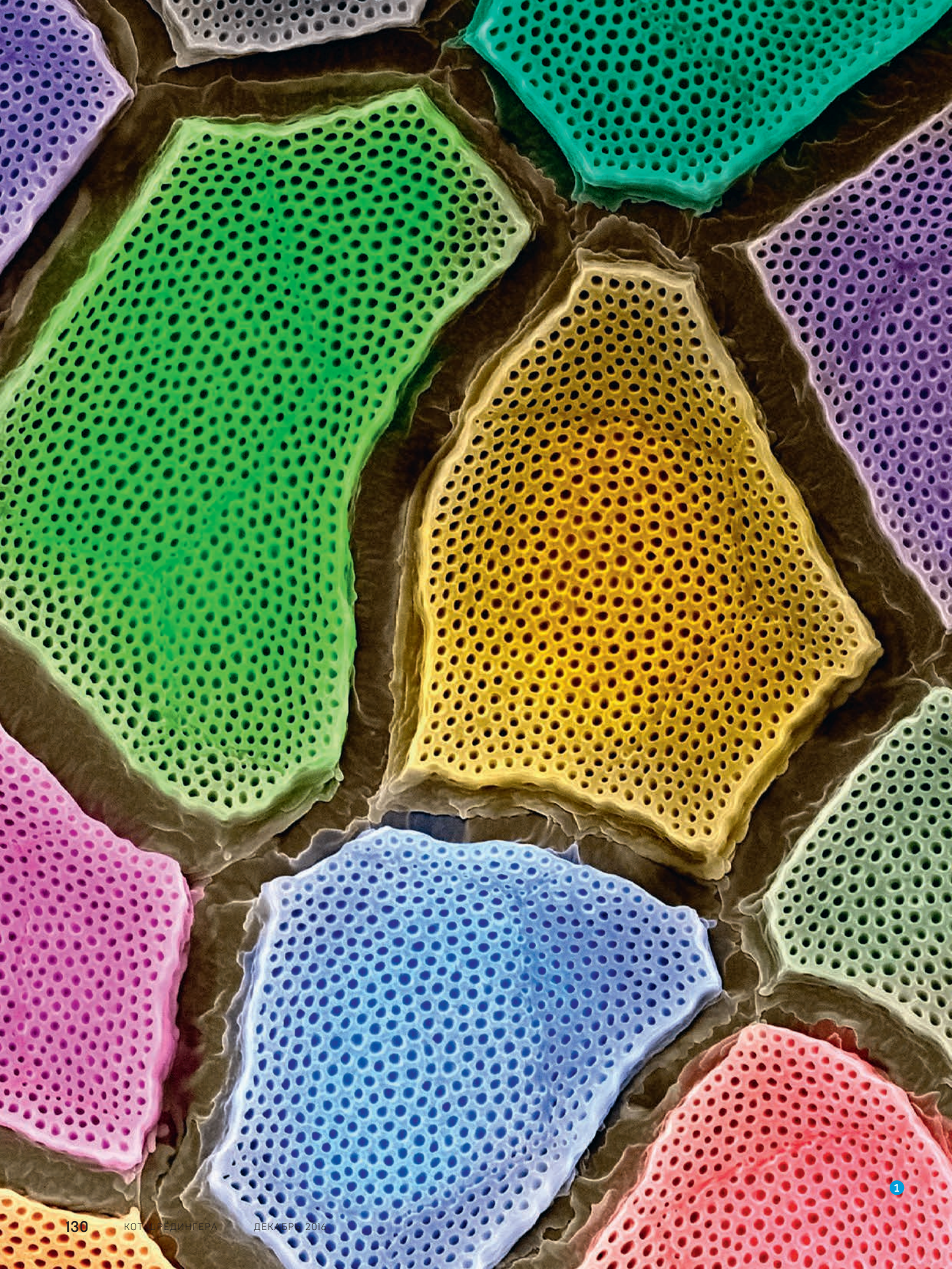
**Для детей 7–12 лет.**

Когда С 25 декабря 2016 по 7 января 2017 года.

Где Восточная ул., д. 4, к. 1 (Культурный центр ЗИЛ).





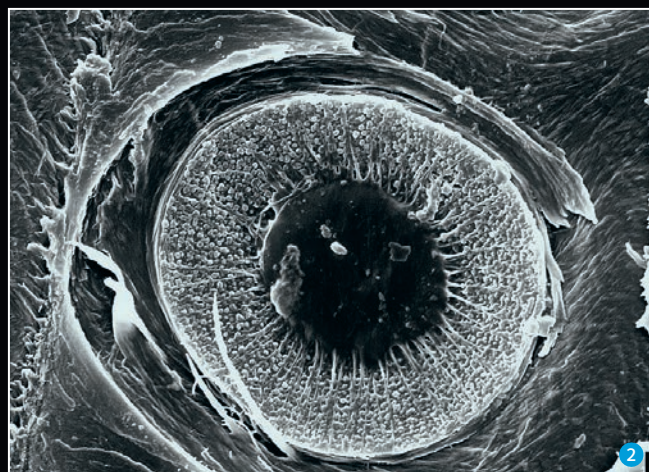




# Эмоции хамелеона

Работы, присланные на конкурс «Университетская фотография». **Выбор «КШ»**

Представляем избранные работы с конкурса «Университетская фотография», который в этом году проводился уже третий раз. Его главный организатор — Сибирский федеральный университет (Красноярск). Задача конкурса сформулирована так: «Современный учёный должен не только проводить испытания в лаборатории, рассказывать о своих открытиях в научных статьях, чертить наглядные формулы, диаграммы, но и уметь грамотно и зрелищно представить результаты своих работ в визуальной форме — как минимум в фотографиях».

