

№ 3 (17)  
МАРТ  
2016

Сделано в России

# КОТ ШРЁДИНГЕРА



# НАС ВОЛНУЕТ ГРАВИТАЦИЯ

КАК  
**ПРАВИЛЬНО**  
БОЛЕТЬ

—  
ЗАГЛЯНУТЬ  
СЕБЕ  
В ГЕНОМ

—  
О ЧЁМ  
СПОРЯТ  
**ФИЛОСОФЫ**

Учёные впервые  
зарегистрировали  
волны, предсказанные  
Эйнштейном!

САМАЯ  
БОЛЬШАЯ **ТРУБА**

—  
ПРАВДА  
О БЛИНАХ

—  
**В АНТАРКТИДУ**  
ЗА МЕТЕОРИТАМИ

12+



16003



4 627103 200012



«ЛУЧШЕЕ  
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ  
ПЕЧАТНОЕ ИЗДАНИЕ  
О НАУКЕ»





НАУКА 2.0  
ТЕЛЕКАНАЛ


# ТЕЛЕКАНАЛ «НАУКА 2.0»

Открой для себя мир знаний!

 [vk.com/tvnauka20](https://vk.com/tvnauka20)

 [facebook.com/nauka20](https://facebook.com/nauka20)

 [youtube.com/c/naukatv](https://youtube.com/c/naukatv)

 [naukatv.ru](https://naukatv.ru)

СПРАШИВАЙТЕ У ОПЕРАТОРОВ ПЛАТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

 Познание

реклама

16+



» ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ «

# КОТ ШРЁДИНГЕРА

Журнал «Кот Шрёдингера»  
№ 3 (17) март 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 технологий  
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] 939-55-57

Главный редактор:  
Григорий (Витальевич) Тарасевич  
Заместитель главного редактора:  
Алексей Торгашёв  
Редакторы: Андрей Константинов,  
Алёна Лесняк, Светлана Скарлош,  
Светлана Соколова  
Главный художник: Глеб Капустин  
Дизайнер: Аня Нмэзи  
Фотослужба: Марина Гордеева  
Вёрстка: Влад Груненок  
Обработка изображений:  
Василий Попов  
Литературный редактор:  
Мария Кисовская  
Администрация: Иван Шунин

Автор макета: Kahina Susurro

В работе над журналом принимали участие:  
Артем Аксиинцев, Александр Баулин,  
Евгения Береснева, Дарья Вяльцева,  
Анастасия Журба, Алиса Иммамутдинова,  
Виталий Лейбин, Елена Клещенко,  
Юлия Кондратенко, Ольга Красильникова,  
Иван Меренков, Екатерина Митрофанова,  
Пётр Перевезенцев, Павел Проскураков,  
Мария Рубинштейн, Виктор Сонькин,  
Владислав Цой, Алия Ямалиева.

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

Перепечатка материалов невозможна  
без письменного разрешения редакции.  
При цитировании ссылка на журнал  
«Кот Шрёдингера» обязательна.  
Подписано в печать 16 февраля 2016 г.  
Вся информация была проверена  
и осмыслена перед сдачей номера. Однако  
Вселенная быстро меняется, и редакция  
приносит свои извинения за возможные  
неточности.

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»

Прекрасные создания!

В марте мы, коты, обычно выражаем свои чувства к кошкам, людям и Вселенной лирическими песнями. Настаёт время говорить о любви.

Любовь — состояние, присущее котам, все мы иногда в нём находимся. С одной стороны, оно дано нам непосредственно, в ощущениях, а с другой — оно отнюдь не квантовое и даже можно подумать, что вообще нефизическое. О да, эволюционная полезность этого чувства для меня несомненна. Равно как и изменения, происходящие на уровне физиологии и биохимии в организме. Но всё-таки я не стал бы сводить его к сумме вышеупомянутых явлений, дабы избежать упреков в редуционизме. Ведь тогда придётся как-то описывать и те волшебные звуки, которые ночами доносятся с крыш. А я не вижу для этого ни адекватных терминов, ни сообразных моделей в естественных науках.

Феномен любви исследуют гуманитарные науки. В частности, философия, которой посвящена центральная статья в текущем номере журнала имени меня. Что же мы видим, прекрасные кошки и люди? Эти наглецы, называющие себя философами, берутся за темы, к которым физики и биологи пока даже подступиться не могут. Они, философы, делают это варварски, вводят термины, непонятные приличному квантовому механику, но они это делают!

Я наблюдаю определённую инверсию: представители естественных наук фактически отказывают в существовании феномену, проявление которого они не-

однократно испытывали на себе. А начальные философы, ничего не понимая, допустим, в окситоцине, пытаются рассмотреть явление целиком.

Здесь мы пришли к главнейшему вопросу современности: можно ли считать наукой науку гуманитарную? Ту же философию? Венскими вечерами мы много обсуждали эту проблему с другом Эрвином. Надеюсь, мне удалось убедить его в том, что философия нужна не затем, чтобы разрешать вопросы, а затем, чтобы ставить их. Иначе из-за редуционных методов теряется цельность — мы перестаём видеть всю картину мира.

Было бы печально перестать видеть любовь и слышать песни мартовских котов.

Прекрасные создания! Люди и кошки! Учёные и не совсем. Любите друг друга, пусть даже и не совсем научно.

Мурррр!





# Соль

**Натриевая соль**  
соляной **кислоты**  
с кубической **сингонией**.  
Добавлять по вкусу

■ ЕВГЕНИЯ БЕРЕСНЕВА

**В** абстрактном университете проходит большая междисциплинарная конференция. В столовой настоящий аншлаг. За столом локоть к локтю теснятся представители самых разных наук. Поначалу они так увлечены обедом, что просто не замечают соседей. Но по мере поступления калорий в организм начинают тягаться молчанием.

## 1

Неловкую тишину нарушает **химик** с увесистым портфелем на коленях: — А передайте-ка хлористый натрий, пожалуйста...

## 2

— Химик, значит, — кокетливо улыбается девушка, занявшая стратегическую позицию возле солонки.

## 3

Химик, сохраняя серьёзное выражение лица:

— Да, считайте, что представился. Вообще я, конечно, больше другими солями занимаюсь, но и к поваренной наша наука руку приложила. Конечно, сам NaCl производить не нужно, его запасы огромны. Но однажды химикам поста-

вили задачу обогатить поваренную соль полезными элементами. И это, я вам скажу, было небанально! Началось с йода. Те из вас, кто постарше, может, помнят, что, когда в магазинах появилась первая йодированная соль, она была в запечатанных тёмных пакетах, имела ограниченный срок годности, и класть её можно было только в холодные блюда. Дело в том, что первым решением было добавлять йодид калия (KI). Но это оказалось не рационально: при взаимодействии с кислородом и углекислотой йодид калия окислялся. Поэтому на смену ему вскоре пришёл йодат калия (KIO<sub>3</sub>). Звучит похоже, а свойства другие: это вещество намного стабильнее.

После йодирования химики научились соль ещё и фторировать — добавляя фторид калия. Многие смеются над солью с пониженным содержанием натрия. Но тут как раз всё просто: ну, будет в ней не 97% NaCl, как обычно, а, допустим, только 50%. Остальное — хлориды маг-

ния или калия. Кстати, и вкус у соли тогда другой будет — морскую воду глотали? Похожие ощущения.

## 4

**Мужчина-кристаллограф**, жуя холодец с соусом из брусничного желе: — Между прочим, не только так это делается. Американцы вон умудрились изменить форму кристалла хлористого натрия: вместо природного кубика сделали снежинку. В итоге берёшь ту же ложку соли, а продукта в ней меньше. Кстати, девушка, а вы кто по специальности будете? И передайте наконец солонку коллеге!

## 5

— Нет уж, теперь угадывайте, — ещё обаятельнее улыбается девушка. — Мы чаще говорим не «поваренная соль», а «галит». Это минерал такой, химически от содержания солонки не отличается. Твёрдость 2 по шкале Мооса, спайность совершенная, излом раковистый, сингония кубическая... Впрочем, определить его можно и не зная этих свойств — просто лизнуть. Кстати, каменная соль — это единственное полезное ископаемое, которое можно прямо взять и съесть. Общемировые запасы каменной соли никто даже не берётся оценить, настолько они большие. Залежи могут быть очень глубокими! Огромные подземные соляные горы высотой до восьми километров — у нас такие на Урале есть.

Сегодня практически общепризнано, что залежи образовались путём осаждения морской воды, а раньше была теория, что соль извергалась как лава из вулканов. Но всё-таки крупные месторождения — это бывшие океаны. Добываешь и видишь себя посреди океана — романтично, правда?

## 6

— **Геолог**, что ли? Я ожидал, вы нам что-нибудь филологическое про выражение «соль земли» рассказывать начнёте, а вы, оказывается, представитель героической профессии! — удивляется пожилой мужчина, оторвавшись от борща.

— Внешность обманчива! — снова смеётся девушка. — И давайте-ка продолжайте. Ваша очередь, раз угадали.

— Что ж, извольте, мне тоже есть что рассказать. Вот барышня нам поведала, что запасы соли практически неограниченны. Но это сейчас, когда люди освоили множество способов её добычи. А когда-то соль была ценнейшим ресурсом! На Руси во времена Алексея Михайловича случились крупные народные беспорядки — вы наверняка слышали о Соляном бунте. Цена тогда взлетела в 40 раз! А ведь соль была не просто приправой, но и основным консервантом — предметом, так сказать, первой необходимости. Разъярённые горожане и стрельцы — те, что перешли на сторону народа, — ворвались в Кремль и поубивали бояр, которых винули в повышении налога. Волна таких бунтов прокатилась по многим городам.



7

— Вы историк. Я, правда, это и раньше знал: вы у нас лекции на первом курсе читали. Но всё равно, наверное, моя очередь, да? — вступает в разговор аккуратно одетый молодой человек. — Смертельная доза соли для человека — примерно 3 грамма на килограмм веса, то есть около 240 грамм для среднего мужчины, вот как коллега химик. Столько, конечно, вряд ли кто-то осилит, но мы частенько съедаем её больше, чем думаем. И зря! Всемирная организация здравоохранения бьёт тревогу: жители планеты едят слишком много соли, что приводит к проблемам с давлением и способствует многим заболеваниям. Недавно ВОЗ утвердила новые нормы потребления: не более 5 грамм в сутки для взрослого и 2 грамм для детей. Реально мы едим намного больше. Так что не торопитесь к солонке тянуться!

8

— Я бы сказала, что вы медик, но медицинского факультета у нас нет. Значит, с биологического, — поставленным голосом произносит дама в строгом костюме.

— Всё верно, кафедра физиологии человека. Ваш ход!

— Ну что ж, про «соль земли» — это ко мне, моя профессия совсем не героическая, — чеканит дама, буровя взглядом пожилого историка. — Тут всё понятно, коллега уже пояснил: соль была очень важным ресурсом, и это нашло от-

ражение в языке. Не так уж много есть слов, которые на разных языках звучат похоже, потому что имеют общий корень. И «соль» — одно из них. Сравните, к примеру, латинское *sal*, ирландское *salann*, валлийское *halen*, бретонское *holen*, готское *salt*, древнеанглийское *sealt*, нидерландское *zout*, древневерхненемецкое *salz*, латышское *sāls*, русское «соль», чешское *sůl*, армянское *ał*... Даже древнегреческое *ἅλς (hals)* восходит к этому корню.

Такое вот универсальное слово. А знаете ли вы, что «салями» и даже «салат» образованы от того же корня? Мало того, английское *salary*, «зарплата» — тоже. Это со времён римских легионеров, получавших жалованье солью.

9

— Вы филолог! — победно произносит молодой человек в очках, собравшийся было отнестись посуду. — А спорим, я вас больше всех удивлю. Я астроном, и нам соль тоже кое в чём помогает. Косвенно, правда. Есть версии? Нет? Я в двух словах. В Боливии есть такой солончак Уюни, высушенное солёное озеро то есть. Оно очень большое, очень плоское и очень ровное. Так

вот, инженеры используют его для калибровки орбитальных спутников — отражательная способность у этой поверхности прекрасная. Примерно в пять раз выше, чем у океана, потому и калибровка эффективнее.

10

— Тогда вот вам напоследок задачка от математика, — раскрывает своё инкогнито соседка астрофизика. — Внимание, во-

прос: сколько дней понадобится двум людям, чтобы съесть вместе пуд соли, соблюдая норму ВОЗ?

P.S.

Химик вздыхает: — Да, придётся вспомнить древнерусские меры веса... Кстати, не могли бы вы всё-таки передать солонку?





## Наш журнал признали лучшим изданием о науке

Всё серьёзно! Всероссийская премия «За верность науке» была учреждена Министерством образования и науки Российской Федерации. В экспертный совет входили крупные учёные, журналисты, представители Минобрнауки России. Так вот, в номинации «Лучшее периодическое печатное издание о науке» первое место занял наш «Кот Шрёдингера». Поздравляем себя (в смысле — сотрудников), поздравляем вас (в смысле — читателей).



В коллаже на обложке использованы фото: Shutterstock.

То, что на обложке слон, вовсе не означает, что в номере будет что-то про африканских животных. Слон здесь как символ гравитации, колебания которой наконец смогла зарегистрировать международная группа учёных.

### ВХОД

#### 08 НОВОСТИ, КОТОРЫЕ НАС...

...испугали  
...расстроили  
...порадовали

#### 10 ТЕМА НОМЕРА

Так или эдак, а может, никак: о чём спорят российские философы

#### 20 РЕПОРТАЖ

Как в Антарктиде ищут лунную пыль и марсианские камни

### ДИКТАТУРА БУДУЩЕГО

#### 32 НОВОСТИ ПРОГРЕССА

Как современные технологии помогают грабителям и террористам; гонки дронов; ГМО по-домашнему; сколько стоит прогресс

#### 34 ПРОСТО НАПЛЕВАТЬ

Что можно узнать, пройдя генетический тест

#### 42 СЛОВАРЬ XXI ВЕКА

Человек эволюционирующий, шеринг-экономика, экзокортекс, эпилог



20

## Усыпальница метеоритов

Завершилась первая российская метеоритная экспедиция в Антарктиду. Идея такого похода пришла в голову профессору УрФУ Виктору Гроховскому, определившему в 2013 году состав и структуру Челябинского метеорита. По словам учёного, Антарктида — это настоящая сокровищница.

## ТЕХНОЛОГИИ

### 48 НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Ядерная мощь; горячий, плотный, жидкий; рейтинг скорости; лить титан в графит; компьютер за рулём; костюм киборга

### 50 УПРАВЛЯТЬ ВЕТРОМ

Как работает самая большая в России аэродинамическая труба

### 55 КЛАДБИЩЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Памяти вентилятора

### 56 ТОП-7

Что могут беспилотники-рекордсмены

34

## Что можно узнать, пройдя генетический тест

Корреспондент «Кота Шрёдингера» трижды прошёл личное генетическое тестирование, получил возможность сравнить результаты тестов и выяснил, почему они отличаются друг от друга. А заодно узнал, какой будет персонализированная медицина через двадцать лет.



## 68

## Попались!

Впервые удалось зарегистрировать гравитационные волны, которые прятались от ученых сто лет с момента предсказания их Альбертом Эйнштейном в 1916 году. Такой труд наверняка будет отмечен Нобелевской премией.

## СПЕЦПРОЕКТ

## 58 МЕЖДУ УМНЫМ И КРАСИВЫМ

Как учёный писал симфонии, а актриса изобретала Wi-Fi

 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

## 66 НОВОСТИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

«Запрещённые» соли; корабли перебивают косаток; атака вируса Зика

## 68 ОТКРЫТИЕ ВЕКА

Детектор LIGO подтвердил предсказание Эйнштейна

## 78 ТОП-8

Лучшие ботанические сады мира

 НОМО SAPIENS

## 84 ГУМАНИТАРНЫЕ НОВОСТИ

Кто убил Андрея Боголюбского? Почему врачи ошибаются? Как меняется психика у пожилых людей?

## 86 Я И МОЯ БОЛЕЗНЬ

Сценарии отношений со своим недугом

 ГЕРОИ

## 96 РЕДКИЕ ЛЮДИ

О чём вспоминают нганасаны, долганы, ненцы и эвенки

 ВЫХОД

## 106 СВОИМИ РУКАМИ: ДЕЛАЕМ ДЫРКИ

Как проткнуть воздушный шарик, чтобы он не лопнул

## 108 СВОИМИ РУКАМИ: РАЗРУШАЕМ ОКСЮМОРОНЫ

Ацетат натрия: делаем горячий лёд в домашних условиях

## 110 СВОИМИ МОЗГАМИ: ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Индексируем местоимения

## 111 СВОИМИ МОЗГАМИ: ПСИХОЛОГИЯ ЧАСОВ

Мастерская времени

## 112 ОБЗОР КНИГ

«Очаровательный кишечник», «Кухня первобытного человека», «Как мы делаем это», «Красота физики», «Последний космический шанс»

## 114 ПРЕПРИНТ

Отрывок из новой книги лауреата Нобелевской премии Фрэнка Вильчека. Ася Казанцева о научных исследованиях спорных вопросов

## 120 АФИША

Куда сходить на выходных? Самые интересные выставки, лекции, научные шоу, объявления, конкурсы и многое другое

## 124 МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ С ЕЛЕНОЙ КЛЕЩЕНКО

Блины любой длины

## 126 ОБЫКНОВЕННАЯ ИСТОРИЯ С ВИКТОРОМ СОНЬКИНЫМ

Как люди мылись

## 130 ПОРТФОЛИО

Европейский конкурс научной фотографии — 2015




**КОЛОНКИ  
РЕДАКТОРОВ**
**31 АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ**  
 Работа — в президенты!

**47 СВЕТАНА СОКОЛОВА**  
 Бешеный ксерокс

**65 АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ**  
 Зачем нужна ещё одна планета

**83 СВЕТАНА СКАРЛОШ**  
 Табу на радость

**95 АЛЁНА ЛЕСНЯК**  
 Злые ярлыки


## Вопросы по номеру

// ОТВЕТЫ ИЩИТЕ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА

**1. Кто был талисманом метеоритной экспедиции в Антарктиду?**

- А. Пластиковый морж.  
 Б. Кукла в костюме снежинки.  
 В. Вязаный пингвин.  
 Г. Марсианская бактерия.

**2. Где можно встретить вещество с формулой Na<sub>2</sub>Cl?**

- А. Это обычная поваренная соль, её можно найти на любой кухне. Геологи называют её галитом.  
 Б. Такое соединение недопустимо с точки зрения «обычной» химии. Однако учёные доказали, что при давлении больше 200 000 атмосфер оно может быть стабильным.  
 В. Речь идёт о минерале под названием астрофиллит. Он довольно редкий, на территории России его можно найти только в Хибинах.  
 Г. Это вещество, которое преобладает на поверхности экзопланет. Никто, конечно, его не видел, но расчёты показывают, что там должно быть именно оно.

**3. Можно ли проткнуть воздушный шарик так, чтобы он не лопнул?**

- А. Нельзя.  
 Б. Можно.  
 В. Можно, если соблюдать правила, опубликованные в этом номере.  
 Г. Одновременно и можно, и нельзя. Правду узнаем, только когда проткнём.

**4. Почему у северо-западного побережья США стали вымирать косатки?**

- А. Биологи их почти всех выловили для экспериментов.  
 Б. Плавающие в воде полиэтиленовые пакеты отвлекают косаток от поиска партнёра.  
 В. Эти морские млекопитающие боятся российских и китайских атомных подлодок. Из-за стресса они болеют и выбрасываются на берег.  
 Г. Звуки морского транспорта мешают косаткам общаться, а значит, и охотиться.

**5. Чем знаменита актриса Хеди Ламарр, выступавшая**

## Сценарии отношений со своей болезнью

На поставленный диагноз — от ангины до чего-то совсем страшного — каждый реагирует по-своему. Если говорить научным языком — формирует внутреннюю картину болезни. Мы составили несколько сценариев, по которым люди выстраивают отношения со своим заболеванием, и попросили практикующих врачей их прокомментировать.

**в ампула утончённой и страстной любовницы?**

- А. Она была возлюбленной Джеймса Уотсона и вдохновила его на открытие двойной спирали ДНК.  
 Б. Она изобрела систему передачи сигнала, которая легла в основу современного Wi-Fi.  
 В. Значительную часть своих гонораров она жертвовала на развитие биологии, в частности на изучение редких видов животных.

- Г. Одна из самых знаменитых её ролей — это девушка-химик, которая борется с гендерным неравенством у себя в лаборатории.

**6. Что сделал журналист «КШ», чтобы выяснить свою родословную и predisposedness к болезням?**

- А. Плюнул в пробирку.  
 Б. Укусил яблоко.  
 В. Расписался кровью.  
 Г. Вырвал клочок волос из бороды.

### Извинения и исправления

В предыдущем номере «Кота Шрёдингера» в колонке «Лучший мир» мы написали «рубил», а нужно было — «чоппер» [это более простой инструмент первобытных людей]. Приносим свои извинения. Надеемся, что Всероссийский союз австралопитеков ещё не успел подать на нас в суд за клевету.

А ещё мы напечатали интервью с профессором Татьяной Строгановой, не согласовав с ней редакционную правку. Правильную версию интервью можно найти у нас на сайте [www.kot.sh](http://www.kot.sh).





Человечество уже имеет опыт уничтожения «вредных» книг...

## ...испугали

// КНИГИ ВЕТЕРАНОВ ВОЙНЫ ПРИЗНАНЫ ИДЕОЛОГИЧЕСКИ ВРЕДНЫМИ

Этой зимой разгорелся скандал: якобы в горно-экономическом колледже Воркуты собирались сжечь книги, изданные при поддержке фонда Джорджа Сороса. В интернете появились сканы писем заместителя полномочного представителя президента в Северо-Западном федеральном округе Андрея Травникова, в которых говорилось, что эта литература «формирует в молодёжной среде искажённое восприятие отечественной истории и популяризирует чуждые российской идеологии установки».



**Григорий Тарасевич** Главный редактор научно-популярного журнала «Кот Шрёдингера».

Мне сразу вспомнилось: когда в начале 30-х нацисты стали сжигать «вредную литературу», Зигмунд Фрейд воскликнул: «Какого прогресса мы достигли! В Средние века они сожгли бы меня, в наши дни довольствуются сжиганием моих книг». Основатель психоанализа как в воду смотрел: буквально через несколько лет по всей Европе задымили концлагерные печи, и он туда не попал только чудом. Правда, наши чиновники сразу же кинулись объяснять: дескать, ничего не сжигали, нас неправильно поняли, всё хорошо. Вполне допускаю, что эти книги до сих пор стоят на полках. Но ощущение испуга не проходит, уж больно часто стали говорить про «чуждые российской идеологии установки» — и официальные лица, и простые обыватели. Пока до костров дело не дошло, но штамп «враг России» ставят уже очень бойко. Страшновато. Борцы с крамолой даже не удосуживаются ознакомиться с тем, что предлагают запретить. Взять хоть те же книги, изданные при поддержке Сороса. В начале 90-х этот

американский предприниматель финансировал исключительно те работы, которые одобрялись российским академическим сообществом. Некоторые концепции, изложенные в этих книгах, сильно расходились с западной научной парадигмой, но Сорос всё равно их оплачивал. Заглядываю в список книг, которые «формируют в молодёжной среде искажённое восприятие»: Моисеев Н. Как далеко до завтрашнего дня... // 1993, 388 с. Это мемуары советского академика Никиты Моисеева, занимавшегося самыми разными темами, от гидродинамики и систем управления до моделирования последствий атомных взрывов (кстати, именно он рассказал миру о «ядерной зиме», которая наступит в случае использования атомного оружия).

Граждане, ратующие за изъятие этой книги по причине «непатриотичности», наверное, не обратили внимания, что её автор — ветеран Великой Отечественной войны. Никита Моисеев мало рассказывает об этом в мемуарах, как это часто бывает с людьми всерьёз воевавшими. Но известно, что сначала он служил старшим техником авиационной эскадрильи, а затем начальником службы по вооружению авиаполка. Людей не хватало, и будущий академик не раз вылетал стрелком на Ил-2, дважды был подбит. Продолжаю читать список: Андреева Г.М. Социальная психология: Учебник для высших заведений // 1994, 324 с. Автора этой книги считают основателем социальной психологии в СССР. Она безусловный классик этой науки: фрукт — яблоко, поэт — Пушкин, социальный психолог — Галина Андреева.

И у неё тоже фронтовое прошлое: «В июне 1941 года она добровольцем ушла на фронт. До июня 1945 года находилась в действующей армии в составе Брянского, II Прибалтийского и Ленинградского фронтов, пройдя путь от радиста до начальника радиостанции и дежурной фронтового узла связи. Награждена орденами Красной Звезды и Отечественной войны 2-й степени, медалями «За боевые заслуги» и др.».

Конечно, уничтожать книги — омерзительно вне зависимости от того, является ли их автор ветераном или нет. Но учитывая, как борцы с иностранным влиянием славят Великую Победу...



# ...расстроили

// РОССИЯНЕ СЧИТАЮТ, ЧТО СОЛНЦЕ ВРАЩАЕТСЯ ВОКРУГ ЗЕМЛИ

Московский планетарий и Государственная корпорация «Роскосмос» проводят акцию за возвращение в школы уроков астрономии. Началась она со сбора подписей под петицией.



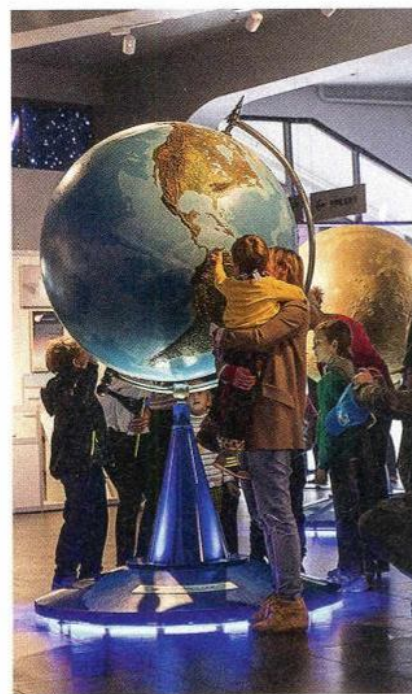
**Фаина Рублёва**  
Научный директор Московского планетария.

Результаты опроса ВЦИОМ показали: 33% россиян считают, что не Земля вращается вокруг Солнца, а Солнце — вокруг Земли. И это в стране, полужившей начало космичес-

кой эре. В XXI веке представления трети населения России об окружающем мире, по сути, являются средневековыми. И я глубоко убеждена, что это произошло в результате отмены астрономии в школе.

В советское время уроки астрономии проводились еженедельно в выпускном классе — возникали интерес-

нейшие дискуссии о возможности существования других цивилизаций и полётов на далёкие планеты. Такие уроки воспринимались как праздник: у учеников была возможность помечтать, пофантазировать. Знакомство со звёздным небом позволяет прикоснуться и к истокам цивилизации, ведь большинство созвездий носит имена героев мифов. Но главное, в сознании молодых людей формировалось понимание своего места во Вселенной и своей роли в её познании. Новому поколению россиян предстоит покорять космос, рассчитывать орбиты космических аппаратов. Это невозможно без изучения астрономии.



# ...порадовали

// В НАШЕЙ СТРАНЕ ЕСТЬ НАСТОЯЩИЕ ШКОЛЫ НАУЧНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ

В начале года Министерство образования и науки вручило II Всероссийскую премию «За верность науке». Наш любимый журнал «Кот Шрёдингера» стал лауреатом в номинации «Лучшее периодическое печатное издание о науке». Ещё один проект — Летняя школа, которую делает большая часть редакций «Кота» и «Русского репортёра» и ещё множество других хороших людей, — стал финалистом премии.



**Виталий Лейбин** Главный редактор журнала «Русский репортёр».

Для своей работы — репортёрской, редакторской, экспертной — я черпаю образцы и опираюсь на образы из студенческой и научной молодости. Например, я отчётливо помню приступ абсолютного счастья, что случился у меня во время выезда на картошку на первом курсе биофака МГУ осенью 1990 года. Тогда мы с жаром обсуждали книгу Эрвина Шрёдингера «Что такое жизнь?». Австрийский физик, когда работал над этим трудом, ещё не знал ни о ДНК, ни о многих других уже известных нам открытиях, однако стиль его мышления, способ задавать предельные вопросы не казались старомодными — они завораживали! И наши разговоры об этой книге были не пу-

стой болтовнёй, хотя мы были молоды и неопытны.

Потом я увидел в традиции летних школ элементы социальной утопии. Помню знаменитые выезды Летней экологической школы (ЛЭШ) начала 1990-х с полугодовалым существованием — и счастьем содержательного

общения, когда на равных разговаривали профессора, студенты и школьники. Позже я встретился с этой утопией ещё раз. Это произошло, когда Григорий Тарасевич, который был тогда редактором отдела науки в «Русском репортёре», предложил нашему изданию партнёрство с летней школой «Исследователь», отделившейся в своё время от ЛЭШ. Так появилась Летняя школа «Русского репортёра», а благодаря ей и многие другие проекты, в том числе научно-популярный журнал «Кот Шрёдингера». И это уже похоже на школу в настоящем смысле слова — на культуру создания образцов настоящей научной журналистики и журналистики вообще. Коллеги, поздравляю от души!



Наш журнал признан «Лучшим периодическим печатным изданием о науке».







# Так или эдак, а может, никак

О чём спорят  
русские философы



■ ИВАН ШУНИН    / АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

Что такое сознание? Есть ли свобода воли? Откуда берутся моральные принципы? **Московский центр исследования сознания (МЦИС)** при философском факультете МГУ им. М. В. Ломоносова провёл крупнейшее исследование русского философского сообщества. Респонденты отвечали на вопросы, консенсуса по которым нет и вряд ли он вообще возможен. Редакция «Кота Шрёдингера» с разрешения МЦИС воспользовалась данными этого исследования. Мы взяли некоторые вопросы и составили к ним небольшие комментарии — чтобы вы могли соотнести свои философские убеждения с суждениями профессионалов.

Теперь, споря за чашкой чая о проблемах мироздания, вы можете смело сослаться на мнения философского сообщества: «Коллега! Вы говорите, что свободы воли не существует? А вот 78 процентов русских специалистов с вами бы не согласились. Правда, ещё 14 процентов на вашей стороне, а восемь вообще затруднились ответить...» Конечно, школьный учебник по обществознанию сыплет однозначными истинами, которые надо заучить и правильно воспроизвести на ЕГЭ. Но среди профессионалов единства мнений нет даже по самым фундаментальным вопросам. Воззрения русских философов выясняли с помощью массового опроса. Таких масштабных исследований в России ещё не было. Охват выборки составил больше

**МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЯ СОЗНАНИЯ** при философском факультете МГУ им. М. В. Ломоносова — это научно-исследовательское подразделение, изучающее современную философию сознания, свободы воли и тождества личности. Одной из основных целей центра является проведение публичных лекций с участием ведущих специалистов в этих вопросах. Сайт: <http://hardproblem.ru>.





**Дмитрий Волков**

Выпускник МГУ, кандидат философских наук. Бизнесмен, в 2003 году вместе с иностранными партнёрами создал группу компаний Social Discovery Ventures. Автор книги «Бостонский зомби: Д. Деннет и его теория сознания». В 2010 году вместе с единомышленниками основал и стал главным спонсором Московского центра исследования сознания при МГУ.

1 000 человек, имеющих формальный статус философа: студенты и выпускники соответствующих факультетов, преподаватели, кандидаты и доктора философских наук. Опрос проводился на философских факультетах МГУ, Томского государственного университета, Высшей школы экономики, СПбГУ, а также среди философов в Ростове-на-Дону, Новосибирске, Екатеринбурге, Казани, Саратове, Нижнем Новгороде, Волгограде.

— У нас было несколько целей, — рассказывает содиректор МЦИС **Дмитрий Волков**. — Во-первых, было важно узнать, какие позиции являются наиболее распространёнными в современном философском сообществе. Это даёт представление об эпохе. Во-вторых, мы хотели провести сравнение российского профессионального сообщества с англоязычным. В-третьих, целью такого исследования является, конечно, поиск истины. И, наверное, была ещё одна, четвёртая

цель. Мы попытались выявить наиболее спорные вопросы в философии — такие, мнения по которым разделяются примерно поровну. Думаю, в подобных исследованиях стоит обращать внимание на острые разногласия. Нам самим, как и, наверное, многим читателям, любопытно сравнить свои убеждения с позицией тех, кто отвечает за «любовь к мудрости» в России. Мы убеждены, что на приведённые ниже вопросы из анкеты МЦИС тот или иной ответ есть у любого человека, независимо от степени его владения техникой философствования. Более того, попытки сформулировать ответ способствуют совершен-

ствованию этой техники. Особо подчеркнём, что мнение дипломированных специалистов никого не обязывает срочно менять свою точку зрения. Так что пристегните ремни и начинайте думать о сущности бытия!

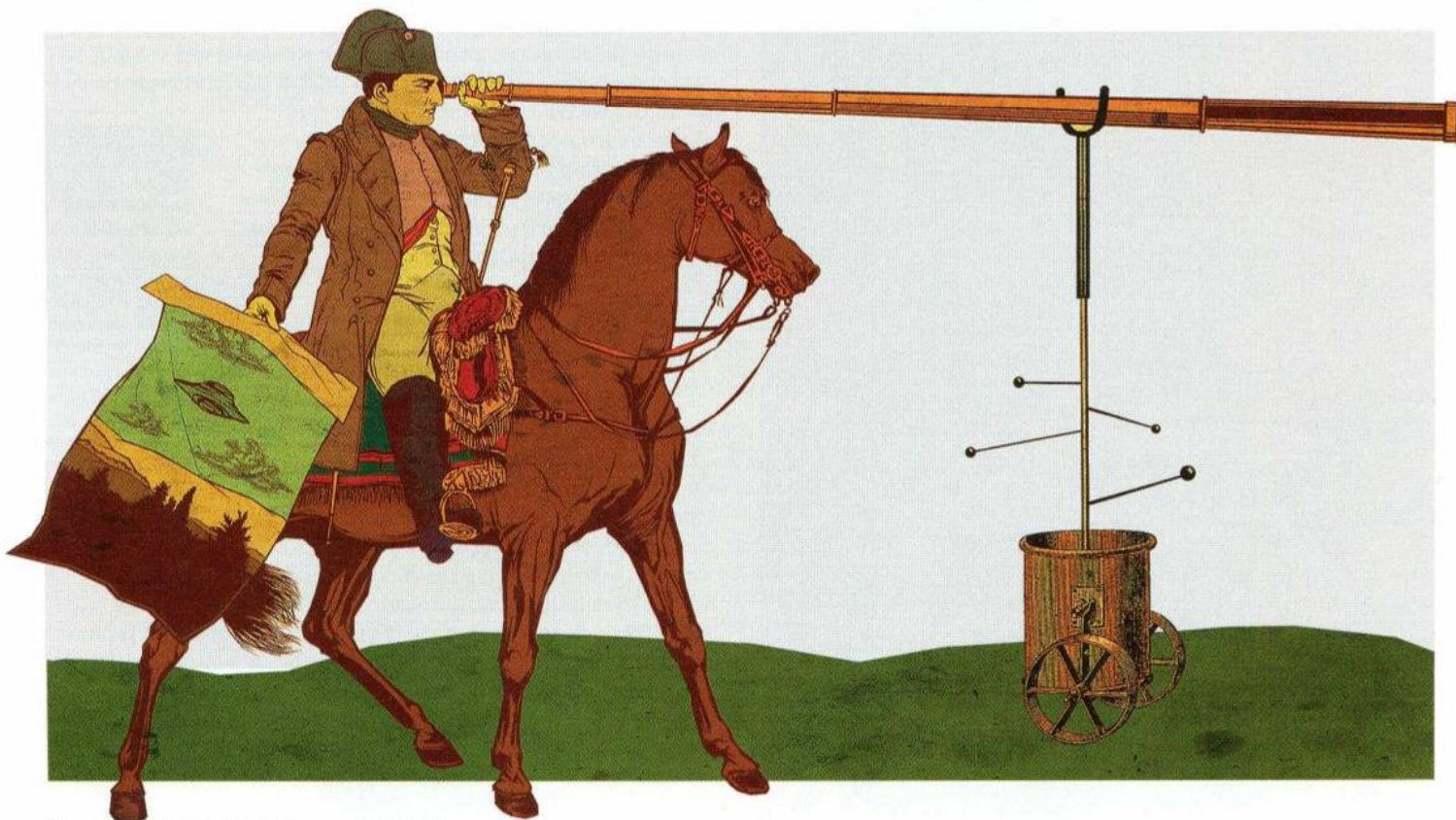
## Вы учёные или кто?

С формальной точки зрения философия вполне может считаться наукой. Есть же Институт философии РАН, степени кандидата и доктора философских наук (а вот кандидата журналистских наук, например, нет). Во многих странах Запада выпускники университета получают степень «доктора философии» — PhD. Она присуждается хоть физикам, хоть биологам, хоть математикам. Правда, связь с философией здесь скорее историческая. На протяжении многих веков вопрос, вынесенный в название этой главки, звучал бы абсурдно. Дело обстояло стро-

### ФИЛОСОФИЯ — ЭТО НАУКА ИЛИ НЕ НАУКА?

Наука	41%
Не наука	48%
Затрудняюсь ответить	11%
Другое	0,00%

го наоборот: наука фактически была частью философии. Труд 1687 года, в котором Ньютон сформулировал закон всемирного тяготения и три закона движения, называется «Математические начала натуральной философии». Слово «учёный» начал использовать, сначала в шутку, британец Уильям Уэвелл, по аналогии с art/artist предложивший в 1834 году пару science/scientist. Термин прижился, и к началу XX века биологи, химики, физики и иже с ними окончательно отделились от философов. Развитие экспериментальных методов науки усилило





этот раскол. Чтобы проверить истинность своих утверждений, физики строят Большой адронный коллайдер, биологи секвенируют геном. Философам же приходится довольствоваться лишь собственным сознанием. Кроме того, наука может создавать конкретные полезные вещи вроде лекарств или смартфонов.

Рассуждая с позиции преемственности, можно сказать, что философия стоит выше отделившейся от неё науки. Дело учёных — заниматься уточнением того, как обстоят дела в материальном мире, философов — строить всеобъемлющие системы, совмещающие научные данные с прочими продуктами человеческой деятельности: искусством, религией и т. д.

Но опрос показал, что не менее популярна и другая версия: философия — точно такая же наука, как лингвистика или математика, а философы — такие же коллеги нейробиологам, как и филологи. Пока физик думает об электронах или чёрных дырах, биолог — о вирусах и эволюционных механизмах, философ рассуждает о том, что есть знание и существуют ли высказывания, истинные во всех возможных мирах.

А что думают об этом сами учёные?

— Философия — это метанаука по содержанию и гуманитарная наука по методам исследования. Вышеприведённые цифры говорят скорее о нечёткой постановке вопроса и связанной с этим случайности ответов, разделившись примерно поровну, — считает Алексей Старобинский, академик РАН, физик-теоретик, один из создателей современной теории рождения Вселенной.

— Общество должно знать, чем и зачем занимаются учёные в самых разных областях знания. Нам популярно рассказывают про теоретическую физику и исследования крошечных червячков в почве. Возможно, я не очень внимательно слежу за новостной лентой, но не припомню я что-то новостей или репортажей в формате «британские философы открыли» или «российские философы стоят на пороге фундаментального открытия». Пока таких новостей в информационной повестке нет, будем считать, что современная философия не является или не хочет быть частью современной науки, — говорит Егор Задереев, кандидат биологических наук, учёный секретарь Института биофизики СО РАН.

## Смотрим в небо

Знаменитая байка: однажды Наполеон спросил Пьер-Симона Лапласа, почему в его модели Солнечной системы ничего не говорится о боге. На это учёный ответил: «Сир, я не нуждался в этой гипотезе». Для философов бог — это не только вопрос личной религиозности, но и возможный

элемент картины мира. Кому-то для её построения Всевышний нужен, кто-то в нём не нуждается.

## Требуем доказательств!

Философы веками упражнялись в том, чтобы придумать рациональные аргументы как в пользу существования бога (богов), так и против. Как вариант — обосновать невозможность и ненужность такого доказательства.

### МОЖНО ЛИ ДОКАЗАТЬ СУЩЕСТВОВАНИЕ БОГА?

Да	23%
Нет	59%
Затрудняюсь ответить	18%
Другое	0,00%

Интересно, что на вопрос о возможности доказательства бога респонденты достаточно согласованно ответили «нет», притом что тезис о его существовании разделил их на две большие группы. Наверное, последним из известных разборов аргументов в пользу существования бога занимался ещё Кант, показавший логическую недостаточность каждого. Так что, утверждая возможность подобного доказательства, вы бросаете вызов не только Ричарду Докинзу, но и таким философским авторитетам, как Кант и Бертран Рассел.

## Истина в микроскопе

Если вы считаете, что мир устроен именно так, как его описывает наука, вы научный реалист. То есть согласны с тем, что свойства электронов именно такие, как описывает физика, что эволюция жизни на Земле происходила именно так, как рассказывают биологи. Всё это не просто правильно — это истинно. К такой позиции склоняется большинство российских философов.

Но есть и меньшинство, полагающее, что ни одна научная теория не может претендовать на нейтральность и подлинное описание реальности. Некоторые сторонники антиреализма утверждают, что научные теории — лишь инструменты для описания природы, которые мы совершенствуем и меняем со временем, и исторически они могли бы быть совсем другими. В обоих случаях науке отказывают в способности объективно описывать мир: реалист скажет, что электрон реально существует, конструктивист — что это объект, сконструированный нашей теорией и существующий только внутри неё, для инструменталиста электрон и вовсе способ описания, используемый определённой теорией.

При этом ничто не запрещает антиреалистам признавать практическую ценность научных исследований: да, благодаря науке мы можем однажды победить голод и колонизировать Марс, но все эти достижения никак не обосновывают её претензии на доступ к истине. Наука просто эффективна. Но она не приближает нас к знанию о том, каково реальное положение дел во внешнем мире.



### СУЩЕСТВУЕТ ЛИ БОГ?

Да	43%
Нет	28%
Затрудняюсь ответить	29%
Другое	0,00%





**В ФИЛОСОФИИ НАУКИ ВЫ СКЛОНЯЕТЕСЬ К РЕАЛИЗМУ ИЛИ АНТИРЕАЛИЗМУ?**

К реализму	58%
К антиреализму	15%
Затрудняюсь ответить	21%
Другое	6%

— Я, конечно, реалист, — признаётся астрофизик Борис Штерн, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института ядерных исследований РАН и Астрокосмического центра ФИАН, главный редактор газеты «Троицкий вариант — Наука». — Либо мы вообще отказываемся от возможности познавать мир, либо принимаем всё это за реальность. Человек, который занимается научными исследованиями, неизбежно верит в реальность их результатов. Электрон, гравитон — это всё реальные вещи. При этом гравитон невозможно зарегистрировать, но он настолько прочно сидит в теории, что никуда не деться.

Сходной позиции придерживается Валерий Рубаков, академик РАН, физик-теоретик, специалист в области квантовой теории поля, физики элементарных частиц и космологии:

— Хотел бы я посмотреть на «исторически совсем другую» квантовую электродинамику, предсказания которой подтверждены с относительной точностью одна миллиардная и выше, а отклонений от предсказаний нет в пределах погрешностей эксперимента и точности вычислений. В лучшем случае это была бы теория в точности эквивалентная нашей, как эквивалентны подходы Гейзенберга и Шрёдингера в квантовой механике, — это я ещё могу себе как-то представить.

**Между душой и нейроном**

В последние годы наука о мозге сделала огромный рывок. Томографы и другие навороченные приборы стали обыденным инструментом психологов, лингвистов и прочих гуманитариев. Уже можно считывать сигналы непосредственно с коры головного мозга. Уже удалось передать мысленный сигнал через интернет. Миллионы долларов тратятся на создание коннектома человека — полной карты наших нейронных связей. Соблазнительно думать, что сознание — это не более чем слаженная работа миллиардов нервных клеток. К этой позиции склоняется почти треть российских философов.