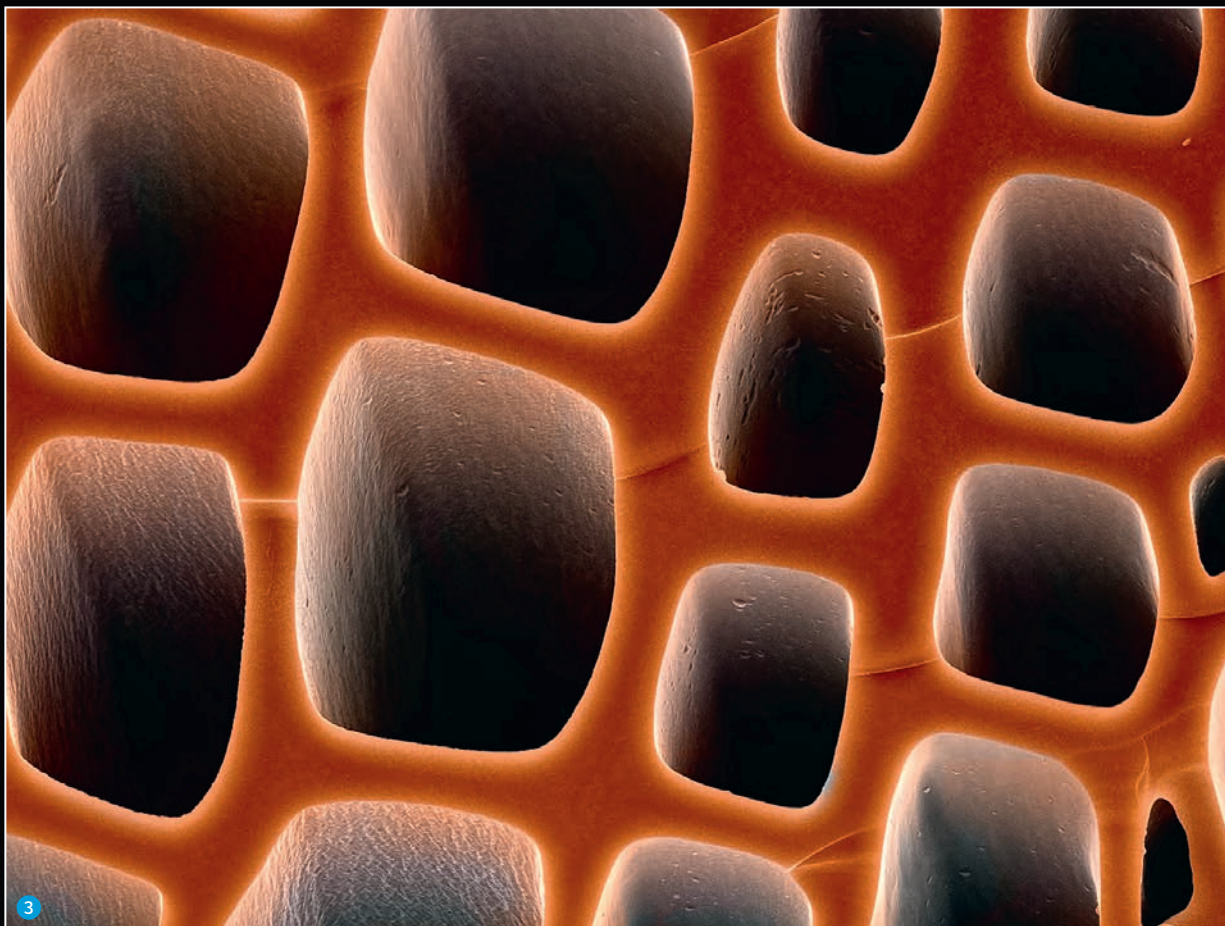


1

**Автор Евгений Варакин,** инженер ЦКП НО «Арктика», аспирант Северного арктического федерального университета им. М. В. Ломоносова (Архангельск).  
**Сюжет Эмоции хамелеона.** На фото показана структура кожи хамелеона (после линьки). Вопреки распространённому мифу цвет хамелеона не совпадает с окружающим фоном, а зависит от эмоционального состояния животного. Совпадение возможно, но это чистая случайность. Хамелеон меняет окраску при испуге, после драки с другим хамелеоном, когда его берут на руки или при встрече с особью противоположного пола.

2

**Автор Евгений Варакин.**  
**Сюжет Глаз дракона.** На фото показана пóra (неутолщённый участок клеточной стенки) древесного растения. В пóре есть тонкая мембрана, пронизанная мельчайшими отверстиями. В живых клетках через эти отверстия проходят тонкие нити цитоплазмы, соединяющие содержимое клеток в единое целое.  
**Фото** выполнено на электронном микроскопе Sigma VP (Carl Zeiss).

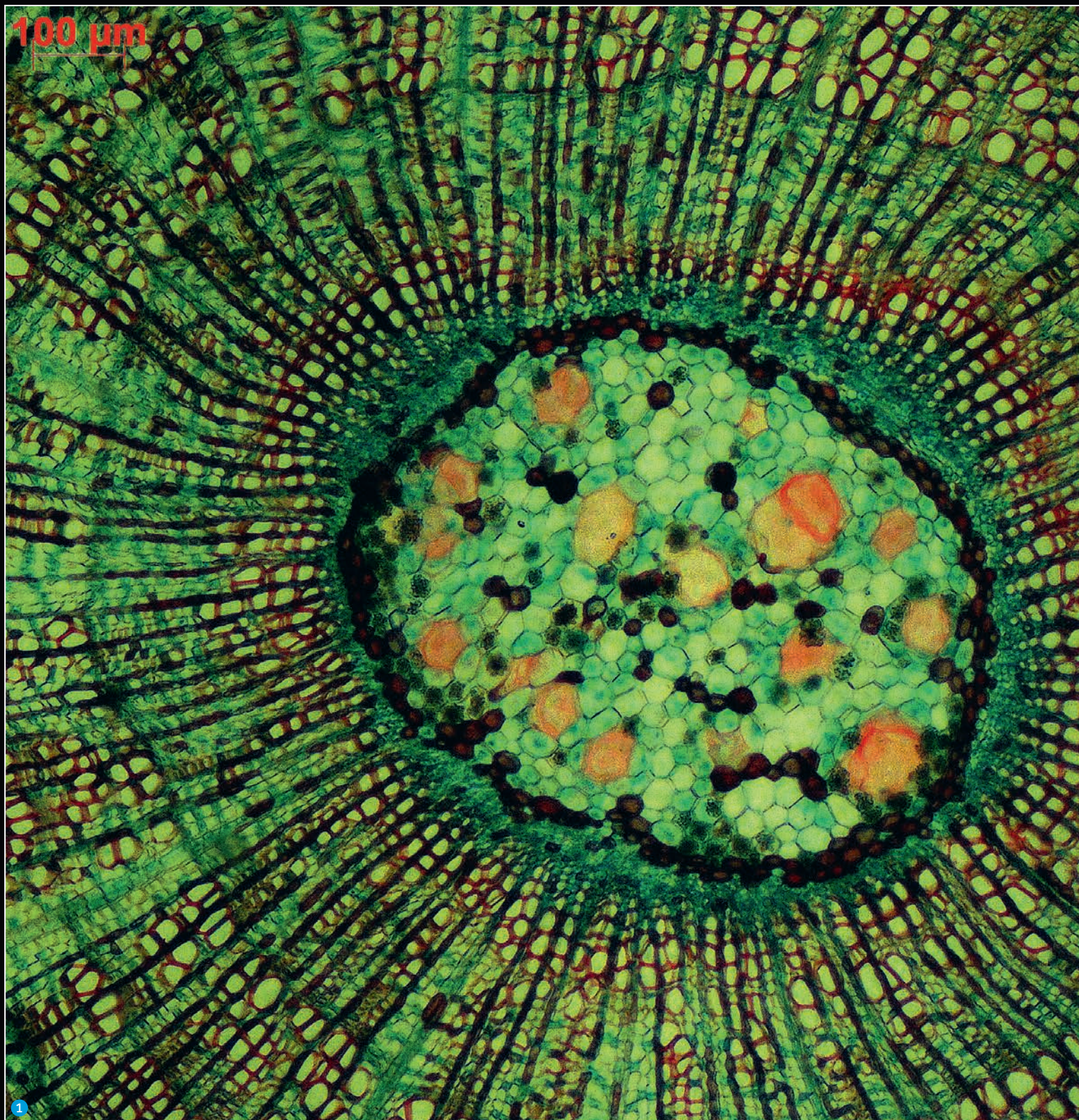


3

**Автор Евгений Варакин.**  
**Сюжет Древесный уголь.** Если нагревать древесину до 450–500 °С при ограниченном доступе кислорода (этот процесс называется пиролизом), то образуется уголь с большим количеством капилляров и пор. Они обладают огромной суммарной площадью: от 500 до 1500 м² на

один грамм активированного угля. Благодаря этому он способен адсорбировать вещества из растворов, а также газы, в том числе инертные. Это свойство угля лежит в основе действия противогАЗа и таблеток, принимаемых при отравлении.  
**Фото** выполнено на электронном микроскопе Sigma VP (Carl Zeiss).