**ПРИРОДА СОЗНАНИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ИЛИ НЕФИЗИЧЕСКАЯ?**

Физическая	32%
Нефизическая	43%
Затрудняюсь ответить	13%
Другое	12%

Но больше сорока процентов считают, что сознание — это не только нейроны, сети и импульсы. За утверждением о нефизической природе сознания может стоять почти всё что угодно: от традиционной веры в бессмертие души до убеждённости в том, что весь материальный мир суть голограмма.

**В ожидании мыслящих машин**

И снова философия должна как-то реагировать на технический прогресс! Машин умнеют день ото дня, поэтому старый вопрос, могут ли они мыслить, становится совсем уж актуальным. Странники гипотезы слабого искусственного интеллек-



## ВОЗМОЖЕН ЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ?

Да	52%
Нет	35%
Затрудняюсь ответить	13%
Другое	0,00%

та убеждены, что мы никогда не сможем создать разум равновеликий нашему. Ведь даже те машины, которые успешно проходят всевозможные проверки на разумность, не испытывают страх «на самом деле». А лишь весьма правдоподобно воспроизводят поведенческие и речевые реакции типа «испуг». Но де-факто остаются кремниевыми зомби.

На это сторонники теории сильного искусственного интеллекта отвечают, что прогресс в создании когнитивных машин рано или поздно приведёт к возникновению самого настоящего разума, ничем не отличающегося и даже превосходящего наш.

## Кто я и кто не-я

Местоимение «я» — одно из самых частотных в нашей речи. Но что оно означает? Где проходит граница между «я» и «не-я»? На этот счёт есть несколько теорий.

**Биологическая теория** утверждает, что я — это тело. Я начал своё существование в виде эмбриона, развился в младенца, а из младенца вырос в бородатого парня. Пока тело на месте, шоу продолжается.

Согласно **нарративной теории**, моё существование — это моя история в самом широком смысле слова. Я существую, пока способен вести мегадневник своей жизни: писать воспоминания, делать записи в ежедневнике,

## К КАКОЙ ТЕОРИИ ТОЖДЕСТВА ЛИЧНОСТИ ВЫ СКЛОНЯЕТЕСЬ?

К биологической	10%
К нарративной	19%
К психологической	30%
К субстанциалистской	25%
Затрудняюсь ответить	0,00%
Другое	17%

размещать посты в социальных сетях, логи в мессенджерах, посылать письма и т. д. В некотором смысле я могу жить вечно: меня вполне можно подменить человеком с амнезией, если убедить его, что моя история — его история.

**Психологическая теория** гласит: я — это моя психика. До тех пор пока у меня остаются память, специфические реакции на психологические стимулы, система убеждений, в соответствии с которой я принимаю решения и реагирую на те или иные события, я существую.

Адепты **субстанциалистской теории** рассматривают личность как отдельную субстанцию. Другими словами, я — это моя бессмертная душа. Ну, или просто некоторая уникальная сущность, наличие которой не связано жёстко с судьбой тела или психики. Версий того, что со мной было прежде, чем я воплотился в этом теле, и что будет, когда это тело перестанет существовать, множество. Для того чтобы оставаться собой, мне даже помнить обо всех своих инкарнациях необязательно.

## Этично или не этично?

Этика — это философская дисциплина, изучающая, что такое хорошо и что такое плохо и каковы вообще условия, позволяющие судить о добре и зле. Одним из центральных понятий этики является ценность.

Быть красавцем — замечательно, лгать нехорошо, а вот что хорошо, так это наукой заниматься. Если вы придерживаетесь **реализма в отношении ценностей**, то убеждены, что подобные высказывания объективно являются истинными или ложными.

## СКЛОНЯЕТЕСЬ ЛИ ВЫ К РЕАЛИЗМУ ИЛИ АНТИРЕАЛИЗМУ В ОТНОШЕНИИ ЦЕННОСТЕЙ?

К реализму	44%
К антиреализму	28%
Затрудняюсь ответить	24%
Другое	5%

Если же вы полагаете, что суждения о добре и зле не имеют никакого отношения к вопросу об истине, а связаны только с вашими личными взглядами или общественными установками, то вы по другую сторону баррикады — в стане **антиреалистов**.

## Реальность красоты

Картины Рафаэля, грани изумруда, симфонии Бетховена, закат в Сибири, скульптуры Родена... Воскликая: «Это прекрасно!», на чём мы основываемся? Обладают ли вещи таким свойством, как красота, или оно только приписывается им?

Возможно, вещи красивы или уродливы **объективно**. То есть их красота — свойство того же порядка, что и масса

## ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ СУБЪЕКТИВНЫ ИЛИ ОБЪЕКТИВНЫ?

Объективны	23%
Субъективны	58%
Затрудняюсь ответить	9%
Другое	10%

или форма. Если же оценка **субъективна**, то эстетические ценности привносятся в мир наблюдателями. Субъективность красоты, однако, не означает, что она для всех разная и что не может существовать общепризнанных канон красоты.

## Эволюция или общество

Если этика — это философская дисциплина, то **мораль** — система представлений о добре и зле. Вопрос о её происхождении вызывает жаростные споры между гуманитариями и естественниками. Не остаются в стороне и философы.

Одна из версий гласит, что возникновение морали связано с биологической эволюцией. Иными словами, мораль — это просто ещё один инструмент адаптации. Почитать на эту тему можно хоть анархиста Петра Кропоткина, хоть того же Докинза.

Согласно другой версии, мораль имеет социальную природу. Категория зла — человеческое изобретение. Она вво-



**МОРАЛЬ ИМЕЕТ БИОЛОГИЧЕСКУЮ ИЛИ СОЦИАЛЬНУЮ ПРИРОДУ?**

Биологическую	6%
Социальную	66%
Затрудняюсь ответить	8%
Другое (в основном «и социальную, и биологическую»)	20%

дится для подавления наших антиобщественных, сугубо биологических реакций. Так, например, считал Фрейд: то-тем, табу — вот это всё.

**В чем истина, брат?**

Как вы определяете истинность того или иного утверждения? Классическая, **КОРРЕСПОНДЕНТНАЯ ТЕОРИЯ** гласит, что истина — это соответствие вашего знания реальному положению дел. Но есть и другие точки зрения. Скажем, сторонники **КО-**

**ПРИДЕРЖИВАЕТЕСЬ ЛИ ВЫ КОРРЕСПОНДЕНТНОЙ ИЛИ НЕКОРРЕСПОНДЕНТНОЙ ТЕОРИИ ИСТИНЫ?**

Корреспондентной	36%
Некорреспондентной	28%
Затрудняюсь ответить	26%
Другое	10%

**ГЕРЕНТНОЙ** теории считают, что истинно всё, что входит в логически взаимосвязанную и непротиворечивую систему утверждений, — иными словами, образует теорию. Такой подход позволяет говорить об истинности существования теоретических объектов — например, гравитонов. А ещё недавно в том же состоянии находился бозон Хиггса.

Слоган **ПРАГМАТИЧЕСКОЙ** теории: истинно то, что эффективно работает на практике. Любая теория электромагнитного поля может считаться истинной, если она помогает делать смартфоны.

**Кто такой кот Шрёдингера**

аш журнал уже раз десять рассказывал историю про кота Шрёдингера, который сидит в ящике одновременно живой и мёртвый. Это мысленный эксперимент, с помощью которого Эрвин Шрёдингер показывал невозможность перенесения квантовых законов микромира на более крупные объекты.

**ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ МЫСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ АРГУМЕНТОМ ИЛИ ИЛЛУСТРАЦИЕЙ?**

Аргумент	28%
Иллюстрация	53%
Затрудняюсь ответить	10%
Другое	8%

Философы и учёные часто используют подобный приём. Но может ли он считаться доказательством истинности/ложности некоего тезиса или же является не более чем красивой иллюстрацией, за которой должны стоять более весомые аргументы? Мнения российских философов и здесь расходятся, правда, большинство всё-таки придерживается второй точки зрения: мысленный эксперимент надо считать лишь картинкой, а не доказательством.

**Делаем что хотим. Или нет**

Вроде бы у нас есть отчётливое ощущение, что мы поступаем в соответствии со своими желаниями — или вопреки им (что тоже есть проявление свободы воли).

С другой стороны, имеется множество доказательств того, что мы со всех сторон ограничены гласными и негласными правилами. Как минимум это ставит вопрос

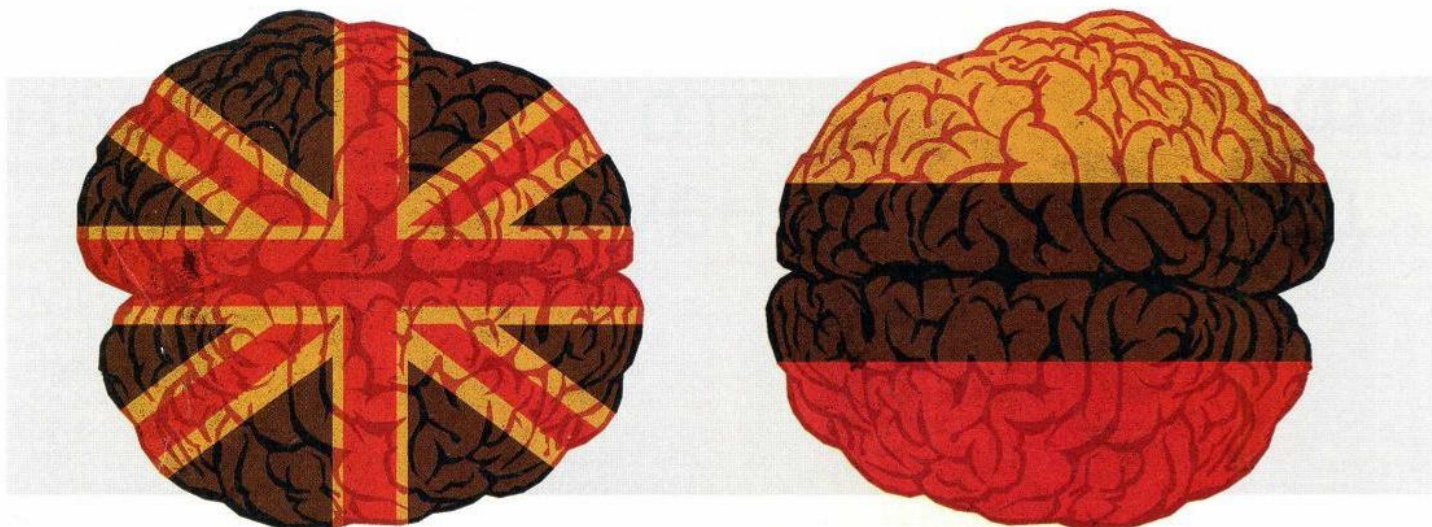
**ЕСТЬ ЛИ СВОБОДА ВОЛИ?**

Есть	79%
Нет	11%
Затрудняюсь ответить	10%
Другое	0,00%

о том, какую именно степень свободы мы готовы продолжать называть свободой. Кроме того, за сто лет психологических исследований было выявлено много новых факторов, влияющих на наши решения. Тут и давление группы, и генетическая предрасположенность, и особенности нейронных сетей, и всяческая биохимия... Не проще ли отказаться от столь проблематичного понятия, как свобода воли? Или же наша интуитивная убеждённость в её наличии всё-таки верна?







## Мы и они

Опрос Московского центра исследования сознания в некотором смысле является русифицированной версией исследования, проведённого в 2013 году Дэвидом Чалмерсом и Дэвидом Бурже — редакторами международной библиографической базы философских текстов [philpapers.org](http://philpapers.org).

Англоязычные философы в большинстве своём сходятся на том, что внешний мир действительно существует, бога нет, наука описывает реальный мир таким, каков он есть. Их российские коллеги наибольшее единодушие проявили, согласившись с утверждениями, что свобода воли есть, ментальные со-

стояния влияют на поведение, а мораль имеет социальную природу.

### // ГДЕ ПРОВОДИЛСЯ ОПРОС ЗАПАДНЫХ ФИЛОСОФОВ

62 философских факультета в США

18 в Великобритании

7 в континентальной Европе

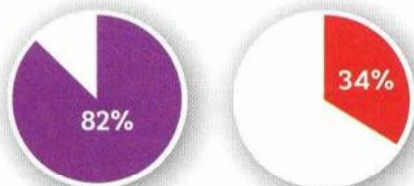
7 в Канаде

5 в Австралии и Новой Зеландии

Всего опрошено 1972 профессиональных философа и около

15 тысяч пользователей сайта [philpapers.org](http://philpapers.org).

**// ВНЕШНИЙ МИР СУЩЕСТВУЕТ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАШЕГО СОЗНАНИЯ (В ПРОТИВОВЕС ИДЕАЛИЗМУ, СКЕПТИЦИЗМУ И СОЛИПСИЗМУ)**



**// НАУКА ОБЛАДАЕТ РЕАЛЬНЫМ И ИСЧЕРПЫВАЮЩИМ ЗНАНИЕМ ОБ ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ**



**// СВОБОДА ВОЛИ СОВМЕСТИМА С ДЕТЕРМИНИЗМОМ, ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬЮ МИРА**



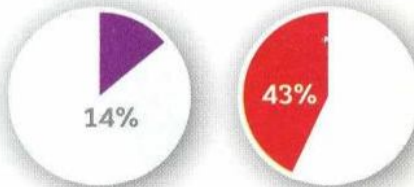
**// ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ СВЯЗЬ РЕАЛЬНА (В ПРОТИВОВЕС ВЗГЛЯДУ НА ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННУЮ СВЯЗЬ КАК НА ПРИВЫЧКУ К ТОМУ, ЧТО ОДНО СОБЫТИЕ СЛЕДУЕТ ЗА ДРУГИМ)**



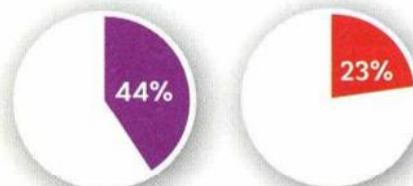
**// СОЗНАНИЕ ИМЕЕТ ФИЗИЧЕСКУЮ ПРИРОДУ**



**// БОГ СУЩЕСТВУЕТ**



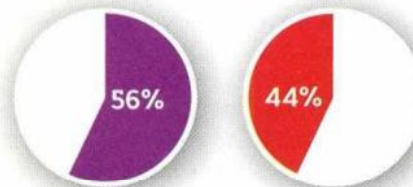
**// ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ ИМЕЮТ ОБЪЕКТИВНУЮ ПРИРОДУ**



**// ИСТИННОСТЬ ВЫСКАЗЫВАНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЕГО СООТВЕТСТВИЕМ РЕАЛЬНОМУ ПОЛОЖЕНИЮ ВЕЩЕЙ**



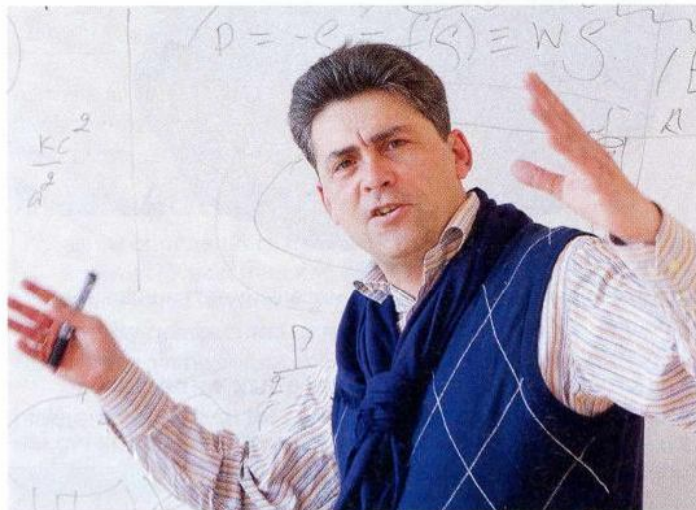
**// СУЖДЕНИЯ О ЦЕННОСТЯХ РЕАЛЬНЫ (ТО ЕСТЬ МОГУТ БЫТЬ ИСТИННЫМИ ИЛИ ЛОЖНЫМИ)**



● Англоязычные философы ● Российские философы



# „Философы — это армия запаса для будущих научных войн“



■ АРТЁМ ЮРОВ, ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ФИЗИК-ТЕОРЕТИК. ПРОРЕКТОР ПО НАУКЕ БАЛТИЙСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И. КАНТА.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Нужны ли вам в повседневной научной практике философские концепции? Грубо говоря, зачем вам идеи Гегеля, Юма, Канта, Рассела или кого-то ещё, когда вы готовите научную публикацию, планируете эксперимент или дискутируете с коллегами?

**[АРТЁМ ЮРОВ]** Нет, не нужны. Современная наука ушла намного дальше, чем могли вообразить вышеназванные авторитеты. Я не хочу обвинять великих мыслителей прошлого в скудоумии — просто они **ОЧЕНЬ** многого не знали и потому многого **НЕ ПОНИМАЛИ**. И не могли понять, хотя и были невероятно умными людьми! Убеждён, никакой Платон или Витгенштейн не смог бы предсказать «мозговзрывательную» природу вещей, открытую квантовой механикой!

**[КШ]** Если предыдущий вопрос был о философии, то этот о философах. Нужны ли они в современном мире или же эта специальность была актуальна только в те времена, когда ещё не сформировалась современная система наук?

**[АЮ]** Конечно нужны — как армия запаса для будущих войн. После того как завершится развитие фундаментальных наук и прежде чем появятся новые революционные парадигмы, понадобятся философы, чтобы отшлифовать алмаз и превратить его в бриллиант. Но для этого они должны быть в наличии. Сейчас я не жду от философов особой пользы: их выход на сцену впереди. Но это не значит, что их всех надо уволить. Ни в коем случае!

**[КШ]** Считаете ли вы философов учёными?

**[АЮ]** В своей книге «Начало бесконечности» Дэвид Дойч вкладывает в уста Сократа такую реплику: «Не уверен, что философия — первое, чему следует учить правителя. Нужно, чтобы было о чём философствовать. Правитель должен знать историю, литературу, арифметику, и, возможно, прежде всего он должен быть знаком с глубочайшим из наших знаний, а именно с геометрией».

Позиция, которую я поддерживаю: философия не имеет смысла сама по себе, без предварительной научной подготовки. Философ, по моему мнению, должен сначала получить научную специальность, поработать в некоторой предметной области и только потом, раз уж к этому лежит душа, уходить в философию — лучше всего получив второе специальное образование. Теперь задумайтесь: много ли философов действительно разбирается в современной физике, биологии, экономике? А если нет, то чего стоят их рассуждения? Сами делайте вывод, считать ли **ТАКИХ** философов учёными. Иногда я слышу их выступления — например, в телепередаче «Наблюдатель» — и не нахожу культурных слов...

Но это частности. Давайте теперь серьёзнее: философы по определению учёные, если философия наука. Итак, переформулируем: является ли наукой философия?

**[КШ]** И всё упирается в вопрос, что такое наука.

**[АЮ]** Именно! Раз уж я обратился к Дойчу, давайте определим науку по-дойчевски: наука — это метод генерации хороших объясняющих теорий. А что такое **ХОРОШАЯ** объясняющая теория? Она отличается от **ПЛОХОЙ** тем, что с большим трудом поддаётся модификации. Скажем, теория, согласно которой планеты летают, потому что их толкают ангелы, плохая, ибо её очень легко модифицировать. Замените ангелов на демонов, и ничего не изменится с точки зрения наблюдений. А вот теорию, основанную на уравнениях Эйнштейна, модифицировать, не вступая в противоречие с наблюдениями, невероятно трудно. Поэтому **ХОРОШИЕ** теории, как правило, являются **ОБЩЕПРИНЯТЫМИ**. Найдите серьёзного физика, который не верит в теорию относительности или квантовую механику! Их практически нет — и не из-за того, что учёные суть члены секты, а как раз наоборот: не верить в теорию относительности можно только имея альтернативу, а это очень трудно. Может, и невозможно. Хотя кто знает...

Теперь обратимся к философам. Много ли есть в философии таких же **ОБЩЕПРИНЯТЫХ** теорий? Думается мне, что нет. Практически по всем пунктам идут споры. И это очень хорошо, но, увы, сигнализирует о том, что философия не сгенерировала практически ни одной действительно **ХОРОШЕЙ** теории за всю свою многотысячелетнюю историю.

Значит, если философия и наука, то всё ещё слаборазвитая. Значит, если философы и учёные, то пока другого уровня, нежели физики и биологи. Пока. 🐾

„Нравится мне эта философия. Бог одновременно и есть, и нет. Свобода воли наличествует и отсутствует... Чувствую в этом что-то знакомое.“





Ειδος

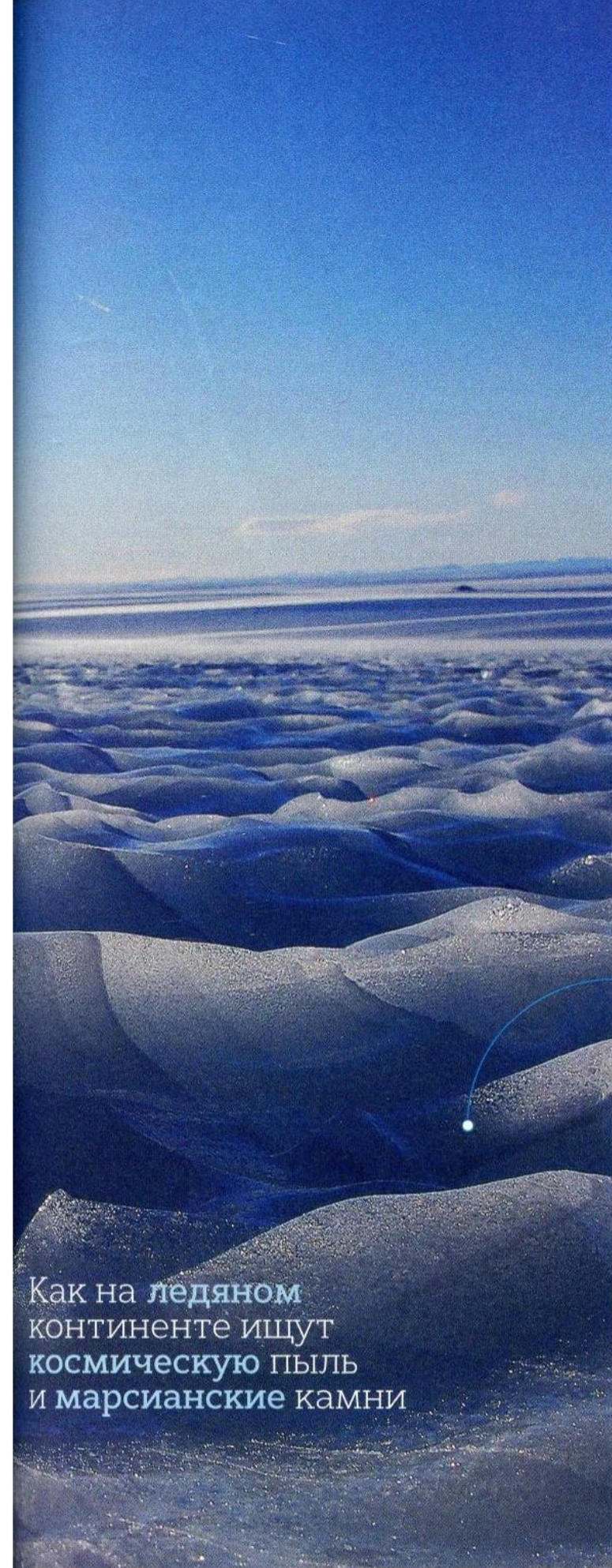
MATERIA





# Усыпальница метеоритов





Как на ледяном континенте ищут космическую пыль и марсианские камни

В январе завершилась первая российская метеоритная экспедиция в Антарктиду. Идея такого проекта пришла в голову профессору Уральского федерального университета Виктору Гроховскому, определённому в 2013 году состав и структуру Челябинского метеорита. По словам учёного, Антарктида — это настоящая сокровищница. В ледяных полях, по которым не ступала нога человека, можно обнаружить и марсианские, и лунные камни — образцы, которые могут перевернуть современные правила классификации метеоритов. Шестеро участников экспедиции провели около двух недель на самом южном континенте в поисках уникальных космических камней. «Кот Шрёдингера» публикует выдержки из полевого дневника участника похода.

■ МИХАИЛ ЛАРИОНОВ, ИНЖЕНЕР-ФИЗИК, УЧАСТНИК И РУКОВОДИТЕЛЬ ПОЛЕВЫХ ОТРЯДОВ СЕМИ МЕТЕОРИТНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ УРФУ

📷 ИЗ АРХИВА УЧАСТНИКОВ ПОХОДА

Всего в составе экспедиции было три спортивных туриста: я, Сергей Малагамба и Андрей Королёв. И три альпиниста: Виталий Лазо, Александр Пастухович и Руслан Колунин. Тренировал нас Виталий, так как он этим делом профессионально занимается и много лет подряд руководит высотными экспедициями. Мы регулярно прыгали, бегали, отжимались и лазали по скалам на территории горнолыжного комплекса «Уктус» и на горе Волчиха, расположенных недалеко от Екатеринбурга. Нужно было быть в отличной форме: Антарктида не курорт.

#### 14.12.15

Экспедиция началась со сборов в главном здании УрФУ. Нам устроили торжественные проводы. В дорогу дали флаги с сим-

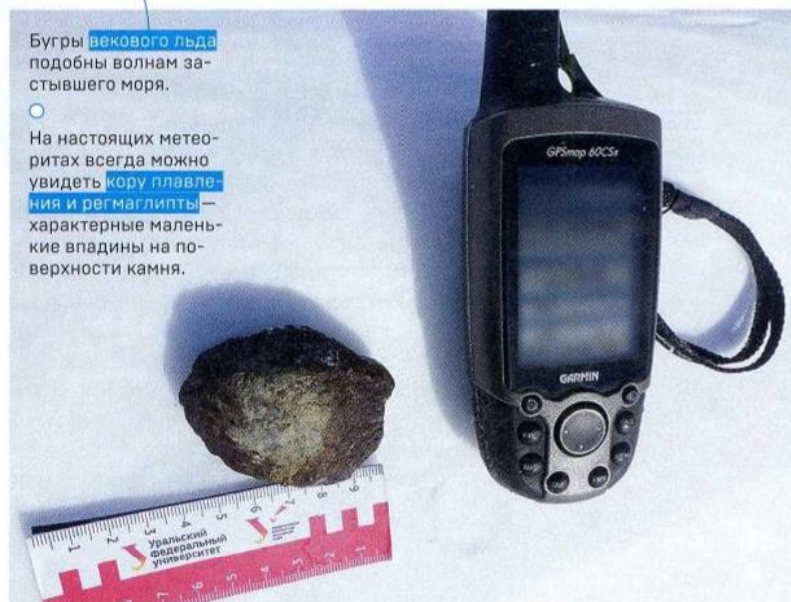


Виктор Гроховский

Профессор Физико-технологического института УрФУ, член комитета по метеоритам РАН, член Международного метеоритного общества. В феврале 2013 года метеоритная экспедиция УрФУ, возглавляемая Гроховским, обнаружила и доставила в лабораторию фрагменты Челябинского метеорита. А сам профессор, первым исследовавший эти образцы и точно установивший их метеоритную природу, вошёл в ежегодный топ-10 персон мировой науки по версии журнала Nature.

Бугры векового льда подобны волнам застывшего моря.

○ На настоящих метеоритах всегда можно увидеть кору плавления и регмаглипты — характерные маленькие впадины на поверхности камня.





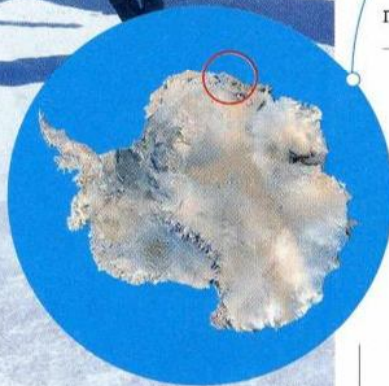


В Кейптауне участники экспедиции хорошо потренировались и совершили пару горных восхождений.



Это аэротакси может подбросить практически в любую точку Антарктиды. Главное, чтобы хватило топлива.

Во время сильных порывов ветра стенки палатки почти схлопывались.



воликой нашего вуза; небываемые, предназначенные для экстремальных походов ноутбук и планшет Panasonic; сим-карты Iridium для спутниковых телефонов (в Антарктиде обычный смартфон работать не будет) и вязаного пингвина Метеора — талисман экспедиции.

Дальше был перелёт в Москву и пересадка на рейс до Кейптауна.

### 15.12.15

Около десяти часов в самолёте — и вот мы в столице Южно-Африканской Республики! Отправились в отель. Разместились и стали пялиться в окна, потому что за ними открывался потрясающий вид на Столовую гору — визитную карточку Кейптауна.

### 16.12.15

После обеда совершили восхождение на Столовую гору, её высота — 1087 метров. По пути встречали толпы людей в футболках с принтами Be the light. Видимо, это какое-то сообщество по борьбе с лишним весом.

### 17.12.15

С утра съездили в офис авиакомпании, которая нас забрасывала в Антарктиду. Отдали багаж, узнали, что вылет перенесён на день из-за плохой погоды в районе нашей станции Новолазаревская. Немного расстроились. Но на обратном пути зашли на пляж — порезвились в волнах и повеселели. Температура воды — около десяти градусов выше нуля, и народу купается немного, но нас не испугать прохладной водичкой Атлантики.

### 20.12.15

Дождались. Утром за нами заехала машина авиакомпании, и мы выдвинулись в аэропорт. В самолёте до Антарктиды познакомились с учёными из Германии. У них тоже с собой был талисман в виде игрушечного пингвина.

Российская научно-исследовательская станция Новолазаревская расположена в оазисе Ширмахера на Земле Королевы Мод, в 75 километрах от побережья Антарктиды. Станция была открыта 18 января 1961 года под руководством путешественника и исследователя Владислава Гербовича во время шестой Советской антарктической экспедиции. Новолазаревская заменила станцию Лазарев, которая находилась на шельфовом леднике и была закрыта из-за угрозы его обрушения. В 1979 году на станции построили взлётно-посадочную полосу для исследовательских и туристических самолётов. В последние годы рейсы принимаются только в период с ноября по февраль. Поэтому работают учёные (геодезисты, метеорологи, гляциологи, океанологи) здесь вахтовым методом, меняясь раз в год. Если вы представляли себе современную арктическую станцию как лагерь с разбросанными по обледеневшей территории маленькими холодными бараками, то сильно ошибались. На станции есть всё для комфортной жизни, а в конце 2007 года там даже построили настоящую деревянную баню, которая, между прочим, вошла в Книгу рекордов России.

За час до посадки в самолёте выключили отопление, мы натянули на себя толстые тёплые штаны и куртки и стали ждать приземления.

В Антарктиде нас встретила белая мгла — горизонт сливался с небом.

Получили груз. За нами на ратраке (транспортное средство на гусеничном ходу. — «КШ») заехал Андрей Воево-





Искать метеориты на моренах — задача непростая. Такие территории тщательно прочёсывали с помощью металлоискателя.

25

**КИЛОМЕТРОВ**  
в среднем за день по льду и снегу проходил каждый участник экспедиции.

дин, начальник Новолазаревской, и отвёз на станцию. Поселились мы в так называемом Зелёном доме вместе с геодезистами.

### 21.12.15

Съездили на аэродром, забрали сани, генератор, гитару, металлоискатель. Прогулялись по местным моренам (рыхлые горные породы, покрытые ледниковыми отложениями. — «КШ»), потренировались в поиске метеоритов и фиксации образцов.

Вечером прочитали лекцию о метеоритах для полярников.

### 22.12.15

Погода по-прежнему нелётная. Идут циклоны, и небо затянуто белой мглой — нужно ждать прояснения.

### 23.12.15

Во время завтрака нас вызвали с аэродрома по радию и сообщили, что через полчаса за нами приедут две «тойоты». Быстро примчались на место. Загрузили в маленький канадский самолётик Twin Otter всё барахло и уселись по местам. Пилот провёл короткий инструктаж на английском, который Виталий перевёл ещё более кратко: «Пристегнуться и заткнуться».

Летели мы не очень долго, зато садились медленно и с трудом. Над горами Ломоносова пилот сделал три круга, примеряясь к посадке. На третий раз лыжи коснулись снега — нас потащило по заснеженной обледеневшей земле, лыжи наехали на кусок льда, и самолёт сильно трянуло.

Сверху, в горах, погода была прекрасная: безоблачное небо, штиль, солнце припекает... И мы попросили пилотов прокатить нас метров на триста подальше. Они даже не поморщились — сказали «O'key» и завели мотор.

Перетаскали из аэротакси свою снарягу и попрощались с лётчиками. Самолёт улетел, и мы остались наедине с Антарктидой.

Руслан и Андрей не мешкая нашли небольшое укрытие у самого гребня горы за скальной стенкой — там решили ставить палатку. Саша и Виталий начали выравнивать площадку во льду, мы с Серёгой принялись таскать камни для площадки и строительства укрепления — ещё одной стенки.

К вечеру увидели, как со стороны горного массива Вольтат на нас надвигается огромный вал серых облаков. Буквально за час они подошли к нам, поднялся сильнейший ветер, и началась пурга.

### 24.12.15

Утром Андрей остался в лагере: ему нужно было подлечиться — простудился ещё в Кейптауне. Саша сказал, что обследует морены у лагеря. Мы с Серёгой и Руслан с Виталием двумя связками пошли к горе Осечка в трёх километрах от нас. Лёд припорошило снегом — трещин совсем не было видно, поэтому верёвками и связались. И это действительно помогло! Пройдя несколько десятков метров, я провалился в трещину по колено... Потом то же самое произошло с Сергеем. Стали перемещаться аккуратнонее.

У подножия горы обнаружили гигантскую морену и россыпи камней. Достали металлоискатель и начали шерстить всё вокруг, постепенно сдвигаясь к дому. В процессе поисков ребята всё время приносили мне разные камни на проверку: я один среди них продолжительное время занимался поиском метеоритов. По большей части их находки были камнями земных пород.

Руслан, видимо, старался найти очень большой метеорит и приносил мне на экспертизу целые булыжники.





Иногда из-за непогоды дни приходилось коротать в палатке, забывшись сном или читая книжки.

40

**МЕТРОВ В СЕКУНДУ** — такой скорости порывы ветра, устоять на ногах было невозможно.

## 25.12.15

Утром ветер усилился, мы решили не выходить на работу и вообще высовываться из палатки по минимуму. Жуткая пурга, видимость слабая, ветер настолько сильный, что практически валит с ног. Коротали время за игрой на гитаре, спали.

## 26.12.15

До обеда длилась непогода, ближе к вечеру ветер немного стих, и мы решили выбраться на разведку. Ходили недалеко от лагеря и быстро вернулись.

## 27.12.15

С аэродрома нам передали сводку, что циклоны бушуют прямо над нашим районом, и это будет продолжаться до 30 декабря, причём ветер будет только усиливаться. «Куда уж дальше!» — подумали мы. Палатку раскачивало и трясло так, что казалось, она вот-вот порвётся. Мы не стали впадать в уныние, а выбрались наружу и стали усиливать стенку из камней, подпёрли торец палатки санками, укрепили растяжки. Часть растяжек за ночь порвало — навязали новые, более крепкие. Оставшуюся часть дня провели глядя в хлопающий капроновый потолок.

Снаружи заунывно свистел ветер, и выходить по нужде очень не хотелось. Для того чтобы помочиться, у нас были специальные приспособления «пи-боттл», которыми мы успешно пользовались. Но вот чтобы сделать дела «по-серьёзному», нужно было всё-таки выйти наружу. Место, где мы в день разбивки лагеря устроили туалет, оказалось прямо на открытом всем ветрам гребне. Пришлось искать новую территорию. Андрей первым приметил место за крупным камнем. Протестировал этот туа-

лет, он шмыгнул в палатку и посоветовал нам надевать поменьше одежды и делать всё быстро. Вторым пошёл Саша. Мы подбадривали его как могли, но каждый думал о том, что в скором времени его постигнет та же участь.

## 28.12.15

Пурга продолжалась. Начали смотреть фильм «Белый плен», но не закончили: сел аккумулятор в ноуте.

## 29.12.15

По спутниковому телефону с авиабазы нам сообщили, что к вечеру ветер стихнет, но перед этим будут самые сильные порывы, до 40 м/с: циклон будет разрушаться прямо над нашим районом.

К обеду ветер усилился так, что в палатке не слышно было даже голоса соседа.

Виталий попытался выйти по нужде, но высунуться было совершенно нереально. Тогда он оборудовал в тамбуре палатки «ка-бокс» и объяснил, как им пользоваться. К вечеру ветер утихомирился. Мы завели генератор и стали заряжать рации, аккумуляторы.

## 30.12.15

Вышли на работу. Перед нами открылись гигантские ледовые поля с камнями. Лёд поблёскивал на солнце. Ветер сдул с него весь снег. Это идеальные условия для поиска метеоритов.

Начали прочёсывать эти поля. Попадалось много чёрных и коричневых камней с корочкой, похожей на кору плавления. Часто встречались какие-то магнитные образцы, у нас даже появился специальный термин «НМХ» — «неведомая магнитная х...».



Вечером, когда мы уже направлялись к лагерю, меня окликнул Серёга. По его сияющей улыбке я понял, что нашёл настоящий метеорит. Я подошёл, посмотрел — действительно метеорит с корой плавления, виднеющейся хондрой, регмаглиптами. Всё как по учебнику.

### 31.12.15

Рабочий день сделали укороченным — Новый год ведь. Обследовали поля голубого льда вблизи лагеря. На обратной дороге взобрались на гору, у подножия которой стоит наш лагерь. Решили назвать её горой Гроховского. Забрались в палатку и начали украшать её мишурой, нарезать закуски. Включили генератор и запустили на ноутбуке «Иронию судьбы». Начались звонки, поздравления родным и близким, тосты за Большую землю и песни под гитару. Отпраздновали Новый год сначала по камчатскому времени (там у нас Виталий живёт), потом по Казахстану (это моя родина), по Екатеринбург и по Москве, а вот наступления 2016 года по Гринвичу (местное время) дождались не все — уснули ребята.

### 01.01.16

Выспавшись, выдвинулись всей командой обследовать ледяные поля. Саша вышел чуть раньше: у него болела нога, и он планировал идти медленно. Когда мы с ним поравнялись, он обнаружил уже второй метеорит с чёрной корой плавления и серой внутренней частью.

### 02.01.16

Решили сменить тактику и разделиться. Андрей и Виталий пошли в разведку на нунатак (окружённый льдом скалистый пик. — «KLL»), что в восьми километрах к югу от лагеря. Я и Серёга отправились прочёсывать всё те же ледяные поля. Саша взял металлоискатель и стал обследовать морены у лагеря. Руслан на полях недалеко от нас должен был вырезать блок голубого льда для Петербургского института ядерной физики — нужно было привезти им космическую пыль для исследований. Прочёсывали поля мы целый день и весьма тщательно. К вечеру окончательно задолбались и для моральной разгрузки решили продолжить обыскивать поле голубого льда, где работал Руслан, не зигзагами, как всё это время, а выписывая неприличные слова треком в навигаторе. Это нас увлекло и заставило забыть об усталости. Вернулись ребята, ходившие в разведку на нунатак, и сообщили, что там ничего нет. А Руслан, который целый день работал в ледяном забое, нашёл советский метеозонд, вероятно, годам в семидесятих запущенный с Новолазаревской.

### 03.01.16

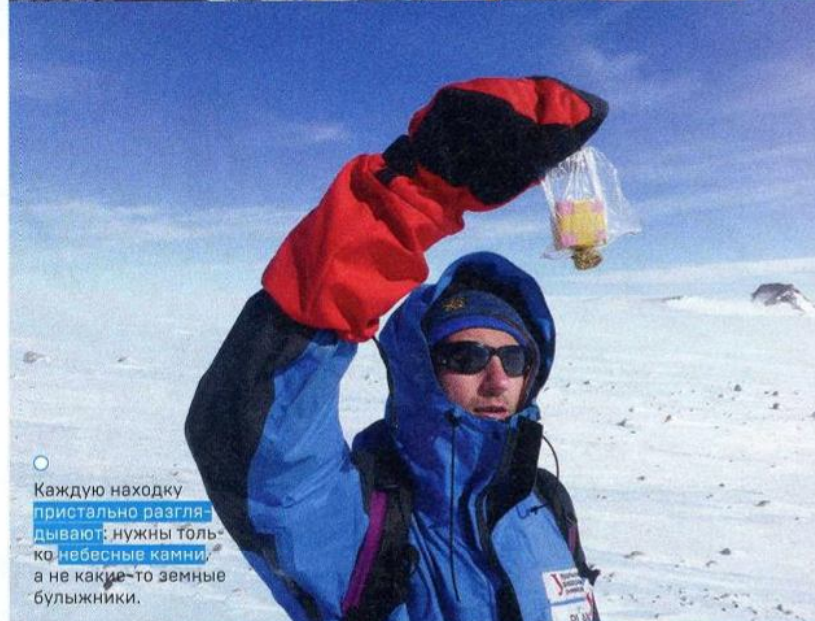
Снова вышли всей бригадой. Виталий и Андрей стали зондировать нижнюю часть морены и голубой лёд. А я, Серёга и Руслан — верхнюю часть, где остались недообследованные места. Саша был свободным поисковиком и старался пройти участки, куда ещё никто из нас не совался.

### 04.01.16

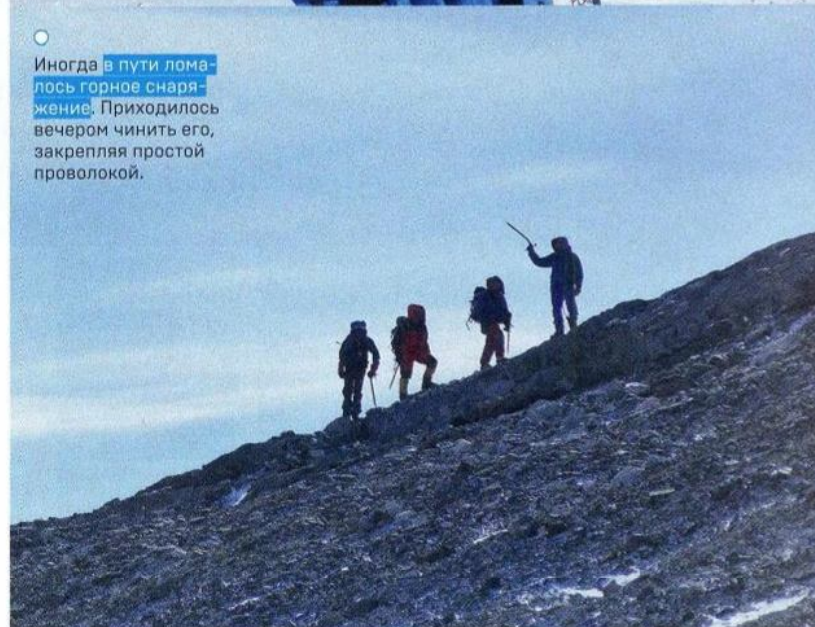
Нужно было обследовать поля у горы Форпостен в восьми километрах к северу от палатки. На разведку отправились четверо: я, Серёга, Виталий и Андрей. Саша с Русланом остались выпиливать блоки голубого льда у горы



Антарктическое новогоднее застолье.