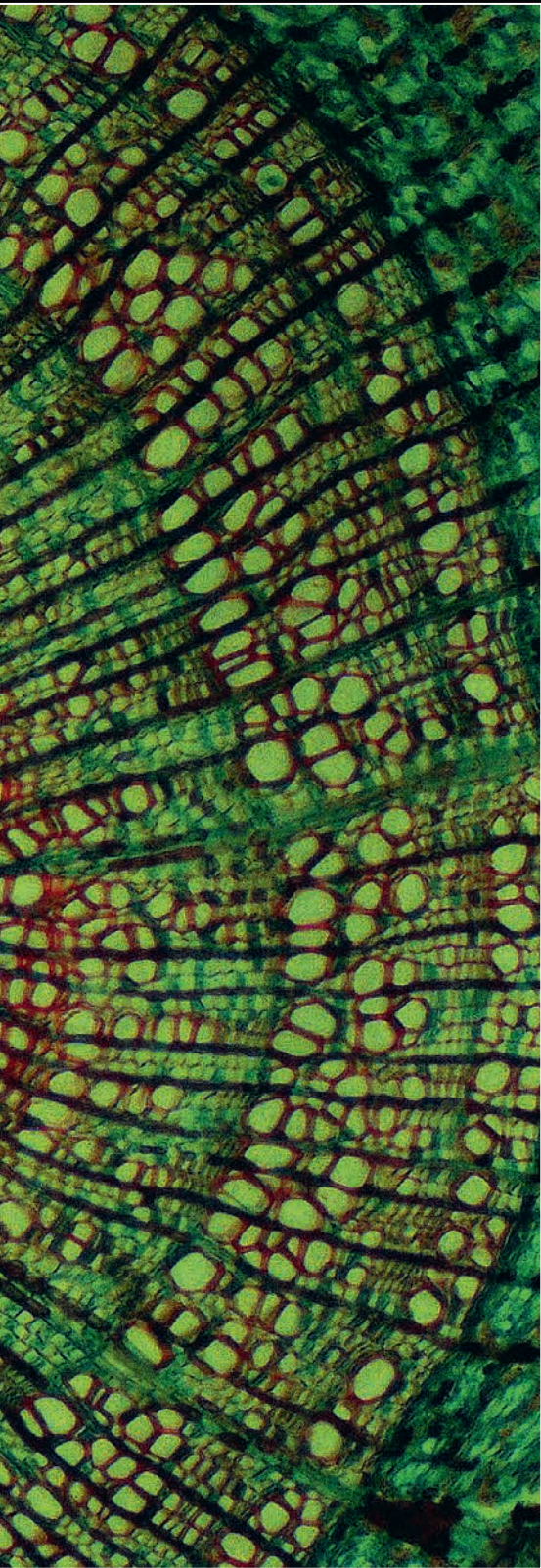




1

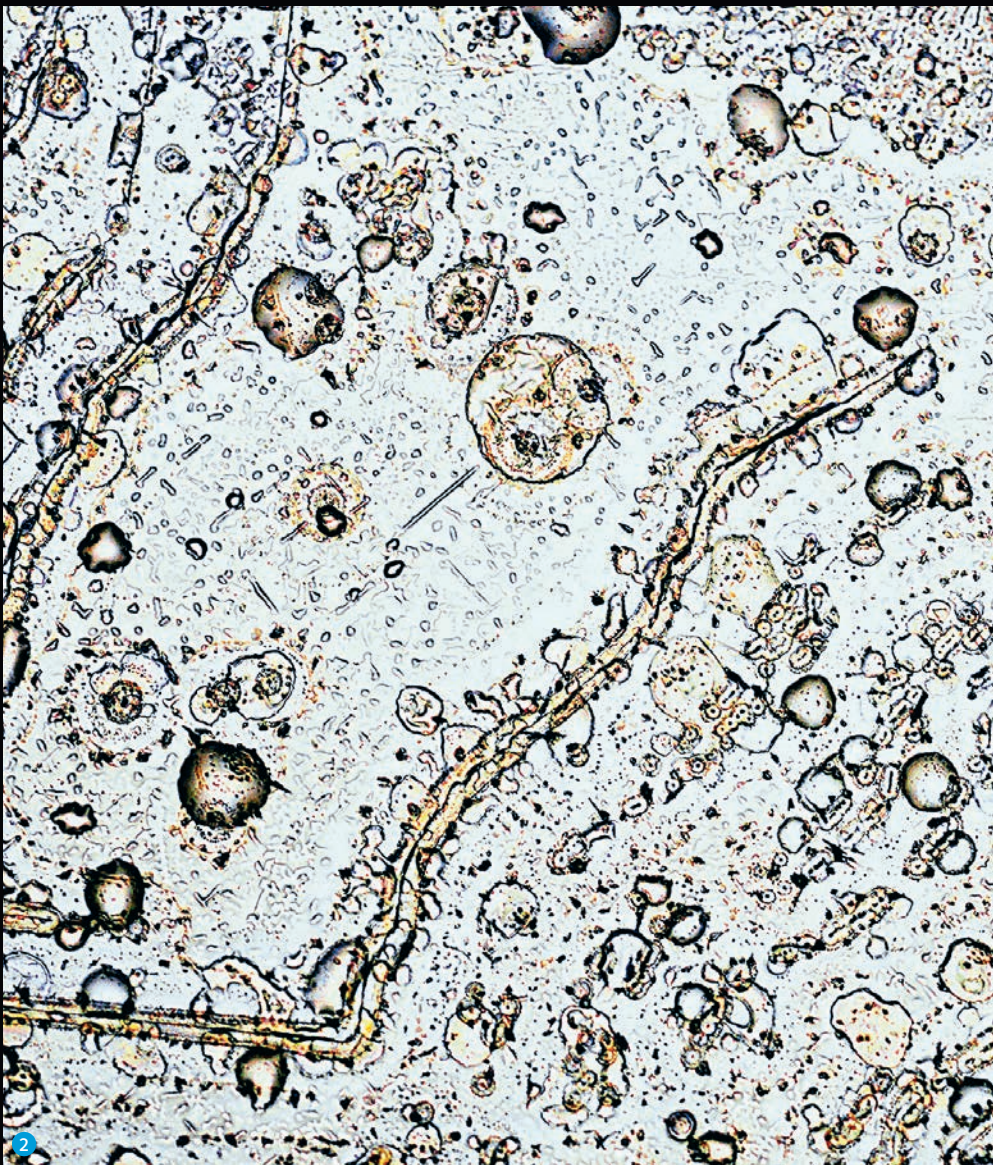
**Автор** Евгений Варакин.  
**Сюжет** Поперечный срез древесного растения.  
**Фото** выполнено на электронном микроскопе Sigma VP (Carl Zeiss).  
На конкурсе «Университетская фотография» работы Евгения Варакина заняли 1-е место в номинации «Микронаука».



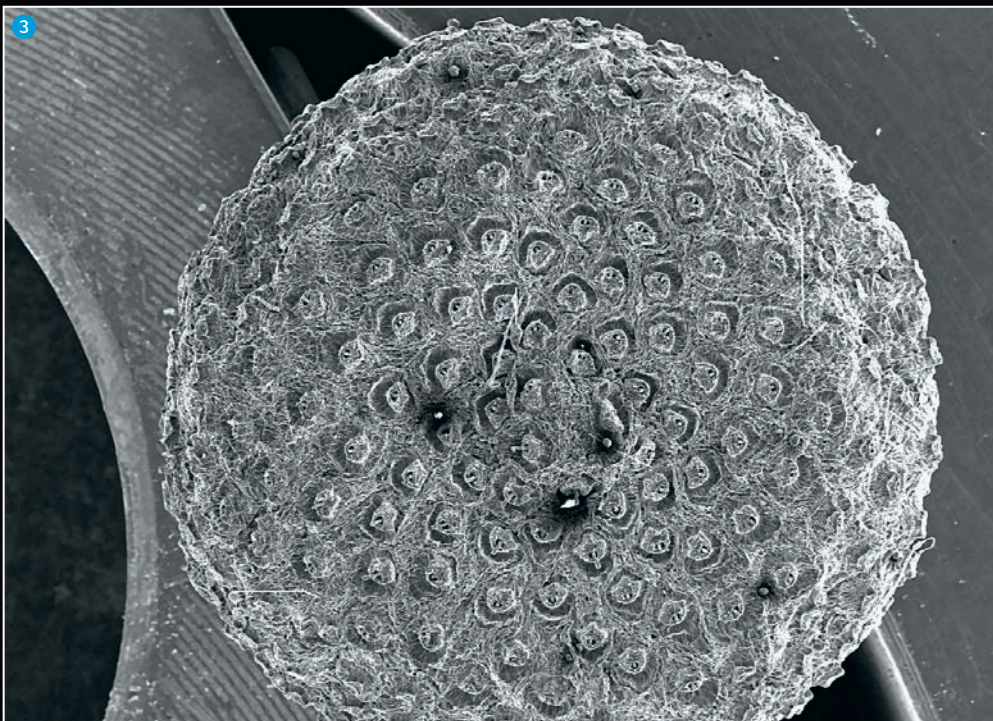


2

**Автор** Евгений Моисеенко, сотрудник Центра коллективного пользования Сибирского федерального университета.  
**Сюжет** Не думай о пришельцах. На фотографии видны центры окисления в наноплёнке меди толщиной 20 нм.



2



3

3

**Автор** Сергей Стеценко, заведующий лабораторией электронной микроскопии СамГТУ (опорный вуз Самарского региона).  
**Сюжет** Одуванчик.





1

1

**Автор** Сергей Стеценко.  
**Сюжет** Оса.  
Серия микрофотографий Сергея Стеценко заняла одно из призовых мест на конкурсе.

2

**Автор** Полина Голиковская, студентка Института экологии и географии Сибирского федерального университета. Факультет географии.  
**Сюжет** Микроцветы. Цветы прекрасны и сами по себе, но ещё чудеснее их пыльца под микроскопом. На этом фото она подкрашена фуксином для большей яркости.



2





3

**Автор** Евгений Варакин.  
**Сюжет** Страсть к науке. На фото запечатлён процесс анализа пробы на атомно-абсорбционном спектрометре. Прибор работает в штатном режиме! Учёный счастлив.

4

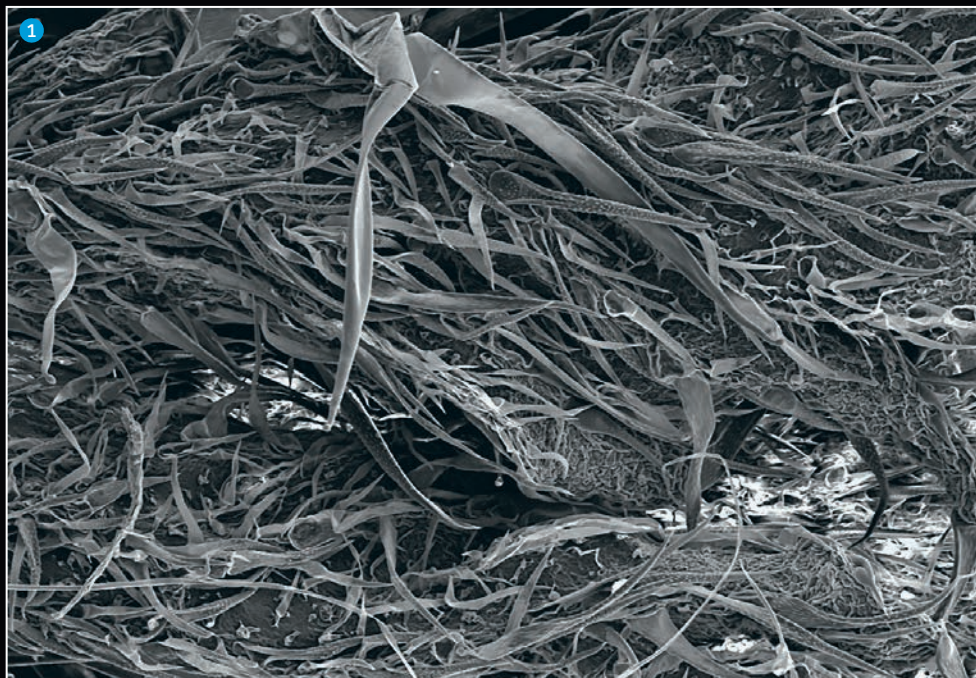
**Автор** Максим Дюкин, студент УрФУ.  
**Сюжет** Преподаватель открывает окно в науку. Снимок сделан в про-

цессе обучения студентов химического факультета. Фотографии Максима Дюкина заняли 2-е место в номинации «Лицо науки».



4





**1**  
**Автор** Сергей Стеценко.  
**Сюжет** Лист крапивы.



**2**  
**Автор** Сергей Родовиков, магистрант Сибирского федерального университета, Институт экологии и географии, кафедра экологии и природопользования.  
**Сюжет** Осеннее постижение. Учёный наблюдает за газообменом в ручье и оценивает физико-химические параметры воды. Работа ведётся в рамках исследовательского проекта по гранту РНФ.  
**Фото** сделано на плёночный фотоаппарат «Зенит».





3

**3**  
**Автор** Марат Богданов, доцент кафедры прикладной информатики БГПУ им. М. Акмуллы, старший научный сотрудник лаборатории экологии растительных ресурсов уфимского Института биологии РАН.