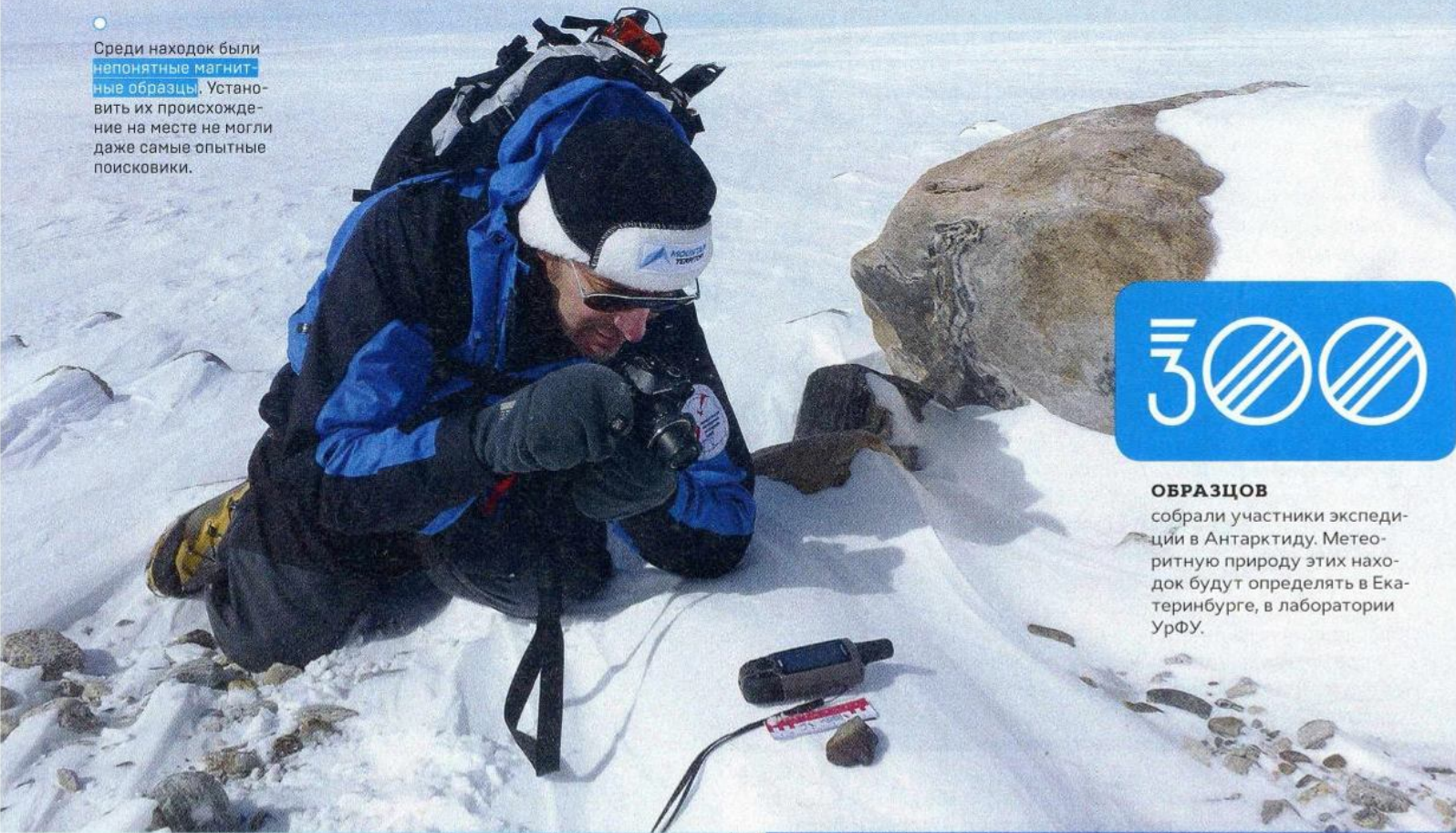
Каждую находку пристально разглядывают: нужны только небесные камни, а не какие-то земные булыжники.



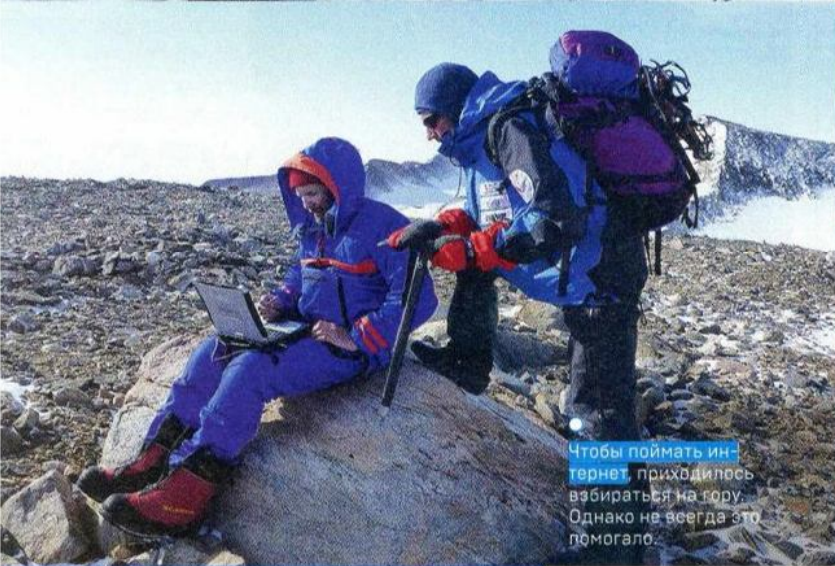
Иногда в пути ломалось горное снаряжение. Приходилось вечером чинить его, закрепляя простой проволокой.



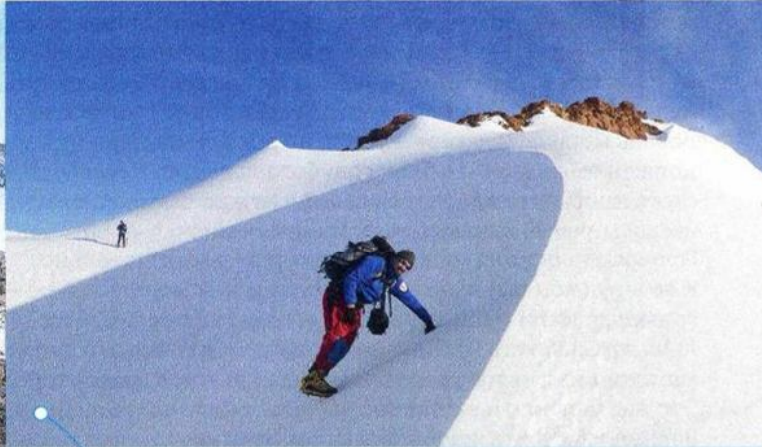
Среди находок были непонятные магнитные образцы. Установить их происхождение на месте не могли даже самые опытные поисковики.



**ОБРАЗЦОВ**  
собрали участники экспедиции в Антарктиду. Метеоритную природу этих находок будут определять в Екатеринбурге, в лаборатории Урфу.



Чтобы поймать интернет, приходилось взбираться на гору. Однако не всегда это помогало.



Метеориты искали и в ледниках, и в снегах, и на нунатаках. В холодильник запаковали глыбу льда с космической пылью. Встречают и покидают Антарктиду учёные и туристы на вот таком Ил-76.





Гроховского и горы Уральских Метеоритчиков — Виталий и Андрей совершили восхождение на эту безымянную вершину и так её окрестили.

Погода стояла чудесная, полный штиль, солнце очень тёплое. У горы Форпостен просмотрели морены и обошли гору с северной стороны. Рядом со склоном обнаружили во льду мульду (чашеобразное углубление на леднике вблизи скал. — «КШ») размером с аэробус.

На связь периодически выходили Саша с Русланом. Они сообщили, что нашли трещину у горы Уральских Метеоритчиков и Руслан полез туда доставать блок льда с глубины 10 метров.

С горы Форпостен открывался красивый вид: поля льда выглядели как сверкающее на солнце застывшее море. Скалы на вершине все изрезаны сильнейшими ветрами. Сделали привал: выпили горячего чайку с шоколадом.

Вечером, когда мы возвращались, ледник под ногами трещал и кряхтел — сказывался перепад температур. Последний рывок до лагеря — сто метров по снежку и в горку — был просто убийственным. Мы еле заползли в палатку.

А там Руслан встретил нас вкуснейшим капучино.

### 05.01.16

Утром поднялся ветер, поэтому решили далеко не ходить и обследовали поля вблизи лагеря. Вечером сообщили, что погода портится и желательно нам вылететь 6 января, иначе можем попасть в циклон и просидеть тут долго. Руслан, Андрей и Виталий отправились на поиски пригодного для посадки самолёта места.

### 06.01.16

Начали собирать лагерь, упаковываться и готовить посадочную полосу.

Руслан нашёл ровное место на леднике. Когда размечали там полосу, обнаружили, что в конце площадки есть несколько серьёзных трещин, — экстренно перенесли полосу на 50 метров вправо. Самолёт при этом уже кружил над нами. Сел он мягко. Мы попросили лётчиков держать путь над массивом Вольгат: очень хотелось полюбоваться на него с неба.

### 07.01.16

Отлёживались на Новолазаревской, сходили в местную баню. Вечером пообщались с геологом с индийской станции Майтри, показали ему наши образцы и несколько красивых камней. Некоторые камни он сразу определил как дымчатый кварц и аметист.

### 08.01.16

Днём прилетел самолёт Ил-76, который позже должен был забрать нас из Антарктиды, а сейчас он доставил смену полярников для индийской базы и начальника Российской антарктической экспедиции Валерия Лукина.

### 09.01.16

До обеда сбежали на станцию Майтри, поболтали, посмотрели комнатку-храм, где представлены разные религии, приняли участие в церемонии передачи ключа от старой смены новой.

Примчались на Новолазаревскую и там выступили с докладом о результатах нашей экспедиции, показали метеориты, зонд, подозрительные камни.

### 10.01.16

Вылетели на север в Кейптаун. В самолёте смотрели фильмы про дикую природу и спали.

### 11.01.16

В Кейптауне выбрались на пляж, попробовали было заняться сёрфингом, но поняли, что ноги нас не держат. Так что пришлось прижаться пузом к доске и бултыхаться, как на надувном матрасе.

### 13.01.16

Нашли магазин камней, увидели там метеориты на продажу. Ребята попросили меня проверить, настоящие ли они. Оказалось, вполне настоящие. Купил для лаборатории четыре штучки. Среди них один очень интересный железный метеорит — судя по всему, обломок знаменитого Гибсона, который упал на Землю примерно 500 тысяч лет назад. Взял его за 100 рандов — это 500 наших рублей.

### 14.01.16

Отправились домой. Была пересадка в Дубае, ночевали там в аэропорту. Ночью в Дубае ужасный дубак! Пришлось даже достать одежду, в которой ходили в Антарктиде.

### 16.01.16

Ещё одна пересадка в Москве, и мы дома. Все радовались и думали: «Наконец-то можно будет обнять родных, принять горячую ванну и растянуться на своей кровати». Ну и конечно, всем хотелось поскорее передать в лабораторию Extra Terra Consortium, где наши уральские материаловеды изучают внеземное вещество, собранные в Антарктиде образцы. Правда, мы с собой привезли не всё, чтобы перевеса в самолёте не было. Взяли только самые любимые камни. Среди них два образца, которые совершенно точно имеют метеоритную природу, это мы ещё в экспедиции установили. Остальные осколки, а их там свыше сотни, нужно тщательно исследовать под электронным микроскопом, но тут придётся подождать: большую часть наших находок только в апреле отправят в Екатеринбург со станции Новолазаревская. 🐾

🗨 Как-то Виктор Гроховский сказал нашему корреспонденту, что космос — это лаборатория, где могут создаваться такие вещества, которых Земля не видывала никогда. Ну что ж, подождём пока изучат камни, собранные в Антарктиде. Вдруг космическая лаборатория и впрямь подкинула нам сюрприз.





# КОТ ШРЁДИНГЕРА

ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



Покупайте  
в киосках!

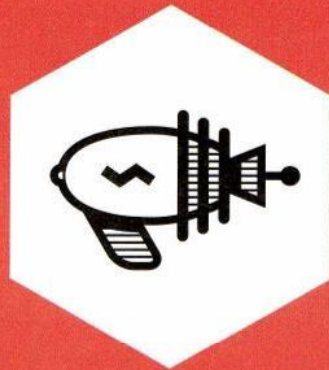


ПРЕССА



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





# диктатура будущего

Мечты  
Прогресс  
Футурология  
Проекты  
Прогнозы  
Эволюция  
Утопии  
Ожидания  
Тренды







FREDERIK SCHAYENAKER + THOMAS DEN HEETEN

## Гиперпетля обретает форму

Проект сверхскоростного транспорта Hyperloop, ещё пару лет назад казавшийся лишь смелой фантазией Илона Маска, стремительно приближается к воплощению. Достаивается экспериментальный участок «гиперпетли», а в конкурсе проектов **пассажирских капсул** SpaceX Hyperloop Pod Competition приняли участие больше ста инженерных команд со всего мира. На фото: проект пассажирской капсулы, представленный Делфтским техническим университетом, и проект станции от компании Hyperloop Technologies.





## Робота — в президенты!



■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

Искусственному интеллекту не обязательно захватывать мир — он может просто выиграть выборы

Что ни день, приходят сообщения о том, как роботы осваивают новые социальные роли, оттесняя людей. В го мы им уже проиграли. Сегодня, 10 февраля, тоже своего рода исторический день: систему управления беспилотным автомобилем юридически приравняли к живому водителю — в США, разумеется. Американское «Национальное управление безопасностью движения на трассах теперь будет использовать слово “водитель” для обозначения системы управления, а не в качестве указания на человека, находящегося в машине», — говорится в официальном уведомлении. Если кремниевый рулевой может управлять автомобилем, то почему не может, например, — государством? Неподкупный, неподвластный страстям, необидчивый даже — он просто собирает данные, анализирует их и выдаёт лучшее решение проблемы в интересах общества. «Кто же поверит роботу?» — спросите вы. Но ведь на дороге ему уже доверяют свои и чужие жизни. Роботы не обманывают. «Мы всё думали-гадали, как Искусственный Интеллект возьмёт власть. А он просто выиграл выборы. Я бы за него проголосовал», — пишет в фейсбуке наш верный читатель Павел Захаров. «Поскорей бы!» — отвечаю я. И дело движется быстрее, чем может показаться. Новостная лента сообщает, что знаменитый суперкомпьютер IBM Watson, прославившийся победой над людьми в интеллектуальной викторине, а после переквалификаровавшийся в медика и исследователя рака, разработал свою предвыборную программу и предлагает национализировать медицину, обеспечить бездомных жильём, сделать высшее образование бесплатным, полностью перейти на возобновляемую энергетику. Политическая платформа суперкомпьютера практически совпадает с довольно радикальной для Штатов предвыборной программой социалиста-либерала Берни Сандерса. Не очень понятно, как именно цифровая машина выработала эти предложения и какую роль играет во всём организация Watson 2016 Foundation, выдвинувшая лозунг: «Суперкомпьютер — в президенты!» В любом случае по-

ка это не настоящая предвыборная кампания, а забавный казус, сеющий в беспокойных умах саму идею о том, что государственным управлением может заниматься искусственный интеллект.

В России эта идея тоже даёт интересные всходы: левым кажется, что машинный разум у руля сможет вернуть социальную справедливость и плановую экономику, трансгуманисты и вовсе тайно приносят ему присягу — потом он найдёт и наградит своих. А я, зачем вы думаете, агитацию веду?

Это кажется шуткой, игрой ума. Но кто мог десять лет назад вообразить, что сегодня водителей-роботов законодательно приравняют к людям? А если через пару десятилетий пускать людей за руль автомобиля будет считаться опасной затеей, как предсказывает редко ошибающийся Илон Маск, то и за рулём государственной машины вполне может оказаться робот, обогнавший на выборах других роботов, или программа, выигравшая дебаты у других программ.

Это не все новости про роботов на сегодня — вот ещё одна: внедрённый Microsoft в китайские сети чатбот Сяоайс (Xiaoise), имитирующий эмоциональную, тонко чувствующую 17-летнюю особу, имеет уже около 20 миллионов поклонников, готовых делиться с виртуальной девушкой сокровенным, в том числе, например, проходить месячный курс психологической реабилитации после разрыва с любимыми. Говорят, огромное множество пользователей после таких разговоров признавалось в любви ей самой. Помните недавний фильм «Она» про любовь пользователя к искусственному интеллекту — своему виртуальному ассистенту? Это уже реальность. И каждый день Сяоайс анализирует новые тысячи диалогов с людьми и совершенствуется.

«Майкрософт» называет это «самым массовым тестом Тьюринга в истории человечества». Вот только кто его проходит: Сяоайс или мы? И, видимо, окончательно пройдем, когда выберем искусственный интеллект в президенты. 🐾





**Марк Гудман**  
Футуролог. Работал в Интерполе, ФБР. Основатель Future Crimes Institute (Институт будущих преступлений), автор книги «Будущие преступления».

## «На что преступники будут способны завтра?»

// КАК СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ ГРАБИТЕЛЯМ И ТЕРРОРИСТАМ

Я покажу вам изнанку технологий, которыми мы так восхищаемся. В юности, будучи патрульным, я видел, как преступники начали использовать мобильные телефоны, — у всех бандитов, с кем я имел дело, эти устройства появились задолго до того, как их выдали полицейским. Технологии делают мир всё более открытым. По большому счёту это здорово, но такая открытость чревата непредсказуемыми последствиями. Вспомните 2008 год — террористическую атаку на Мумбай. Террористы, захватившие отель, были вооружены не только автоматами и гранатами. У них были **спутниковые телефоны** и очки ночного видения. У них был доступ к спутниковой визуальной разведке. У них был даже оперативный центр в Пакистане, откуда они мониторили интернет и социальные медиа, чтобы в реальном времени следить за реакцией на свои действия. В итоге десять человек смогли парализовать город с двадцатимиллионным населением. Далеко не все квадрокоптеры милы и обаятельны: они могут быть вооружены огнестрельным автомати-

ческим оружием. ФБР не так давно арестовало в США члена группировки «Аль-Каида», который планировал использовать беспилотники, чтобы пронести взрывчатку в правительственные здания. А что они сделают завтра?

Способность одного человека влиять на многих растёт в геометрической прогрессии. Я имею в виду не только терроризм. В уголовной преступности также происходит смена парадигм. В былые времена жертвами разбойников становились по преимуществу одинокие путники. Позже преступники додумались нападать на поезда. Возможность ограбить сразу 200 пассажиров — выдающаяся инновация. А если вы вспомните недавнюю **хакерскую атаку** на Sony PlayStation — там было ограблено более 100 миллионов человек.

Как только появляется новая технология, преступники пробуют применить её. Все мы видели 3D-принтеры, но я задаюсь вопросом: как их используют люди, крепящие ремнями бомбы на грудь? Уже сейчас на 3D-принтере можно напечатать пистолет и обойму для пули, а что будет завтра?

Не было ещё такой операционной системы, которую бы не взломали. Это беспокоит. Ведь мы сами становимся **киборгами**: ежегодно людям вживляются тысячи слуховых аппаратов, инсулиновых насосов, электрокардиостимуляторов и дефибрилляторов. Последние при необходимости позволяют врачам на расстоянии дать разряд и вернуть пациента к жизни. Но если необходимости нет, а кто-то бьёт током вас в сердце?

С помощью синтетической биологии можно делать страшные вещи. В частности, создавать и печатать собственные биовирусы — усовершенствованную версию вируса Эбола или сибирской язвы, например.

А ещё, я полагаю, наркотики растительного происхождения отойдут на второй план. На первый выйдут синтетические. Можно просто взять ДНК мака или листьев коки, «вырезать» и «вставить» нужный ген и опустить его в дрожжи — пусть колосится! Скоро могут появиться весьма любопытные виды хлеба и пива.

Мы находимся в самом начале гонки вооружений между людьми, использующими технологии во благо, и теми, кто использует их во вред. Могу заверить вас, что преступники к ней готовы.

Из выступления на конференции TED



# Гонки дронов

// ПОРА ЗАДУМАТЬСЯ ОБ ОЛИМПИАДЕ ПО КИБЕРСПОРТУ

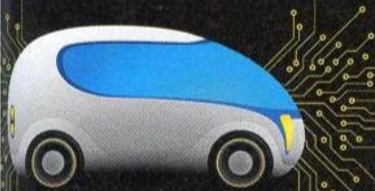
Щё вчера киберспортом называли чемпионаты по онлайн-стрелялкам, а сегодня он завоёвывает популярность на реальных спортивных аренах. Началось всё, кажется, с боёв роботов-гладиаторов, управляемых на расстоянии людьми-пилотами.

Гонки дронов — не менее зрелищный вид киберспорта, в этом могли убедиться посетители Geek-пикника — 2015. Участники состязания должны были провести квадрокоптеры по извилистой трассе, управляя ими с помощью VR-очков. Кстати, камеру на дроне можно использовать для видеотрансляции полёта на скорости до 110 километров в час.

В феврале нынешнего года мировая «Лига гоночных дронов» провела в Майами соревнование среди беспилотников, собранных в домашних условиях энтузиастами со всей планеты.



# 100 000 000 000 000 000 000



**Сто триллионов долларов** — такую прибыль должен принести в ближайшие десять лет технологический прогресс (согласно расчётам, произведённым на Давосском форуме). **Триллион**, к примеру, удастся сэкономить

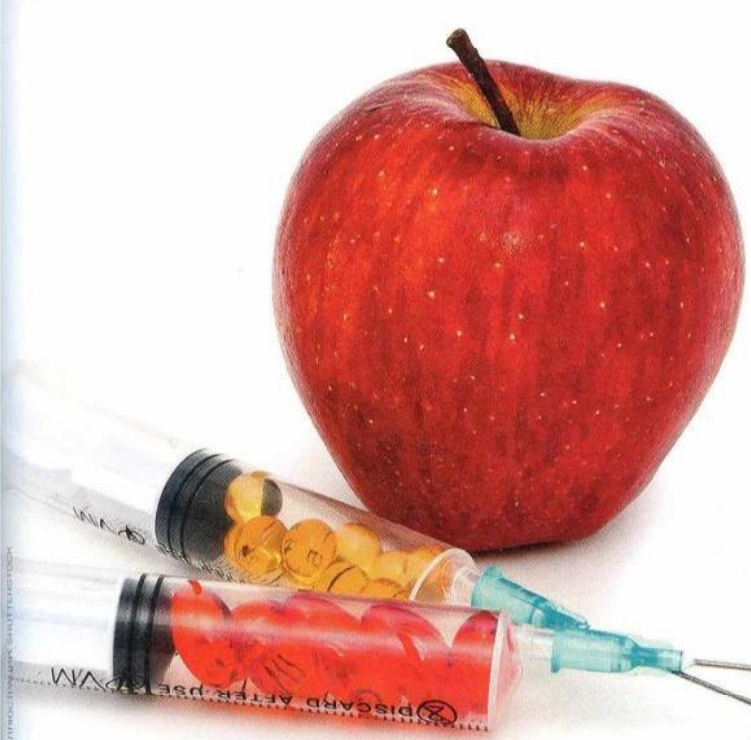
благодаря сокращению выбросов выхлопных газов. Однако всю пользу от прогресса в деньгах не измерить — так, развитие технологий беспилотных автомобилей может сохранить за десятилетие до миллиона жизней.

## ГМО по-домашнему

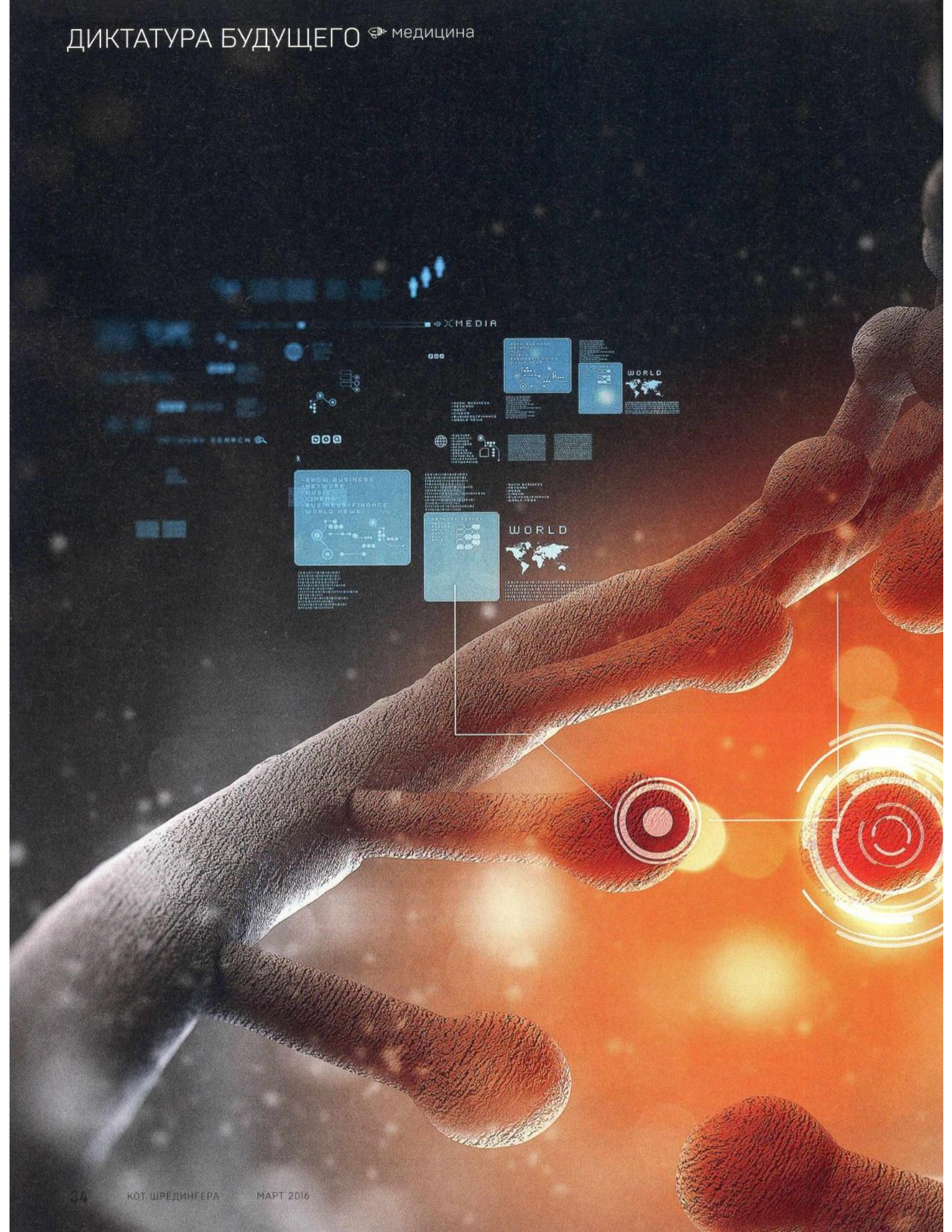
// ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИДЁТ В НАРОД

Думаете над подарками к праздникам? Есть отличная идея — набор юного биотехнолога. С его помощью редактировать геномы можно будет прямо на кухне. Правда, в нынешнем году вывести мутанта в домашних условиях не выйдет, но американский биолог Джосиа Зайнер обещает, что это дело совсем недалёкого будущего. Учёный работает над комплектом для экспериментов, основанным на технологии редактирования генома CRISPR/Cas9. Эта технология стала настоящим прорывом, а теперь

усилиями Зайнера и вовсе может выйти из стен научных центров и стать доступной для массового использования. Пока с помощью набора можно будет редактировать только **гены бактерий** и дрожжей. К примеру, купив самый дешёвый комплект за 75 долларов, вы сможете ввести бактерии ген флуоресцентного белка и заставить её светиться в темноте. Биолог, конечно, заверяет, что все его разработки безопасны и создать неведому зверушку вместо котика у вас не получится. Пока, наверное, не получится.







X MEDIA

SHOW BUSINESS  
WORLD  
WORLD NEWS

WORLD

WORLD



# Просто наплевать

Что можно узнать, пройдя генетический тест

Корреспондент «Кота Шрёдингера» трижды прошёл личное генетическое тестирование, получил возможность сравнить результаты тестов и выяснил, почему они отличаются друг от друга. А заодно узнал, какой будет персонализированная медицина через двадцать лет.

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

## Всё дело в снипах

Когда в 2003 году был впервые прочитан геном человека, мир ждал, что мы вот-вот проникнем в тайны управляющих нами программ и найдём ключ к лечению многих болезней. Надежды оказались преждевременными. Мы получили огромный массив данных, но оказалось, что прочесть «буквы» генетического кода — задача более лёгкая, чем понять, как их расположение влияет на возникновение и развитие заболеваний и как именно работают генетические программы.

Мы до сих пор не можем однозначно ответить на все эти вопросы. Но мало-помалу генетическое тестирование приобретает практический смысл и входит в медицину.

Чтобы узнать о своих наследственных заболеваниях и генетических рисках для здоровья, не надо полностью расшифровывать геном. К тому же у всех людей он более чем на 99% одинаковый. Нам нужны лишь снипы — редкие участки ДНК, в которых встречаются точечные мутации, определяющие, кто станет, например, блондином, кто брюнетом, а кто шатеном. Известно около 10 миллионов снипов, но пока интерес представляют лишь несколько сотен, о влиянии которых на здоровье есть более или менее достоверная информация.

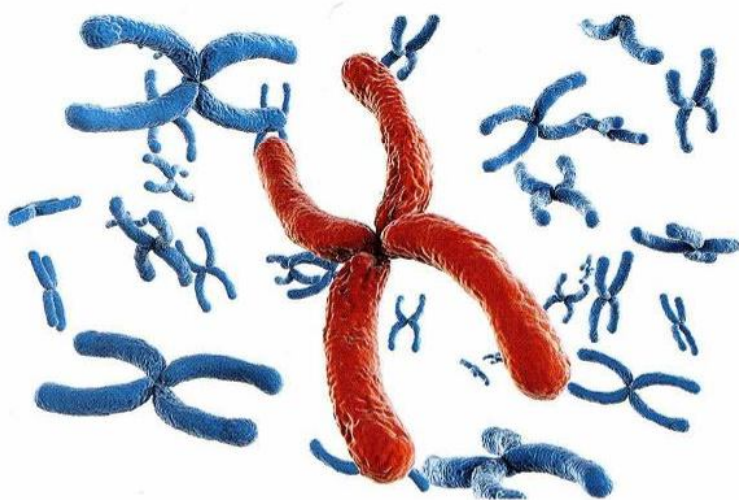
Как раз на выявлении и интерпретации этих мутаций основаны процедуры недорогого генетического тестирования — полное всё ещё стоит несколько тысяч долларов. Я решил выяснить на собственном опыте, как это происходит.

## 23 хромосомы

Сначала я отправил свой геном в калифорнийскую компанию 23andMe. Её основала в 2006 году Анна Войжицки, теперь уже бывшая жена Сергея Брина, главы Google, — корпорация стала одним из инвесторов проекта. В 2008-м журнал Time признал сервис ДНК-тестирования от 23andMe «изобретением года» — Боль-



Оказалось, я рано радовался отсутствию генов семейной средиземноморской лихорадки! **Зловещая красная надпись** гласила: «Обнаружена мутация rs104895094 CT»



шой адронный коллайдер удостоился лишь второго места. На сегодня компания протестировала более миллиона человек. Десять лет назад узнать о себе «всё» стоило 1000 долларов, сейчас — 200.

В 2013 году американское Управление по контролю за продовольствием и лекарственными препаратами (FDA) запретило компаниям проводить тесты на генетическую предрасположенность к заболеваниям. Ведь пациенты под влиянием полученной информации могут принять решение, не посоветовавшись с врачом. Например, о мастэктомии — операции по удалению молочной железы. Эта процедура стала особенно популярна после того, как её сделала актриса Анджелина Джоли, узнав из генетического теста о высокой вероятности рака груди.

В результате почти два года 23andMe проводила гораздо более скромные генетические тесты — лишь история семьи да вероятные предки, никакой медицины. Но в итоге компания всё же смогла убедить FDA, что знать о некоторых наследственных заболеваниях безопасней, чем не знать о них, и с октября 2015-го в результаты тестирования включили данные о 36 недугах, для возникновения которых достаточно поломки одного гена. Это, например, гемофилия или муковисцидоз. А ещё компания занялась биомедицинскими исследованиями, связанными с поиском эффективных лекарств, ведь за годы работы она собрала уникальную базу данных, извлечённых из миллиона человеческих геномов.

Пока 23andMe договаривалась с FDA, в России тоже появились компании, предлагающие недорогое генетическое тестирование. Я обратился в две из них: медико-генетический центр «Генотек» и клинику персонализированной медицины «Атлас». Обе организации находятся в Москве

и выгодно отличаются от 23andMe тем, что в дополнение к тесту предоставляют консультацию с врачом-генетиком. Но и цена у них существенно выше.

Впрочем, сравнивать цены не так просто, потому что у каждой компании свой набор услуг. «Генотек», например, предлагает определить генетические задатки талантов, в частности выяснить степень музыкальной одарённости ребёнка, узнать, что ему ближе — математика или литература, а также экстраверт он или интроверт. Я эту часть теста не проходил, но, честно говоря, сомневаюсь, что в этом вообще есть смысл: на способности влияют сотни и тысячи генов, не говоря уже о воспитании.

Тестирование в «Атласе» позволяет, например, узнать об особенностях организма, связанных с питанием и занятиями спортом, и получить рекомендации по этим вопросам.

Что касается процедуры сдачи анализов, она везде одинакова. Правда, в «Генотеке» плевать пришлось дважды — первую пробирку они потеряли.

### Много информации — мало пользы

Я представил, как жую лимон, хорошенько поплевал в пробирку и окольными путями, соблюдая правила конспирации, передал её в руки заокеанского врага — ведь законным способом пересылать через границу слюну российских граждан вроде бы нельзя. То же относится к иным биоматериалам стратегического назначения вроде мочи и кала. Внутри организма их пока перевезти можно.

Через месяц на сайте 23andMe мне стали доступны результаты теста — информация примерно о 200 снипах, то есть 200 буквах из 6 миллиардов, составляющих 23 тома моей персональной генетической книги.

Что же мне удалось узнать о себе?

По правде сказать, ничего особо полезного. Сначала я, конечно, обратился к разделу о рисках для здоровья, где указывалась вероятность тех или иных заболеваний по сравнению со средним уровнем. Раздел ничем не удивил: для некоторых заболеваний вероятность оказалась на несколько процентов выше среднего, для других — ниже. Самое страшное, что риск венозной тромбоэмболии у меня 18%, тогда как у нормальных людей 12%. Подумаешь! Впрочем, в этом разделе отсутствие новостей — лучшая новость.

Информацию о некоторых самых страшных болезнях можно получить только подтвердив свою решимость и прочитав предупреждение о том, что это ещё не приговор. Когда я нажимал кнопку «согласен» напротив надписи «болезнь Альцгеймера», по спине пробежал холодок. Но мне сопутствовала удача: оказалось, риск Альцгеймера в моём случае составляет всего 3%, тогда как в среднем — 7%.

Приятно, хотя и неясно, насколько можно доверять этой информации. Вероятность ведь высчитывается на основе тех немногих генов, о влиянии которых на заболевание уже известно, а большая часть генома пока остаётся «тёмной материей», которая может преподнести любые сюрпризы. Да и потом, вероятность — это одно, а жизнь — совсем другое. Результаты теста однозначно свидетель-



**МИЛЛИАРДА ДОЛЛАРОВ** стоило первое прочтение генома человека, завершившееся в 2003 году.



ствовавали, что выгодней всего меня отличает от прочих смертных пониженная вероятность псориаза, — загвоздка в том, что у меня на ноге псориаз уже много лет.

Кроме того, я узнал о своей повышенной чувствительности к паре лекарств и о том, что не являюсь переносчиком нескольких десятков нехороших генов разных малоизвестных заболеваний, таких как семейная средиземноморская лихорадка.

В общем, гены вроде бы не подвели, но полезной информации, связанной со здоровьем, я не нашёл. Немного более любопытным оказался раздел об унаследованных свойствах: в частности, я узнал, что не краснею от алкоголя, усваиваю молоко, не склонен к облысению и обладаю мышцами спринтера, а не марафонца.

## Персональная геномика по-русски

Потом настала очередь изучить результаты тестирования в «Генотеке». Правда, поначалу я увидел на сайте чужие результаты — по ошибке мне дали пароль от личного кабинета другого клиента. Потом прислали письмо с извинениями за эту ошибку — и паролями от десятка чужих личных кабинетов. Всё-таки с такими вещами надо быть осторожнее: у каждого может быть генетическая информация, которую хотелось бы скрыть.

В итоге я получил-таки доступ к своим данным и принял их изучать. Удивительное дело! Я не нашёл почти ни-

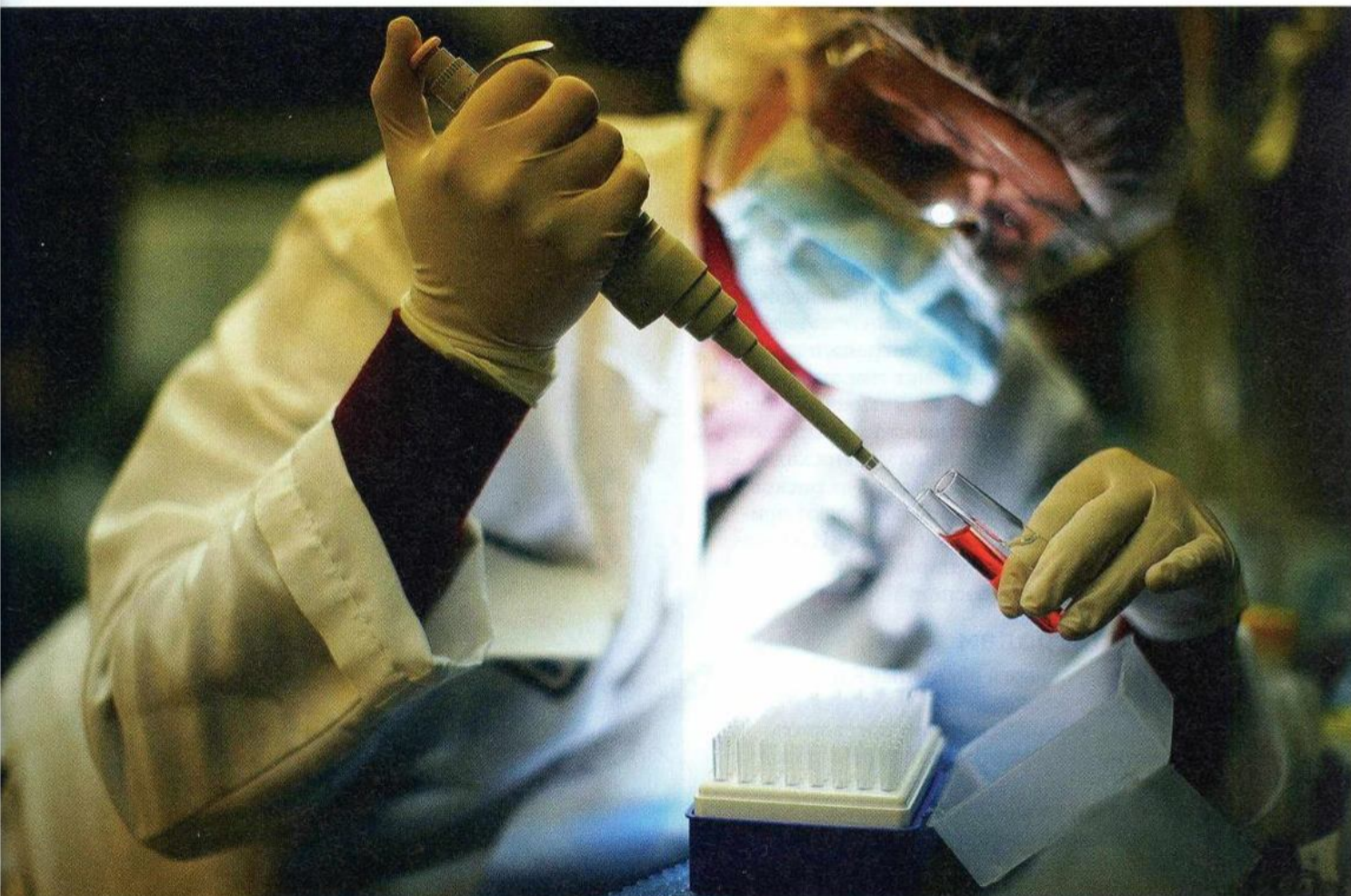
чего общего с данными о болезнях, предоставленными 23andMe. Разве что вероятность Альцгеймера и псориаза снова была ниже среднего уровня. Зато совсем другими оказались заболевания, шансы на которые у меня серьёзные, чем у большинства. Возможно, дело в том, что здесь мой геном сравнивался с российской популяцией, а на сайт 23andMe поступают данные со всего мира. Оказалось даже, что я рано радовался отсутствию генов семейной средиземноморской лихорадки! Зловещая красная надпись гласила: «Обнаружена мутация rs104895094 СТ». Правда, пояснения отсутствовали.

Кое-что интересное я узнал из раздела о своих физических и спортивных характеристиках. Оказалось, я предрасположен к волейболу, дефициту разных витаминов и быстрой потере веса при физических упражнениях. Что ж, буду пить больше витаминов (хотя теперь говорят, что это бесполезно). Волейбол люблю. А вот потеря веса всегда была для меня сложнейшей задачей — может, попробовать снова?

Не слишком информативной оказалась и консультация с врачом-генетиком. Он в основном советовал вести здоровый образ жизни, заниматься спортом, правильно питаться — ну, в общем, всё то, что мы и так знаем, но не де-



**МИЛЛИАРДА**  
пар букв-нуклеотидов содержится в хромосомах человека.





лаем. У меня сложилось впечатление, что консультация нужна прежде всего для того, чтобы успокоить клиента, чересчур испугавшегося какой-нибудь семейной средиземноморской лихорадки.

## Атлас расправил плечи

Последним местом, куда отправилась моя слюна, был медцентр «Атлас». Если бы не он, я бы вовсе разочаровался в генетических тестах. Но здесь всё оказалось намного интереснее, прежде всего потому, что тест был лишь дополнением к медицинскому обследованию у разных специалистов.

В итоге я получил не просто результаты теста, а электронную карту здоровья, интегрирующую данные об анализах, рекомендациях врачей, моём индивидуальном и семейном анамнезе и, наконец, генетике. Я в любой момент могу зайти на сайт и прочитать всё, что мне насоветовали доктора: там всё подробно записано. И кстати, риски заболеваний рассчитываются здесь исходя не только из генетических данных — учитывается информация об образе жизни.

В оценке моих перспектив «Атлас» кардинально разошёлся и с 23andMe, и с «Генотеком». Зато о каждом риске, как и о каждой выявленной особенности моего генома, здесь можно было подробно прочитать.

Чтобы получить рекомендации по спорту и питанию, надо было не только пройти генетический тест, но и заполнить подробную анкету с вопросами об образе жизни. Сайт давал немало рекомендаций, связанных

с индивидуальной дозировкой лекарств. В общем, здесь было что изучить на досуге.

Пожалуй, единственным существенным недостатком электронной карты здоровья является то, что её вряд ли будут учитывать в обычных поликлиниках. Надеюсь, рано или поздно единая карта здоровья, которую сможет изучить любой врач, будет сопровождать человека с рождения.

На консультации врач смотрела, насколько выписанные другими лекарства под-

ходят моему организму с точки зрения генетики. Это было полезно. Например, меня беспокоило, что мне прописали статины — препараты для снижения уровня холестерина, считающиеся довольно опасными из-за рисков осложнений. Но оказалось, что мои гены позволяют принимать их, не особо переживая по этому поводу. И наоборот: я давно ежедневно принимаю аспирин, но, как выяснилось, для меня он практически бесполезен.

## Организм под контролем

Снакопившимися вопросами я обратился к директору «Атласа» Сергею Мусиенко.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Специалисты любят поговорить о персонализированной медицине, но когда речь доходит до рекомендаций, они получают в духе «ведите здоровый образ жизни».

**[СЕРГЕЙ МУСИЕНКО]** Все знают, что надо заниматься спортом и правильно питаться. Но есть и важные индивидуальные особенности, связанные, например, с метаболизмом



### ГБАЙТА

информации вмещает человеческий геном.