**Сюжет** В биологической экспедиции.

4

**Автор** Марина Дятлук.  
**Сюжет** Наука для будущего учёного, как дитя для матери, — приносит улыбку счастья.



4



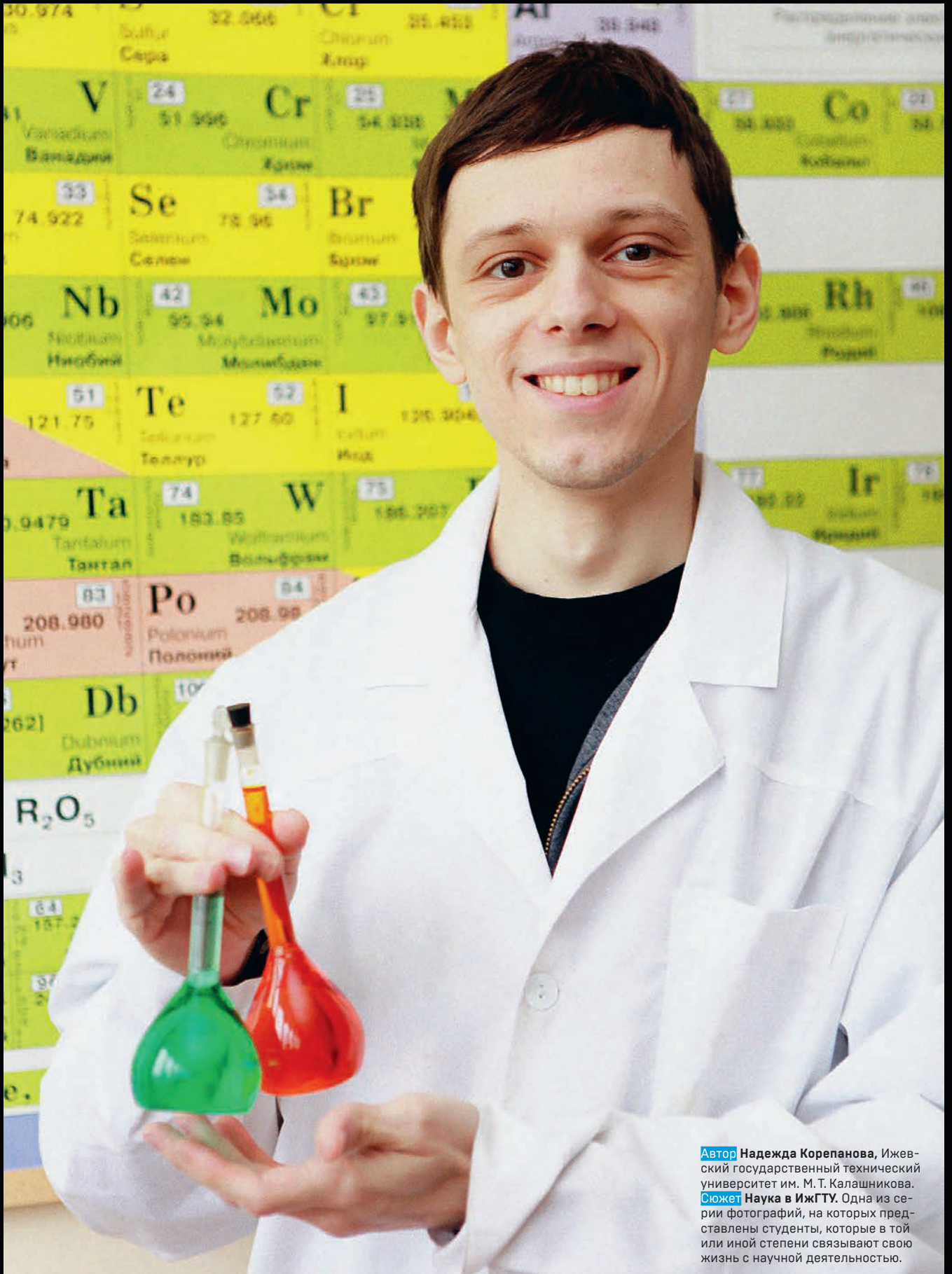


Автор Евгений Варакин.  
Сюжет Змея («Полевая наука»).



Автор Елена Ваганова,  
Челябинский государственный университет,  
факультет экологии.  
Сюжет Экскурсия в Аргаяшский район.





**Автор** Надежда Корепанова, Ижевский государственный технический университет им. М. Т. Калашникова.  
**Сюжет** Наука в ИЖГТУ. Одна из серии фотографий, на которых представлены студенты, которые в той или иной степени связывают свою жизнь с научной деятельностью.





Как установили итальянские учёные, майонез из суперполезного оливкового масла extra virgin получается более жидким, чем из очищенного оливкового, подсолнечного или арахисового, с более крупными каплями масла. Статья в LWT- Food Science and Technology интересна количественными характеристиками цвета и вязкости объекта исследования, фотографиями его микроструктуры и подробными рецептами, вплоть до числа оборотов мешалки на разных стадиях приготовления. **Источник:** Carla Di Mattia et al. // LWT — Food Science and Technology. 2014

# Домашний майонез

Как развести стакан **масла** в нескольких ложках **воды**

**Э**то соус любви и ненависти. Много в мире предметов, из-за которых люди готовы колотить друг друга по голове, но это что-то особенное. В Сети есть сообщества против тех, кто «запекает с маянезиком», и против тех, кто потребляет в любом виде этот ужасный, быдлаческий, вредный для здоровья продукт. Но есть и фанаты майонеза, которые знают о нём всё и сами готовят, преодолевая трудности. Они, в свою очередь, презирают майонез покупной и собирают на него компромат. Так или иначе, никакой вражде не победить многолетние традиции отечественной кухни. Новый год — тазик оливье — майонез. А кто против, пусть ест мандарины.



**ЕЛЕНА КЛЕЩЕНКО**  
[«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»,  
СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ  
«КОТА ШРЁДИНГЕРА»]

«**Э**мульсия масла в воде, фу-у-у! Больше в рот его не возьму!» — говорят майонезоненавистники. Наверное, они не знают, что сливки и молоко, включая материнское, относятся к той же презренной породе жидкостей. К тому же масло в майонезе растительное, а не животное. Структурно соус похож на молокопродукт, а по

химическому составу — не очень. Оливковое или подсолнечное масло, яичный желток, немного лимонного сока или уксуса, сахара и соли — добавление всех этих продуктов в салат как будто не является преступлением против диетологии? Само собой, к низкокалорийным продуктам майонез не отнесёшь. Масла в нём много, и в салат его кладут, как правило, щедрой рукой, а некоторые ещё и на бутерброды мажут. Но рацион, лишённый жиров, тоже никого не доводил до добра. Стоп. Один желток, по ложечке воды и раствора кислоты, чашка мас-

ла — и получается **эмульсия масла в воде**? Не наоборот?

В том-то и хитрость, чтобы не получилось наоборот. Водный раствор в майонезе должен стать непрерывной фазой, обволакивающей мелкие шарики масла. Именно такая необычная структура делает майонез густым. Парадоксально, но факт: густота растёт с добавлением масла, а не, например, желтка.

Чтобы достичь нужного результата, майонез смешивают дважды. Сначала всё, кроме масла, затем масло вливают тонкой струйкой, не превышая дозировки и очень-очень активно перемешивая. (Вариант: аккуратно наслоить масло на водную фазу, блендер опустить на дно и после включения медленно поднимать.) Зрелище удивительное: из двух прозрачных жидкостей возникает кремообразный соус, да ещё такой густой, что ложка стоит! Кстати, взбивать лучше именно блендером или специальной мешалкой с широкими лопастями — миксерные венчики, говорят, иногда ломаются.

Эмульсия — микроскопические, диаметром в тысячные доли миллиметра, капельки одной жидкости в другой. Из столовой ложки масла может получиться порядка милли-



арда таких капелек. Причём обычно две эти жидкости при попытке их смешать тут же разделяются — более лёгкая оказывается наверху. Стабильной смесь делают эмульгаторы лецитины, содержащиеся в яичном желтке. Молекула лецитина биполярная (один конец гидрофильный, любит воду; другой гидрофобный, он же липофильный, любит масло). Разделяя две жидкости, лецитиновый слой помогает им примириться друг с другом. Аналогичными свойствами обладают и некоторые другие компоненты желтка.

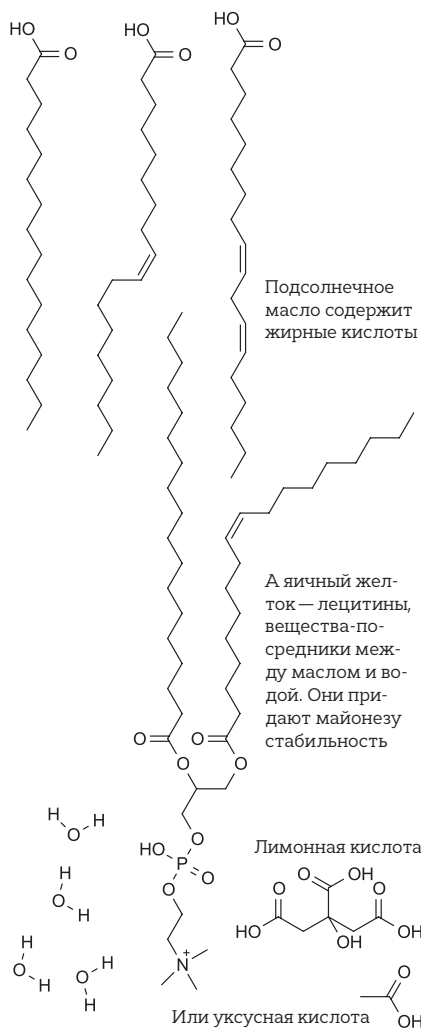
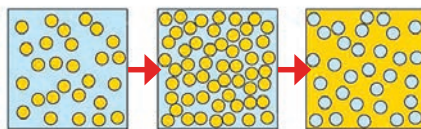
Эмульгаторами могут быть также молочные и даже растительные белки, например соевые. Это позволяет готовить диетические и постные майонезы без желтков. Есть ещё такая полезная вещь — стабилизаторы: полисахариды, образующие трёхмерную сеть, например крахмал, альгинат натрия, гуаровая камедь. С ними продукт получается более густым, но ревнителю «всего натурального» это огорчает, хотя бы загустители и были получены из природных источников.