каких-то веществ — например, с восприимчивостью к лактозе, кофеину, алкоголю, глютену. И здесь инструменты вроде генетического теста помогут подобрать правильную стратегию здорового питания и физических нагрузок. Но есть ещё одна вещь — мотивация. Когда мы просто говорим, что нужно бегать или делать зарядку, — это одно. И совсем другое — сказать: «Смотрите, у вас повышенные риски сердечно-сосудистых заболеваний, и для того чтобы их снизить, вам надо бросить курить. Если вы сделаете это, риски снизятся вот таким-то образом». Когда человек видит, что у него из-за курения риски 17 заболеваний серьёзно ползут вверх, это становится веской причиной, чтобы отказаться от вредной привычки. Отгенотипировав уже больше тысячи человек, мы поняли, что сам по себе тест — это классный мотиватор: люди под влиянием этой информации и вправду меняют образ жизни.



**Лерой Худ** Профессор, руководитель Института системной биологии (США). Один из пионеров расшифровки генома человека, создатель «4П-медицины».

**[КШ]** Мне очень хотелось бы контролировать состояние своего организма, и такая информация хоть немного, но приближает к этой цели.

**[СМ]** Да, люди обычно не заботятся о здоровье, пока что-то не заболит. Но постепенно происходит изменение парадигмы: медицина становится превентивной. Вы слышали о проекте 100K Wellness Project? Его запустил очень известный в Штатах биотехнолог **Лерой Худ**, директор Института системной биологии. Смысл проекта: отсекав геномы ста тысяч человек, дополнить их медицинскими данными, исследованиями микробиоты кишечника и медицинским анализом,

чтобы накопить большую базу, которая позволит найти превентивные маркеры развития болезней. И дать людям возможность предотвращать заболевания, используя эти маркеры.

Это некоммерческий проект, но на его основе запускается коммерческий стартап: человеку назначается персональный коуч, который на основе всех полученных данных помогает подопечному изменить образ жизни или вовремя обратиться в больницу. Мы тоже хотим двигаться в этом направлении. Уникальность того, что мы делаем, заключается как раз в том, что к генетической информации мы добавляем медицину и комплексно изучаем связи между разными видами данных.

**[КШ]** Вот что меня смущает: я прошёл тестирование в нескольких компаниях — результаты различаются очень сильно.

**[СМ]** Причём наверняка в определении рисков заболеваний! Это самая спорная область генетического тестирования. Здесь важны две вещи. Во-первых, на что компания опирается, когда считает риски. Мы используем только самые последние метаанализы, то есть анализы анализов, научные статьи, которые обобщают результаты большого количества других статей. Во-вторых, мы всегда дополняем информацию о рисках сведениями об образе жизни, клиническими данными, консультацией врача и так далее. Постепенно и в нашей отрасли сложатся единые стандарты, тогда разница в результатах исчезнет. А пока каждая компания смотрит своё количество сипов для расчёта каждого риска. Надо, конечно, смотреть как можно больше.

**[КШ]** А как всё это будет выглядеть лет через десять — двадцать? У вас есть картинка идеального будущего?

**[СМ]** Эти технологии получают повсеместное распространение. Мы накопим колоссальные базы данных и найдём множество связей между ними. Каждый человек, вовлечённый в эту систему, будет приносить пользу остальным. Конечно, информация об особенностях генома будет известна с рождения. На новый уровень выйдет сервис digital health: мы будем использовать не только фитнес-трекеры — вся медицинская информация будет заноситься в облако и храниться в виде электронной медицинской карты, постоянно обновляемой, накладываемой на наш образ жизни, физическое состояние, погодные условия, настроение. Этаким персональным медицинским помощник в стиле IBM Watson, который будет помогать принимать решения, основанные на информации о нашем здоровье.

Вот очень интересный проект — коллеги из IBM рассказали. Их компания сейчас приобретает технологии, которые следят за погодными явлениями. Погода связана со здоровьем. Например, у человека есть риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, а он собирается в горы или в какое-то путешествие. Узнав о предстоящем перепаде атмосферного давления, электронный помощник подскажет хозяину, что надо принять антикоагулянты.

Эта система будет включать самые разные источники информации. Наверняка появятся персональные устройства, которые будут мониторить биохимические параметры организма по биологическим жидкостям: крови, моче, слюне, слезам.

**[КШ]** Я ещё размечтался, что электронная карта станет универсальной, — тогда я смогу показать её любому врачу. Наверное, так и будет в конце концов?

**[СМ]** Мы планируем стать одним из лидеров в разработке систем, интегрирующих данные для персональных карт здоровья. Пока, кстати, таких нет ни в Европе, ни в Штатах. Персональная карта здоровья начинается с фундамента, с генетики, а дальше туда можно подгружать разные сведения. Это наша идеология развития персонализированной медицины — медицины, которая основана на выборе лечения или профилактики в соответствии с особенностями конкретного организма, стремится максимально индивидуализировать все воздействия во избежание побочных эффектов от терапии, повышает её эффективность и максимально продлевает человеку здоровую жизнь. 🐾





# Держите гены в банке!

Крупнейшие **хранилища биоданных** в мире

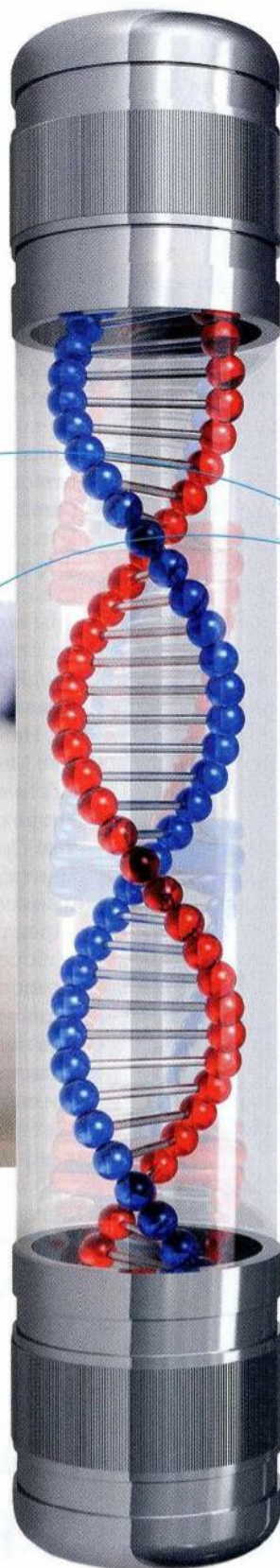
**В**сё более важными инструментами в области медицинских исследований и диагностики становятся генетические банки данных. Объём их содержимого удваивается примерно каждые семь месяцев. Во многих странах подобные начинания становятся проектами национального масштаба. Россия пока остаётся белым пятном на карте хранилищ генетической информации.

// ПО МАТЕРИАЛАМ ДОКЛАДА КАМИЛЯ ИСАЕВА, ДИРЕКТОРА ЦЕНТРА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК ЕМС ПО ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И БОЛЬШИМ ДАННЫМ



Знаменитый учёный и предприниматель **Крейг Вентер**, синтезировавший искусственную клетку, объявил, что к 2020 году планирует прочесть миллион геномов для собственных исследований.

Компания **23andMe** (США) получила генетические данные более чем миллиона человек и уже использует их в медицинских исследованиях.



**215**

**МИЛЛИОНОВ ДОЛЛАРОВ**

собирается выделить правительство США в нынешнем году на развитие персональной медицины.



**130**

**МИЛЛИОНОВ ДОЛЛАРОВ**

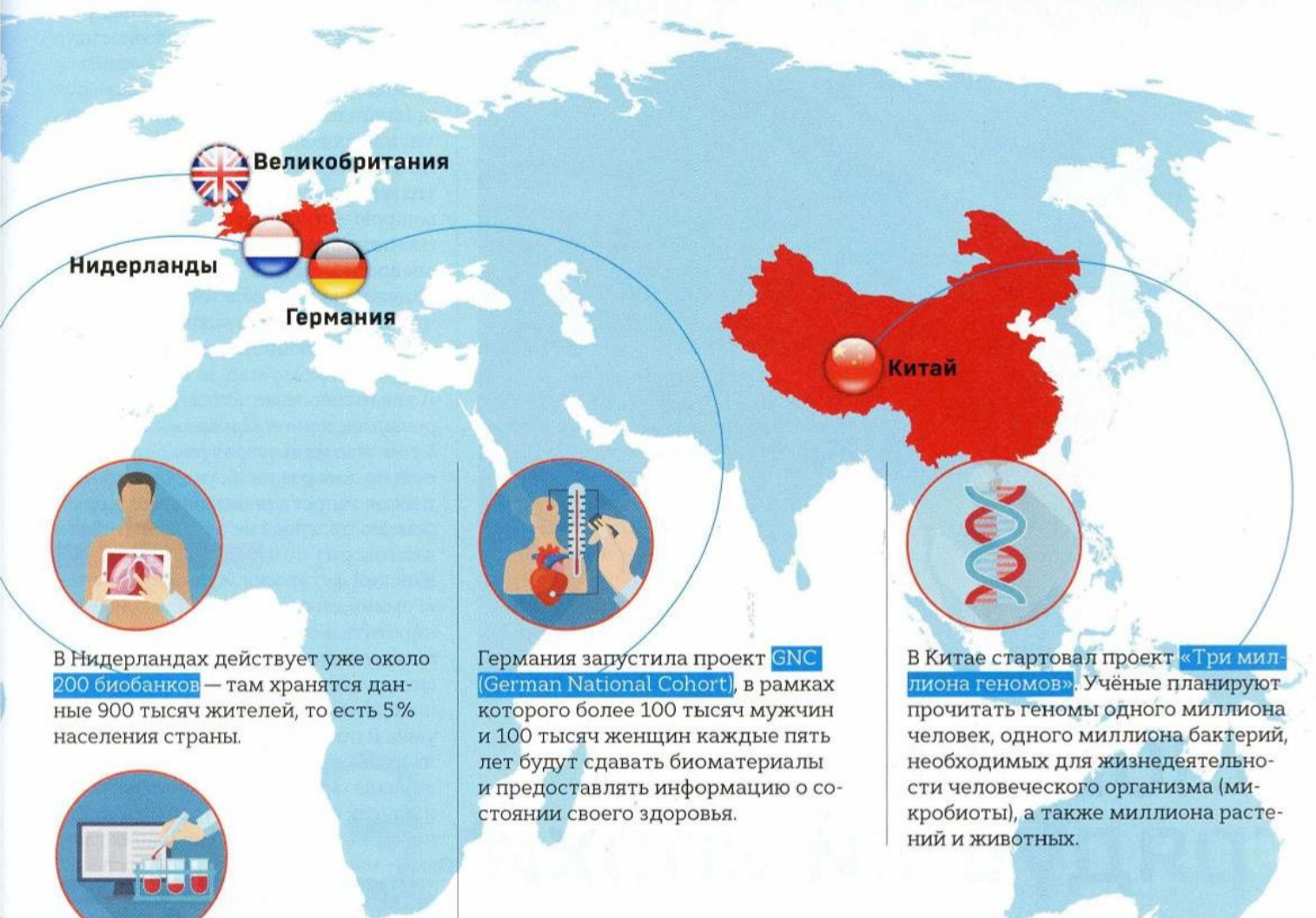
планируется вложить в проект Национального института здоровья, чтобы определить, как гены, образ жизни и окружающая среда влияют на здоровье.

**70**

**МИЛЛИОНОВ ДОЛЛАРОВ БУДУТ ВЛОЖЕНЫ**

в исследование корреляций между генами и раком.





 **Великобритания**

**Нидерланды**



**Германия**



**Китай**



В Нидерландах действует уже около **200 биобанков** — там хранятся данные 900 тысяч жителей, то есть 5% населения страны.



Германия запустила проект **GNC (German National Cohort)**, в рамках которого более 100 тысяч мужчин и 100 тысяч женщин каждые пять лет будут сдавать биоматериалы и предоставлять информацию о состоянии своего здоровья.



В Китае стартовал проект **«Три миллиона геномов»**. Учёные планируют прочесть геномы одного миллиона человек, одного миллиона бактерий, необходимых для жизнедеятельности человеческого организма (микробиоты), а также миллиона растений и животных.



Британский **UK Biobank**, созданный совместными усилиями частного бизнеса и государства, собрал генетические данные 500 тысяч человек, а теперь разрабатывает онлайн-платформу, которая позволит учёным их анализировать.

**Биобанки** должны уметь обмениваться данными друг с другом, иметь общие стандарты **записи** и хранения **генетической** информации





## Человек эволюционирующий

Кот доволен собой, а вот человеку вечно хочется кем-нибудь стать, испытать что-то новое. Жаль, нет возможности превратиться в птицу — приходится изобретать самолёт, хотя это и не совсем то, чего хотелось.

Но это пока — рано или поздно методы генной инженерии, развитие микроэлектроники и нанотехнологий позволят нам менять не только внешний мир, но и самих себя. Есть надежда (а для кого-то страшилка), что настанет время, когда каждый сможет эволюционировать куда ему вздумается.

А как быть с теми, кто эволюционировать не хочет? Проблема вовсе не в том, что их заставят это делать насильно, как раз наоборот: они попытаются запретить развиваться другим. Но прогресс не остановить. Вот что говорит по этому поводу американский футуролог Хуан Энрикес: «Гоминидам свойственно эволюционировать. Когда-то их было много разных видов, и думаю, что скоро мы снова увидим биологическое разнообразие гоминидов. Человек разумный превратится в человека эволюционирующего, который сможет управлять развитием своего вида и других существ. И это произойдёт не через тысячу лет, а на наших глазах — наши внуки будут так жить».

**Из объявления в районной поликлинике будущего:**

«В нашем учреждении осуществляется лечение только базовых органов и функций пациентов. При возникновении проблем с инфракрасным зрением, дополнительными конечностями, жабрами и другими новозволюционными образованиями обращайтесь в специализированные медицинские центры».

# Словарь грядущей эпохи

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

Это последний выпуск рубрики «Энциклопедия XXI века». Буквы, увы, закончились. Остались только «ю» и «я», но на «ю» не нашлось подходящих слов («ювенальную юстицию» мы побоялись трогать), а судьба местоимения «я» в контексте трендов будущего заслуживает отдельной большой статьи. В общем, словарь завершён. Но не расстраивайтесь: к следующему номеру мы придумаем какую-нибудь новую, не менее увлекательную штуку.



# Ш

## Шеринг-экономика

Чтобы получать от вещи удовольствие, не обязательно ею владеть. Зачем нужна в кризис машина, если она простаивает в среднем 23 часа в сутки? Гораздо удобнее воспользоваться одним из набирающих популярность carsharing-сервисов: за малую мзду вы сможете ездить на автомобиле, когда это нужно, и не будете беспокоиться о техобслуживании. А если платить за гостиницу, путешествуя по Европе, дорого, можно пожить в квартире у местных, отправившихся в Москву и поселившихся у вас. И кстати, путешествовать приятней и дешевле, найдя себе попутчика, который направляется по тому же маршруту и не прочь вас довести.

Вся эта, как теперь говорят, шеринг-экономика (то есть экономика совместного пользования) стала возможна благодаря интернет-сервисам, позволяющим заинтересованным в чём-то людям быстро находить друг друга. Главный её принцип: попользовался сам — поделился с соседом. Оказалось, делиться не только выгодно, но и приятно: с этим самым соседом можно заодно и познакомиться, не так уж он и страшен.

### Из диалога будущего:

—Всё-таки он жлоб...

—Почему?

—Да по всему! Ездит в машине один, оставляет квартиру пустой на неделю, а сейчас даже личный велосипед собрался покупать...

себе уже через несколько часов (некоторым и через несколько минут). Оно и понятно: экзокортекс, то есть внешняя искусственная кора мозга, даёт удивительные способности — от всезнания до умения часами убивать время за какой-нибудь тупой игрой.

История экзокортекса началась давно — с изобретения письменности, позволившей не запоминать всё подряд и не считать в уме. Интересно, чем она закончится, — вероятно, мы будем подключаться к внешнему мозгу напрямую с помощью каких-нибудь нейроимплантатов. Впрочем, главное не это, а то, на что мы употребляем свои способности, расширяющиеся с каждым днём.

### Из лекции будущего:

«Давайте представим современного человека, у которого временно отключили нейроимплантаты, связь с Сетью и другие расширения мозга. Каким он будет? Правильно: тупым, очень тупым...»

## Эпилог

Придёт ли когда-нибудь время написать эпилог к истории человечества? Может быть, через несколько миллиардов лет, когда Солнце начнёт расширяться и сжигать всё подряд. Хорошо бы нам к этому времени эмигрировать в какую-нибудь другую звёздную систему, а то ведь эпилог будет некому ни написать, ни прочитать.

А может быть, эпилог будет написан очень скоро — одним из последних представителей человечества, гибнущего от страшной эпидемии, природной катастрофы или в войне с приме-

нием какого-нибудь адского супероружия.


Но я верю в возможность совсем другого эпилога — когда закончится история противостоящих друг другу групп приматов, гордо и не совсем заслуженно именующих себя «людьми разумными», и начнётся совсем другая история — объединённого нейронетом планетарного сверхума, в котором каждый из нас не затеряется, а, наоборот, по-настоящему найдёт себя.

В любом случае у будущего есть одна прекрасная черта: оно всегда только начинается. А вот словарь наш на этом заканчивается — скоро сравним его предсказания с тем, что случится на самом деле, и посмеёмся.

### Из эпилога:

...На этом закончилась эпоха, продолжавшаяся несколько тысячелетий.

В ней было много странного, даже дикого. Сейчас невозможно представить, что одни люди умирали от нехватки белков и углеводов, а другие в это же самое время потребляли огромное количество лишних продуктов. Что представители нашего вида могли нанести физический вред друг другу только потому, что воспринимали себя гражданами разных государств или расходились во взглядах на иррациональные концепции вроде религии... К счастью, это безумие осталось в прошлом. 🐾

 Продолжения не будет. Буквы кончились.

# Э

## Эззкортекс

Согласитесь, двух полушарий мозга нам стало явно не хватать. Без третьего, искусственного, вмещающего в себя интернет и похожего обычно на прямоугольник (почему-то смартфоны, планшеты и ноутбуки не делают круглыми), нам становится не по





# Школа, которая всегда рядом

«Школа на ладони» – это уникальная образовательно-конкурсная платформа для школьников, интересующихся наукой, высокими технологиями и технопредпринимательством. Увлекательный мир всего в одном клике от Вас – на любом устройстве, 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

**Присоединяйтесь!**



## Стать участником просто!



Регистрируйтесь на сайте



Выбирайте конкурсы



Выполняйте задания

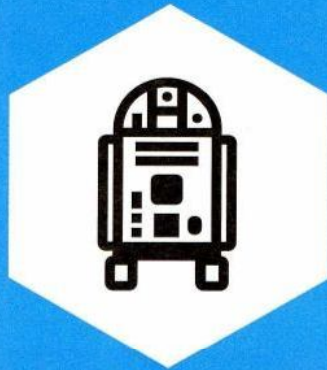


Получайте призы

Хотите стать одним из авторов журнала «Кот Шрёдингера», а заодно получить ценные подарки? Тогда участвуйте в специальном конкурсе «Своими руками!» Подробности на сайте «Школы на ладони».







# ТЕХНОЛОГИИ

Шестерёнки  
Процессоры  
Винты  
Провода  
Гайки  
Контакты  
Магниты  
И прочие важные штуки





## Самостоятельный автобус

Голландский шестиместный пригородный автобус WePod стал первым в мире **беспилотным общественным транспортным средством**. Он ориентируется на подробные карты маршрутов, данные с камер, радаров и лазерных датчиков — всё это обрабатывается бортовым компьютером с алгоритмами глубокого обучения. Максимальное расстояние, которое может проехать WePod, составляет 100 км, скорость — 40 км/ч. В тестовом режиме дальность маршрута — около 200 м, скорость снижена до 8 км/ч.





## Бешеный ксерокс



Скопировал — вставил — скопировал

■ СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

Э то утро началось так, как начиналось вчера, начнётся завтра и будет начинаться ещё миллион раз. Я открываю ноутбук, изучаю новости, почту, захожу в соцсети. Ужасно хочется что-нибудь скопировать и кому-нибудь отправить. Приходится досчитать до десяти, чтобы осознать никчёмность этого действия. Но не все мои френды справились с желанием нажать на кнопку «скопировать к себе на страницу», «поделиться» и т. д. И вот я получаю поток сообщений в духе «крутое видео», «тебе понравится», «послушай эту песню». Меня засыпают этими посланиями вовсе не те, кто поёт или снимает кино, главный источник информации — те, кто копирует.

В СССР копировальный аппарат стал одним из символов перестройки. Наступившая свобода воплотилась во всеобщем праве копировать что угодно: стихи поэтов-эмигрантов, призывы запретить КПСС, Камасутру... А потом появился компьютер с его скрипящими дискетами, за ним интернет и как его эволюционная вершина — социальные сети, эта гигантская машина по распространению копий.

Копируется всё. Иногда, правда, это не прямой оттиск, а чуть более сложная технология. Взять хоть кинематограф. В 2016 году количество ремейков, сиквелов, приквелов и прочих продолжений и повторений грозит достигнуть критической массы. «Мстители», «Люди Икс», «Звёздные войны», «Черепашки-ниндзя», опять «Мстители», «Алиса в Зазеркалье», снова «Мстители»... Нет, там, конечно, что-то меняется, какие-то детали, переставляются слова в диалогах, но ощущение вторичности становится вязким, удушающим. До отвращения. До тошноты. До смертной скуки. Этот пузырь всё раздувается и раздувается, как жаба, обожравшаяся мух. Когда-нибудь он лопнет.

Но как-то же мы, потребители, этот пузырь взлелеяли, взрастили? Какой запрос мы посылали во внешний мир, чтобы оттуда нам явился сумасшедший ксерокс?

Да, в массовой культуре всегда существовала идея, что продукт можно и нужно копировать и что успешный оригинал просто обречён на повторение — в той или иной степени удачное. Но кульминации эта идея достигла только сейчас, во втором десятилетии XXI века. Потому что мы, потребители, наконец-то оказались готовы поглотить весь невероятный объём оттисков, что в силах произвести зарвавшийся ксерокс масскультула.

Мы долго шли к тому, чтобы режим «(ctrl + c) + (ctrl + v)» стал для нас привычным, годами невинно развлекались, кидая друг другу ссылки и цитаты. Учились думать в ритме копипаста. Тренировались. Свыкались к мысли, что основная единица измерения всего сущего — это бит, который можно копировать, множить и распространять.

В 2013 году в интернете появился ролик — реклама шоколада с Одри Хэпбёрн. Актрисы не было в живых уже лет двадцать, но создатели видео мастерски вернули её из небытия. Да, мы — обычные люди, а не вымышленные супергерои — тоже состоим из битов. Нас тоже можно копировать и заново воспроизводить. И не только с помощью компьютерной графики.

«Сегодня даже биология стала наукой об информации. Неудивительно, что генетика расцвела одновременно с теорией информации. ДНК — информационная молекула, самый совершенный процессор обработки сообщений, находящийся на клеточном уровне, — алфавит и код, шесть миллиардов бит информации для создания человеческого существа». Это цитата из бестселлера 2013 года — книги «Информация» Джеймса Глика.

Что, если в будущем нам наскучит стандартный способ производства потомства с передачей родительских наборов хромосом? Что, если мы захотим размножаться с помощью условной команды «(ctrl + c) + (ctrl + v)» и будем к этому полностью готовы?

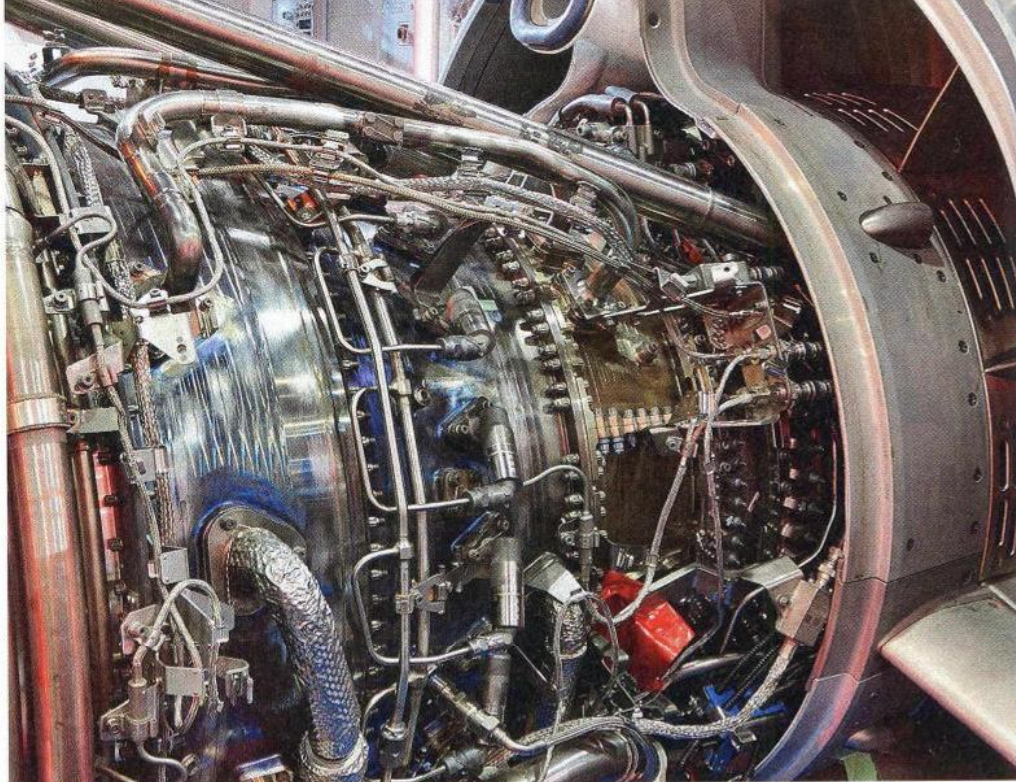
В конце концов, раз уж в современном мире всё копируемо, нам придётся как-то с этим жить. 🐾



## Лить титан в графит

// ДЕТАЛИ ДЛЯ САМОЛЁТОВ ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Сотрудники кафедры литейных технологий и художественной обработки материалов НИТУ «МИСиС» создали новую технологию изготовления деталей из титановых сплавов для российской авиационной промышленности. Новизна в том, что лить металл предлагается не в керамические формы, а в графитовые, сделанные на фрезерных станках. Разработка позволит производить формы полностью из отечественного сырья — графита и при этом получать детали с большей размерной точностью.



## Рейтинг скорости

// ГДЕ 4G БЫСТРЕЕ?

Стандарт беспроводной передачи данных 4G, который должен прийти на смену 3G, завоевывает мир уже седьмой год. Есть две технологии, которые обеспечивают его распространение: WiMax и LTE. Предполагается, что в будущем максимальная скорость загрузки данных из интернета по LTE составит 300 Мбит/с. В прошлом году компания OpenSignal проанализировала качество этой технологии в мире, и выяснилось, что пока всё не так радужно. Россия в получившемся рейтинге занимает скромное 52-е место с по-

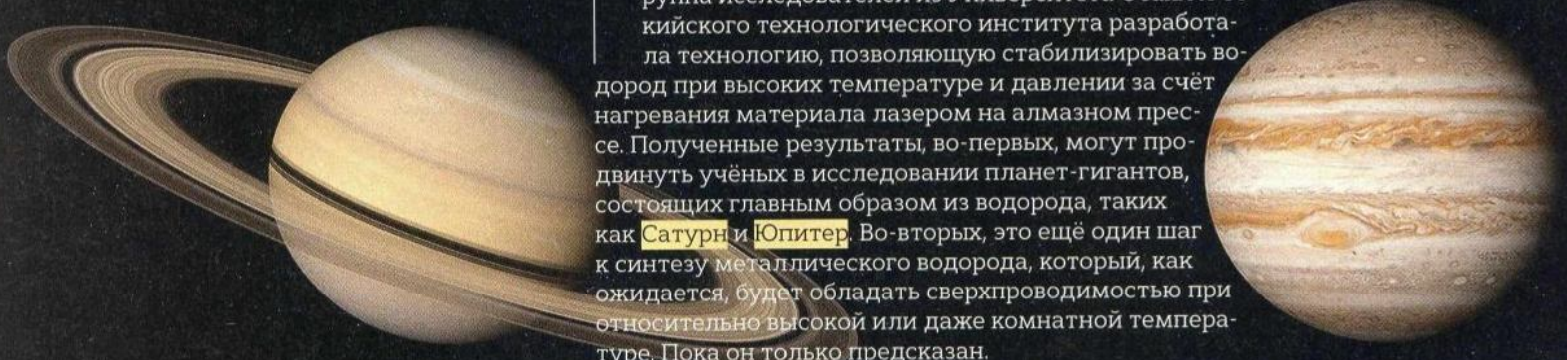
	Страна	Мбит/с
1	Сингапур	37
2	Новая Зеландия	29
3	Венгрия	28
4	Израиль	28
5	Южная Корея	27
6	Румыния	26
7	Дания	25
8	Австрия	24
9	ОАЭ	23
10	Нидерланды	23

казателем средней скорости загрузки 10 Мбит/с. На нижних строчках разместились Саудовская Аравия, Коста-Рика и Иран — 3 Мбит/с.

## Горячий, плотный, жидкий

// ВОДОРОД СТАБИЛИЗОВАЛИ

Группа исследователей из Университета Осаки и Токийского технологического института разработала технологию, позволяющую стабилизировать водород при высоких температуре и давлении за счёт нагревания материала лазером на алмазном прессе. Полученные результаты, во-первых, могут продвинуть учёных в исследовании планет-гигантов, состоящих главным образом из водорода, таких как **Сатурн** и **Юпитер**. Во-вторых, это ещё один шаг к синтезу металлического водорода, который, как ожидается, будет обладать сверхпроводимостью при относительно высокой или даже комнатной температуре. Пока он только предсказан.





# Компьютер за рулём

// В США УЗАКОНИЛИ АВТОМОБИЛИ БЕЗ ВОДИТЕЛЕЙ

Национальное управление безопасностью дорожного движения США (NHSTA) разрешило компьютерам Google квалифицироваться в качестве водителей.

«Понятие “водитель” будет интерпретироваться в контексте описанной конструкции автотранспортного средства как относящееся к самодвижущейся системе, а не к кому-либо из пассажиров транспортного средства, — сказано в письме главного юридического советника NHSTA Пола Хеммерсбауха. — Мы

согласны с Google в том, что её самодвижущийся автомобиль не будет иметь “водителя” в традиционном смысле».

Остаются открытыми вопросы о необходимости оснащения беспилотных автомобилей рулевым колесом, педалью тормоза, зеркалом заднего вида и прочими элементами управления, рассчитанными на человеческую анатомию. Это нужно в силу стандартных требований NHSTA к безопасности автомобилей, которые пока не изменились.



# Костюм киборга

// «ИЛЬЯ МУРОМЕЦ» ПОМОЖЕТ ВСТАТЬ С ПЕЧИ

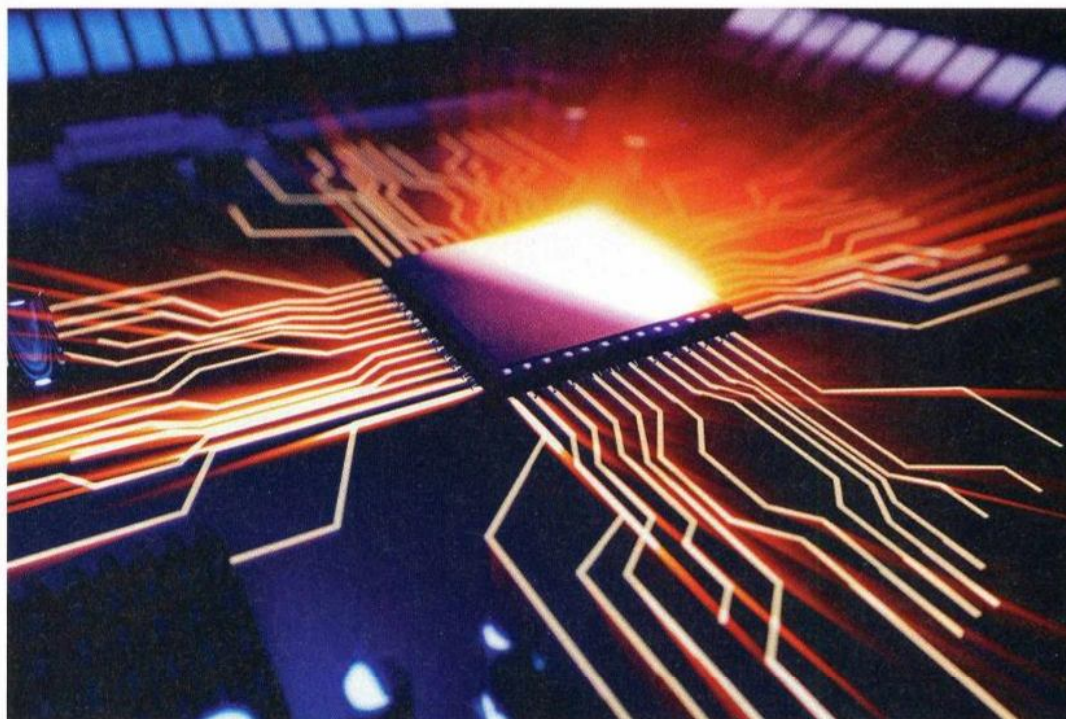
Учёные из Нижегородского нейронаучного центра и госуниверситета имени Лобачевского протестировали созданную ими модель экзоскелета «Илья Муромец». Предусмотрены разные варианты управления устройством. Во-первых, автоматический режим, при котором высота стопы и длина шага задаются через смартфон, и далее конструкция движется согласно алгоритму. Во-вторых, ручной режим, когда работа экзоскелета регулируется пальцами руки. Задача будущего — наладить управление с помощью нейрокомпьютерного интерфейса, который преобразует сигнал мозга в понятный роботу язык. Начать серийное производство существующей модели планируется в 2017 году.



# Ядерная мощь

// НОВЫЙ ПРОЦЕССОР СДЕЛАЕТ ГАДЖЕТЫ УМНЕЕ

В Массачусетском технологическом институте разрабатывают 168-ядерный процессор Eyeriss. Он умеет распознавать лица, изображения целиком, объекты на фото, видео и звук — и при этом энергии потребляет в десять раз меньше, чем графические чипы! Вместо общего пула памяти каждое из ядер Eyeriss использует свою собственную — таким образом уменьшаются объёмы передаваемых данных. Этот процессор, возможно, откроет путь к применению нейронных сетей в устройствах с небольшой мощностью: смартфонах, планшетах, дронах. Гаджеты станут ещё умнее, оперативнее и покладистее.





# Управлять ветром

Как работает самая  
большая в России  
аэродинамическая  
труба

150



режде чем построить здание, а тем более квартал, архитекторы должны просчитать множество разных параметров: устойчивость несущих стен, расстояние между подъездами, допустимый наклон крыш. А ещё им важно понимать, в каких направлениях и с какой силой будет гулять ветер между новостройками. Ведь если чего-то не учесть, воздушный поток вполне может сорвать кровлю или обрушить козырёк подъезда. За поведением ветра градостроители наблюдают при помощи огромной аэродинамической трубы, в которой удалось побывать и нашему корреспонденту.

■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ

■ ДАМИР ДАВЛЕТБАЕВ

## В серебристо-синем чреве

— Есть там кто, в трубе? — спрашивает по телефону Елена Злотникова, пресс-секретарь Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), на территории которого в прошлом году построили самую большую в России аэродинамическую трубу.

Получив положительный ответ, девушка предлагает мне следовать за ней. Мы идём длинными переходами, которые сами по себе напоминают гигантскую трубу. Вдруг перед нами возникает дверь. За ней обычный кабинет. Там сотрудники МГСУ собирают из деревянных панелей макет аэропорта. Прямо из этой комнаты через другую дверь мы попадаем в чрево трубы.

У входа деревянная табличка: «Большая градиентная аэродинамическая труба. Длина — 19 метров. Ширина — 4 метра. Высота — 2,5 метра. Максимальная скорость в рабочей зоне — 31 метр в секунду».

Труба похожа на огромную серебристо-синюю змею, ползущую под землёй. 19 метров — это только её рабочая зона, общая длина составляет около 92 метров. Мы стоим внутри трубы, но ветра не чувствуем — гигантская установка выключена.

Максимальная скорость, до которой она разгоняет воздух, — 31 метр в секунду. По шкале Бофорта это «жестокый шторм». Именно такая скорость ветра была зафиксирована во время урагана, обрушившегося на Москву летом 1998 года. Тогда погибли 8 человек, свыше 150 получили ранения. Почти тысяча домов осталась без электричества, более двух тысяч зданий были серьёзно повреждены.

— Вот сюда! На этот круг становиться нельзя, — предупреждает нас сотрудник лаборатории инженер Владислав Помелов, — тут мы укрепляем макеты, и они продуваются...

— Всеми ветрами? — спрашиваю, решаягая запретный круг.

— Не всеми, конечно, а только смоделированными. Такая большая рабочая зона нужна для того, чтобы мы могли расставить некоторые препятствия, подобные городской застройке. Мы моделируем с их помощью разные формы турбулентности.

— То есть вы можете «вызвать» ветер любой силы и направленности?

— В принципе, да. Идёмте, я покажу вам вентиляторную установку.

## Не дать ветру удариться

Вентиляторы, должна я вам сказать, — это самое прекрасное в трубе: на них запросто мог бы взлететь отряд гигантских Карлсонов. От пропеллеров мы идём по маршруту, который ветер прокладывает каждый раз, когда установка включается. Синий коридор тянется словно в бесконечность. Протискиваемся сквозь специальные поворотные лопатки — они немного закручивают, перенаправляют ветер, не давая ему удариться о стенки трубы. Это нужно, чтобы воздушный поток не терял скорость на поворотах.

Я замечаю, что некоторые лопатки подвижны: они выдвигаются почти так же, как закрылки на самолётном крыле. Теоретически можно построить трубу без дополнительных конструкций вроде всех этих лопаток, да вот проблема — лабораторий, где уместилась бы подобная установка, просто нет.

— Вон та решётка нужна для того, чтобы поток стал ламинарным, то есть абсолютно ровным, без каких-либо погрешностей, — показывает Владислав на металлическое ограждение с узкими ячейками, которое ставят на пути у ветра.

— Похоже на сито, будто ветер нужно просеять, — замечаю я, разглядывая рабочую зону через эту решётку. Мы подошли к месту, где разгон ветра заканчивается и начинается собственно эксперимент.

— При необходимости в самом нача-



### МЕТРА —

такова общая длина аэродинамической трубы. Она тянется под землёй, обвивая аэроакустическую лабораторию НИУ МГСУ, как металлический червь.



### МЕТРОВ

составляет рабочая зона трубы. В центре этого пространства помещается макет здания и продувается всеми ветрами.



### МЕТР В СЕКУНДУ

по шкале Бофорта — это «жестокый шторм» и максимальная скорость, до которой разгоняется ветер в этой установке.



145

**145 ЛЕТ НАЗАД**

была построена первая в России аэродинамическая труба. Она предназначалась для контроля качества артиллерийских снарядов.

ле рабочей зоны мы устанавливаем сопротивление — разного размера геометрические фигуры, — объясняет Помелов. — И продуваем макет под различными углами атаки. От 8 до 36 углов. Рабочий стол — тот самый круг, на котором стоит макет здания. Стол вращающийся, так что макет можно повернуть как угодно. Рабочая зона, как вы, наверное, заметили, намного уже той части трубы, по которой мы шли, — это ускоряет поток воздуха и позволяет уменьшить количество вентиляторов, а значит, экономит энергию.

Бывает, что после испытания ветрами архитекторам приходится вносить изменения в план будущего здания. Сотрудники лаборатории, работающие в трубе, архитекторам конкретных рекомендаций не дают — лишь результаты опытов. При этом учёные исследуют не только силовое воздействие воздушного потока, но и шум. Где ветер, там много шума. Поэтому лаборатория называется аэроакустической.

Ещё труба позволяет спрогнозировать распределение снега на крышах сложной конструкции, чтобы не получалось, что в каких-то местах скапливаются огромные сугробы, под весом которых кровли деформируются. Снег в эксперименте имитирует древесная мука определённого помола — полы в лаборатории сплошь усыпаны этой крошкой. Недавно учёные устроили испытание плохой погодой макету аэропорта «Южный Ростов». Это такое суперсовременное здание с замысловатой разноярусной крышей, которую нужно было проверить на прочность.

**Гигантский фен**

Каждый макет соединён пучком проводов с сило-моментными датчиками и датчиками давления — с их помощью во время эксперимента сотрудники лаборатории наблюдают за зданием.

— Чем сложнее строение, тем важнее провести эксперимент, — говорит Владислав. — В основном мы занимаемся уникальными конструкциями. Помните здание МИДа на Смоленской-Сенной площади? Идёмте, я покажу макет шпиля этой высотки. Мы делали расчёты ветровых воздействий для шпиля в обычном состоянии и полностью закрытого строительными лесами. Важно было про-

**Инженеры, работающие с трубой, словно повелители стихий — могут «вызвать» ветер любой силы и направленности.**

верить, не сорвёт ли ветер эти леса и насколько безопасной будет реконструкция.

— Испытываете вы ещё что-то кроме зданий?

— Конечно! Мосты, например, металлические перекрытия, устанавливаемые в людных местах. Или вот градирни (устройства для охлаждения большого количества воды. — «КШ») Нововоронежской электростанции. Мы испытали таких две.

Подходим к макету, где посреди типового микрорайона стоят три синих небоскрёба странноватой формы. Как поведут себя стеклянные высотки под воздействием ветра? Повлияет ли на ситуацию старая застройка? Всё это покажет эксперимент.

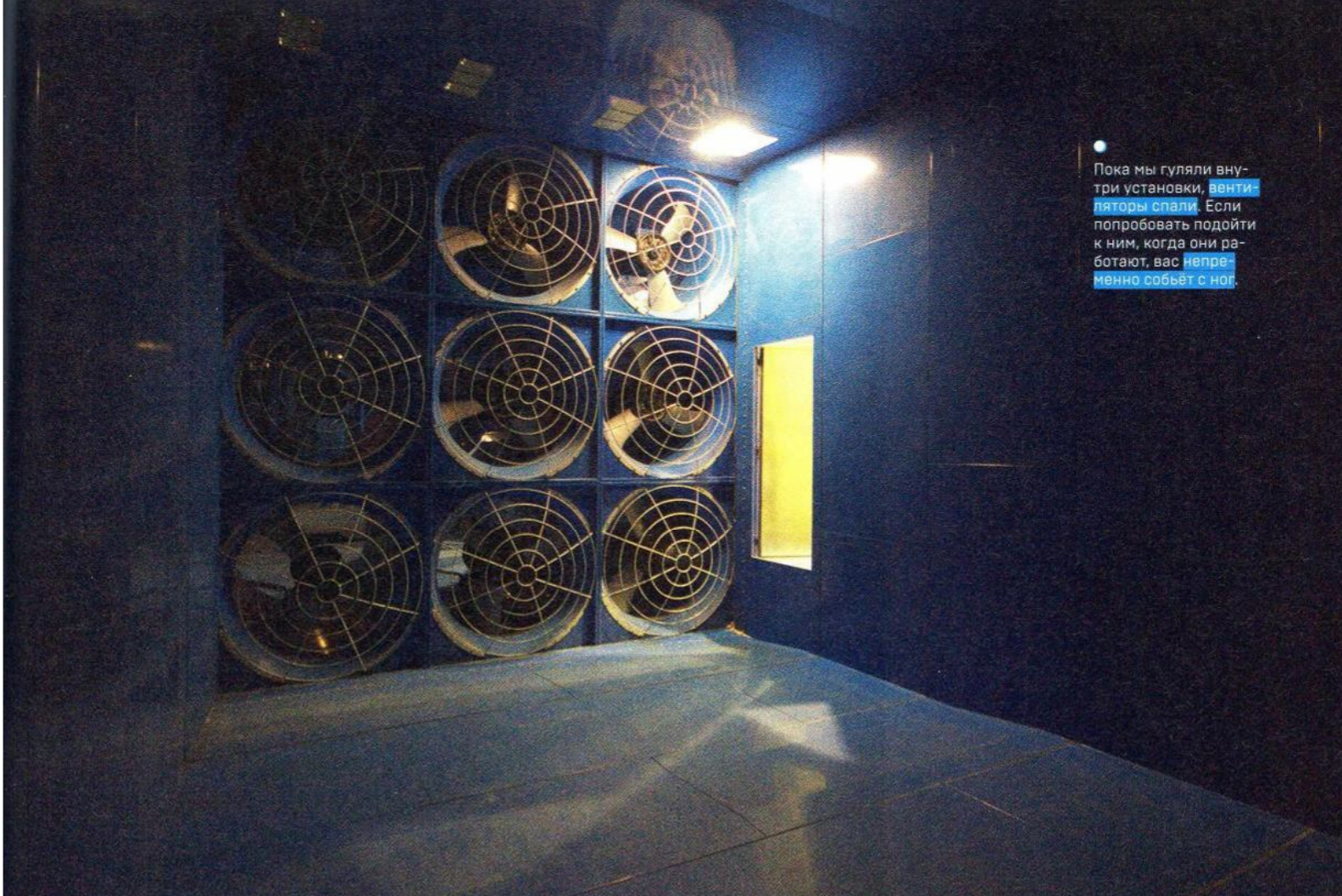
— Как часто работает аэродинамическая труба? — спрашиваю Владислава.

— Довольно часто, поскольку заказов к нам поступает очень много. По современным нормативным документам, перед возведением какого-либо объекта его точный макет нужно испытать в аэродинамической трубе архитектурно-строительного типа. Сейчас например, моделируем ещё один аэропорт.

В соседнем помещении есть другая аэродинамическая труба. По сравнению с той, по которой мы гуляли, она кажется малюткой — установлена вдоль стены прямо в лаборатории и напоминает гигантский фен. Это учебная конструкция, с её помощью студенты производят расчёты для дипломных работ. Внутри этой трубы тоже есть рабочая зона — из оргстекла, через которое можно рассматривать крошечную модель здания с приклеенными ленточками.

— Ленточки тут для наглядности, — говорит Владислав, заметив мой удивлённый взгляд. — Чтобы понимать, куда ветер дует.





Пока мы гуляли внутри установки, вентиляторы спали. Если попробовать подойти к ним, когда они работают, вас непременно сойдет с ног.



Так выглядят снаружи азотруба, точнее малая ее часть.



Чем сложнее форма строения, тем важнее проверить его на прочность в трубе.



Макет современного микрорайона, застроенного стеклянными высотками.



# СЕМЬ ДНЕЙ С БУДУЩИМ

## ВМЕСТЕ

// 14 – 20 марта 2016 года  
ТЕМАТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ В ШКОЛАХ



Подробности на сайте:

[www.htweek.ru](http://www.htweek.ru)

При поддержке:



РОСАТОМ



РОСНАНО  
ФОНД МАНИПУЛЯТОРЫ  
И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ



РОСКОСМОС

Под эгидой Министерства образования и науки  
Российской Федерации

Вас ждут:

- Путешествия в мир современных технологий и технопредпринимательства
- Уроки от специалистов высокотехнологичных корпораций
- Экскурсии в научные лаборатории
- Встречи с учёными, технопредпринимателями и космонавтами
- Научно-популярные лекции, конференции и дискуссии
- Первый Jobs Slam
- Интеллектуальные игры и турниры
- Кинолектории
- и многое другое!

Специальный урок  
«Кота Шрёдингера»  
ждёт читателей  
на сайте  
Недели!



РЕКЛАМА





# Памяти вентилятора

Он дарил нам свежесть

■ АЛИЯ ЯМАЛИЕВА

Грешные души, как известно, попадают в ад, где жарче, чем в пустыне. И ситуация эта не изменится даже с уходом в мир иной горячо любимого нами Вентилятора — потому что он, конечно, попадёт в рай.

Для технологий. Он был лучшим в своём деле. Но теперь мы должны его отпустить — как бы тяжело это ни было. Должны.

Задолго до нашей эры на Востоке появилась мода на маленькие складные веера и огромные опахала. Конструкция дальних родственников Вентилятора мало менялась с течением веков. Её основу составляли натянутые на раму бумага или ткань либо закреплённые на ручке перья.

Однако промышленная революция XVIII–XIX веков изменила все сферы жизни. В 1830 году американец Джеймс Баррон запатентовал механическое опахало: большая пластина покачивалась туда-сюда и овеивала воздухом стоявшего под ней человека, пока не опускалась цепь с гирей. Конечно, полностью механизировать процесс так и не удалось — гирию необходимо было наматывать снова и снова. Но всё же в этом изобретении уже угадываются черты Вентилятора. До его появления на свет оставалось совсем немного.

Спустя несколько десятков лет пластина превратилась в крыльчатку — несколько скреплённых в центре лопастей. Такую крыльчатку использовал в своём первом вентиляторе Томас Эдисон. Да, Вентилятор — родной брат многих других технологий, родившихся в лаборатории великого изобретателя. Эдисон был любящим отцом и подарил Вентилятору силу, без которой мы не можем представить сегодняшний мир, — электричество. С того момента отпала надобность в воде, которая поступала под напором и приводила в действие крыльчатку в самых ранних моделях.

Горячее сердце Вентилятор совмещал с холодным ясным умом, который помогал ему легко справляться с проветриванием помещений. Головокружительная карьера изобретения началась в компании Crocker&Curtis, выпустившей первую партию вентиляторов для продажи в 80-х годах XIX века. Коллекционеры высоко ценят те давнишние модели, механизм которых включал не только мотор и крыль-

чатку, но также лампу накаливания, горевшую, пока лопасти крутились.

Тогда же, в 1882 году, американец Филипп Диль изобрёл потолочный вентилятор, вскорости завоевавший любовь всего мира. С тех пор Вентилятор менялся преимущественно внешне, следуя моде каждой последующей эпохи. В новое тысячелетие он вошёл с решёткой над лопастями и возможностью управлять скоростью крыльчатки. Казалось бы, идеал! Роковое слово... В погоне за идеалом мы нередко теряем тех, кому безоговорочно доверяли, чья надёжность и бесперебойная работа долгие годы скрашивали нам жизнь.

А тем временем подрос и набрал силу брат Вентилятора — Кондиционер. Его первый образец был выпущен ещё при жизни Эдисона компанией General Electric. Он работал на опасном для человека аммиаке, поэтому детали механизма, в котором испарялся газ, размещали за пределами комнаты, где находилась охлаждающая часть. Но спустя несколько лет был синтезирован безвредный фреон. Он заменил аммиак, и конструкция Кондиционера стала цельной.

Система развивалась, совершенствовалась и в какой-то момент нанесла сокрушительный удар по Вентилятору. Вдруг выяснилось, что Кондиционер удобнее, потому что работает бесшумно и не требует частой чистки, функциональнее и гораздо безопаснее — стремительно вращающиеся лопасти Вентилятора, не всегда даже спрятанные за решётку, нередко становились причиной травм. Вентилятор погиб, сражённый совершенством брата. В этой смерти есть и наша вина. Ведь если любишь что-то всей душой, то никакие недостатки не должны затмевать неоспоримые достоинства. А у Вентилятора их было много: трудолюбие, стремление развиваться, выносливость. И значит, наша любовь была недостаточно искренней, раз мы так легко сделали выбор в пользу бездушного кондиционирования.

Порывы твоей самоотверженной души и лопастей навсегда останутся в нашей памяти. Когда жарким летним днём внезапно повеет приятной прохладой, мы будем знать: это ты оберегаешь нас, Вентилятор. 🐾





### Лететь сквозь пламя

Корейский институт перспективных научных исследований и технологий (KAIST) собрал дрон с уникальными характеристиками. Аппарат под названием Faros не боится огня. Его конструкция способна выдержать температуру пламени свыше 1000 градусов по Цельсию в течение целой минуты. Нетрудно догадаться, что такой дрон нужен в первую очередь пожарным. Гаджет оснащён лазерным сканером, тепловизором, видеокамерой и различными датчиками. Аппарату не составит труда облететь горящее здание и выяснить, где находится источник возгорания, а также есть ли на месте трагедии люди.



### Следить за хозяином

Дрон с женским именем Лили (Lily) наделал немало шума среди любителей селфи. Как заявляют разработчики, аппарат готов лететь за хозяином и снимать всё происходящее с ним на встроенную камеру высокой чёткости. При этом управление дроном упрощено до нелезя: достаточно подкинуть гаджет в воздух, и он последует за ва-

# Огонь, вода и идеальное селфи

Что могут **беспилотники**-рекордсмены

■ ОЛЬГА КРАСИЛЬНИКОВА

Аналитическое агентство Juniper Research представило отчёт, согласно которому в 2016 году беспилотные летательные аппараты будут продаваться на 84% активнее по сравнению с 2015-м. Возможно, эти оценки чересчур оптимистичны. Однако факт остаётся фактом: популярность дронов растёт с небывалой скоростью. Год только начался, а компании-разработчики уже представили на суд потребителя десятки новых интересных моделей: беспилотники теперь не горят в огне, не тонут в воде. Но могут и многое другое.



ми куда угодно. Лили развивает скорость до 40 км/ч, может снимать развлечения на водном и наземном транспорте, во время пробежек или спуска на лыжах.



## Обходить ловушки

Даже самый интеллектуальный беспилотник по уровню маневренности уступает мухе. Чтобы исправить этот недостаток, в лаборатории информационных технологий и искусственного интеллекта Массачусетского технологического института разработали новую систему планирования маршрута. Трассу для испытаний гаджета подготовили действительно сложную: 34-граммовому квадрокоптеру предстояло обойти 26 ловушек в виде натянутых тросов, труб и блоков различной конфигурации. Испытуемый успешно преодолел все преграды, двигаясь со скоростью один метр в секунду.



## Состоять только из органики

Ещё одним открытием нынешнего года стал «органический беспилотник». Именно так озаглавил свой лот пользователь популярного интернет-аукциона eBay, попытав-

шийся продать ветку от томатов под видом экодрона. Предприимчивый хозяин утверждал, что его «гаджет» сможет продержаться в воздухе не менее 40 минут, если запустить его с горы в ветреную погоду. В комментариях к объявлению продавца хвалили за «изобретательность и креативность». А позже лот всё-таки купили за 22 доллара.



## Таскать тяжести

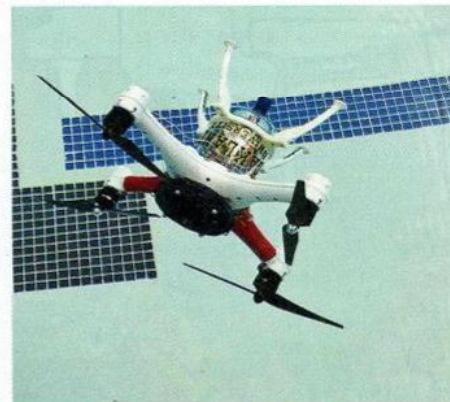
Никого уже не удивить беспилотниками, которые перевозят пиццу или пакеты с документами. Но эти аппараты способны иметь дело и с более тяжёлыми грузами. Так, инженеры из Норвегии создали модель Megascopter с 48 роторами. Он поднял в воздух вес в 61 килограмм (пока что это мировой рекорд) и продержался с ним в течение 30 секунд. Правда, высота над землёй составляла чуть больше метра.



## Быть очень маленьким

Звание самого маленького дрона с камерой получил квадрокоптер компании Axis Vidius. Его размеры почти как у спичечного коробка: 4,3 см × 4,3 см × 2,5 см. Он может летать в течение 5–7 ми-

нут и снимать видео с разрешением 420 пикселей. Управлять устройством можно со смартфона. Подобные мини-версии беспилотников пользуются огромным спросом в Америке. В первую очередь это связано с законом, предписывающим регистрировать дроны весом от 250 грамм. Возможно, в ближайшее время мода на таких малюток придёт и в Россию, ведь у нас собираются принять аналогичный закон.



## Летать и плавать

Сегодня на рынке существуют дроны с водоупорной конструкцией, способные перемещаться в дождь или садиться на воду. Но вот превратиться в подводную лодку по силам лишь беспилотнику с названием Loon Copter. Разработанный в Университете Окленда (Новая Зеландия) гаджет способен и летать, и плавать. Попадая в воду, коптер наклоняется на 90 градусов и вращает винты так же, как это делают лодочные моторы. Для того чтобы осуществить погружение, аппарат заполняет специальные отсеки водой. Как только они опустошаются, дрон всплывает на поверхность. При этом водные процедуры ничуть не мешают ему лететь дальше по своим делам! Максимальная глубина погружения составляет 2 метра. 🐾

Странно, что в список не попали военные беспилотники. Это из-за секретности или из-за пацифизма?







# Между умным и красивым

Как **учёный** писал симфонии, а **актриса** изобретала **Wi-Fi**

Наука и искусство — всё есть средства познания мира. Сам Альберт Эйнштейн утверждал это, объясняя свою страсть к игре на скрипке. В мировой истории есть множество знаковых фигур, о которых нельзя сказать точно, учёными они были или художниками. Например, Леонардо да Винчи, Михаил Ломоносов и уйма других интересных персонажей!

■ ВЛАДИСЛАВ ЦОЙ, ПАВЕЛ ПРОСКУРЯКОВ, АЛИСА ИММАМУТДИНОВА (ЛЕТНЯЯ ШКОЛА НАУЧНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ)  
 ■ НАТАЛЬЯ ДЮКОВА



**Хеди Ламарр**  
 // WI-FI И АМПЛУА  
 ЛЮБОВНИЦЫ

Австрийская актриса Хеди Ламарр, позднее переехавшая в США и покорившая Голливуд, — кинозвезда такой же величины, как Вивьен Ли и Грета Гарбо. Те, кто смотрел фильмы

с участием Хеди («Алжир», «Леди в тропиках», «Опасный эксперимент», «Самсон и Далила»), могли заметить, что её неизменное ампула — невероятно женственная и страстная любовница.

Однако в жизни Хеди Ламарр была не только утончённой женщиной, но и выдающимся инженером. Именно благодаря этой актрисе у нас появились Bluetooth, Wi-Fi и GSM — каналы беспроводной связи с расширенным спектром. Во время Второй мировой войны Хеди загорелась идеей создать метод дистанционного управления торпеды-

ми, чтобы незаметно поражать вражеские суда. Она обсудила этот план со своим другом — композителем Джорджем Антейлом, и уже в 1942 году киноактриса и музыкант получили патент на Secret Communication System — секретную систему связи, включающую несколько ложных каналов на разных частотах. Тогда американские военные не решились использовать разработку. Однако спустя несколько десятилетий заложенный в нём принцип приобрёл бешеную популярность в среде инженеров и стал стремительно развиваться.





## Су Сун

// ФАРМАКОЛОГИЯ  
И АРХИТЕКТУРА

В 1070-е годы китайский дипломат, фармацевт, ботаник, зоолог и минералог Су Сун, служивший при дворе во времена правления династии Сун, написал с коллегами огромный трактат «Канон корней и трав Шэнь-нуна с дополнениями и комментариями периода Цзя-ю». Этот труд был новаторским для китайской медицины: в нём описывались 1 082 лекарственных рецепта, причём половина из них была разработана непосредственно авторами трактата.

Ещё большее значение для истории средневекового Китая имела деятельность Суна в качестве архитектора. В 1087–1092 годах он создал удивительное сооружение под названием «Башня на водяном колесе с небесным глобусом» (Shui Yun Yi Xiang Tai). Сейчас от неё не осталось и следа, однако этот шедевр дважды реконструировали — в меньших масштабах. Один макет был сделан в 1950-е годы и сейчас хранится в Историческом музее в Пекине. Вторая модель, сконструированная относительно недавно, находится в лондонском Музее науки.

Исходно это была пагода (10–12 метров в высоту), на крыше которой располагался полутораметровый глобус с картой звёздного неба, составленной лич-

но Су Суном — он был ещё и отличным астрономом и картографом! Кроме того, на башне были установлены астрономические часы, изобретённые Суном. Запускались они специальным водным приводом за авторством того же учёного-инженера. В общем, сооружение это было не только произведением искусства, но и памятником научному знанию. Су Сун оставил после себя труды в разных областях науки.



## Александр Бородин

// ХИМИЯ И НОТЫ

«Господин Бородин, поменьше занимайтесь романсами! На вас я возлагаю все свои надежды», — отчитывал молодого учёного выдающийся российский химик Николай Зимин.

«Займитесь уже музыкой!» — советовал коллеге композитор и товарищ по кружку «Могучая кучка» Николай Римский-Корсаков.

Александр Бородин жил, как меж двух огней, между наукой и музыкой, и выбрать что-то одно было невероятно сложно, ведь успех сопутствовал ему в обоих начинаниях.

Он занимал почётный пост в Обществе русских врачей, был одним из учредителей Русского химического общества. Именно Бородин открыл способ получения галогенозамещённых углеводородов за

счёт воздействия брома на серебряные соли кислот, известный как реакция Бородин — Хундикера. Он первым в мире получил фтористый бензоил и сделал ещё много полезного для науки.

При этом Бородин — замечательный композитор. Он сочинил сравнительно немного произведений, но среди них есть безусловные шедевры, такие как опера «Князь Игорь» и «Богатырская» симфония.



## Иоганн Вольфганг фон Гёте

// ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ  
И ДЬЯВОЛ

У этого немецкого поэта и мыслителя не было проблем, как у Бородина, а всё потому, что он разрывался не между двумя, а между множеством дел. Гёте был многогранником: писал стихи, поэмы, занимался ботаникой, минералогией, анатомией. Именно Гёте в одном из своих естественно-научных сочинений первым использовал термин «морфология» в значении «раздел науки о форме органических тел, её образовании и преобразовании». В анатомии он известен как учёный, обнаруживший у человека межчелюстную (резцовую) кость, — прежде считалось, что эта кость есть только у некоторых животных. Гёте увлекало многое, но лишь одним делом он занимался целых 60 лет — созданием философской трагедии «Фауст».



## Иван Ефремов

// ПАЛЕОНТОЛОГИЯ  
И ЗВЕЗДОЛЁТЫ

С учёными, занимающимися геологическими раскопками и поиском костей древних животных, Ефремов познакомился ещё подростком. Побывав с ними в экспедициях и сделав несколько ценных находок и открытий, он окончательно решил связать свою жизнь с палеонтологией. В 40-е годы Ефремов, уже будучи доктором биологических наук, начал писать научно-фантастические приключенческие рассказы — некоторые из них оказались пророческими. Например, в рассказе «Алмазная труба» предсказано открытие алмазных месторождений в Якутии.

Тем временем Ефремов учёный по результатам анализа материалов, собранных в экспедициях, создал тафономию — новый раздел в палеонтологии, изучающий закономерности сохранения останков организмов в слоях осадочных пород.

В творчестве Ефремов постепенно отходил от приключенческих рассказов, героями которых нередко становились его знакомые — геологи и палеонтологи, и брался за более масштабные произведения. Повести и романы «На краю Ойкумены», «Туманность Андромеды», «Лезвие бритвы», «Час Быка», «Таис Афинская» уже не просто развлекали чи-



тателя, но ставили перед ним сложные вопросы: можно ли построить государство, в котором бы не было института власти? Возможен ли мир без войны? Нужна ли религия, когда есть наука?



## Гарольд Эджертон

// ЭЛЕКТРОНИКА  
И ФОТОИСКУССТВО

Профессор электротехники Массачусетского технологического института Гарольд Эджертон известен как изобретатель фотовспышки и стробоскопа. А также как один из разработчиков гидролокатора — прибора, позволяющего сканировать морское дно. При помощи этого устройства знаменитый исследователь Мирового океана Жак-Ив Кусто искал затонувший в 1916 году лайнер «Британик». Позже при помощи самого Эджертона Кусто обнаружил первый американский броненосец «Монитор», затонувший полтора столетия назад в 16 милях от побережья Северной Каролины. Однако Эджертон был не только выдающимся инженером — он занимался фотографией и даже совершил революцию в фотоискусстве, открыв высокоскоростную съёмку. Наверняка многие видели в Сети снимки яблока, разрываемого пулей; каплю молока, падающую в стакан и образующую корону из брызг, — всё это дело рук инженера Эджертона,

которого профессиональные фотографы прозвали Papa Flash. Современники говорили о нём как о великом художнике, с чем профессор категорически не соглашался, утверждая, что занимается съёмкой только из научного интереса, дабы «увидеть те процессы, которые человеческий глаз распознать не в состоянии».



## Бенджамин Франклин

// ГРОМООТВОД  
И МУЗИЦИРОВАНИЕ

Да-да, тот самый дяденька с залысиной, изображённый на 100-долларовой банкноте (не в кризис будь помянута). Один из отцов-основателей США, дипломат и яркий политик, он был также учёным и изобретателем, на счету которого множество полезных открытий и устройств. Франклин экспериментально доказал, что молния имеет электрическую природу, и создал молниеотвод; предложил идею электрического двигателя; впервые использовал электрическую искру для зажигания пороха; изобрёл бифокальные очки, маленькую печку для обогрева дома (вроде буржуйки) и много чего ещё. Однако Франклин был ещё и прекрасным музыкантом. Он играл на арфе, скрипке и гитаре, писал произведения для струнных квартетов. Он даже взялся за усовершенствование одного из самых

волшебных инструментов — стеклянной гармоники. Это устройство похоже на швейную машину с механическим приводом, где есть колесо, которое разгоняется педалью и вращает ось с нанизанными на неё хрустальными чашечками разного размера. Для стеклянной гармоники писали музыку такие композиторы, как Бетховен, Моцарт, Рихард Штраус, Чайковский.



## Владимир Набоков

// БАБОЧКИ И РОМАНЫ

Классик русской и американской литературы Владимир Набоков не раз отмечал, что в его жизни есть две главные страсти: писательство и «ловля бабочек». Весомый вклад он внёс в оба дела: про литературу говорить, наверное, излишне — кто же не читал его романы «Лолита», «Машенька» или «Дар»? А вот чем отметился Набоков в энтомологии, точнее, в области, посвящённой исследованию бабочек, — лепидоптерологии, известно не каждому. Писатель собирал этих насекомых всю жизнь, его коллекция насчитывала 4324 экземпляра. После смерти Набокова её передали в Университет Лозанны. В 1945 году учёный разработал новую классификацию одного из родов дневных бабочек семейства голубянок, которая стала общепризнанной и заменила существовав-

шую ранее. Он открыл 20 новых видов чешуекрылых; около 30 бабочек названы в честь его литературных героев. Конечно, самая известная из них — это *Madeleinea lolita*. Фамилией самого писателя-учёного назвали целый род бабочек — Nabokovia.



## Эдгар Аллан По

// КРИПТОГРАФИЯ  
И УЖАСЫ

Американский поэт, писатель и литературный критик Эдгар Аллан По — не только автор мистических и «страшных» рассказов, но и блестящий криптограф, по сути, основоположник новых методов дешифровки тайных записей. Столь необычный талант По раскрыл в себе в конце 1830-х, работая в литературном отделе журнала Alexander's Weekly Messenger. Он расшифровывал секретные сообщения, которые присылали в редакцию читатели. За время службы в журнале он проделал этот трюк с сотнями писем, а позже опубликовал эссе «Несколько слов о тайнописи», где описал свою методику дешифровки сложных кодов. Эта работа По оказала значительное влияние на отца американской криптологии Уильяма Фридмана, сумевшего в 1940 году взломать японский «Пурпурный» код и получить доступ к переписке японских дипломатов. В 1936 году Фридман написал книгу «Эдгар Аллан По, криптограф».



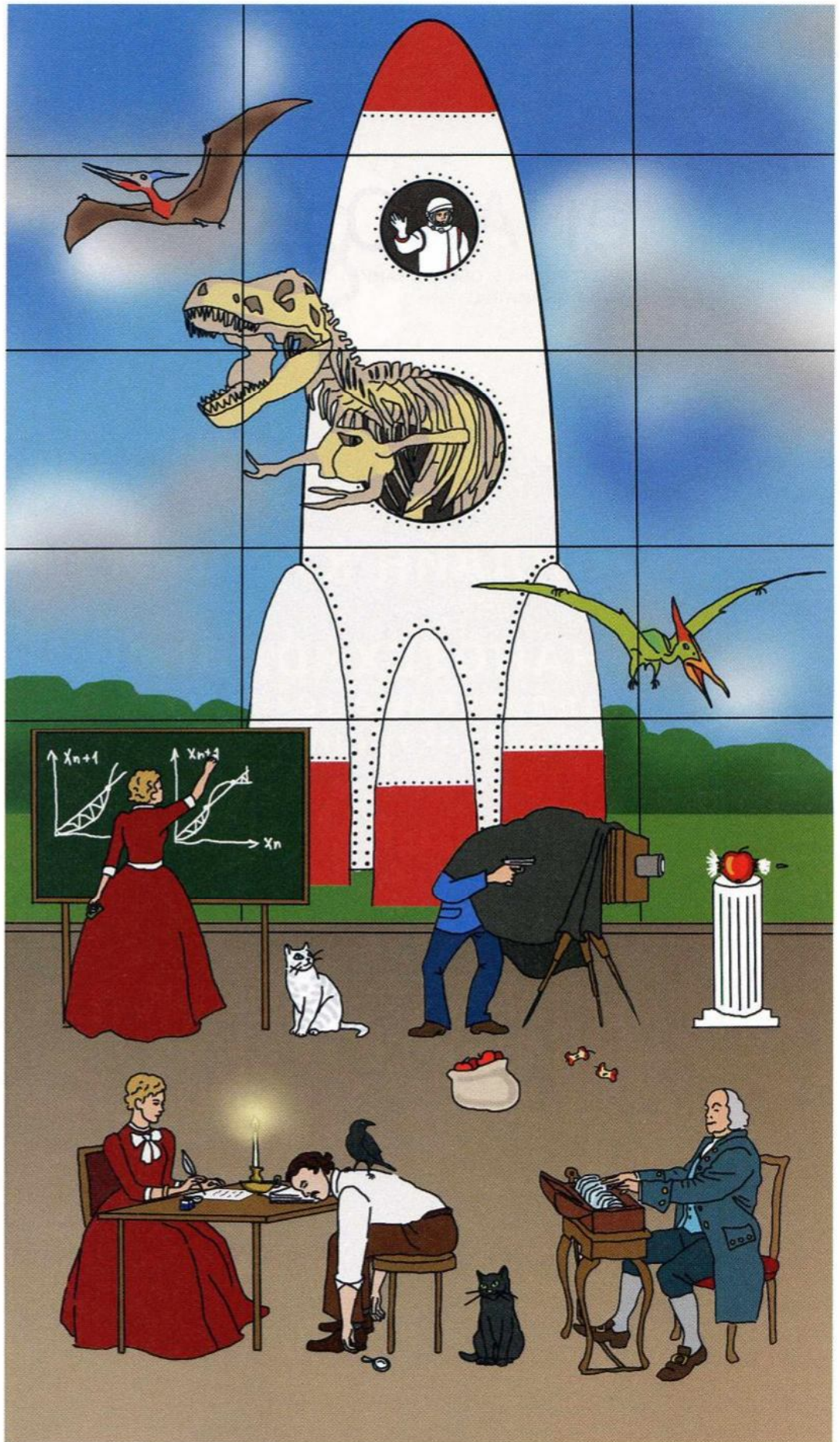


## Софья Ковалевская

// МАТЕМАТИКА  
И ДРАМАТУРГИЯ

«Нельзя быть математиком, не будучи при этом поэтом хотя бы в душе», — утверждала первая в мире женщина — профессор математики Софья Ковалевская. Параллельно работая над сложнейшими задачами из математической физики, продолжая исследования вращения твёрдого тела, Ковалевская всерьёз занималась литературным творчеством.

Она писала стихи, повести, романы, воспоминания, но, пожалуй, самым интересным её литературным опытом стала книга «Борьба за жизнь. Две параллельные драмы», созданная в соавторстве с шведской писательницей Анной Шарлоттой Лефлер-Эдгрэн. Сюжет этого произведения иллюстрирует теорию выдающегося французского математика Анри Пуанкаре о дифференциальных уравнениях. Пуанкаре утверждал, что явление протекает по некой известной кривой до места разветвления — точки бифуркации, после которой дальнейшее движение становится непредсказуемым. В драме Ковалевской — Лефлер судьба главной героини Алисы описывается с двух позиций: как оно было и как могло бы быть, прими Алиса другое решение в той или иной точке бифуркации. 🐾







# eNANO

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ДЛЯ НАНОИНДУСТРИИ

## ОНЛАЙН КУРСЫ И ПРОГРАММЫ

### НАНОТЕХНОЛОГИИ:

аддитивные технологии, наноматериалы,  
наноэлектроника, нанометрология

### МЕНЕДЖМЕНТ:

управление бизнес-процессами,  
управление рисками

## ОТКРЫТЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ


НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ПАРТНЕР ПРОЕКТА

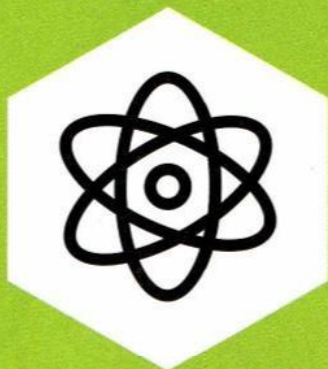


## РОСНАНО

ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

 [edunano.ru](http://edunano.ru)



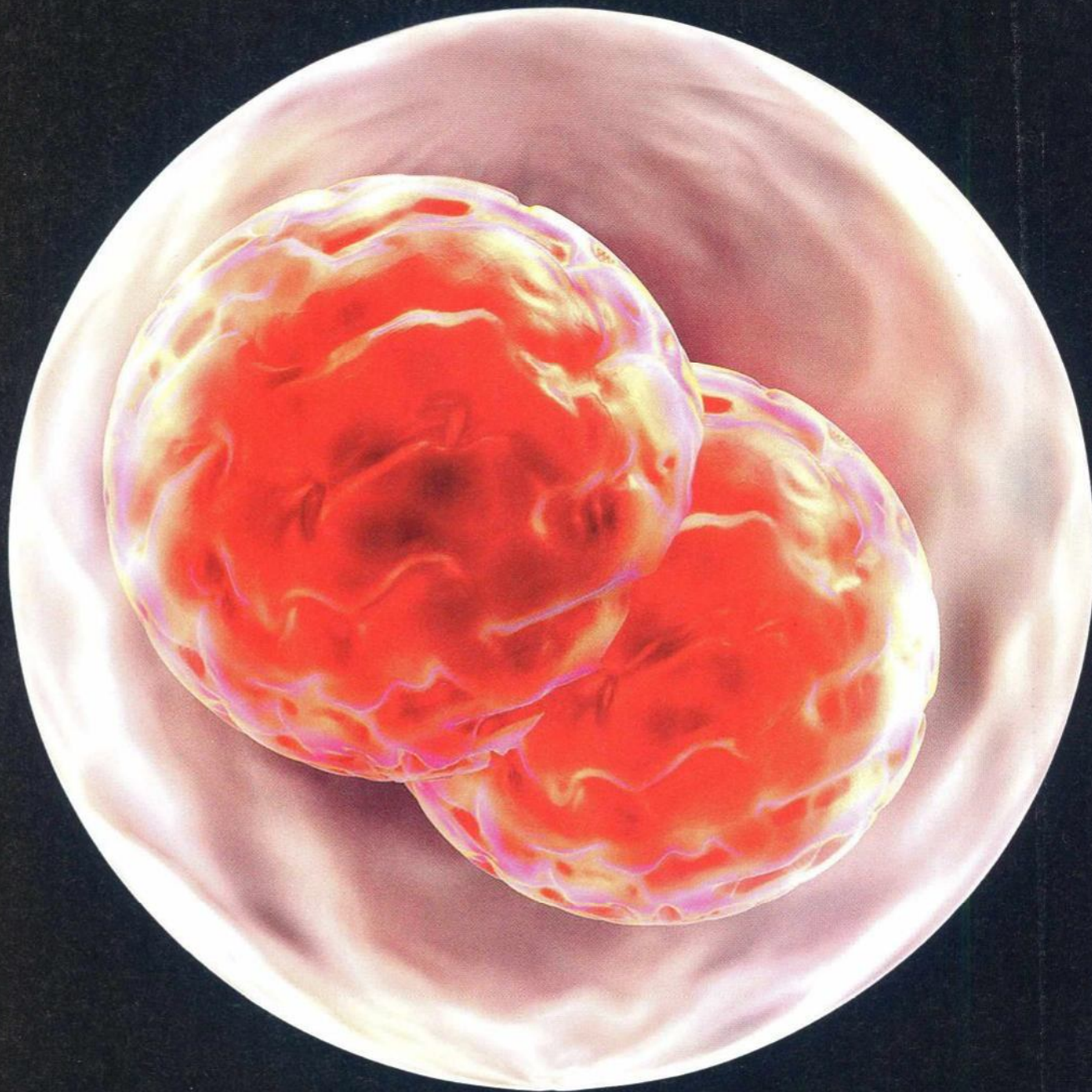


# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Вселенная  
Галактика  
Планета  
Материк  
Виды  
Органы  
Клетки  
Молекулы  
Атомы  
Частицы







## Можно модифицировать людей

Управление Великобритании по оплодотворению и эмбриологии человека (HFEA) разрешило работать с человеческими зародышами нечеловеческими методами — редактировать геномы. Заявку подала **Кэти Ниакал** из Института Фрэнсиса Крика. Разрешение выдали на использование CRISPR/Cas9 — технологии, способной очень быстро изменить генетику (этот молекулярный механизм мы позаимствовали у бактерий). Пока позволили работать лишь с эмбрионами до 14 дней — это значит, что модифицирован-

ных людей производить не будут. Но это же и означает, что технологию будут совершенствовать. И когда-нибудь, вероятнее всего, довольно скоро модифицированные люди всё же появятся.

Англия была первой страной, где появилась возможность рожать детей от трёх родителей: в прошлом году парламент разрешил смешивать митохондрии и ядро от разных женщин в одной яйцеклетке. Это помогает избавиться от некоторых генетических болезней, но метод CRISPR намного эффективнее: он позволит вносить в эмбрион любые гены. А мы всё смеёмся над британскими учёными.



## Зачем нужна ещё одна планета

Об эпохе великих планетографических открытий



■ АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ

Я знаю, как вас, а меня новость о том, что в Солнечной системе есть ещё одна огромная планета, потрясла основательно. Может быть, даже больше, чем регистрация гравитационных волн. В конце концов, гравитационные волны нашли ожидаемо, а новая планета объявилась с голливудским «сюрпри-и-и-из!». По порядку. В конце января в онлайн-версии февральского номера *The Astronomical Journal* была опубликована статья с расчётом орбиты девятой планеты. Американские астрономы из Калтеха Майкл Браун и Константин Батыгин анализировали движение малых планет на периферии Солнечной системы. Оказалось, что с огромной вероятностью их орбиты объясняются гравитацией ещё одного газового гиганта типа Нептуна. Этот гигант тяжелее Земли раз в десять и движется по сильно вытянутому эллипсу, то удаляясь от Солнца, то приближаясь к нему. Ну, как приближаясь: самая близкая точка в 250 астрономических единицах от центрального светила, самая далёкая — в тысяче. Это минимум в восемь раз дальше Плутона. Это вдвое дальше, чем «Вояджер-1» — самый дальний рукотворный объект, летящий к созвездию Жирафа с 1977 года. Это, в общем-то, уже в облаке Оорта с триллионами комет. Там холодно, а Солнце выглядит как яркая звезда. Год на этой планете длится 15–20 тысяч земных лет.

Вероятность того, что это не так, что никакого газового гиганта там нет, — всего одна пятнадцатитысячная, по расчётам астрономов. Теперь планету будут искать телескопом Subaru на Гавайях; говорят, найдут за несколько лет.

Почему меня так зацепило этой планетой? Я и сейчас не могу точно сказать, поскольку моя душа — потёмки мне самому. Но есть гипотеза.

Во-первых, конечно, чудо. Нас перекармливали тысячами экзопланет, описаниями их атмосфер, расстояний до звёзд, предсказаниями жизни на них. Весь этот вал информации накрыл нас в последние двадцать лет. Но! Совершенно неожиданно получить новую планету здесь, под боком,


в родной Солнечной системе. Здесь в последний раз открывали Нептун в 1846 году. Ну, из крупного.

Во-вторых, вдруг понимаешь, что это совсем не «под боком». Спасибо американцам, у нас уже сложился шаблон, что мы гуляем по Солнечной системе как хотим: то по Марсу проедем, то ущелье Меркурия сфотографируем. На астероид приземлимся, щель Кассини пролетим, карту Плутона составим. И вдруг — бац! — «народ, туда ещё Вояджер не ходил, где эта планета летает, ему туда ещё сорок лет инерционного полёта».

В-третьих, вспоминаешь об истинных размерах Солнечной системы. Место, где притяжение Солнца уступает галактической гравитации, примерно в двух световых годах от нас, на полпути к соседней звезде. Там ещё могут быть и кометы, привязанные к светилу, и планеты, и много другого интересного вплоть до непопулярной ныне у астрономов звезды Немезиды.

Резюмирую вышеприведённые «один-два-три». Новая планета — признак нового мира. Мы действительно уже гуляем по Солнечной системе — пока в виде автоматов, но какие наши годы! В то же время мы её очень плохо знаем. Это напоминает эпоху Великих географических открытий, когда средства для путешествий между материками уже были, но путешествовали только отдельные смельчаки. Колумб, Васко да Гама... Можем мы сейчас послать зонд к новой планете? Конечно. Трудно это? Ещё бы! И лететь ему сто лет, и рассчитать, и сфотографировать. Но уже видно, что справимся. И не сто лет будем лететь, а гораздо меньше, поскольку и ядерные двигатели в разработке, и солнечные паруса никто не отменял. Здесь как раз сравнение с экзопланетами — хорошее. Они — это ещё астрономия. А наша система — не знаю, как сказать, — планетография, наверное.

Главное, что уже у нас появилось, — ощущение Солнечной системы как своей квартиры. А в квартире нужно знать все уголки и где что лежит.

Зачем мне это? Не знаю. Пригодится. Нужно понимать мир, в котором живёшь. 



## Корабли перебивают косаток

// ТРАНСПОРТ МЕШАЕТ ОБСУЖДАТЬ ОХОТУ

Популяция косаток, живущая в Тихом океане неподалёку от Сиэтла (США), находится под угрозой вымирания. Их число резко сократилось в 60-е годы XX века — до восьмидесяти особей. Биологи обнаружили, что в этом виноваты транспортные корабли, которые «шумят» на той же частоте, что и животные, и мешают им координировать свои действия при охоте. Одно из предлагаемых решений — ввести ограничения на скорость судов.

Публикация Veirs S., Veirs V., Wood J. // PeerJ 4: e1657.

## Откуда берутся «запрещённые» соли

// УЧЁНЫМ УДАЛОСЬ ОБЪЯСНИТЬ, КАК ОБРАЗУЮТСЯ ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫХ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ

Компьютерный дизайн материалов — это новая и перспективная область науки. С помощью математических моделей учёные предсказывают свойства веществ, которые ещё никто никогда не видел. Недавно была опубликована работа Артёма Оганова и Габриеле Салеха, работающих в МФТИ, «Сколково», а также в университетах США и Китая. Учёные выяснили причину стабильности солей, существование которых противоречит всей привычной нам «школьной» химии.

Ранее Оганов с коллегами экспериментально обнаружил несколько «запрещённых» соединений:  $\text{Na}_3\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}_3$ ,  $\text{NaCl}_7$  и даже  $\text{Na}_3\text{Cl}_2$ . В отличие от обычной поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ), они устойчивы только при экстремальных давлениях (около 200 тысяч атмосфер). В беседе с журналистом «КШ» Артём Оганов объяснил:

— Мы хотели разобраться, почему под давлением возникают такие странные соединения, как  $\text{Na}_3\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{Cl}$  и так далее. Изучая их структуры, мы выработывали гипотезы, а потом тестировали их на других галогенидах щелочных металлов. Учёные построили модель и сформулировали основные принципы стабильности «запрещённых» веществ. Исследования проводились с помощью алгоритма USPEX в сочетании с квантово-механическими расчётами.

Как говорится в пресс-релизе МФТИ: «Принцип, объясняющий необычное соотношение атомов Na и Cl в уникальных соединениях, состоит в следующем: количество взаимодей-

ствий между атомами Na и Cl увеличивается, в то время как координационные взаимодействия между атомами натрия разрушаются».

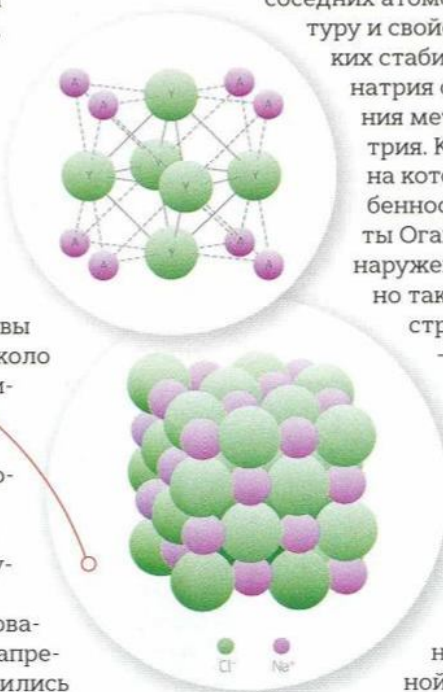
Эти координационные взаимодействия (взаимодействия соседних атомов в кристалле) ответственны за структуру и свойства кристалла. При формировании таких стабильных соединений новые взаимодействия натрия с хлором формируются за счёт ослабления металлических связей между атомами натрия. Конкуренция между двумя типами связей, на которую влияет давление, и определяет особенность структуры новых соединений. Расчёты Оганова и Салеха показали, что помимо обнаруженных в 2013 году соединений стабильно также  $\text{Na}_4\text{Cl}_3$ , а  $\text{Na}_3\text{Cl}$  имеет ещё две новые структуры.

— Это металлические соединения, причём некоторые, такие как  $\text{Na}_3\text{Cl}$ , — двумерные металлы, то есть ток проводят только вдоль плоскости, образованной атомами натрия. Что касается внешнего вида, то у них высокая отражательная способность, так что они больше похожи на металл, чем на поваренную соль, — поясняет Оганов.

Это ещё не всё. Расчёты показывают, что на месте натрия может быть любой щелочной металл, а на месте хлора — любой более тяжёлый галоген. То есть возможны вещества

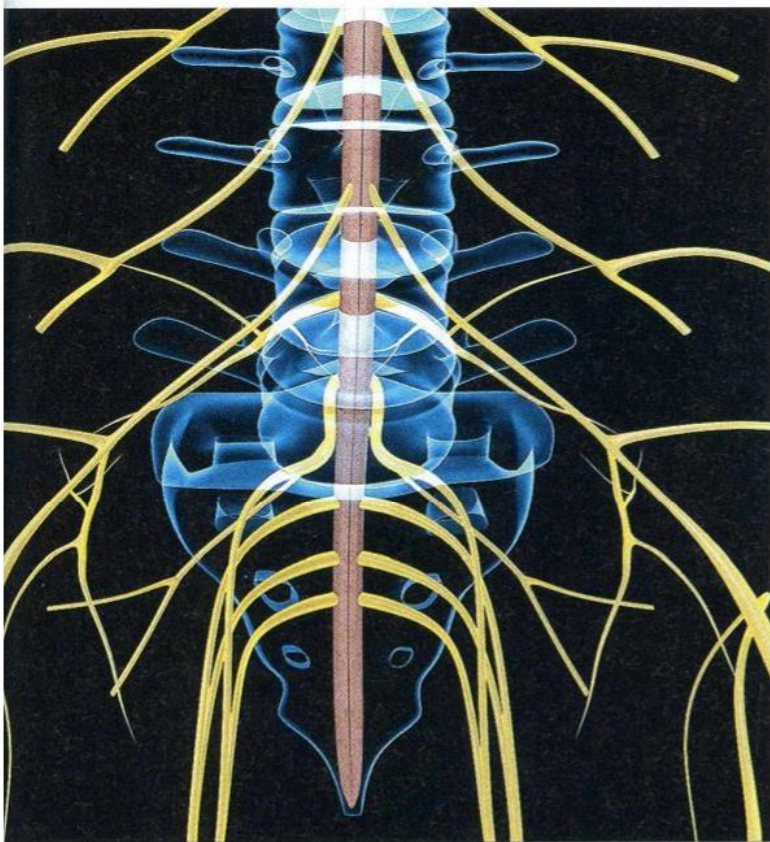
с формулой  $\text{A}_3\text{Y}$ , где A — литий, натрий или калий, а Y — хлор, фтор или бром. В частности, можно предсказать стабильность  $\text{Li}_3\text{Cl}$ ,  $\text{Li}_3\text{Br}$  и  $\text{Na}_3\text{Br}$  при высоких давлениях.