Чтобы повысить вероятность успеха в приготовлении домашнего майонеза, некоторые рекомендуют, перед тем как вливать масло, добавить в смесь немного готового майонеза (разумеется, свежего) или щепотку ксантановой камеди. Для пуристов это всё равно что пользоваться чит-кодами в компьютерной игре, но те, кому важен результат, могут попробовать.

Поваренная соль действует на эмульсии по-разному, в случае майонеза — стабилизирует, если добавлять её до масла, а не после. (Насчёт лимонной или уксусной кислоты мнения расходятся: одни добавляют её перед маслом, дру-

### Эмульгирование в майонезе

Когда мы делаем майонез, то добавляем масло в водную фазу. Если вылить его сразу много, эмульсия «вывернется» — получим масло с водяными каплями, куда более жидкую и менее приятную на вид субстанцию.



гие после.) Соль понижает растворимость некоторых яичных белков, и они образуют более прочную плёнку вокруг масляных капелек. Для майонеза вредны соли кальция, при них скорее образуется эмульсия «вода в масле», поэтому лучше брать соль «Экстра» — практически чистый хлорид натрия.

И о грустном: домашний майонез, при всех его преимуществах, делается из сырых яиц (говорят, чем свежее, тем лучше, но знакомой курицы у меня лично в Москве нет, приходится ориентироваться по датам на упаковках). Отсюда понятные риски, но пусть нас осудит тот, кто никогда не делал гоголь-моголь или яичные коктейли. В любом случае срок хранения домашнего майонеза — до недели в холодильнике, лучше меньше.

Да, так почему нельзя запекать мясо с майонезом? Не то чтобы нельзя, кто ж запретит. Как мы отмечали, исследуя шашлык, для маринования можно использовать практически любую более-менее съедобную жидкость, содержащую кислоты, до кока-колы включительно, а майонез кислоту содержит. Белковая смазка на поверхности куска создаст румяную корочку, масло теоретически сделает жирнее постный кусок, а практически образует лужу в поддоне. Но всё-таки майонез — холодный соус, и едва ли французские кулинары одобрили бы такое с ним обращение. Толстый слой подрумяненного майонеза на куске выглядит... в общем, на любителя. Не для того мы создавали изящную архитектуру эмульсии, чтобы варварски её поджарить. А грудку индейки с тем же успехом можно сбрызнуть маслом и лимонным соком.

### РЕЦЕПТ

Смешиваем блендером один крупный желток, столовую ложку воды, пол чайной ложки соли, по чайной ложке сахара и горчицы. Тонкой струйкой вливаем 100–200 мл подсолнечного масла (первые три ложки буквально по каплям!), активно перемешивая. Чайную ложку лимонного сока добавляем в конце — майонез при этом побелеет.

« Какой кот не любит праздник Новый год? »





# Декабрь

## Научный праздник на каждый день

Что отмечать в **декабре**

■ ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

### 1 Всемирный день борьбы со СПИДом

Учреждён Всемирной организацией здравоохранения. Цель — к 2030 году полностью ликвидировать болезнь.



### 2 День марсианской посадки

Ещё один повод для национальной космической гордости. 2 декабря 1971 года советский аппарат «Марс-3» приземлился на Красной планете. Это была первая в истории мягкая посадка космического аппарата на Марсе.

### 3 День 3D

Сочетание цифры «3» и первой буквы месяца способствовало тому, чтобы этот день стал праздником всех, кто занимается технологиями 3D. Изначаль-

но речь шла только о людях, связанных с трёхмерной графикой, но сейчас к ним могут смело присоединяться все те, кто работает с 3D-принтерами.

### 4 День российской информатики

Дата выбрана не случайно. 4 декабря 1948 года Государственный комитет Совета Министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство выдал авторское свидетельство инженеру Исааку Бруку и Баширу Рамееву № 10475. Изобретение называлось «автоматическая цифровая вычислительная машина».

### 5 Международный день почв

Праздник ООН. Чествуем аграрников и учёных-почвоведов.

### 6 День 116-го

В этот день таблица Менделеева увеличилась ещё на одну клеточку. 6 декабря 2000 года были опубликованы результаты эксперимента по синтезу нового химического элемента с порядковым номером

116. Открытие было сделано учёными из Объединённого института ядерных исследований (Дубна) совместно с коллегами из Ливерморской лаборатории в США. После долгого обсуждения решено было назвать элемент ливерморием.



### 7 День восточной астрономии

В этот день родился человек по имени Абу-л-Хусейн Абд-ар-Рахман ибн Умар ас-Суфи (903–986). Он был выдающимся астрономом — например, составил каталог, в котором было 1017 звёзд с подробным описанием 48 созвездий.

### 8 Dragon-день

8 декабря 2010 года состоялся первый запуск космического корабля Dragon. Уникальность ситуации

в том, что аппарат был создан не государством, а компанией SpaceX, основанной Илоном Маском. Dragon стал первым частным кораблём, которому доверили доставлять грузы на МКС.



### 9 День Кропоткина

Пётр Кропоткин (1842–1921) родился в знатной семье, ведущей свой род от Рюриковичей. Помимо революции князь-анархист занимался геологией, биологией, этнографией, этологией и другими науками.

### 10 Нобелевский день

В день смерти Альфреда Нобеля вручается учреждённая им премия. В Стокгольме награды в области физики, химии, физиологии или медицины, литературы, экономики раздаёт король Швеции. Одновременно в Осло председатель Норвежского нобелевского комитета вручает премию мира.

### 11 Международный день гор

Официальный праздник, объявленный ООН. В этот день стоит почтительно посмотреть на знакомых географов, геологов и альпинистов.

### 12 День русского вертолётца

Во-первых, в этот день в 1754 году Михаил Ломоносов испытал свою «аэродромическую машину», которую с некоторой натяжкой можно считать прообразом вертолётца. А во-вторых, 12 декабря 1947 года в Мо-



ске было основано ОКБ по вертолётостроению (ныне — завод имени Миля), который производит эти летательные аппараты и сегодня.



**13 День Сименса**  
Родившийся в этот день немецкий изобретатель Эрнст фон Сименс (1816–1892) известен в первую очередь благодаря основанной им фирме Siemens. А ещё сименс — это единица измерения электрической проводимости, обратная единице сопротивления — ому.

**14 День рождения квантовой механики**  
14 декабря 1900 года на заседании Немецкого физического общества был представлен доклад под названием «К теории распределения энергии излучения нормального спектра». Можно сказать, с этого и началась квантовая механика. Автор доклада будущий нобелевский лауреат Макс Планк.

**15 Венерин день**  
15 декабря 1970 года советский аппарат «Венера-7» приземлился на Венере. Это было первое устройство, которое достигло поверхности другой планеты и сумело передать на Землю сигналы.

**16 День Маргарет Мид**  
Вдогонку Венере. Один из её кратеров носит имя американского антрополога

Маргарет Мид (1901–1978). Она занималась изучением самых разных сообществ: от аборигенов Океании (папуасы, самоанцы) до жителей современного американского города.

**17 Самолётный день**  
В 1903 году в этот день поднялся в воздух самолёт «Флайер-1», созданный братьями Райт. Длительность первого в истории полёта составила примерно минуту, скорость — больше 40 километров в час.