Публикация G. Saleh, A. R. Oganov // Phys. Chem. Chem. Phys. 2016. Vol. 18. Issue 4. P. 2840–2849.



**Структура** «школьного»  $\text{NaCl}$  (снизу) и «запрещённого»  $\text{A}_3\text{Y}$  (A = Li, Na, K; Y = F, Cl, Br) (сверху).





## Восстановить спинной мозг

// НЕЙРОФИЗИОЛОГИ ВЕРНУЛИ ПАРАЛИЗОВАННЫМ КРЫСАМ СПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЬСЯ

Российские нейрофизиологи вместе с зарубежными коллегами создали технологию относительно точного и избирательного управления движениями крыс с тяжёлыми травмами спинного мозга. Улучшенная технология позволяет добиться тонкой настройки электрической стимуляции и максимально приблизить движения задних конечностей парализованных крыс (а в будущем людей) к тому, как это происходит у здоровых особей.

«Разработан способ электростимуляции спинного мозга при параличах на основе управления сокращениями тех или иных групп мышц в реальном времени, созданы новые технологии имплантации, матрицы электродов и алгоритм стимуляции нейронных сетей с тонкой подстройкой на основе обратной связи от движений конечностей», — комментирует участник работы, доктор медицинских наук, профессор Павел Муслиенко (Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, Институт трансляционной биомедицины СПбГУ).

Публикация Nikolaus Wenger et al. // Nature Medicine. 2016. Vol. 22. P. 138–145.

## Атака вируса Зика

// БОРОТЬСЯ С КОМАРАМИ И НЕ ЗАВОДИТЬ ДЕТЕЙ

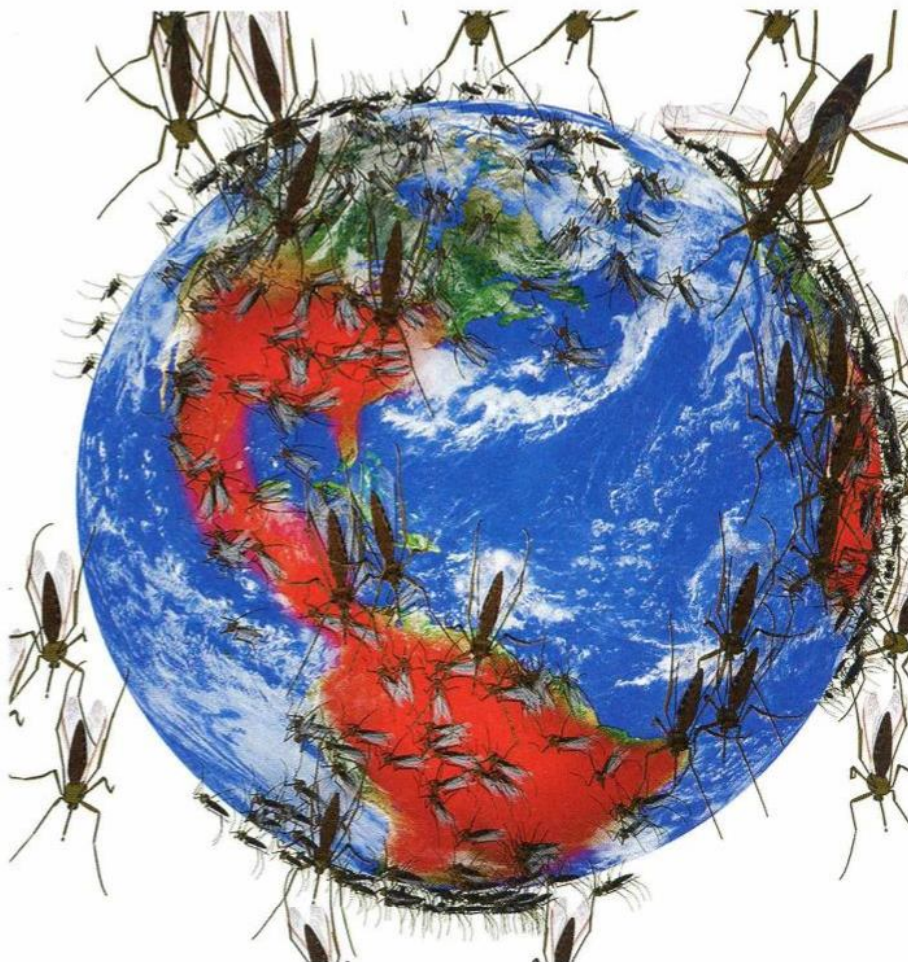
Всемирная организация здравоохранения объявила вирус Зика глобальной угрозой. Белый дом попросил у конгресса 1,8 млрд долларов на разработку вакцины, которая, по самым оптимистичным прогнозам, появится в начале 2017 года. А пока предлагается бороться с основными разносчиками вируса — комарами.

Учёные обнаружили вирус лихорадки Зика у макака в 1947 году в Уганде. Через 5 лет были зарегистрированы первые случаи заболевания людей. Согласно медицинским данным, у 80% инфицированных какие-либо симптомы отсутствовали вовсе. У оставшихся 20% наблюдались повышенная температура и сыпь, которые за неделю проходили.

Но в 2015 году органы здравоохранения Бразилии отметили рост числа младенцев, родившихся с микроцефалией (уменьшенной головой), на северо-востоке страны. Более подробное исследование позволило связать микроцефалию у детей с тем, что их матери в ходе беременности переболели лихорадкой Зика.

Пока власти Бразилии, Мексики и прочих государств, попавших в зону распространения вируса, просят своих граждан воздержаться от того, чтобы заводить детей. Как они будут справляться потом с демографической ямой, неизвестно.

Публикация Science. 2016. Vol. 351. Issue 6273. P. 543–544; Всемирная организация здравоохранения и др.





# Попались! Зафиксированы гравитационные волны

Детектор LIGO подтвердил  
предсказание Эйнштейна

**В**первые удалось зарегистрировать гравитационные волны, которые прятались от учёных сто лет с момента предсказания их Альбертом Эйнштейном в 1916 году. Такой труд наверняка будет отмечен Нобелевской премией. «Кот Шрёдингера» выяснил, что это за волны, зачем их искали и каков вклад в открытие российских исследователей, а ещё — как противные мыши пытались помешать познанию Вселенной.

■ АЛЕКСАНДР БАУЛИН

14 сентября 2015 года стало неофициальным днём рождения гравитационного телескопа. Учёные давно наблюдают за небом в видимом, радио- и других диапазонах электромагнитного спектра, но впервые они смогли увидеть гравитационные волны от слияния двух чёрных дыр. Гравитационные волны проходят насквозь любые объекты во Вселенной, умение «ловить» их позволит заглянуть в области космоса, недоступные ранее.

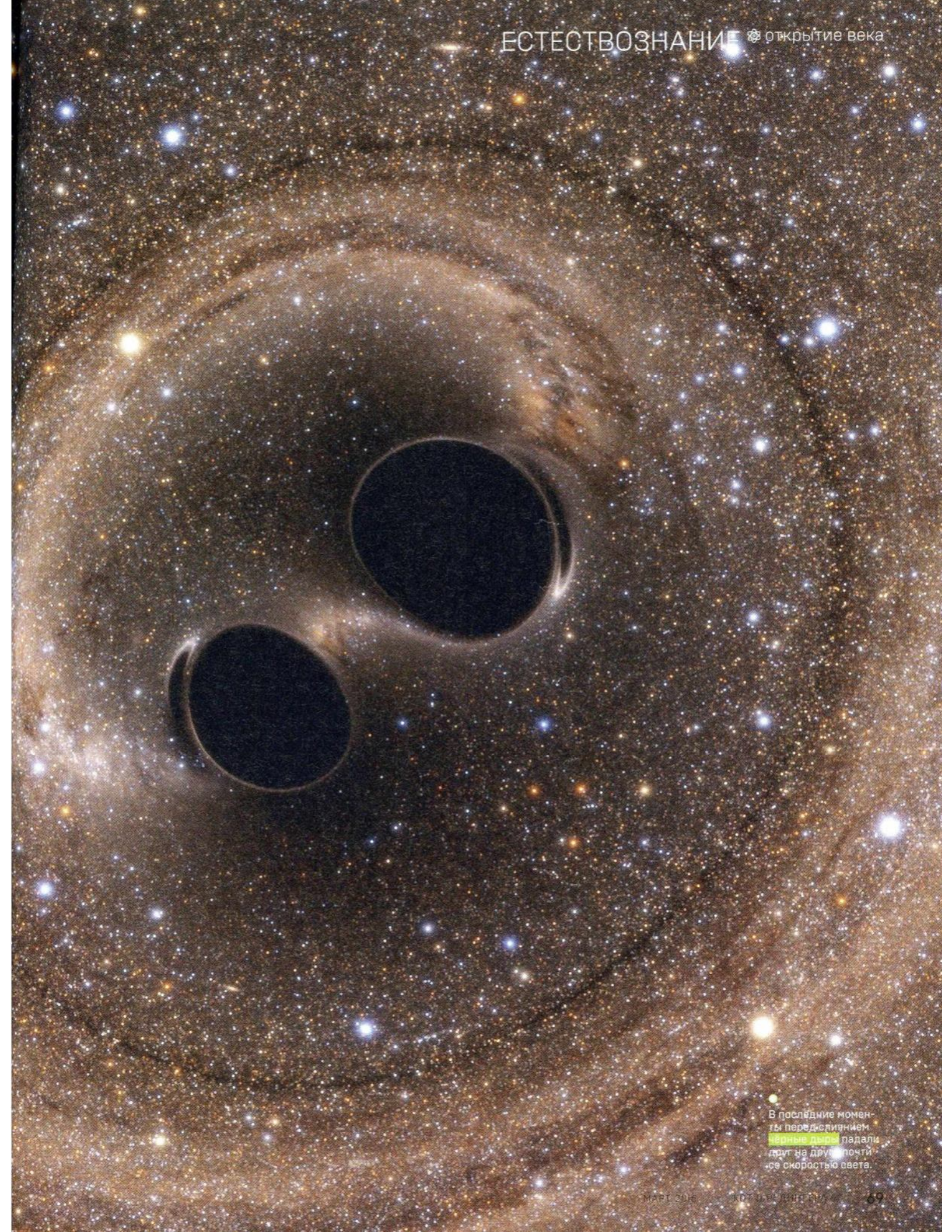
— Дамы и господа, мы обнаружили гравитационные волны, — торжественно объявил Дэвид Рейтце, исполнительный директор лаборатории LIGO на пресс-конференции в Вашингтоне. — Мы сделали это!

— Важно, что это прямая регистрация гравитационных волн, а не косвенная. Очень важное событие, что теоретики могут рассчитать процесс слияния чёрных дыр, но впервые его удалось наблюдать здесь, на Земле! — объяснял посетителям пресс-конференции, проходившей одновременно и в Москве, профессор **Валерий Митрофанов** с кафедры физики колебаний физического факультета МГУ им. М. В. Ло-



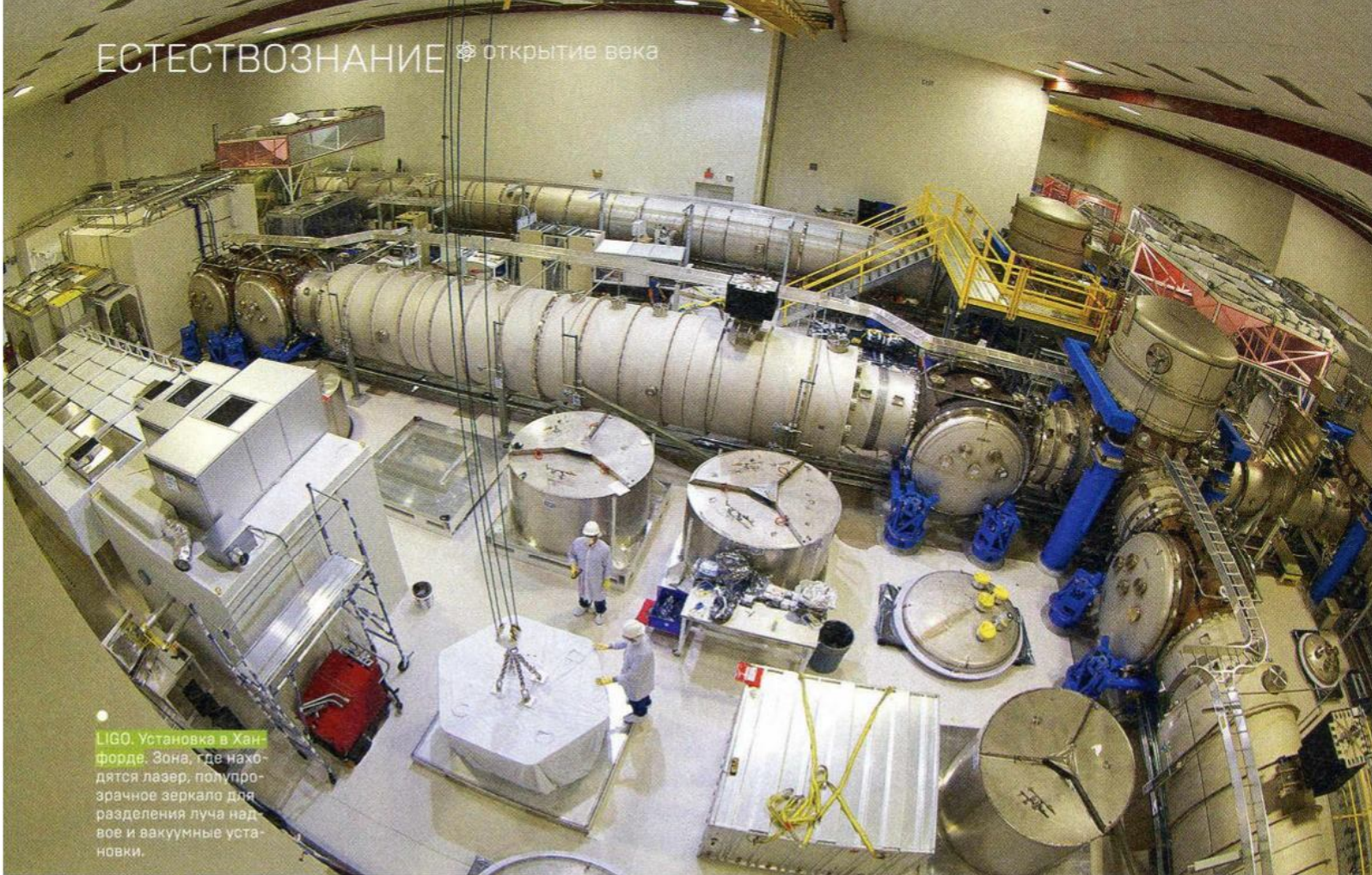
**Валерий Митрофанов**  
Профессор кафедры колебаний физического факультета МГУ, руководитель московской группы LIGO.





В последние моменты перед слиянием **черные дыры** падали друг на друга почти со скоростью света.





**LIGO. Установка в Хан-форде.** Зона, где находятся лазер, полупрозрачное зеркало для разделения луча на две и вакуумные установки.

“Есть такая фраза про небо в алмазах. Так вот, мы увидим небо в алмазах! Мы увидим небо в гравитационных волнах!

*Валерий Митрофанов, руководитель московской группы LIGO*

моносова. Он и несколько его коллег из коллаборации LIGO представляли детали открытия в России. Назревает двойное открытие. Ранее вопрос о чёрных дырах вызывал у исследователей лёгкое раздражение: вроде они должны существовать, но никак нельзя было доказать, что наблюдаемый объект — чёрная дыра. Полученный LIGO сигнал трактуется именно так. Учёные признались, что им немного повезло, — нечасто космические катастрофы такого масштаба происходят относительно недалеко от Земли: 1,3 миллиарда лет назад чёрные дыры массами в 29 и 36 солнечных заключили вечный брачный союз и слились в экстазе. При этом вещество массой в три солнечных превратилось в гравитационное излучение. Наверное, нам тоже повезло — что не так уж и близко, и достаточно давно.

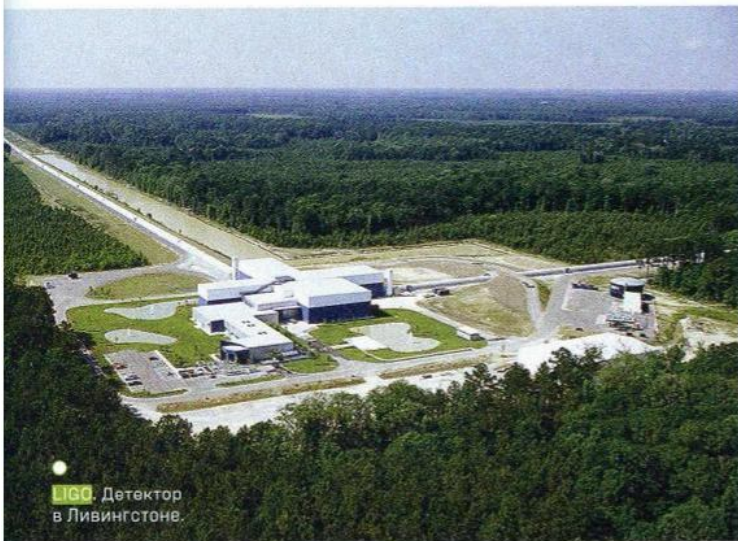
### Волнительно

Исследование гравитационных волн чем-то напоминает поиски бозона Хиггса: теоретическое предсказание, долгие попытки, сверхдорогие установки. Только если для открытия бозона необходимо было найти частицу в высокоэнергетичном процессе, то для

обнаружения гравитационных волн, наоборот, надо было убрать все помехи, чтобы поймать очень низкоэнергетичный сигнал. Это оказалось сложнее: «хиггса» нашли за полвека, на колебания потратили вдвое больше времени.

Что же колеблется? Эйнштейн предсказал существование гравитационных волн в рамках общей теории относительности, опубликованной в 1916 году. Гравитацию он рассматривал не как отдельное взаимодействие, а как свойство пространства-времени. Учёный предложил известную аналогию. Если положить на эластичную поверхность — пусть это будет батут — яблоко, то батут прогнётся, а рисунок, нанесённый на его поверхность, деформируется. Продолжим аналогию. Горошина, положенная рядом, скатится к яблоку без заметных последствий. А вот второе яблоко тоже деформирует поверхность, и в итоге фрукты скатятся в общую яму — от их движения поверхность задрожит, по ней пойдут волны. Это аналог гравитационных волн, для их рождения обязательно должны взаимодействовать два тела. Осталось представить, что мы нарисованы на этом батуте, а сам он трёхмерный, колебания по нему распространяются во всём пространстве. Гравитационные волны имеют поперечную поляризацию: волны сжатия и растяжения деформируют нас и окружающее пространство в плоскости, перпендикулярной направлению движения волны. Эти колебания можно считать гравитацией, оторвавшейся от тела. Чем крупнее тело, чем сильнее потрянёт (больше ускорение), тем сильнее волны. Самые сильные колебания рождаются при катастрофических космологических событиях — столкновениях звёзд в двойных





LIGO. Детектор в Ливингстоне.

“ Я с нетерпением ждал этого момента уже долгое время. Эта история тянется долго, такие проекты требуют ужасно много терпения.

*Джозеф Тейлор, лауреат Нобелевской премии по физике 1993 года за открытие пульсара PSR B1913+16 в бинарной системе*

системах. Но даже самые мощные гравитационные волны во столько же раз меньше атомного ядра, во сколько оно само меньше апельсина.

Гравитационные волны постоянно рождаются в результате множества событий, происходящих в космосе, а потом отправляются в путешествие по Вселенной со скоростью света. Вы, стол, комната постоянно сжимаются по одной оси и расширяются по другой от проходящих через вас волн. Но так как плющит и растягивает нас на очень маленькую величину — одну миллиардную триллионной доли метра, — использовать этот эффект для похудения или набора веса не получится.

## От «Оскара» до Нобелевской премии

Представители научного сообщества выражают уверенность, что коллаборация учёных, сделавших открытие на установке Advanced LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory — лазерная интерферометрическая обсерватория гравитационных волн), получит Нобелевскую премию. За одно открытие награду могут получить только три человека, и одним из них может стать профессор Калифорнийского технологического института Кип Торн, работавший научным консультантом фильма «Интерстеллар».

Обнаружить гравитационные волны пытались начиная с 1960-х. Однако заявления об их регистрации неизменно заканчивались опровержением. Технологии не позволяли заметить столь незначительные деформации пространства. В 1974 году удалось показать их наличие косвенным образом. Джозеф Тейлор и Рассел Халс показали, что уменьшение периода изменения мощности излучения

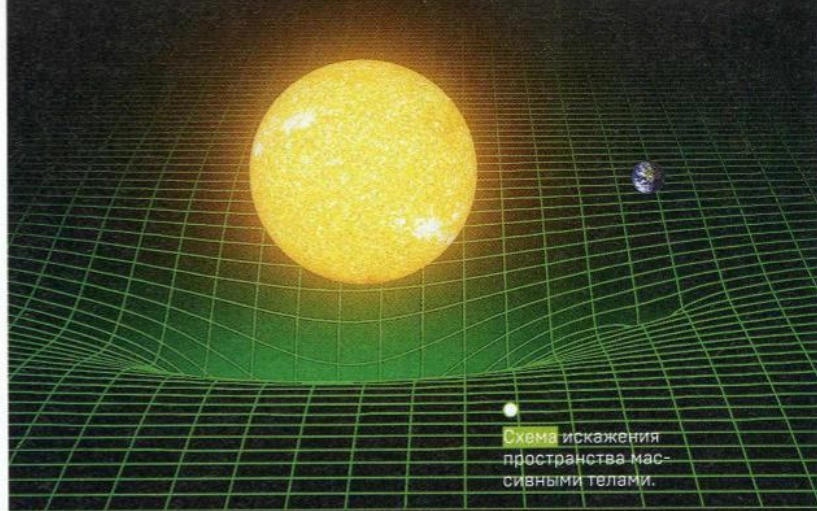
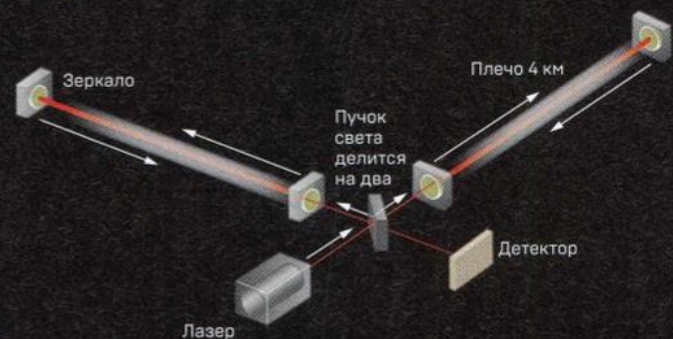


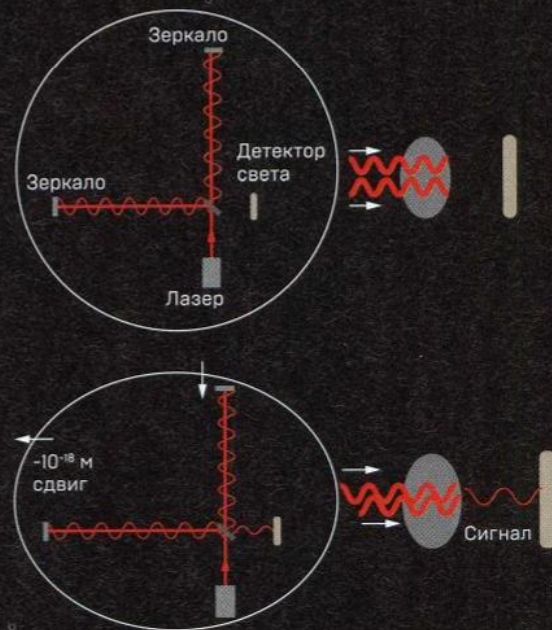
Схема искажения пространства массивными телами.

## УСТАНОВКА LIGO

В интерферометре луч делится на два луча с идентичными характеристиками. Пройдя длинные плечи и отразившись от зеркал, лучи возвращаются на полупрозрачное зеркало и интерферируют.



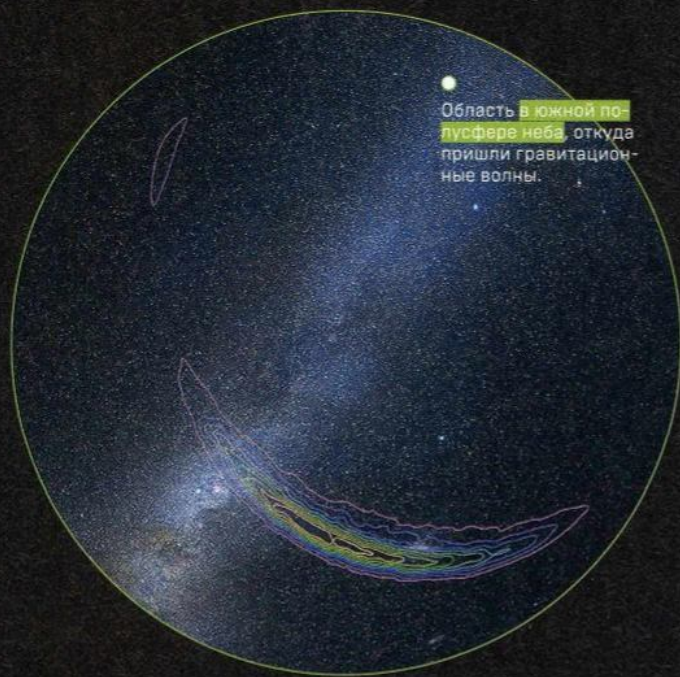
**Луч света** — это электромагнитная волна, которая имеет амплитуду и фазу. Если два луча, отправившиеся в разные плечи интерферометра, приходят в противофазе (в простейшем случае там, где у одной волны максимум амплитуды, у другой — минимум), то они гасятся и на детектор свет не падает.



**Гравитационная волна** нарушает синхронизацию, сжимает одно плечо и расширяет другое. Разность фаз между лучами изменяется. Они не приходят точно в противофазе, часть света попадает на детектор, и он фиксирует сигнал.



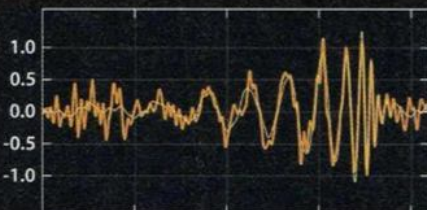
## ОТКУДА ОНИ ПРИШЛИ



## СИГНАЛ ОТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ВОЛНЫ

1 Сигнал LIGO, установленной в Ханфорде.

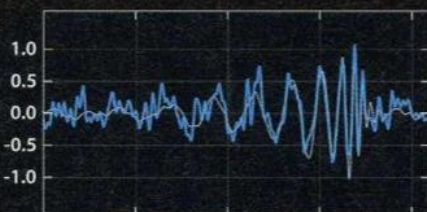
По оси X отложено время, по оси Y — амплитуда (на столько сжимается или растягивается пространство при прохождении волны).



— Теоретически предсказанная кривая

2 Сигнал LIGO, установленной в Ливингстоне.

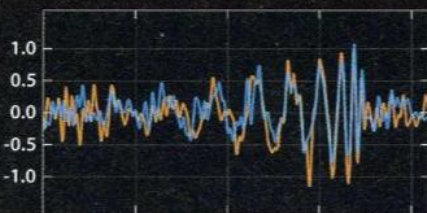
Сигнал медленно растёт начиная с 25-й миллисекунды и резко обрывается где-то в районе 42-й — после гравитационного всплеска. Всё, в месте столкновения осталась одна вращающаяся чёрная дыра.



— Теоретически предсказанная кривая

3 Совмещённый сигнал от обеих установок LIGO.

Даны графики для обоих детекторов, находящихся в разных концах США. Однако при наложении видно, что в целом сигналы совпадают, значит, они инициированы одним событием.



“Одобрение в 1992 году финансирования проекта LIGO стало крупнейшей инвестицией, которую когда-либо делал Национальный научный фонд США. Это был большой риск.

*Франс Кордова, директор Национального научного фонда США*

пульсара PSR1913+16 точно соответствует предсказаниям общей теории относительности (ОТО). Пульсар состоит из двух звёзд, одна из которых нейтронная. Наблюдения показали, что период их вращения вокруг общего центра уменьшается на 76 микросекунд в год, что с высокой точностью предсказывалось теорией, учитывавшей потерю энергии на излучение гравитационных волн. Тейлор и Халс получили Нобелевскую премию в 1993 году. Казалось бы, можно ставить крест на честолюбивых планах прослыть первооткрывателем гравитационных волн и переходить к следующим грантоёмким темам, однако физики — люди дотошные. Любое исследование выполняется с определёнными погрешностями, а вдруг это не ошибка измерения, а неточность предсказаний ОТО? Кроме того, в большинстве случаев наблюдаемые экспериментальные данные можно объяснить механизмом альтернативным очевидному. Поэтому физикам хотелось получить прямые доказательства существования гравитационных волн, но более 40 лет их не удавалось обнаружить.

## Исследования с размахом

В качестве линейки, которая должна измерять крошечные величины и не гнуться вместе с пространством, обычно используют интерферометр Майкельсона. Это крест, в соседних коротких плечах которого располагаются источник света и детектор, а в длинных установлены два зеркала: в конце с полным отражением, а ближе к перекрестью — с очень высокой отражательной способностью.

Лазерный луч разделяется полупрозрачным зеркалом и проходит в два длинных плеча. В конце лазер отражается от обычного зеркала, и лучи снова встречаются у полупрозрачного зеркала. Разность хода лучей (пройденное ими расстояние) можно подобрать так, чтобы она различалась ровно на половину длины световой волны: в этом случае волны взаимно гасятся и на детектор не будет попадать свет.

Стоит гравитационной волне искривить пространство, как длина плеч немного изменится и разность хода между лучами в плечах станет отличной от половины длины волны. На детектор попадёт часть света. Волна будет зафиксирована!

Установки для обнаружения гравитационных волн последовательно увеличивали длину плеч: 300, 600, 3000 метров. Установка LIGO, заработавшая в 1999 году, в сентябре 2015-го стартовала в версии Advanced LIGO. По расчётам учёных, она стала в 10 раз чувствительнее и способна принимать гравитационные сигналы от вращающихся друг вокруг друга нейтронных звёзд, находящихся в радиусе 650 миллионов световых лет от Земли. А чем боль-



3

**МАССЫ СОЛНЦА**  
превратились в гравитационные волны во время слияния двух чёрных дыр.

ше радиус, тем выше вероятность, что попадётся объект, испускающий достаточно мощные для обнаружения волны. Зафиксированное событие мощнее, поэтому его удалось разглядеть на большем расстоянии, но оно сравнительно редкое, а вот сигналы от пары нейтронных звёзд учёные надеются принимать раз в месяц.

В конструкции Advanced LIGO длина плеч достигла 4 километров (обычно речь идёт о длинных плечах, так как расстояние от лазера и датчика до пересечения плеч несущественно и составляет десяток метров). В конструкцию входят два аналогичных интерферометра, разнесённые на противоположные стороны американского континента — на 3000 километров, что позволяет отсеивать случайные события на одном из телескопов и даже определять общее направление на астрономический объект, пославший гравитационную волну.

Для достижения максимальной чувствительности приходится демпфировать все возможные колебания: в плечах откачан воздух, опоры заглублены на 20 метров до стабильных пластов земли. Кроме того, для увеличения чув-

“ Учитывая, что сами по себе чёрные дыры не могут испускать никаких сигналов, кроме гравитационных волн, это самый прямой способ доказать существование чёрной дыры.

*Луис Ленер*, профессор Института теоретической физики Периметр (Канада) и Университета Гуэлф (Канада)

ствительности в каждом плече расположен резонатор Фабри — Перо: почти на выходе из плеча луч встречает зеркало с высокой отражательной способностью, которое сможет преодолеть только после множества попыток. Переотражаясь от зеркал, свет проходит большее расстояние, накапливает сигнал. В результате установка способна почувствовать отклонение зеркала на  $10^{-19}$  м (одна десятиллиардная миллиардной части метра).

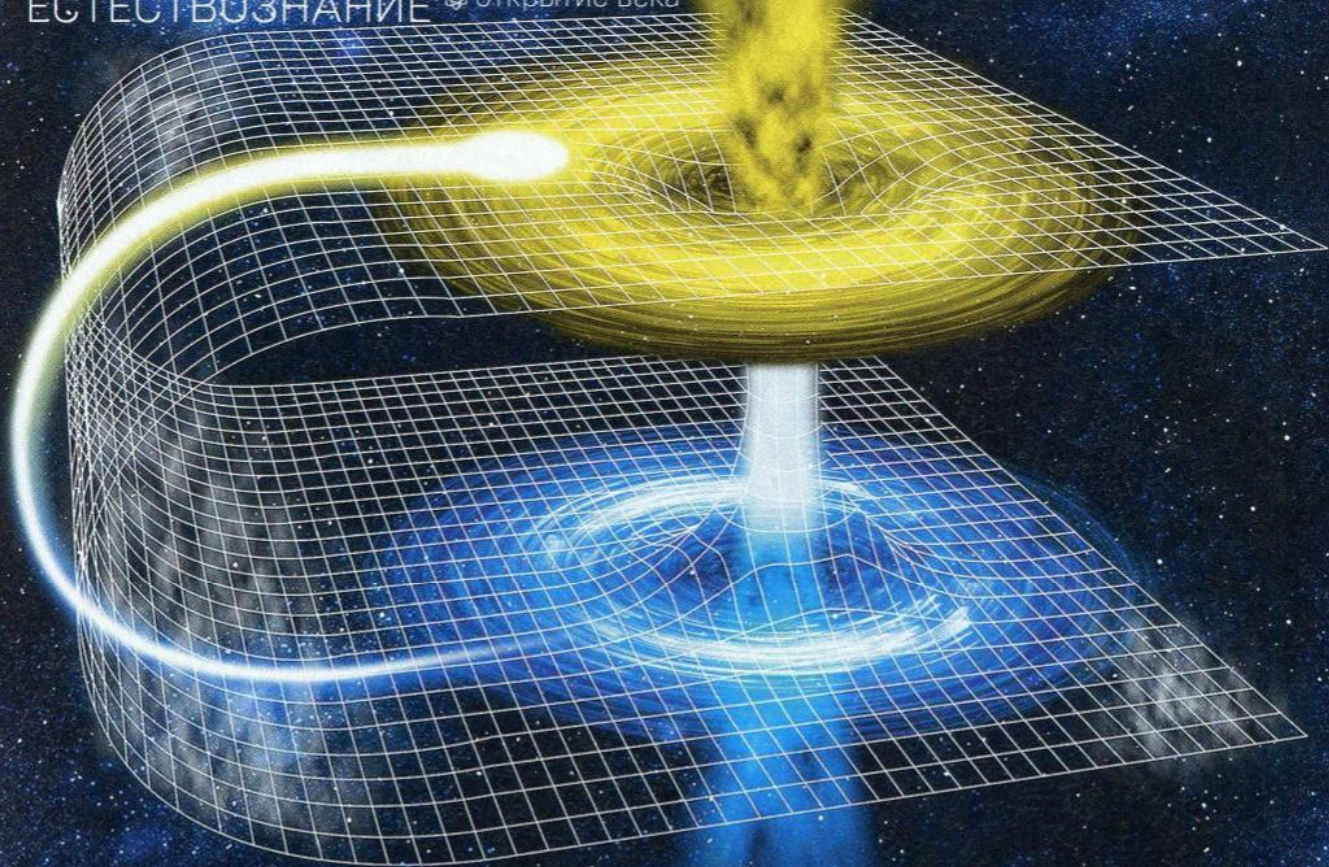
### Работа по шаблону

рандиозная задача была решена, и 14 сентября учёные поймали сигнал с амплитудой  $10^{-21}$  (на такую долю изменились плечи интерферометра) и длительностью примерно 20 миллисекунд на частоте от 35 до 250 Гц. Кроме того, было отмечено, что разнесённые на 3000 километров интерферометры засекли волну с разницей в 7 миллисекунд. Как можно судить о космологическом событии по этим данным?

Учёные заранее рассчитали шаблоны — форму сигналов, которые выдаст детектор при обнаружении гравитационных волн при всевозможных событиях: взрывах сверхновых, столкновении нейтронных звезд и др. Для этого даже привлекались добровольцы в рамках программы Einstein@Home — они предоставляли для расчётов ресурсы своих компьютеров.

По полученному сигналу оценивалась масса объектов: перед слиянием они вращались вокруг общего центра с частотой 250 раз в секунду — она должна была уравновешиваться силой притяжения. Соответствующая масса при такой скорости вращения могла быть только у чёрных дыр. На это указывает и быстрое затухание сигнала после события.





“ Для науки это посадка на Луну, и мы сделали это. Мы сели на Луну.

*Дэвид Рейтце, исполнительный директор LIGO*

Сравнив расчётную амплитуду для случая с чёрными дырами и ту, которая была измерена на земле, учёные смогли оценить расстояние до события: 1,3 миллиарда световых лет. Наконец, по задержке детектирования сигнала они оценили, откуда пришла волна, — правда, очень приблизительно, описав на небе целую область.

## Российский вклад

Интерферометры построены Массачусетским и Калифорнийским технологическими институтами (США). Однако в коллаборации LIGO Scientific Collaboration (LSC) участвуют учёные из разных стран, всего свыше 1400 сотрудников. Среди них исследователи из МГУ им. М.В. Ломоносова и нижегородского Института прикладной физики РАН.

Один из центральных элементов конструкции — зеркала. При массе в 40 килограмм необходимо добиться их позиционирования с точностью до  $10^{-19}$  метра. Во избежание сейсмического воздействия они установлены на специальных подвесах, которые гасят колебания внешней среды.

— Мы участвуем в этой программе с 1992 года. Исследовали шумы подвеса [зеркала]. Например, наша группа предложила использовать кварцевые нити. В Advanced LIGO они сменили металлические, применявшиеся в Initial LIGO. Это повысило добротность системы, — рассказы-

вает профессор **Сергей Вятчанин**, заведующий кафедрой физики колебаний физфака МГУ им. М.В. Ломоносова. Он входит в российскую научную группу, возглавляемую членом-корреспондентом РАН Владимиром Брагинским.

Каждое зеркало имеет 500 различных механизмов позиционирования и стабилизации. За тонкую подстройку его положения отвечает электростатический актуатор, который притягивает его в нужное положение. На актуаторы этого типа тоже перешли по совету российской группы, потому что использовавшиеся ранее магнитные были чувствительны к силе земного магнитного поля.

А вот от перехода с кварцевых зеркал на сапфировые российская команда, наоборот, отговорила: при нормальных температурах они добавляют шума больше, чем кварцевые, используемые сейчас. Но при переходе к сверхнизким температурам могут пригодиться.

Впрочем, Вятчанин не преувеличивает значение российского вклада. Он говорит, что это американский проект, их сложнейшие конструкции, их инженерное обеспечение.

— Года два назад начал утекать вакуум, — вспоминает профессор МГУ один из самых неожиданных случаев. — Давление внутри длинных плеч — одна триллионная от атмосферного, чтобы газ не вносил помехи в измерения. Однако откачивать его очень дорого, этот процесс занимает 40 дней. Для зеркал даже созданы шлюзы, чтобы не заполнять весь четырёхкилометровый туннель воздухом при операциях с ними. Поэтому утечка вакуума была большой



**Сергей Вятчанин**  
Профессор кафедры физики колебаний физического факультета МГУ.





Сотрудник LIGO устанавливает оборудование в туннеле.

«Мы провели вычисления и пришли к выводу, что, если бы вы находились в космическом корабле вблизи сливающихся чёрных дыр, вы почувствовали бы нечто подобное тому, что чувствуете, стоя рядом с динамиком на концерте. Вы бы ощутили вибрацию, проходящую сквозь ваше тело. Но мы уверены, что никакого вреда волна бы не принесла.

*Из комментария одного из участников проекта LIGO во время интернет-конференции*

проблемой. Инженерам пришлось обследовать трубы по всей длине — выяснилось, что интерферометр стал пристанищем для мышей. Помёт грызунов оказался настолько едким, что проедал сталь — образовывались микротрещины, через которые стравливалось давление. Пришлось зачищать от мышей все четыре километра трубы.

Ещё одной проблемой, которую предсказали российские учёные, стали нелинейные эффекты. Установка использует лазер мощностью 20 ватт; поскольку лучи задерживаются в плечах, многократно переотражаясь, мощность излучения составляет 40 киловатт. При таких значениях может наблюдаться параметрическая неустойчивость, в результате которой часть мощности теряется, практически проходя сквозь зеркало.

Точность измерения после выхода Advanced LIGO на полную мощность достигнет стандартного квантового предела, возникающего из-за того, что нельзя одновременно точно измерить импульс и координату тела:

— Представляете прибор длиной 4 километра, у которого на 40-килограммовой пробной массе [зеркале] проявляются квантовые свойства! Удивительно, правда?! — восхищается Вятчанин. И добавляет, что сейчас уже разрабатываются устройства, которые помогут обойти квантовые ограничения. Для этого надо измерять не координату, а скорость смещения зеркал.

### Что дальше?

В научном плане открытие гравитационных волн — ещё одно экспериментальное подтверждение общей теории относительности, которую уже многократно проверили. Сергей Вятчанин не сомневается, что рано или поздно они были бы обнаружены:

— Если их не удаётся засечь, это говорит только о недостаточной чувствительности установки. Для нас это ещё один канал информации. Сейчас есть оптические, радио-, нейтринные детекторы; гравитационные дополняют их — позволяют уточнять, что происходит.

Учёные смоделировали различные космические события, создали шаблоны сигналов для них и, обнаружив следующий гравитационный всплеск, сразу смогут сказать, что произошло.

Пока Advanced LIGO не может точно определить направление в небе, откуда пришёл сигнал. Для точной ориентации нужен третий интерферометр. Сейчас с LIGO сотрудничают проекты VIRGO в Италии (антенна размером в три километра) и англо-германский GEO (600 метров). Их модернизация вкупе с планами постройки в Индии интерферометра Indigo дарит надежду, что в будущем учёные смогут-таки определять, в каком именно месте Вселенной произошло событие, гравитационный отклик которого достиг Земли.

» Квантовым котам интересна квантовая теория гравитации. Надеюсь, экспериментаторы достойно ответят на мой вызов и в конце концов объединят Эйнштейна с другом Эрвинном.







# Кип Торн: «Зачем мне Бог, если я занимаюсь тем же самым?»

■ ОЛЬГА АНДРЕЕВА, СПЕЦКОРРЕСПОНДЕНТ ЖУРНАЛА «РУССКИЙ РЕПОРТЁР», ДИРЕКТОР ШКОЛЫ НАУЧНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ НА БАЗЕ МЕДИАШКОЛЫ АИФ. СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ «КШ»

Один из тех, кто стоял у истоков эксперимента по регистрации гравитационных волн, — американский астрофизик Кип Торн, профессор Калифорнийского технологического института, автор множества фундаментальных работ, близкий друг Стивена Хокинга.

Безумных семидесятых Кип Торн был хиппи, носил длинные волосы и ухаживал за всеми симпатичными женщинами подряд. Когда в 2012 году мы встретились с ним в Москве после лекций на физфаке МГУ, Торну было 72. От хипповского прошлого остались седая борода, лысина и головокружительное обаяние. Женщины падали. Торн не изверг и вовсе не хотел, чтобы женщины падали зря. Поэтому на лекциях о гравитационных волнах он обязательно показывает мультимедиа

о том, как в чёрную дыру падает прекрасная блондинка. Судьба её печальна. При приближении к вращающемуся объекту такой массы блондинка неизбежно попадёт в индуцированную гравитационную волну. Эта волна очень похожа на электромагнитную и состоит из чередующихся полей — вортекса и тендекса, как называет их Торн. Каждое поле закручивает пространство в свою сторону. Поэтому ноги блондинки оторвутся от головы и будут крутиться по часовой стрелке, а голова — против.

Торн немножко издевается и хочет, чтобы аудитория улыбнулась. Но в тот день российская физическая общественность не улыбалась, а трепетала: речь шла о столкновении двух чёрных дыр — величайшей из возможных катастроф Вселенной. И лекцию читал величайший из живых физиков мира. Тогда Торн торжественно обещал, что к 2017 году столкновение дыр войдёт в число наблюдаемых явлений. Его прогноз сбился даже раньше намеченного срока.

В любой науке есть текущие вопросы и есть горизонты знания, за которыми вопросы задавать невозможно — не-




понятно, о чём спрашивать. Торн — один из очень немногих, кто всю жизнь ухитрился простоять на линии горизонта. Там, за горизонтом известной физики, лежит море доселе неведомых проблем. Чтобы перейти этот физический Рубикон, надо разобраться, как устроена гравитация. Именно гравитация, как уже догадались физики, есть то самое нечто, что свяжет две базовые теории, описывающие мир. Но как?

Ещё в начале семидесятых Торн пришёл к выводу, что искать надо в зонах искривления, там, где пространство-время подвергается деформациям. Из этого искривлённого пространства-времени состоит около 85 % вещества чёрных дыр и 100 % гравитационных волн. Но для того чтобы что-то изучать, надо иметь объект изучения. А как, спрашивается, изучать гравитационную волну, если она уже сто лет как существует исключительно в теории?

Начиная с 1989 года Торн с наивной упёртостью хиппи доказывал научному менеджменту США, что гравитационные волны есть и их обязательно надо поймать. Это, конечно, влетит в копеечку, но оно того стоит. Не прошло и 30 лет, как оказалось, что Торн был прав. О-ля-ля! Со стороны все подвиги выглядят так легко!

Я не знаю, как сейчас выглядит Торн. Но тогда, четыре года назад, он был похож на большого сутулого сома, вечного хиппи и Бога — такого, каким он представляется в детстве. Насчёт сома и хиппи, я думаю, он бы возражал. Но своей связи с божественным опытом Торн никогда не скрывал.

— Гипотеза Бога мне кажется совершенно бесполезной, — ответил он на мой вопрос о научной значимости идеи высшего разума. — Я всю жизнь пытаюсь разобраться в том, как устроена Вселенная. Зачем мне Бог, если я занимаюсь тем же самым? 



65 

**МИЛЛИОНОВ**  
световых лет «просвечивает» обновлённый детектор в поиске гравитационных волн от систем нейтронных звёзд.

Проверка одного из зеркал LIGO на загрязнение. Сотрудник подсвечивает зеркало и измеряет угол отражения.



# Прекрасные ботаники

Где увидеть сирингарий, фейнбос и биомы?

**В** Москве, в главном ботаническом саду имени Н. В. Цицина РАН, появилось сооружение высотой 33,6 метра — самая высокая оранжерея в Европе. Здесь будут тропики и субтропики, дождь и туман... А чем уникальны другие сады мира?

 АННА РАЗВАЛЯЕВА



## Королевский ботанический сад Онтарио. Сиреневый

Территория этого ботанического сада занимает 980 гектаров. Коллекция сирени самая большая в мире — 1800 сортов.

### Коллекции и растения.

Здесь произрастает 1100 видов растений, в том числе около 50 редких, два краснокнижных — один из видов пухоноса и красная шелковица. Ботанический сад Онтарио поделён на несколько частей: дендрарий, сад камней, озёрную часть, сиреневый сад Кэти Осборн, розарий Хендри-парк.

**Вчера и сегодня.** Сад основал доктор Норман Редфорд, профессор ботаники, в 1930 году. Сегодня Королевский ботанический сад Онтарио — часть биосферного заповедника Niagara Escarpment. Ухоженные садики и аллеи плав-

но переходят в дикий лес, а прогулка превращается в поход.



## Национальный ботанический сад Кирстенбош. Чужим здесь не место

Неподалёку от Кейптауна, у подножия Столовой горы, собраны растения из разных районов Южной Африки. Это первый в мире ботанический сад, полностью состоящий из местных растений. И один из первых занесённых в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

### Коллекции и растения.

7 000 растений. Много редких и исчезающих видов из саванны, фейнбоса, кару (последние два названия обозначают уникальные природные зоны Южной Африки с огромным биоразнообразием). Протея артишоковая — символ Южно-Африканской Республики и объект изучения в Кирстенбоше.

**Вчера и сегодня.** Сад близ Кейптауна основал в 1913 году ботаник из Кембриджского университета Генри Гарольд Пирсон. Ежегодно лучшие образцы растений отправляются на выставку цветов в Челси. Кирстенбош выиграл уже 29 золотых медалей в Chelsea Flower Show.

Помимо созерцания пышной южно-африканской растительности посетители сада ждут и другие развлечения: тропы, ведущие на вершину Столовой горы, ущелье Скелета, а также подвесной мост длиной 427 метров.



## Королевские ботанические сады Кью. Большие и пышные

В Королевских садах Кью даже компостная куча не простая, а самая большая в мире.

Садик размером в 121 гектар расположен на юго-западе Лондона. Историческая часть входит в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО из-за ландшафта: оранжереи и сады Кью — идеал садово-паркового искусства XVIII–XX веков. Здесь собрана самая большая коллекция живых растений — свыше 30 000. А гербарий включает около 7 миллионов экземпляров. В год Кью-Гарденс посещает порядка миллиона человек.

### Коллекции и растения.

Приготовьтесь восхищаться: растения-хищники, кактусы, рододендроны, азалии, травы альпийских лугов, можжевельники, барбарисы, папоротники, орхидеи, лекарственные растения, бонсай. А ещё

розарий, сирингарий (сиреневый сад), бамбуковая роща, сад водных растений и прочие красоты. За один день не нанюхаетесь.

**Вчера и сегодня.** Сады Кью появились в 1670 году в одноимённом парке благодаря усилиям лорда Генри Кейпела (на месте аптекарского огорода). Рядом располагались королевские резиденции, и в XVIII веке все «аптекарские земли» перешли в собственность английской короны. Садам это пошло на пользу: сюда приглашали лучших садовников, завозили новые виды растений. А в 1838 году Кью-Гарденс национализировала правительственная комиссия.

Кроме растений и оранжерей в Королевских садах Кью есть библиотека, а в ней более 750 000 томов по ботанике со 175 000 рисунков. В научно-исследовательском центре работают 700 сотрудников.

На территории Кью-Гарденс расположены стеклянные оранжереи Палм-хаус и Темперет-хаус — шедевры инженерного искусства викторианской эпохи. Здесь же находится самый маленький из королевских дворцов Британии.



## Корнуолл, карьер, проект «Эдем».

Ура новым технологиям! Необычный строительный проект Великобритании — биомы, воссозданные биомы из других регионов



планеты. Площадь всех оранжерей составляет 22 000 м². Экваториальный комплекс — крупнейший в мире, может целиком накрыть Тауэр.

**Коллекции и растения.**

В первом куполе выращивают экваториальный лес: бамбук, банан, кофейные и каучуковые деревья; во втором — средиземноморские растения (виноград, оливы и т. п.).

**Вчера и сегодня.** На этом месте был заброшенный каолиновый карьер. За два с половиной года инженеры, строители и ботаники превратили его в «Эдем» — две оранжереи, каждая из которых состоит из нескольких геодезических куполов. Под ними и созданы те самые биомы.



**Ботанический сад Годавари. Высочайший**

Самый высокогорный ботанический сад находится в непальской деревне Годавари, в 15 километрах от столицы — Катманду. Он раскинулся у подножия горы Пульчоук на высоте 2758 метров.

**Коллекции и растения.** На 82 гектарах ботанического сада поместилось 18 оранжерей, в которых выращивают редкие виды растений как из Непала, так и из других регионов (115 видов орхидей, 77 — кактусов, 200 — деревьев и кустарников). В Годавари живут редкие породы бабочек и птиц (256 видов).

**Вчера и сегодня.** Ботанический сад в Непале был

создан недавно, в 1962 году. И конечно, не обошлось без многорукого Шивы: близ сада находится объект паломничества индуистов — небольшой водоём с кристально чистой водой, по легенде, созданный Шивой совместно с супругой Парвати. Сейчас его ежегодно посещают порядка 180 000 человек.



**Сад Минервы. Древнейший**

В итальянском городе Салерно находится первый ботанический сад в Европе, а может быть, и в мире. Архитектурный памятник.

**Коллекции и растения.**

Более четырёх тысяч видов аптечных растений (в том числе мандрагора), пионы, орхидеи, миндальные, гранатовые деревья, лимоны, апельсины, другие цитрусовые, лекарственная ашваганда и дашин, известный в России как таро.

**Вчера и сегодня.** Когда-то здесь были леса. Но в XIV веке медик Маттео Сильватико, преподаватель медицинской школы, разбил на этом месте первый ботанический сад, чтобы давать своим ученикам практические уроки (в первую очередь внимание уделялось лекарственным растениям). Сад Минервы стал прообразом многих

ботанических садов в Европе. Свой нынешний вид он приобрёл после реставрационных работ — его постарались привести в соответствие с описаниями, сделанными в XVII–XVIII веках. В настоящее время ботанический сад открыт для всех, вход бесплатный. В специальном кафе посетители могут попробовать настойки из целебных трав.



**Ботанический сад Тартуского университета. Миниатюрный**

В пасмурной Эстонии находится самый маленький ботанический сад Европы — 3,5 гектара.

**Коллекции и растения.**

Около 800 видов, 65 семейств. Сад разделён на три зоны: восточно-азиатскую, северо-американскую и европейскую. Есть оранжереи: пальмовая (58 видов), субтропическая, тропическая. А ещё розарий (250 тысяч роз), альпинарий...

**Вчера и сегодня.** Основан профессором Германном в 1803 году. Сейчас там работают студенты-ботаники.



**Нью-Йоркский ботанический сад. Листик к листику**

Пятьдесят садов, в которых растёт около миллиона растений. Там же хранится и самый большой в мире гербарий.

**Коллекции и растения.**

Около миллиона растений на ста гектарах.

**Вчера и сегодня.** Основан в 1891 году супругами-ботаниками Натаниелем и Элизабет Бриттон спустя некоторое время после посещения Королевских садов Кью. В Нью-Йоркском саду есть великолепный альпинарий: сад камней, тысяча горных цветов и пруд. По территории ходит поезд с аудиогидом — очень удобно для родителей с малышами. 🐾

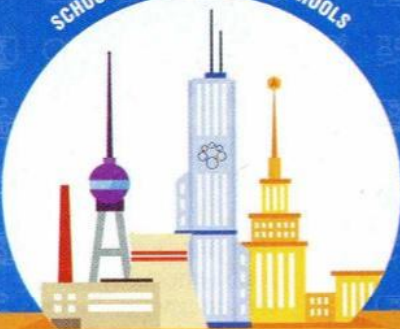
« Ботаника. Неплохо, неплохо. К примеру, *Valeriana officinalis*... Или, допустим, *Nepeta cataria*. »





# ЧТО ТАКОЕ ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО?

SCHOOLNANO.RU/SUMMERSCHOOLS



КАНИКУЛЯРНЫЕ ШКОЛЫ "НАНОГРАД"

SCHOOLNANO.RU/SCHOOLS



>500 ШКОЛ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ

SCHOOLNANO.RU/BUSINESS



ПАРТНЕРСТВО ШКОЛЫ И БИЗНЕСА

CONTEST.SCHOOLNANO.RU/PROGRAMS/#CONTEST



КОНКУРСЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ


CONTEST.SCHOOLNANO.RU/PROGRAMS/#DISTANT



ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПЕДАГОГОВ



РЕКЛАМА

 ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

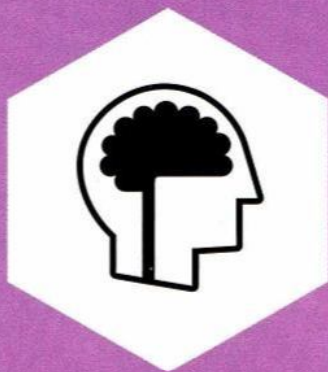
www.schoolnano.ru  
+7 (812) 640-21-31  
Санкт-Петербург,  
Аптекарский пр., 2

«Школьная лига РОСНАНО» — это сетевой проект, который направлен на продвижение в школах Российской Федерации идей и подходов развития современного образования, в первую очередь, естественнонаучного. Объединяя школы и учителей, учёных и преподавателей вузов, представителей индустрии и бизнеса, Лига организует их взаимодействие для отбора и сопровождения молодежи, способной к исследовательской, технологической, предпринимательской и творческой деятельности, тем самым формируя поколение грамотных потребителей новаций.

Программа реализуется при поддержке:

  
РОСНАНО  
ФОНД ИНВЕСТИЦИОННОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ





# homo sapiens

Психология  
Социология  
Экономика  
Педагогика  
Лингвистика  
История  
Антропология  
Медицина







## Стремление к счастью — дело серьёзное

Цитата, которую мы вынесли в заголовок, взята вовсе не из глянцевого журнала для домохозяек, а из очень-очень официального документа — послания генерального секретаря Организации Объединённых Наций Пан Ги Муна. Согласно резолюции Генеральной Ассамблеи ООН 66/281 от 12 июля 2012 года, **20 марта отмечается как Международный день счастья.**

Почему вдруг этой темой озаботились на самом высоком уровне управления планетой? Вряд ли кто-то будет спорить с тем, что индивидуальное счастье является высшей ценностью. Но мир забывает о ней, увлекаясь другими вещами. В лучшем случае ростом ВВП, в худшем — войной, национальным величием, борьбой с вымышленными врагами.

Счастье — это не только рост экономики и воспоминания о военных победах предков. Это ещё и свобода, поддержка, уважение, ощущение осмысленности жизни. Нам этого сильно не хватает.

Стоит приобщиться к международному празднику и хотя бы на один день сделать своим девизом слова из того же послания генерального секретаря ООН:

*«Давайте поблагодарим всех, кто делает нас счастливыми.*

*Давайте приложим усилия к тому, чтобы сделать наш мир счастливым...»*



## Табу на радость

Как мы наказываем себя за удовольствия



■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ

«Как у тебя дела?» — спрашивает мама по скайпу. «Всё хорошо!» — бодро отвечаю я. «Ну-ну, скажешь тоже! Всё хорошо не бывает», — с суеверной ноткой в голосе говорит мама и готовится выслушать доклад о моих неприятностях. И вдруг я понимаю очень странную штуку: ей так спокойнее. Не потому что она мне зла желает — как раз наоборот.

Радость, удовольствие, везение и счастье вызывают подозрение и даже тревогу. Это парадокс, но судите сами: с одной стороны, все хотят получать удовольствие, быть счастливыми — и горы ради этого сворачивают. А с другой: «У меня есть ощущение, что, если всё хорошо, неминуемо придёт расплата, случится какая-то беда», — говорит на приёме пациентка. И не она одна — это целая тема в психотерапии, которая звучит в разных тональностях и регистрах, но неизменно: «С радостью и развлечениями надо быть осторожнее. Когда их много, это как минимум неприлично, как максимум — судьба предъявит счёт». Иногда прорывается: «Да и кто я такая, чтобы так хорошо жить?! Я этого недостойна».

Такие клиенты рассказывают, что радуют себя тайком, часто компульсивно и неумеренно, испытывая потом чувство вины. Бывает, человек неосознанно создаёт себе какую-то крупную проблему — от психосоматического расстройства до мучительных бесперспективных отношений, — чтобы «откупиться» от беды, которая должна прийти «за всё хорошее». Или наказать себя — за то хорошее, которое «не заслужил». Некоторые так увлекаются, что превращают свою жизнь в череду неприятностей и трагедий, о которых смачно рассказывают, подчёркивая свою «невозможность». В ход идут сломанные ноги, несчастная любовь, разорительный кредит, насилие в семье. Откуда это противоречие? Этот, с позволения сказать,

«эрос и танатос» современного человека, которому если не цельное счастье, то по крайней мере многие удовольствия легко доступны?

«Будешь много смеяться — наплачешься!», «Чего лыбишься, весело тебе?», «Что, слишком хорошо живётся?», «Весело, да?!», «Значит, жизнь малина?!» — талдычат нам с детства родители, учителя, санитарки в больнице, воспитатели в пионерлагере и даже посторонние люди на улице. Угроза остаётся неясной и оттого особенно страшной: непонятно, что именно будет тому, кому «хорошо живётся». Но это что-то такое, о чём даже сказать нельзя. Катастрофа.

Из поколения в поколение передаётся это заклинание: легко живут бездельники. Веселье до добра не доводит. Настоящая жизнь тяжела. Поэтому балбеса, который вздумал ржать и дурачиться, скакать и радоваться среди бела дня, надо одёрнуть, наказать. Сделать виноватым. Напугать. Чтобы неповадно было руки свои к удовольствиям в открытую протягивать.

А вот если мрачен и серьёзен человек, если жалуется, перечисляет свои трудности и проблемы, тут всё понятно. Жизнь — она не поле, просто так не перейти. Сочувствуем, киваем — всё с ним как положено.

Но самое странное в этой истории, что со временем, вырастая, мы сами приучаемся себя одёргивать. Урок усвоен, программа вшита. «Хватит ржать, иди работай, иначе так и останешься ничтожеством на всю жизнь», — звучит уже не снаружи, а внутри. И кто-то живёт от срыва к срыву, устраивая себе наказание за полученную радость. А кто-то предпочитает вообще не знать, что именно в этой жизни может доставить ему удовольствие. Приглушить чувство, выключить рецепторы. От греха подальше. Чтобы чего не вышло. 🐾





# Кто убил Андрея Боголюбского?

// НАДПИСЬ НА СТЕНЕ ПОВЕДАЛА ОБ УЧАСТНИКАХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ XII ВЕКА

Институт археологии РАН сообщает: на стене Спасо-Преображенского собора в Переславле-Залесском обнаружено несколько древнерусских граффити. Среди них уникальная надпись XII века — сообщение об убийстве князя Андрея Боголюбского и список его убийц, некоторые из них были не известны. «Эта находка по своей ценности войдёт в десятку самых важных древнерусских надписей», — утверждает один из авторов открытия, член-корреспондент РАН Алексей Гиппиус.

По его словам, эту и другие надписи чуть было не уничтожили во время реставрации. Их спасло вмешательство научных сотрудников Переславль-Залесского музея-заповедника Александры Андреевой, Елены Шадунц и их владимирского коллеги Ивана Селезнёва, настоявших на том, чтобы стены собора отмывались водой под давлением, а не чистились абразивом, как предполагалось сначала. В итоге удалось обнаружить следы большого текста, нацарапанного на стене. Текст, как выяснили учёные, был посвящён убийству князя Андрея Бого-

любского. Напомним, речь идёт о сыне Юрия Долгорукова и внуке Владимира Мономаха, в 1157 году ставшем великим князем Владимирским. Это был весьма энергичный правитель: он штурмовал Киев и Новгород, совершал успешные походы на Волжскую Булгарию; при нём Владимиро-Суздальское княжество стало самым сильным на Руси. Но в 1174 году Боголюбский был убит заговорщиками из числа своих приближённых. История этого убийства могла бы послужить основой для остросюжетного фильма. Считается, что заговор возник после того, как по решению князя Андрея был казнён брат его жены. Остальные братья во главе с Петром Кучковичем, выпив для храбрости, пришли в ночь на 29 июня 1174 года к дверям его покоев в Боголюбове. В ответ на вопрос князя: «Кто это ночью меня беспокоит?» они назвали имя его любимого слуги Проккопия. Андрей не поверил им и бросился за мечом. Но меч заранее спрятал вероломный княжеский ключник по имени Амбал. Нападавшие выломали дверь и убили безоружного князя. После его гибели чуть было не началась смута, но власть захватил младший брат Андрея Боголюбского — Всеволод (в будущем Большое Гнездо), который казнил заговорщиков. Разоблачительная надпись сделана посередине южной абсиды собора и состоит из двух столбцов. В правом

говорится: «Месяца июня 29 убиен бысть князь Андрей своими паробкы (слугами. — КШ), овому вечная память, а сим — вечная мука». Дальше текст не читается. По словам Алексея Гиппиуса, фраза «овому [князю] вечная память, а сим [заговорщикам] вечная мука» говорит о том, что надпись сделана уже после казни заговорщиков. В левом столбце — список убийц примерно из 20 имён. Три первых известны по летописи, это Петр Кучкович, зять князя, ключник Амбал и Яким (Яким Кучкович). Затем значительная часть текста утрачена, а в конце есть три имени, которые известны не были: Ивка, Петрко и Стырята. Завершается список словами: «Си суть убийцы великого князя Андрея, да будут прокляты». Окончание столбца пока остаётся непрочитанным. Возникает вопрос: почему эта надпись была сделана в Переславле? Андрей убит в Боголюбове, столица княжества — Владимир. «Похоже, что это официальный текст, который был разослан по всем городам епархии и высечен в назидание потомкам на стенах главных храмов», — считает Гиппиус. По его словам, в отличие от современных граффити, древнерусские надписи на стенах храмов могли носить официальный характер.

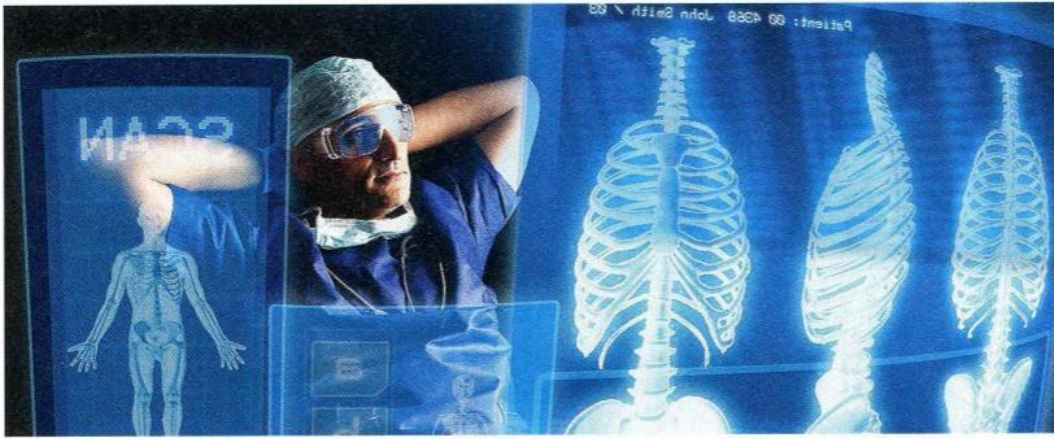
Кто исследовал А. А. Гиппиус (НИУ ВШЭ), С. М. Михеев (Институт славяноведения РАН).

Где опубликовано Сообщение ИА РАН.



**Андрей Юрьевич Боголюбский** Великий князь Владимирский (1157–1174). Сын Юрия (Долгорукого) и половецкой княжны. Святой Русской православной церкви. В правление Андрея Боголюбского Владимиро-Суздальское княжество достигло значительного могущества и было сильнейшим на Руси.





# Почему врачи ошибаются

// ЛОВУШКИ СОЗНАНИЯ МЕШАЮТ ПРАВИЛЬНО СТАВИТЬ ДИАГНОЗ

Международные исследования показывают, что примерно 15% всех диагнозов были поставлены с ошибками, а в случаях, которые привели к смерти больного, этот процент ещё выше — 30. Почему медики ошибаются?

Психологи связывают это с особенностями переработки информации. Есть две системы мышления. Первая работает быстро, автоматически, почти на бессознательном уровне. Это напоминает озарение: опытный врач смотрит на больного, в голове у него проносятся знания о тысячах пациен-

тов, и тут же вспыхивает диагноз. «У этого парня через несколько часов случится инфаркт. Почему?

Объяснить не могу. Смотрю на пациента, смотрю на его кардиограмму и чувствую, что случится инфаркт», — признаётся врач с сорокалетним стажем.

Вторая система мышления более рациональна и предполагает сбор данных, анализ статистики, сравнение возможных альтернатив. Это, конечно, требует времени и не гарантирует отсутствия ошибок.

У каждой системы есть свои достоинства и недо-

статки. С одной стороны, доминирование рационального подхода может привести к промедлению в постановке диагноза. Однако слишком сильно полагаться на интуицию тоже не стоит: это чревато когнитивными искажениями, особенно если врач недостаточно опытен. В общем, лучший вариант — гармонично сочетать оба метода.

**Кто исследовал** Л. Зваан (Медицинский центр Университета Эразмус, Роттердам).

**Где опубликовано** Экспериментальная психология // 2015. Том. 8. № 3. С. 91–98.

## ВИДЫ КОГНИТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

**Эвристическая доступность:** наиболее вероятным считается диагноз, который ещё свеж в памяти. Отклонение часто происходит в сторону более яркого, необычного варианта.

**Склонность к подтверждению:** врач собирает в основном ту информацию, которая подтверждает его гипотезу, и игнорирует данные, которые ей не соответствуют.

**Эффект фрейминга:** решение зависит от того, как преподнесена проблема. Например, на оценку уровня риска той или иной терапии может сильно повлиять вероятность выжить или умереть из-за данного заболевания.

**Эффект сверхуверенности:** тенденция действовать на основе недостоверной информации или предчувствия, доверять собственному мнению, а не тщательно собранной информации.

**Преждевременное завершение:** стремление поставить окончательный диагноз ещё до того, как он был полностью подтверждён.

**Выбор в пользу наиболее вероятного решения:** врач рассматривает лишь стандартные проявления болезни и игнорирует нетипичные симптомы.

# Как меняется психика у пожилых людей?

// ВОЗРАСТ МЕШАЕТ УЗНАВАТЬ ПЕЧАЛЬ, СТРАХ И ЗЛОСТЬ

Пожилые люди воспринимают информацию иначе, чем молодые, — это вроде бы очевидно. Но в чём именно заключается различие? Психологи выяснили это экспериментальным путём (испытуемыми были добровольцы от 55 до 90 лет). Оказалось, что в старости снижается способность определять эмоции по выражению лица. Причём больше страдает распознавание негативных чувств: печали, страха, злости. Умение узнавать нейтральные или положительные эмоции утрачивается в значительно меньшей степени. Кроме того, после 75 лет снижается способность видеть в тексте иронию и обман.

**Кто исследовал** А. И. Милёхин, Е. А. Сергиенко (Институт психологии РАН).

**Где опубликовано** Социальная психология и общество // 2015. Т. 6. № 4. С. 60–77.









# Я

# И МОЯ БОЛЕЗНЬ



Сценарии отношений  
со своим недугом

■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ    ✓ ГЕОРГИЙ МУРЫШКИН

На поставленный диагноз — от ангины до чего-то совсем страшного — каждый реагирует по-своему. Если говорить научным языком — формирует внутреннюю картину болезни. Мы составили несколько сценариев, по которым люди выстраивают отношения со своим заболеванием, и попросили практикующих врачей их прокомментировать.

## «Если я заболею, к врачам обращаться не стану»

Эти строчки из знаменитого стихотворения Ярослава Смелякова можно считать девизом целой категории больных. Они, может, и обращаются, но чаще уже по скорой, до последнего игнорируя серьёзность положения. Такие пациенты не жалуются. Они не только простуду — микроинфаркт могут перенести на ногах. Попросят доставить компьютер прямо в реанимацию, едва отойдя от наркоза.

— Этот тип реагирования на болезнь называется **ДЕЗАГГРАВАЦИЯ**, то есть преуменьшение тяжести или вовсе её отрицание, — говорит Ольга Мовчан, кандидат медицинских наук, врач-кардиолог Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева. — Он встречается не очень часто, где-то в десяти процентах случаев, по моему опыту. И слава богу! Эффективность этой стратегии сильно зависит от степени отрицания. Если болезнь всё-таки признаётся и речь идёт о сравнительно лёгких недомоганиях, этот тип реагирования может помочь выздороветь. Допустим, вы не обращали внимания на насморк, и он не помешал дописать статью или довязать шарф. Но если при этом пациент отправился в спортзал и получил большую нагрузку — имеем тяжёлый миокардит. В своём



Термин «внутренняя картина болезни» ввёл в 1935 году Роман Лурия, доктор медицинских наук, профессор, отец знаменитого советского психолога Александра Лурии. Есть внешняя картина — то, что видит врач, проведя обследование. А есть внутренняя — «весь огромный внутренний мир больного, который состоит из весьма сложных сочетаний восприятия и ощущений, эмоций, аффектов, конфликтов, психических переживаний и травм».



крайнем варианте эта стратегия может быть вариантом суицида. Например, человек заболел раком, чувствует себя плохо, но весело отрицает тяжесть своего состояния, ведёт себя героически. Время упущено — летальный исход. Так что с точки зрения сохранения здоровья и выживания это провальная стратегия.



— Ну, представьте себе: у человека резко падает давление, аритмия, обморочное состояние. Тут он в серьёзность своего состояния наверняка поверит. По крайней мере на какое-то время, — говорит Роберт Богачёв, доктор медицинских наук, профессор медицинского института Балтийского федерального университета им. И. Канта. — А если заболевание развивается постепенно и пациент ещё довольно молод, мы часто сталкиваемся с отрицанием. Человек, особенно активный, не хочет верить, не готов к тому, что теперь будет иметь какие-то ограничения по здоровью. А когда он всё-таки попадает в больницу, мы видим, что в органах уже произошли необратимые изменения. Я сейчас говорю прежде всего о заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

### «Доктор, вылечите мою почку»

**Б**ольной отделяет себя от своего состояния. «Страдает моя нога, печень, голова. Меня лично это не очень касается».

— Такое впечатление, что не человек заболел, а его орган, — говорит Евгения Рыбка, врач-терапевт Гематологического научного центра Минздрава РФ. — Такой пациент пытается сохранить привычный образ жизни и социальные связи. Эта стратегия немного похожа на первую, но есть отличие: больной не отрицает проблемы, но локализует их, пытаясь по возможности жить как прежде — теми своими частями, что ещё здоровы. Лечиться, в принципе, не отказывается, но не слишком на этом фокусируется. Заходит врач в палату, а больной даже не поднимает головы от компьютера. Он уже перенёс две трансплантации почки, которая у него проработала недолго, потому что не пил лекарства. Но всё равно заявляет: «Со мной всё в порядке, давайте записывайте меня на следующую трансплантацию!»

Врачи отмечают, что это распространённая стратегия. Роберт Богачёв считает, что таких пациентов половина:

— Дело в том, что к пятидесяти годам человек имеет в анамнезе пять-шесть заболеваний, это называется **КОМОРБИДНОСТЬ**. Болят спина, суставы, почки, барахлит желудок. Но мешает жить только гипертония, и пациент обращает внимание только на неё. А остальное игнорирует. Это опасно. Потому что лечение одного заболевания может обострить другое. Например, мы лечим стенокардию и назначаем в качестве препарата, нормализующего свёртываемость крови, аспирин. Таким образом мы управляем ишемической болезнью, но у этого пациента ещё и язва желудка. Аспирин провоцирует кровотечение, и на первый план выходят уже проблемы не с сердцем, а с желудком. Поэтому я считаю, что врач должен объяснять пациенту, что нет отдельно болеющих органов.

Больной **отделяет себя** от своего состояния. «Страдает моя **нога, печень, голова**. Меня лично это не очень касается».

Но и тут не всё так однозначно. Локализация проблемы, принятие ограничений с использованием для жизни «остального здорового» могут оказаться полезными, особенно если учесть тот факт, что с огромным количеством проблем медицина пока не справляется.

— Помню, я работала санитаркой в Российской детской клинической больнице, и меня попросили проводить пациентку в отделение, — рассказывает Ольга Мовчан. — Я вошла в кабинет и увидела невероятной красоты девушку лет пятнадцати. Она сидела на кушетке, перед ней лежал какой-то пакет. Я взяла со стола историю болезни: «Пойдёмте». Девушка нагнулась и достала костыли. Только когда она встала, я увидела, что её правая нога



ампутирована выше колена. Девушка привычным движением подхватила пакет с вещами и двинулась в сторону двери. У меня перехватило дыхание, хотя виду я, конечно, не подала — я же медработник. По дороге в отделение мы разговорились. Девушка оказалась из далёкого маленького города. Ногу ей ампутировали из-за опухоли. Приехала на очередную проверку. У родителей не было воз-



возможности с ней поехать, в больницу её привёз дядя и сразу уехал по делам. Так вот, эта девушка демонстрировала именно такое отношение к болезни: «Я болею, но не целиком». Она принимала свои ограничения, понимала, что у неё нет ни ноги, ни надежды, что она появится. Именно локализация проблемы и фокусировка на возможностях, которые есть, а не на утраченных функциях позволили этой девушке успешно получить образование, устроиться на работу и завести семью. В этом смысле разделение на проблему и «другую часть меня» кажется мне стратегически оправданным. И даже если человек болен целиком, например диабетом, это не вся правда о нём. Есть много сфер жизни, на которые ограничения, продиктованные болезнью, не распространяются.

### Заболел муж — зовите жену

«Мой дядя самых честных правил, когда не в шутку занемог...» В общем, болезнь — это, конечно, про внимание и заботу. Оказавшись на больничной койке, можно увидеть старых друзей, которые вдруг начинают писать, звонить и даже приходить. А заодно выяснить, что и в собственной семье тепла и нежности намного больше, чем казалось до этого.

— В медицине есть такое понятие, как социальная реабилитация, — говорит Роберт Богачёв. — Очень многое в процессе выздоровления зависит от того, как к пациенту относятся его близкие. Если заболел мужчина, мы всегда приглашаем на приём жену. И рассказываем ей подробно про муже про таблетки, режим, диету... Если жена на наши ре-



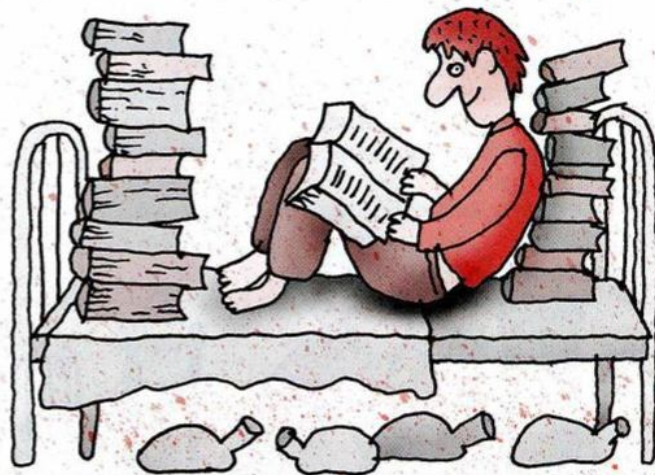
комендации реагирует и заботится о больном, тот и сам начинает относиться к лечению более ответственно. Без социальной поддержки это практически нереально. Но есть в этой стратегии определённая опасность, если болезнь — единственный способ получить внимание близких людей.

— Если человек не находит других способов удовлетворения этой потребности, он может очень далеко продвигнуться в сторону нездоровья, — говорит Ольга Мовчан. — Вплоть до случаев серьёзной **АГГРАВАЦИИ** — преувеличения симптомов. Была у нас одна пациентка... Когда меня вызвали к ней в палату, она лежала на полу в обмороке —

на одеяле, которое заботливо подстелила, перед тем как упасть. Через много лет уже в другой клинике я увидела историю болезни этой пациентки: несколько хирургических операций, показания к которым были сомнительны. Первой операции она добилась с большим трудом: врачи сомневались. Следующую сделать было легче. В сущности, болезнь и полученные благодаря ей внимание и забота стали основным содержанием её жизни.

### Отделение хирургии вместо курорта

Путёвка в Турцию — для слабаков. Настоящие пацаны, когда устают, получают направление в стационар. Там можно выключить телефон, скачать все сезоны «Игры престолов», поставить любимую игрушку на компьютер, спать до обеда, читать, а главное — всё это происходит на совершенно законных основаниях, а потом не вызывает угрызений совести.



— Заболею во вторник, — говорит мне знакомый редактор. — Нет, во вторник не смогу: совещание... В четверг. И в четверг у него температура 39, всё как положено. Если меньше, у заболевшего возникают сомнения: имеет ли он право ничего не делать?

— Я думаю, это не самая плохая стратегия, — говорит Ольга Мовчан. — Она даёт возможность не бороться с собой, а внимательно отнестись к потребностям своего организма. Наверняка у многих есть такой опыт: сил больше нет, но есть слово «надо». Если не остановиться, организм может сделать это за вас. Самое разумное — послушаться. Плохо, если заболеть — это единственная возможность отдохнуть или сделать передышку. У меня была пациентка, мама четырёх детей. Легальных способов отключиться от домашних забот она не находила, поэтому болезни были для неё единственным способом перевести дух. Ситуация усугублялась тем, что семья жила в крошечной

Путёвка в Турцию — **для слабаков**. Настоящие пацаны, когда устают, получают направление **в стационар**.



квартире, — заболеть приходилось всерьёз, чтобы «отдохнуть» в больнице. А все эти исследования, уколы были небольшой платой за возможность поваляться в постели, книжку почитать. Проблема в том, что можно увлечься. В этом конкретном случае пациентка приобрела довольно много неприятных, хотя и не очень тяжёлых хронических проблем, одна из которых была связана с употреблением большого количества препаратов. Ей пришлось искать другие способы отдыха, и она успешно с этой задачей справилась. Правда, лишь тогда, когда признала, что болезни были для неё способом расслабиться.

— К подобной категории относятся пятнадцать — двадцать процентов пациентов. Обычно у них имеются хронические заболевания, которые не очень-то влияют на качество жизни: гастрит, нарушения протоки желчных путей, лёгкие нарушения сердечно-сосудистой системы, небольшая аритмия и периодическая головная боль, — говорит Роберт Богачёв.

### Болезнь как правила жизни

Серьёзная болезнь — это большой проект, который подчиняет своей логике жизнь пациента. Если до диагноза он не мог нормально организовать свою жизнь, то теперь вынужден вовремя принимать лекарства, проходить обследования. А может быть, ему даже



придётся выяснить, как устроены благотворительные фонды и как собрать деньги на лечение. Никакие тренинги по тайм-менеджменту не делают человека таким эффективным, как болезнь. Если, конечно, он хочет выжить.

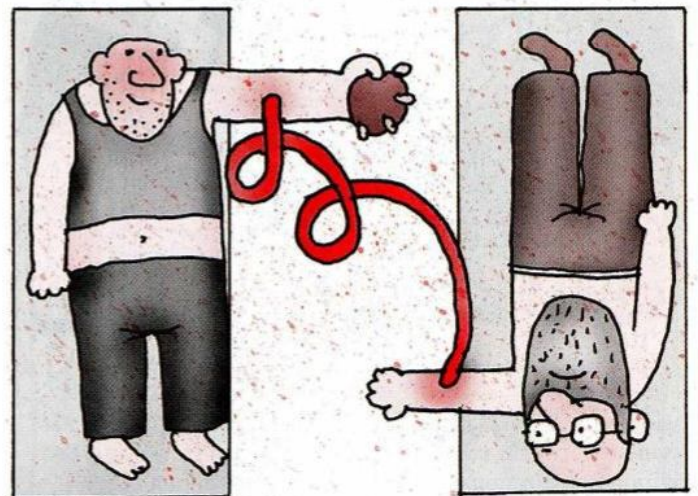
— Это очень характерно для пациентов на программном гемодиализе. Они проходят его в специальном диализном центре в одно и то же время три раза в неделю по четыре часа, годами, — говорит Евгения Рыбко. — Чаще всего их перевозит машина скорой помощи, некоторые добираются самостоятельно. Опаздывать нельзя, много пить нельзя, диета строгая, ограничений и лекарств множество. Освоить логистику лечения и выстроить свой режим и график в соответствии с ней — вопрос жизни и смерти в буквальном смысле слова.

Но если человек не привязан к аппарату, то, по мнению врачей, он редко делает медицинские рекомендации правилами жизни.

— Все пациенты в состоянии обострения готовы изменить образ жизни и соблюдать новые предписания, — уточняет Богачёв. — Но как только состояние нормализуется, человек зачастую возвращается к прежним привычкам, даже если понимает, что это для него губительно. Процентом девяносто больных, когда доктор им объясняет: «Вот такой-то диагноз — нужно изменить свою жизнь», соглашаются. Первые полгода назначенные препараты пьют почти все. Потом половина назначений самовольно отменяется. А в долгосрочной перспективе лишь тридцать процентов женщин и пятнадцать — мужчин следуют указаниям врача. Остальные снова попадают к нам. Приведу конкретный пример: был у нас пациент, молодой мужчина, сорок шесть лет. Менеджер, трудолюбивый. С хорошей генетикой, но на себя внимания не обращал: недосыпал, перерабатывал, курил много. Заболела жена, и дополнительный стресс стал пусковым механизмом. Инфаркт, небольшие изменения, склеротические бляшки. Сначала он активно лечился, потом перестал. Через год попал к нам опять — второй инфаркт. Уже всё очень серьёзно. И в свои сорок семь он кандидат в инвалиды. Это очень типично для нашей российской действительности: в большинстве случаев пациенты лечатся только тогда, когда у них что-то отваливается, а в противном случае тут же прекращают лечение.

### Болезнь как социальный эксперимент

Иной раз, слушая историю болезни из уст пациента, вдруг понимаешь, что человек не жалуется, а хвастается. Рассказывает с теми же интонациями, как если бы он совершил кругосветное путешествие или слетал на Луну. «А потом... они засунули в меня эту трубку... я думал: тут мне и конец... но дальше... нет! Вы послушайте!» И это касается не только медицинских процедур. Само по себе нахождение в больнице — это некий социальный эксперимент. Палата интенсивной терапии. С одной стороны ле-



жит профессор культурологии, с другой уголовник. И ещё минимум три недели им надо прожить рядом. Это колоссальный опыт — травматичный, как на войне, но яркий, экстремальный. Настоящее приключение. А если пациент не дай бог писатель, получаются прекрасные рассказы.

— Мне трудно рассматривать болезнь как приключение, — говорит Ольга Мовчан. — Не хотела бы я такого «весёло-



го путешествия». Другое дело, что всякий опыт ценен. И, осмысливая случившееся, даже в болезни можно найти положительные моменты. Думаю, что часть пациентов, процентов десять, на это способны. Люди любят рассказывать о том, что им пришлось пережить. С одной стороны, им необходимо, чтобы их опыт оценили: «Вот такое со мной было, я герой!» А с другой — это связано с поиском положительных аспектов опыта. Последнее кажется мне полезным, в том числе и для выздоровления. Впро-

чем, эта стратегия может сочетаться с другими типами отношения к болезни.

Евгения Рыбка рассказывает:

— Вспоминается пациент — крупный мужчина, сто сорок килограмм веса, два метра ростом. Он рассказывал всему отделению, как ему делали липосакцию, — казалось, речь шла об экзотическом путешествии. «А пупок это не мой, искусственный», — говорил он, задирая майку... Будто он побывал там, где другие не бывали. 🐾

## 12 типов отношения к болезни

Есть много разных концепций и моделей, описывающих психологию пациента. Например, в Психоневрологическом институте имени Бехтерева учёные разработали тест, выявляющий двенадцать типов отношения к болезни. Вот они:



**1. Гармоничный** — пациент адекватно оценивает своё состояние, делает всё необходимое, чтобы поправиться. Принимает помощь близких, но не терроризирует их своей болезнью.