**18 День спутниковой связи**  
Британский писатель-фантаст Артур Кларк в ещё 1945 году предложил идею связи через спутник на орбите. А 18 декабря 1958 года американцы запустили первый спутник связи. Он проработал две недели, поддерживая один телефонный и семь телетайпных каналов.

**19 Конец лунной эпохи**  
В этот день в 1972 году вернулся на Землю и привёз в Тихом океане аппарат «Аполлон-17» с тремя астронавтами на борту. Так закончилась последняя экспедиция на Луну. Больше люди туда не летали. Пока.

**20 Международный день солидарности людей**  
Этот праздник отмечается по инициативе Генеральной Ассамблеи ООН с 2006 года. Основная идея: «Солидарность будет в XXI веке одной из фундаментальных ценностей человечества».

**21 День кроссворда**  
Головоломки со словами создавали ещё чуть ли не в Древнем Риме. Но всё-таки первым полноценным кроссвордом современного вида считает-

ся опубликованный в воскресном номере газеты New York World 21 декабря 1913 года.

**22 День энергетика**  
Официальный российский праздник. 22 декабря 1920 года был принят план Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО), который у нас ассоциируется с «лампочкой Ильича».

**23 День рождения транзистора**  
В этот день в 1947 году состоялась презентация транзистора, созданного в лаборатории Bell Labs.



**24 День возвращения буквы «ё»**  
24 декабря 1942 года вышел приказ Народного комиссариата просвещения РСФСР «О применении буквы “ё” в русском правописании». Но буква так и не стала использоваться нигде, кроме учебной литературы. «КШ» является одним из немногих ёфицированных изданий.

**25 День ледяного дождя**  
Это очень редкое природное явление наверняка помнят многие. 25 декабря 2010 года в Москве и многих других городах прошёл ледяной дождь. На высоте примерно полтора километра воздух был нагрет до +3 °C и падающие снежинки превращались в капли. Но у поверхности было холодно [–4 °C] — вода тут же замерзала.

**26 Ликбез-день**  
26 декабря 1919 года Совет народных комиссаров принял декрет «О ликвидации безграмотности в РСФСР». Всё население страны в возрасте от 8 до 50 лет должно было освоить грамоту.



**27 День рождения Ийона Тихого**  
27 декабря 1953 года польский писатель Станислав Лем опубликовал первый рассказ из научно-фантастического цикла «Звёздные дневники Ийона Тихого». Историю «капитана дальнего галактического плавания» Лем продолжал писать до середины 90-х.

**28 День Джона фон Неймана**  
28 декабря родился математик Джон фон Нейман (1903–1957). Его считают одним из создателей компьютера.

**29 День защиты разнообразия**  
В 1993 году вступила в силу международная Конвенция о биологическом разнообразии.

**30 День социалистической резины**  
В 1927 году химик Сергей Лебедев завершил эксперимент по синтезу каучука. Прежде этот материал получали из сока тропических деревьев.

**31 Почти Новый год**  
Вряд ли в этот день вы будете отмечать какой-либо научный праздник. С наступающим! ❄️



# Диалектика Нового года

Поздравление от Кота Шрёдингера и Голого Землекопа

**У** Кота Шрёдингера появился друг — лабораторный грызун Голый Землекоп. Это животное обладает способностью очень долго жить, практически не старея. Поэтому его изучают в ведущих лабораториях мира, в том числе в МГУ им. М.В. Ломоносова. Мы попросили этих прославленных представителей фауны написать для читателей поздравление с Новым годом.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Привет тебе, кро-токрыс! Тут такое дело... Редакция журнала, сам знаешь какого, поручила нам написать новогоднее поздравление читателям. Сделаешь?

**[ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП]** Экая митохондрия! Не умею я поздравления-то. Может, лучше статью в Nature? Тебя в соавторы возьму. Что-нибудь на тему влияния ионов Скулачёва на состояние кота, сидящего в ящике с ураном? А что касается Нового года... Странный праздник, не понимаю я его.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** В целом мне импонирует твоя логика. Но как более опытный специалист по Homo sapiens хочу заметить, что, существуя в контексте человеческой цивилизации, нужно толерантно относиться к её ритуалам. К тому же в рамках празднования этой, пусть даже условной даты мы имеем возможность получить более питательный и обильный корм.

**[ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП]** Вечно ты о еде. Сколько раз тебе говорил: умеренность в питании способствует долголетию. И вообще... Надо больше о науке думать. Вот на соседней странице календарь «КШ». Там 30 декабря объявлено Днём социалистической резины — в честь того, что именно в этот день в 1927 году советский химик Сергей Лебедев закончил свои эксперименты по синтезу искусственного каучука. Обрати внимание на дату! Обыватели уже закупили в лавках ветчину и мандарины и ждут всяческого веселья. А Лебедев усердно трудится в лаборатории и совершает полезнейшее для страны и мира открытие. Благодаря ему мы получили доступную резину, из которой

можно хоть шины для автомобилей делать, хоть уточек для ванной. Вот с кого надо брать пример!

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Да знаю я эту историю. Всё было прозаичнее. По условиям госзаказа работы должны были быть закончены до 1 января 1928 года. Учёный успел в последний момент. Вот и всё. И обрати внимание: 30, а не 31 декабря. Подзреваю, что, создав свой каучук, следующей ночью Лебедев, как нормальный представитель своего вида, пил шампанское и водил хороводы. В общем, пора и тебе наконец отвлечься от работы и заняться поздравлением. Считай, что этого требует трудовое законодательство!

**[ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП]** Прости, друг. Не могу удержаться от цитаты из классиков: «Трудовое законодательство нарушалось злостно и повсеместно, и я почувствовал, что у меня исчезло всякое желание бороться с этими нарушениями, потому что сюда в двенадцать часов новогодней ночи, прорвавшись через пургу, пришли люди, которым было интереснее доводить до конца или начинать сызнова какое-нибудь полезное дело, чем глушить себя водкою, бессмысленно дрыгать ногами, играть в фанты и заниматься флиртом разных степеней лёгкости». Лучше не скажешь.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Коллега, я весьма уважаю произведения братьев Стругацких вообще и «Понедельник начинается в субботу» в частности. Но представители Homo sapiens ждут от нас тёплых слов к Новому году, а не призывов к трудовым подвигам.

**[ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП]** Всё-таки не понимаю я сущности данного празд-

ника. Это весьма условный рубеж в континуальном потоке времени. Почему именно в ночь с тридцать первого декабря на первое января? Почему, например, не в середине мая?! Клетки-то делятся, стареют и умирают вне зависимости от календаря.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Тут уж я должен обратиться к классикам. Помнишь диалектическую философию: Гегель, Маркс, Энгельс? У них есть закон: количественные изменения в какой-то момент переходят в новое качество. Взять, допустим, агрегатное состояние воды. Она греется, греется — и превращается из жидкости в газ. То же самое со временем. Оно идёт, идёт, а потом раз — и Новый год. Согласись, что накопление жизненного опыта тоже делает нас принципиально другими. И мы из состояния-2016 переходим в состояние-2017. Короче, откладывая пробирки и пиши поздравление.

**[ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП]** Хорошо. Убедил. Итак, с Новым годом! Пусть человек победил старение ещё не в той мере, что я, голый землекоп, но вы явно двигаетесь в правильном направлении. Хочу пожелать вам в следующем году поменьше стареть, больше здороветь и радоваться своей долгой жизни! А вашим учёным — сделать ещё пару-другую шагов к взлому программы старения, чтобы она наконец совсем затормозилась и у человека тоже!..

Устраивает?

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Отлично! Очень хорошо. Можно публиковать.

«С Новым годом, мяу!»





# ДЕНЬ ОТКРЫТЫХ ДВЕРЕЙ

Московский университет  
приглашает на



**15** января  
2017 года

начало **10.00**

Главное здание МГУ  
на Ленинских горах



# ЭКАЯ МИТОХОНДРИЯ!

# 2017

## Январь

ПН	2	9	16	23	30
ВТ	3	10	17	24	31
СР	4	11	18	25	
ЧТ	5	12	19	26	
ПТ	6	13	20	27	
СБ	7	14	21	28	
ВС	1	8	15	22	29

## Февраль

ПН	6	13	20	27	
ВТ	7	14	21	28	
СР	1	8	15	22	
ЧТ	2	9	16	23	
ПТ	3	10	17	24	
СБ	4	11	18	25	
ВС	5	12	19	26	

## Март

ПН	6	13	20	27	
ВТ	7	14	21	28	
СР	1	8	15	22	29
ЧТ	2	9	16	23	30
ПТ	3	10	17	24	31
СБ	4	11	18	25	
ВС	5	12	19	26	

## Апрель

ПН	3	10	17	24	
ВТ	4	11	18	25	
СР	5	12	19	26	
ЧТ	6	13	20	27	
ПТ	7	14	21	28	
СБ	1	8	15	22	29
ВС	2	9	16	23	30

## Май

ПН	1	8	15	22	29
ВТ	2	9	16	23	30
СР	3	10	17	24	31
ЧТ	4	11	18	25	
ПТ	5	12	19	26	
СБ	6	13	20	27	
ВС	7	14	21	28	

## Июнь

ПН	5	12	19	26	
ВТ	6	13	20	27	
СР	7	14	21	28	
ЧТ	1	8	15	22	29
ПТ	2	9	16	23	30
СБ	3	10	17	24	
ВС	4	11	18	25	

## Июль

ПН	3	10	17	24	31
ВТ	4	11	18	25	
СР	5	12	19	26	
ЧТ	6	13	20	27	
ПТ	7	14	21	28	
СБ	1	8	15	22	29
ВС	2	9	16	23	30

## Август

ПН	7	14	21	28	
ВТ	1	8	15	22	29
СР	2	9	16	23	30
ЧТ	3	10	17	24	31
ПТ	4	11	18	25	
СБ	5	12	19	26	
ВС	6	13	20	27	

## Сентябрь

ПН	4	11	18	25	
ВТ	5	12	19	26	
СР	6	13	20	27	
ЧТ	7	14	21	28	
ПТ	1	8	15	22	29
СБ	2	9	16	23	30
ВС	3	10	17	24	

## Октябрь

ПН	2	9	16	23	30
ВТ	3	10	17	24	31
СР	4	11	18	25	
ЧТ	5	12	19	26	
ПТ	6	13	20	27	
СБ	7	14	21	28	
ВС	1	8	15	22	29

## Ноябрь

ПН	6	13	20	27	
ВТ	7	14	21	28	
СР	1	8	15	22	29
ЧТ	2	9	16	23	30
ПТ	3	10	17	24	
СБ	4	11	18	25	
ВС	5	12	19	26	

## Декабрь

ПН	4	11	18	25	
ВТ	5	12	19	26	
СР	6	13	20	27	
ЧТ	7	14	21	28	
ПТ	1	8	15	22	29
СБ	2	9	16	23	30
ВС	3	10	17	24	31



# ИНГОСТРАХ *Ingosstrakh*

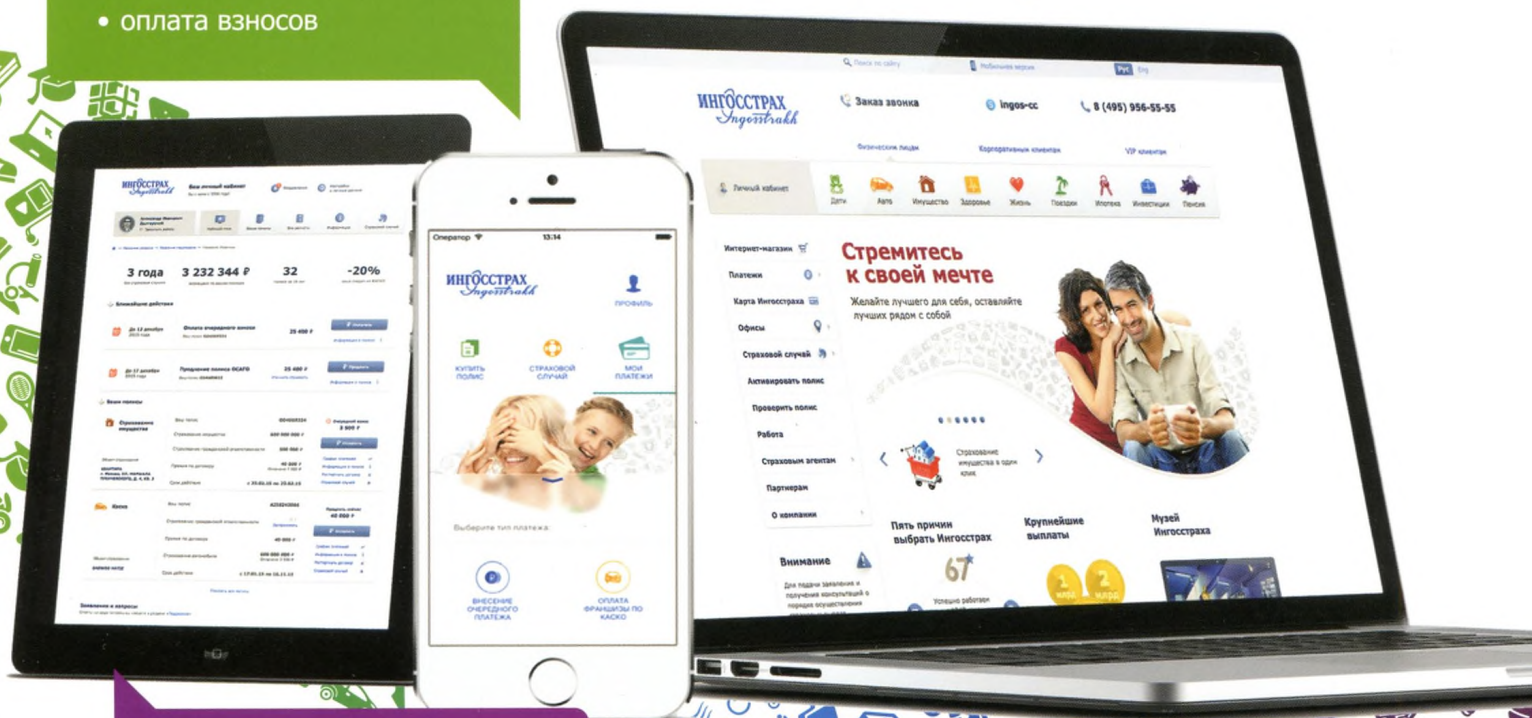
## Онлайн — удобно и это серьёзно

### Мобильные приложения

- всегда на связи
- офисы
- оплата взносов

### Сайт

- онлайн продажи
- платежи
- адаптивная верстка



### Личный кабинет

- напоминания / уведомления
- история страхования

[www.ingos.ru](http://www.ingos.ru)

Ингосстрах платит. Всегда.\*

\* В соответствии с условиями договора страхования.  
СПАО «Ингосстрах». Лицензии ЦБ РФ на осуществление страхования СИ №0928, СЛ №0928, ОС №0928-02, ОС №0928-03, ОС №0928-04, ОС №0928-05 и на осуществление перестрахования ПС №0928, все лицензии выданы 23.09.2015 г. без ограничения срока действия.

Реклама.  
Исх. № 000061\_2016\_03