**2. Эргопатический** — уход от болезни в работу. Человек вместо того, чтобы лечь на обследование, работает сверхурочно, игнорирует диагноз, проявляет ещё больше активности, чем в здоровом состоянии.



**3. Анозогнозический или эйфорический** — весело порхает, несмотря на то что некоторые органы уже отваливаются, отрицает болезнь или её последствия, относится несерьёзно к рекомендациям врачей, а чаще вообще к ним не ходит.



**4. Тревожный** — боится как возможных осложнений, так и лечения. Часто меняет врачей, никому не доверяет. Может обращаться к знахарям и соблюдать ритуалы.



**5. Ипохондрический** — чутко прислушивается к каждому «шороху» в организме, без конца

рассказывает в подробностях о своих ощущениях, преувеличивает свои страдания.



**6. Неврастенический** — с трудом переносит болезнь, часто срывается на близких, потом винит себя. Бывает нетерпелив, затем раскаивается. И так по кругу.



**7. Меланхолический** — не верит в то, что поправится, пребывает в депрессии — вплоть до суицидальных заявлений.



**8. Апатический** — безразличен к своей судьбе. Подчиняется врачам, но без энтузиаз-

ма, как будто его не интересует ни болезнь, ни выздоровление.



**9. СENSИТИВНЫЙ** — очень раним, беспокоится о том, как скажется болезнь на отношении к нему других людей, чувствует себя уязвимым.



**10. Эгоцентрический** — человек выпячивает свой диагноз, требует исключительной заботы и рассчитывает благодаря заболеванию каждую минуту быть в центре внимания; капризен и раздражителен.



**11. Паранойяльный** — уверен, что осложнения — результат халатности врачей. И, скорее всего, болезнь возникла не просто так, а в результате чьего-то злого умысла. Подозрительный, скандальный.



**12. Дисфорический или агрессивный** — враждебно настроен по отношению к близким, вообще ко всем здоровым людям. Мрачен, склонен к деспотичному поведению, подвержен вспышкам гнева, которые оправдывает своим состоянием.

“ Я вот всегда говорил: болезни не в теле, болезни в голове. Или это кто-то другой сказал? ”





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)





# герои

Открытия  
Чувства  
Подвиги  
Отношения  
Взгляды  
Сомнения  
Карьера  
Рефлексия  
Биография







## Обнаружил убийцу человечества

24 марта 1882 года немецкий врач и микробиолог **Генрих Герман Роберт Кох** выступил на заседании Берлинского физиологического общества с сенсационным докладом. Учёный сообщил, что обнаружил бактерию — возбудитель туберкулеза. В то время врачи были практически бессильны в борьбе с этим заболеванием, зараза стремительно распространялась по миру, унося жизни миллионов людей. В 1905 году Кох получил за своё открытие Нобелевскую премию. Конечно, с тех пор было разработано множество препаратов и методов лечения и профилактики этого заболевания, однако туберкулёз всё ещё остаётся одной из основных причин смертности в мире. По статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2014 году от него умерли полтора миллиона человек, заболели — девять с половиной миллионов. Спустя сто лет после обнаружения возбудителя инфекции ВОЗ и Международный союз борьбы с туберкулёзом и лёгочными заболеваниями учредили **Всемирный день борьбы против туберкулёза**, который отмечается именно 24 марта.



## Злые ярлыки



Страшнее галоперидола

■ АЛЁНА ЛЕСНЯК

Недавно мою электронную почту завалили письмами с онлайн-платформ для петиций. Несколько обращений были на одну и ту же тему: «Освободите Петра Павленского из психушки!»

Если кто не знает, Павленский — российский художник-акционист, известный тем, что периодически протестует против «триумфа полицейского государства», чаще всего демонстративно себя истязая. Он зашивал себе рот, голым заматывался в колючую проволоку, отрезал ножом мочку уха... плюс некоторые другие весьма эпатажные выходки. А в конце прошлого года поджёг главный вход в здание ФСБ на Лубянке, назвав это протестом против террора российских спецслужб, которому подвергаются граждане. Художника задержали за хулиганство и отправили на психиатрическую экспертизу.

И после этого понесли те самые петиции с громкими призывами. Приведу ещё одну сочную цитату: «Давайте вместе спасём художника от "психушки"! Ведь мы не хотим, чтобы карательная психиатрия вернулась в нашу страну?!»

Убеждённому пацифисту, коим я себя считаю, следовало бы ринуться спасать бедного художника. Тем более ничего героического для этого не требуется — лишь пальцем пошевелить, нажать на кнопку «подписать петицию». Только мне не захотелось. Не смогла я почувствовать за этим добрым жестом благо. А показалось мне, что история эта про другое... Про злые ярлыки, которые не подумав, сгоряча пытаются навесить на только-только начавшую реабилитироваться в нашей стране психиатрию.

Конечно, её дурная репутация сложилась не на пустом месте: весь советский период одна волна репрессий за другой уносила в дурдомы десятки общественников, учёных, деятелей искусства, критиковавших тогдашний политический строй. И вполне возможно, случаи несправедливой постановки диагноза бывают и сейчас. Но стоит разобраться, как часто такое происходит и точно ли в этом таится злой умысел, а не врачебная ошибка, перед тем как кричать на всех углах, что в наших психбольницах работают лишь прислужники кровавого режима.

В 1990–2000-х годах международные контролирурующие организации и наши правозащитники провели множество проверок системы психиатрической помощи в Рос-

сии. В стране появились адекватный закон и пачки резолюций, регулирующих работу этого общественного института.

С тех пор вроде бы у нас появился шанс зажить нормально, как цивилизованные люди. Но нет. Мы сами этого пока не хотим. Вот статистика в подтверждение: по последним данным ВЦИОМ, лишь 11% россиян в случае необходимости готовы обратиться к психиатрам за помощью. Оставшееся большинство не стало бы этого делать по двум причинам: из-за недоверия к врачам и потому что не считает, что психические отклонения требуют лечения и вообще являются заболеваниями.

Добавлю-ка я ещё цифр для пущего впечатления — показать масштаб проблем, от которых мы отмахиваемся, отрицая психиатрию:


- согласно данным Всемирной организации здравоохранения, 60% всех самоубийств в мире ежегодно совершаются людьми с диагностированными депрессивными расстройствами;

- к 2020 году психические расстройства, по расчётам той же ВОЗ, могут войти в первую пятёрку болезней, которые угрожают большими потерями трудоспособного населения, и отобрать первенство даже у сердечно-сосудистых патологий;

- 30% приступов фебрильной шизофрении (шизофренической лихорадки, характеризующейся резким повышением температуры тела) заканчиваются летальным исходом.

В своих отчётах ВОЗ всё время подчёркивает необходимость просвещения общества в вопросах психического здоровья и того, какая работа по его поддержанию ведётся.

Конечно же, психиатрия использовалась в политических и иных корыстных целях не только в нашей стране. В США, в Германии и некоторых других государствах она долгие годы носила такое же клеймо «карательной инстанции», которое врачи смывают до сих пор. И надо сказать, на Западе это пока получается лучше, чем у нас.

Мы привыкли верить лозунгам и намертво клеить ярлыки. Понятно, что от вредных привычек избавляться трудно, но ведь можно постараться — ради собственного здоровья. 





# Редкие люди

О чём вспоминают **нганасаны, долганы, ненцы и эвенки**

■ СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

**М**инувшим летом журналистам «КШ» в рамках совместного проекта с корпорацией «Норникель» удалось побывать на самом северном полуострове России — Таймыре. Земля это заповедная.

Во-первых, проникнуть вглубь неё не так-то просто: этому всячески препятствуют суровый климат, слабая транспортная связь с материком, отсутствие дорог и удалённость от европейской части страны. Во-вторых, там добывают полезные ископаемые — например, практически

весь отечественный никель. И, в-третьих, эта земля — райский уголок для этнографов, антропологов и фольклористов. Учёных интересуют коренные жители: нганасаны, долганы, ненцы, эвенки, энцы... Собираательно их называют «малочисленные коренные народы Севера». Представителей каждой из этих национальностей в мире не более 50 тысяч и постепенно становится всё меньше. Предлагаем вам четыре уникальные истории о том, каково это — быть в вечном меньшинстве и не терять себя под натиском прогресса.



# Нганасаны

**Количество** 862 человека\*.

**Где живут** Красноярский край.

**Язык** Нганасанский. Относится к северной ветви самодийской группы уральских языков. Распространён на Таймыре (посёлки Усть-Авам, Волочанка, Новая), число говорящих на языке — 125 человек\*. Письменность появилась в начале 90-х годов XX века.



**Светлана Кудрякова**, певица, солистка этно-фольклорной группы «Дентэдиэ» (в переводе с нганасанского — «северное сияние»), внучка последнего таймырского шамана и сказителя Тубяку Костёркина.

— **В**есь мой род певучий. Мать очень красиво пела **кэй-нэйрся**, сказки **дюрүмэ-ситаби**. Я это с малых лет всё слышала. К нганасанскому языку меня тянуло. Но в советское время нас заставляли говорить только на русском. Я просила родителей: «Давайте на улице по-русски, а дома по-нганасански».

Так и было. Приезжали из Усть-Авама родственники, сказки начинали рассказывать или по-нганасански петь. А я сяду в уголочке и слушаю.

Я когда восемь классов закончила, говорю: «Поеду поступать». Мать на меня смотрит, а я ростом маленькая была совсем, и говорит: «Света, ну там же дома большие... Ну ладно, я у папы спрошу». Что мне скажут? Отпустят, не отпустят? Потом вечером сидим, чай пьём, отец: «Чё? Поступать собралась?»

**Кэй-нэйрся** — жанр нганасанского фольклора, лирическая иносказательная песня.

**Дюрүмэ-ситаби** — жанр нганасанского фольклора, что-то вроде сказки.

\* Все данные о количестве причисляющих себя к той или иной национальной группе, а также о числе носителей языка приведены согласно Всероссийской переписи населения 2010 года.





Ну, ты у нас девочка умная, ладно, отпускаю, езжай. Но не дай бог брошишь! Домой не появляйся».

Поехала в Норильск, в музыкальное училище. Там был фольклорный ансамбль. Где-то в шестнадцать лет начала уже ездить петь в Москву, Красноярск, Питер. Ну и, конечно же, в Норильск, Дудинку. Первое моё выступление показали по телевизору. Отец сказал: «Мне так гордо было, моя дочка пела». Ага!

\*\*\*

— Про своих предков я хочу рассказать. Война, репрессии были. Моих дедушек посадили в тюрьму за шаманство. Бабку мою тоже судили... Однажды пришли к ней люди из стойбища и говорят: «Слушай, тут власть какая-то пришла. А мы не знаем, какая такая власть? Ты у бога спроси, хорошая это власть или плохая?» Ну, бабка согласилась, начала камлать. И вдруг остановилась, говорит: «О-о-о! Сейчас сюда люди войдут. Русский, долган и нганасан». Двери открываются, заходят три человека. Долган кричит: «Вот! Видите, чем они занимаются?! Смотрите!» Русский в огонь начал стрелять, нганасан по идолам. А бабка, конечно

Кроме нганасан, долган, ненцев и эвенков в Красноярском крае проживают такие малые коренные народы Севера, как **энцы** — примерно 220 человек, **кеты** — около тысячи, **селькупы** — 280 (всего в России 3600), **чулымцы** — 145 (всего в России 355).

же, была в трансе, не успела прийти в себя. Её вынесли, посадили в сани, увезли в сельский совет и начали судить: «Сколько денег, золота брали у людей?» А потом заходит в сельсовет русская учительница и говорит: «Я эту женщину знаю. Она мне всегда приносит дрова. Денег не берёт, только молоко и печенье для детей — больше, говорит, ничего ей не надо».

Тогда бабке поверили: «Ладно, спасибо скажите этой женщине, что она

вас защитила. Дайте только нам слово, что вы больше никогда шаманить не будете». Все шаманские вещи в огонь побросали, всё сожгли. И вот с тех пор она больше не шаманила. Но как-то раз пришёл к ней председатель сельсовета, у него жена рожала очень трудно. И говорит: «Жену спасёшь и ребёнка тоже — бубен большой сделаю. А нет — в тюрьму посажу». Ничего, спасла. Родился мальчик...

А вот это мамина песня (поёт). Про любовь от лица юноши. Там рассказывается: между двух поворотов стоят сани — это как бы девушка. И вот юноша говорит: «Левая сторона — поженемся с тобой, а правая — нет». Спрашивает: «Какую ты выбираешь сторону? Я не богатый, но у меня есть олени, я их запрягу и увезу тебя с собой». А она отвечает: «Нет, не будем жениться. Я из шаманского рода, если я с тобой поеду, то дед мой, отец мой рассердится и мне приданого не даст». Вот такая вот песня... Сказки меня сейчас больше привлекают. У нганасан не принято брать чужие, это как бы воруешь, значит. А так, если мать мне эти песни пела, эти сказки рассказывала, я их беру





**Полуостров Таймыр** — один из самых климатически суровых районов России. Зимой морозы здесь достигают  $-50$ – $-60$  °С. Расположен между Енисейским заливом Карского моря и Хатангским заливом моря Лаптевых. Входит в состав Красноярского края. Основу промышленной экономики составляют предприятия компании «Норникель».

и поэтому я с ними. Не у кого-нибудь взяла, а у матери своей взяла...

**[КОТ ШРЭДИНГЕРА]** Скажите, какое у вас тотемное животное?

**[СВЕТЛАНА КУДРЯКОВА]** Медведь. Мы его называем дедушкой, бабушкой, по-нганасански — ири, ими. Мне однажды сон приснился, будто я с горы упала. И я смотрю снизу — гора такая высокая, и думаю: как я обратно туда заберусь, как? Потом чувствую, что меня кто-то толкает. Оборачиваюсь, а рядом со мной стоит медведь. И вот он меня как потащил прямо вверх, поставил и исчез. Это было, когда я только приехала в училище. Именно после этого я начала выступать, петь.

**[КШ]** Вам хотелось когда-нибудь из города вернуться в тундру?

**[СК]** Мы только недавно-то переехали из посёлка в Дудинку. Год назад это было. Вот девочки у меня только в детский садик пошли. Этой шесть лет, а той будет четыре. Я стараюсь с ними говорить на своём языке.

**[КШ]** А наоборот — перебраться в Москву, Питер?

**[СК]** О-о-о, это сильно далеко будет.

**[КШ]** Оленеводство у вас по-прежнему в почёте?

**[СК]** Давно нет оленей. В 80-х годах последних оленей забили. С 80-го года мы оседлый образ жизни ведём. Поэтому, наверное, потеряли свой язык... Но мы стараемся сохранить традиционную культуру.

**[КШ]** Ваш род или вообще?

**[СК]** Вообще нганасаны. Про наш род говорить нечего, там уже нету никого. Одна моя тётушка осталась. Тянет меня камлать, но нет мне помощника. Надо, чтоб помощник был.

**[КШ]** Чего бы вы хотели для детей?

**[СК]** Ну, всего самого хорошего. Чтобы они образование получили. Чтобы знали свой язык. Я буду с ними заниматься, пока жива. Буду прививать любовь к своей культуре. Самое главное, конечно, чтоб они здоровые росли. Они сами выберут себе дорогу. Я не знаю, что будет лет через пять. Может, мы переедем в Хатангский район, к мужу на родину, и там они будут говорить на долганском. Ну и, конечно, три языка иметь тоже хорошо. Я же знаю долганский, нганасанский, русский. Долганский я выучила, когда приехала к мужу на родину, а там старики не знали русского. Там что хорошо — они сохранили свой язык. Дети говорят только на своём, они русский вообще не знают. И когда я приехала, они все: «У-у-у, ну приехала, нуча». «Нуча» — это для них русская, а я же по-русски говорю, значит, нуча.

**[КШ]** Светлана — это ваше настоящее имя?

**[СК]** Это моё настоящее имя, а нганасанское — Сиби. Ольга, моя старшая сестра — Генсия, Гинси — по-русски «ценная» значит.

**[КШ]** А Сиби что значит?

**[СК]** Не знаю. Родители так и не сказали.

## Ненцы

**Количество** 45 тысяч человек, из них 44 640 — в России.

**Где живут** Тюменская область, Архангельская область, Ненецкий автономный округ, Красноярский край.

**Язык** Ненецкий. Относится к северной ветви самодийской группы уральских языков. Состоит из двух диалектов: тундрового и лесного, внутри существуют различные говоры. Число носителей — около 22 тысяч. Письменность появилась в начале 30-х годов XX века.



**Роза Яптуна**, журналист, сотрудник телерадиокомпании «Норильск».

— История нашей семьи такая... У моего прадеда по материнской линии было многотысячное стадо. Олени — это всё: одежда, транспорт. Когда пришла советская власть, его вместе со старшим сыном репрессировали, оленей забрали. Он умер в Красноярске, потому что болел, а сын так и пропал. Отец моей матери остался за старшего в большой семье. Потом переехали ближе к острову Диксон в Карском море. Ходили на охоту, морского зверя добывали, вот таким образом и выжили. А когда в наших краях коллективизация наступила, всех жителей коренных переселили поближе к Норильску, в посёлок Носок. Из первобытно-общинного строя мы вступили сразу в коммунизм.





**Балок** — кочевое жильё на полозьях. Деревянный вагончик, который, в отличие от чума, не надо разбирать при переезде. Его перевозят на оленьях.

**Шаманизм** — форма религии, в основе которой лежит вера в общение шамана с духами в состоянии транса — камлания.

У нас в семье шесть человек. Три сестры и брат в тундре живут. Одна сестра — в Носке, она по образованию зоотехник. А я культработник. Показывает рукодельную дамскую сумочку, объясняет:

— У каждой маленькой девочки была сумочка, а в ней игрушки, которые приучали её с малолетства быть хозяйкой. Когда она выходила из дома, то должна была с собой эту сумку взять. Она без

неё не женщина. Жизнь ненца — это кочевье, движение, походы. В сумочке находились иголки, нитки, напёрсток, огниво, спички. И главное, эта сумка имела сакральное значение — вроде оберега, чтобы отпугивать злых духов. Для этого у меня, например, колокольчики пришиты. Для ритуальных действий внутрь клался мех соболя, он считался священным животным.

Достаёт из сумочки детские игрушки, сделанные из тряпок, дерева, птичьих клювов, оленьих жил.

— Это всё мои. Я их храню, чтобы дальше передать. Видите палочки? Они называются нямтко — от слова «ням», «держат». Благодаря этим игрушкам дети привыкали к традиционному образу жизни. Например, из палочек можно было построить чумик.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** А у вас, например, был чум или современные домики — балки?

**[РОЗА ЯПТУНЭ]** Нет-нет, чум. Отчим не признавал никакие другие сооружения, кроме чума. Молодёжь, которая живёт в тундре, ставит уже балки. Но у нас, у ненцев, не было такого. Чум — это самое универсальное жильё, которое придумал человек. Конечно, очень тяжело это получается, если пожил в цивилизации. Но человек, который традиционно обитал в тундре, — это его образ жизни, понимаете? В моё время — мне уже 52 года — электричества не было. В чуме была лампа керосиновая. Телевизор у нас появился в 79-м году. Сейчас генератор есть. Лампочки, телефоны. Но если бы наша самобытность подольше сохранилась...

**[КОШ]** Разделение в чуме было: женская, мужская сторона?

**[РЯ]** Да. Там всё имеет сакральное значение. Если мужчина заболел, то добытчика не будет, поэтому к нему было уважительное отношение. Для него должно было быть чистое место всегда. Если что-то случилось, для него делали специальное очищение огнём, дымом, паром. Перед охотой — то же самое. Если у него что-то не ладилось, голова болела или ещё что, женщина должна была ему сделать очищение.

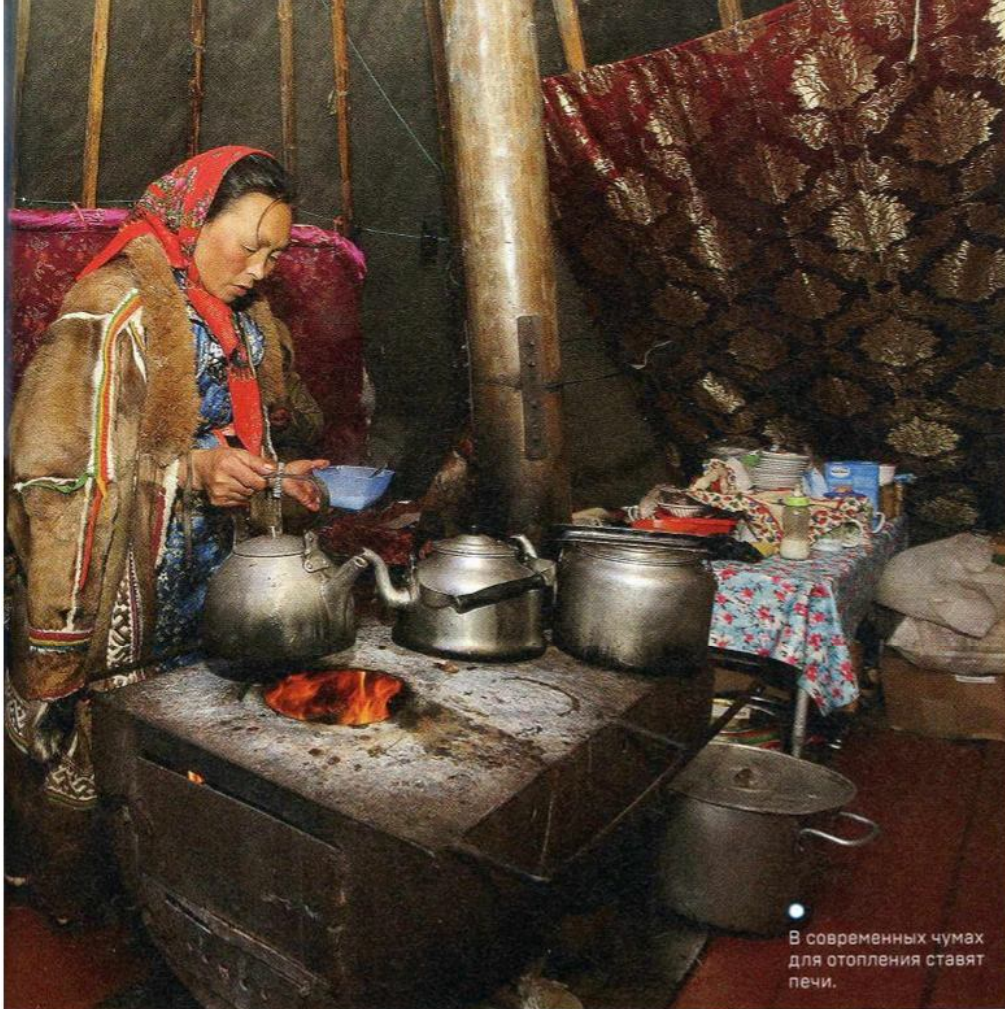
**[КОШ]** Как выглядит очищение огнём?

**[РЯ]** На угли кладут немножко жира оленьего — именно того животного, которое убил какой-нибудь знатный человек в роду. Слова определённые говорят. Или определённые звуки.

**[КОШ]** А вы верите в духов, заговоры?

**[РЯ]** Я верю. В нашем роду соблюдается всё. Русской вере наша не препятствует. Моя бабушка сказала: «Когда ты выйдешь замуж, надо принять веру, к которой будет принадлежать твой муж». Поэтому я приняла. Но и своё не забываю. Крещёная, да. И дети крещёные. Просто сейчас считается, что наша вера — это идолопоклонничество. Мне кажется, это ошибочно. Ведь русские верят в святых, и у нас то же самое.





В современных чумах для отопления ставят печи.

**[КШ] Говорят, шаманов не осталось?**

**[РЯ]** Нет, не осталось. Когда мой отец умер, его шаманы отпевали. Я одного шамана видела, когда совсем маленькая была. Этот момент хорошо помню.

**[КШ] Расскажите?**

**[РЯ]** Наверное, лучше не стоит. Я просто с благодарностью вспоминаю те моменты. Он добра желал нашей семье. Его репрессировали, этого шамана, потом он каким-то образом вернулся.

**[КШ] Как вы считаете, почему прервалась традиция? Почему исчезли шаманы?**

**[РЯ]** Цивилизация наступает такими темпами, что традиционный уклад жизни отомрёт, конечно. Скоро не будет оленей — значит, не будет ничего, и человек не будет жить там. Молодые люди уже в посёлки уезжают. Интернаты, конечно, — это хорошо. Я, например, благодарна советской власти. Потому что образование получила. Но хотелось бы, чтобы остался традиционный уклад жизни. Хоть и трудно, хоть и тяжело. Я надеюсь, что хотя бы пятьдесят лет он ещё продержится.

Портятся олени пастбища. Сейчас

вот на озере Пелятка, на нашей территории, газ добывают. Там теперь дикому оленю миграции нет. Он уже далеко уходит. А людям как кормиться? Домашнего оленя каждый раз не будешь забивать. Его выращивают не для того, чтобы взять и скушать. Есть специальный период времени, когда забивается олень, чтобы на одежду использовать... У мужей моих сестёр, у племянника есть снегоходы. Потому что им хочется быстрее двигаться. К сожалению, им нравится эта техника.

**[КШ] Почему же «к сожалению»?**

**[РЯ]** По мере того как олень растёт, его надо приучать возить человека. И этим должны заниматься молодые люди — практика должна быть. А практики нет, если они на этих снегоходах зимой ездят.

**[КШ] Почему вам так хочется, чтобы сохранился прежний уклад жизни?**

**[РЯ]** Потому что индивидуальность. Вам ведь хочется быть самой собой? Я ненка. Это мой уклад жизни. Другого такого не будет.

**[КШ] Когда вы впервые увидели город?**

**[РЯ]** Мне было четырнадцать или пятнадцать лет. У нас школа споре-

ла в посёлке, и нас перевезли в район учиться. Мы там участвовали в национальном ансамбле. Танцевали, пели. И с коллективом выехали в Дудинку. Я впервые тогда увидела нганасан. У них очень интересная одежда, она мне так понравилась! Потом я десять классов закончила и поступила в Кемеровский университет культуры, но... испугалась, что одна поеду в такой большой город, и вернулась обратно, стала работать. Через год уехала опять. Закончила минусинский культпросвет — училище. А потом семья, дети, и я в вуз не поступила. У меня двое детей, я замужем.

**[КШ] Мужа вы выбрали из русских?**

**[РЯ]** Судьба у меня как у всех современных женщин: тут не получилось, там не сладилось. У меня не один брак, разные мужья были. Ненец, русский и татарин.

**[КШ] Никогда не хотелось вернуться обратно — в тундру?**

**[РЯ]** Я до сих пор хочу, но жизнь не позволяет. Родители сказали: «Ты старшая. Учиться, пробиваться надо». У меня отец неграмотный был, мама полуграмотная. Для них было важно, чтобы я училась.

**[КШ] Ваши дети воспитываются уже совсем в другой культуре. В русской?**

**[РЯ]** Если взять старшего сына, он смешанная кровь. На него посмотришь, так можно подумать, что я его украла. Совсем другой национальности на лицо. Но, я думаю, по духу он ненец. Потому что вырос у моих родителей. Мне было тяжело одной, и они иногда забирали его в тундру.

**[КШ] Дети говорят на ненецком?**

**[РЯ]** Нет. Но что-то понимают.

**[КШ] А ваши сёстры в тундре на каком языке говорят?**

**[РЯ]** На ненецком. Их дети тоже. Мои сёстры и братья — они кочуют и ведут прежний образ жизни, какой был ещё в XVIII–XIX веках. Хотя они пользуются, конечно, фотоаппаратами, телефонами, видеоаппаратурой, сотовой связью. К сожалению, это уже необходимость.

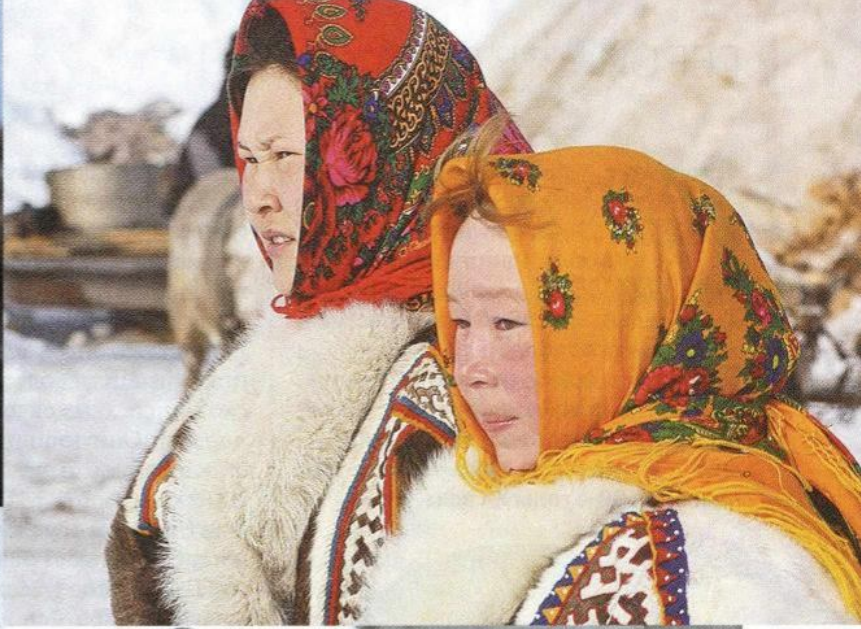
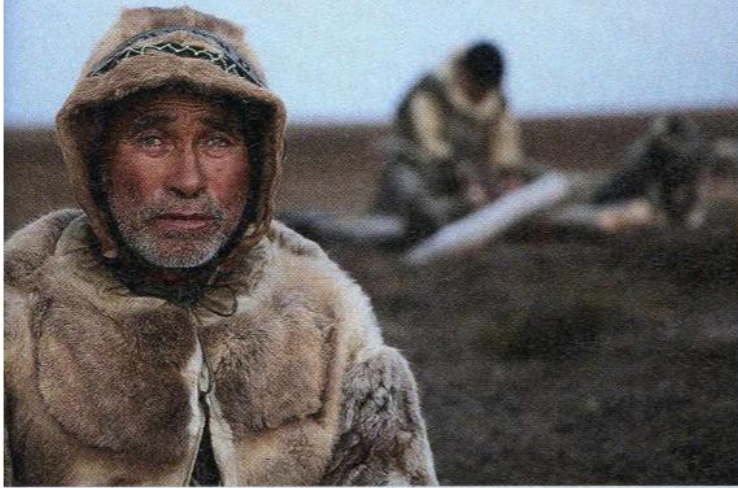
**[КШ] В честь кого вас назвали Розой?**

**[РЯ]** Мама любила, наверное, цветы. У нас была Лилия. Девочка была Василёк — она, правда, умерла. Родилась прямо на льду. Два годика прожила. А ещё у меня есть ненецкое имя — Вэрья, значит «белолицая, белая, светлая».











## Эвенки

**Количество** 37 843 человека в России и 39 543 в Китае и Монголии.

**Где живут в России** Якутия, Красноярский край, Бурятия, Забайкальский край, Амурская область.

**Язык** Эвенкийский. Относится к тунгусо-маньчжурской группе алтайской семьи языков. Число носителей в России — около 5 тысяч. Письменность появилась в 30-е годы XX века.



**Татьяна Болина-Укочёр** единственный на Таймыре специалист по эвенкийскому языку. Преподаёт в школе, работает воспитателем в детском саду, пишет статьи и книги.

— В советское время нас даже не считали коренными жителями Таймыра. А мы сюда ещё во II веке приходили. Ведь даже сказки есть, как нганасаны воевали с татуированными тунгусами. А эвенки действительно раньше татуировали лица. Сюда шли якуты, с севера — тунгусы. Остановились на Хантайском озере, потому что тайга ближе. А где-то в Усть-Енисейском районе не стали они жить, потому что там голая тундра — это не наша зона. Эвенки вечно кочуют. Кочевье — это их поэзия. Вы знаете, я ведь тоже не могу сидеть на одном месте: мне надо куда-то двигаться. Молодая, я могла съездить в отпуск. Но и сейчас бывает желание вскочить и куда-нибудь поехать. Тунгусов даже называли таёжными цыганами. Так и кочевали. Недавно ездила я в Китай, где живут эвенки. Оленеводы. Они до 1948 года ездили до Якутии, потом границу закрыли. Разговариваю с бабушкой — она говорит в точности так, как если бы я со своей родной бабушкой разговаривала.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА] Как эвенки оказались в Китае?**

**[ТАТЬЯНА БОЛИНА-УКОЧЁР]** В XII–XIII веках на Дальнем Востоке существовало древнетунгусское государство Золотая империя. Тунгусы отражали набеги монголов. У них была своя цивилизация, своя культура. Войско Чингисхана разорило это государство. Они пошли на север и пришли в Россию. А некоторые остались в Китае.

**[КШ] На такой огромной территории живут, а язык всё равно сохранился?**

**[ТБ]** Да. В Китае и Монголии живёт много эвенков. Если взять восточную часть России — эвенки проживают везде, хоть и небольшими группами. Самое интересное, что я в детстве эвенкийский язык не знала. Мои родители, когда были молодые, работали в администрации: папа был председателем колхоза и ветеринаром. Они с людьми в посёлке общались по-русски.

**[КШ] Но сами язык знали?**

**[ТБ]** Знали. Между собой разговаривали по-эвенкийски. А я по-русски. Потом я поступила в училище в Игарке, а у нас преподавательница была — иркутская эвенкийка. Она меня пристыдила, что я не знаю родного языка... Сначала я в уме переводила с русского на эвенкийский. Но после сорока лет вдруг само стало получаться. Я пишу статьи на диалекте хантайских эвенков. Его носителей осталось очень мало. Бабушка моя — 81 год ей; дядя, которому 75;

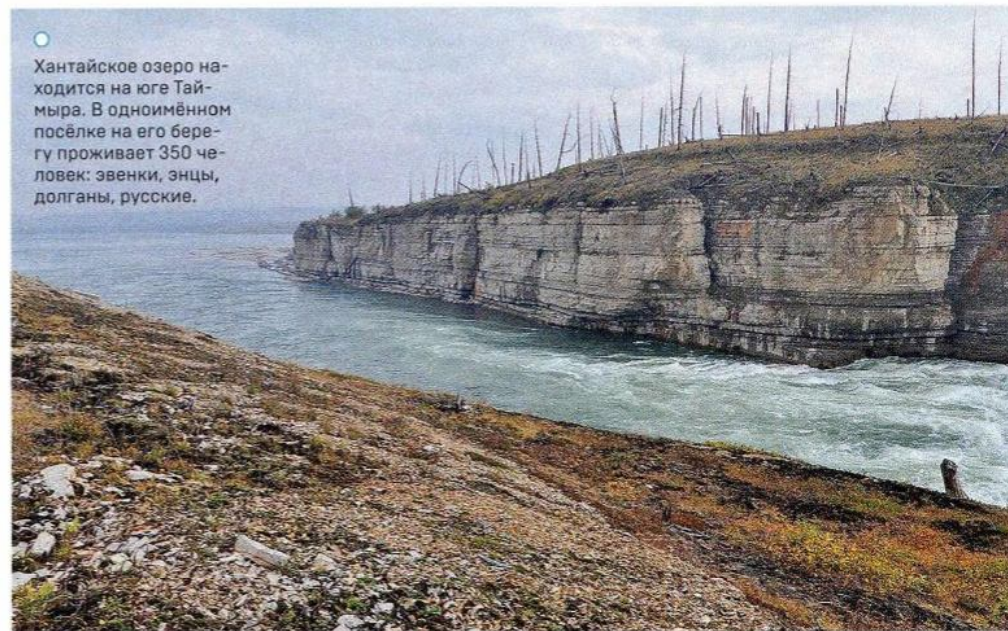
ещё двое бабушек — и всё. Язык умирает, потому что эвенков всё меньше и меньше. Молодёжь, конечно, не знает языка. Поэтому как-то вот пытаемся возродить.

**[КШ] Какое у вас эвенкийское имя?**

**[ТБ]** В детстве меня звали Имэндэкон — «пуговица». Я была такая круглолицая. А моего отца звали Варда — «большеглазый». Дедушку — Гэко. Я долго искала, что это значит. Оказывается, «дикий олень». Он был красивый, стройный, голова посажена гордо. А ещё девушки его звали Багдама гаг — «белый лебедь». Одежда у него была всегда из шкуры белого оленя, унты белые, сани с высокой спинкой. И вот он ездил по тайге, девушки в него все влюблялись. А он нашёл мою бабушку — она была такая маленькая, у неё были ручки маленькие, ножки маленькие и один глаз слепой. Он её всю жизнь любил, лелеял. Звали её Чокотыкан — «кривой глаз».

**[КШ] Имена, связанные с животными, были?**

**[ТБ]** Обязательно. У нас была учительница, звали её все Касикан — «щенок». Когда дети рождались, им давали прозвища, часто обидные — чтобы духи не забрали. Специально придумывали всякие разные имена, чтобы только этих духов отвадить. Лежит вот в люлочке дитё, над ним приговаривают: «А, касикан, не нужен нам. Нам зачем касикан?» У каждого эвенка на Хантайском озере было и русское имя, и своё. А ещё



Хантайское озеро находится на юге Таймыра. В одноимённом посёлке на его берегу проживает 350 человек: эвенки, энцы, долганы, русские.



**Уровень жизнеспособности языка** — оценка, которую ЮНЕСКО даёт языкам, которые вскоре могут исчезнуть. Согласно этой классификации, есть серьёзная угроза для существования **эвенкийского, нганасанского** языков и лесного диалекта **ненецкого**. Чуть лучше обстоят дела у **долганского** языка и тундрового диалекта **ненецкого** — на данный момент им присвоен менее тревожный статус «угроза есть».

русские имена переименовывали. Например, Зоя, русское имя, по-эвенкийски звучит как Соён, Чоён. У моего отца русское имя было Василий, а звали его Бахилай.

**[КШ] Вы помните шаманов?**

**[ТБ]** Был у нас шаман, но его как-то в посёлке все побаивались. Он работал оленеводом. Мог предсказать твою судьбу, лечил людей, помогал при родах. В советское время он это дело, видать, забросил. Он приходил к нам в гости, мама его кормила. Я боялась его, точнее, его чёрных пронзительных глаз. У него было трое детей. Говорят, если шаман не передаст своё знание, семья вымирает. У него сыновья умерли, дочка уехала и пропала. Получается, свой дар он с собой забрал. Он никогда не камлал, не шаманил. Всегда держался в сторонке. Сам по себе жил. А ещё дед моей мамы был шаманом. Скачал по тундре, встретил девушку, полюбил её, потом ускакал дальше. У неё родился сын. А дед больше не вернулся. И моя прабабушка так никогда и не вышла замуж. Она была богатая: охотница. Сама воспитывала сына. Жила одна. Моя мама считала себя чистой эвенкийкой. Все наказы матери я запомнила и стараюсь соблюдать по жизни. На Хантайском озере у нас был священный камень — ему молились, оставляли ему подарки. Он действительно как-то

помогал. Теперь там наше родовое кладбище, где похоронены все мои родственники.

Мой брат был очень хороший охотник, хороший рыбак. Что интересно, он, комсомолец, современный человек, соблюдал тунгусский обычай: мясо дикого оленя делится на всех. Хозяину остаётся шкура, которую он дарит гостю. А всё остальное раздаётся. Этот обычай помогал людям выжить. Брат набьёт «дикаря», приедет в посёлок, раздаст всё это сначала старикам, одиноким мамам, потом родителям, потом мне, а в последнюю очередь себе. Может быть, он и не знал, что есть такой обычай, но соблюдал его. Видимо, это у него в крови было.

## Долганы

**Количество** 7885 человек.

**Где живут** Красноярский край, Якутия.

**Язык** Долганский. Входит в якутскую группу тюркских языков. В основе — якутский язык, подвергшийся воздействию эвенкийского. Долганский имеет несколько говоров: норильский, пясинский, авамский, хатангский, попигайский. Число носителей — примерно тысяча человек. Письменность появилась в 1970-х годах.



**Нина Кудрякова** — заведующая отделом фольклора и этнографии Таймырского дома народного творчества.

— Когда я окончила институт, меня направили преподавать долганский язык и литературу в Игарское педагогическое училище в Красноярском крае. Я приехала — смотрю: маловато долган-то. Кому я буду преподавать? Поняла, что надо работать дома, на Таймыре.

В 89-м году в газету «Таймыр» как раз требовался корреспондент-переводчик на долганский. Запускали новый проект: впервые стали делать специальную полосу на языках народов Таймыра. Я решила, что мне это интересно. Моя первая статья называлась «Моя родина — Сындасско». Это самый северный посёлок на берегу Хатангского залива. Я там родилась и выросла. Сейчас там человек пятьсот живёт; голая тундра, карликовая берёза — самое высокое у нас растение... Писала про рыбаков, оленеводов — у них проблемы были в девяностые: бензина нет, рыбу продавать некому. Их надо было как-то поддержать. Поговорю я с ними на нашем языке — они мне всю душу раскроют. Господи, думаю, бедные люди, как они выживают!

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА] С кем вы сейчас общаетесь на долганском?**

**[НИНА КУДРЯКОВА]** С родственниками. Есть западные долганы, а мы восточные, находимся ближе к Якутии. Язык сохранился больше там, где сохранилось оленеводство, традиции — на севере, где море Лаптевых. Я родилась не в тундре самой, а в посёлке. Но к тому времени, когда нужно было идти в школу, её закрыли из-за проблем с питьевой водой. Нас отправили в посёлок Новорыбная, ближе к Хатанге. На следующий год — в другой посёлок, Попигай, ближе к Якутии. На каникулы мы приезжали домой. Деревья выше карликовой берёзы я впервые увидела только в Попиге. Узнала, что, оказывается, есть лес, по нему можно ходить. Мой родной посёлок — чуть ли не единственный населённый пункт, куда можно приехать и там дети по-долгански говорят. В 2012 году экспедиция у нас была фольклорно-этнографическая, посетили два посёлка, где сохранился наш язык. Выехали мы в попигайскую тундру с оленеводами. Я думаю: «Господи, сколько не была в тундре, даже не помню, что там». Оделись в национальные одежды, чтобы не замёрзнуть. Помчались. Идёт караван, олени везут балок, а мы на «буранах». Ночевали в балке — десять квадратных метров, а нас пятеро. Мне было тяжело: я уже подзабыла, как это. Холодно.

**[КШ] После экспедиции вы в тундре не бывали?**

**[НК]** Нет, больше я там пока что не бывала.







# Острый вопрос

Как проткнуть воздушный шарик так, чтобы он не лопнул

■ ДАРЬЯ ВЯЛЬЦЕВА

Что произойдёт, если воткнуть в воздушный шар какой-либо острый предмет, например зубочистку или спицу для вязания? Как ни странно, ответы на этот вопрос могут быть разными. «Конечно же он лопнет!» — с простодушной уверенностью скажет дошкольник/школьник/студент-гуманитарий (а может быть, и кто-то ещё). Физик на это усмехнётся: «А вот и не лопнет! Только протыкать шарик надо не абы как, а по всем правилам».



## Что понадобится

- ВОЗДУШНЫЙ ШАРИК** среднего размера (прозрачный, чтобы было лучше видно).
- ЧТО-НИБУДЬ ДЛИННОЕ** тонкое и острое (например, спица или деревянная шпажка).
- МАСЛО ИЛИ** средство для мытья посуды.
- МАРКЕР** или фломастер.

— Для этого опыта удобнее всего использовать спицу. Но деревянную палочку найти проще — её можно купить, например, в продовольственном супермаркете. — комментирует эксперимент его автор Николай Ганайлюк, создатель «Научного шоу сумасшедшего профессора Николая».



## Последовательность действий



# 1

**РИСУЕМ** маркером или фломастером точки по всему шару. Это надо сделать прежде, чем вы начнёте его надувать. Хорошо, если все пятнышки будут одинакового размера (так будет лучше видно, деформировались они при надувании или нет).



# 3

**СМАЗЫВАЕМ** шпажку маслом или средством для мытья посуды (чтобы она лучше скользила сквозь шарик).



# 2

**НАДУВАЕМ** шарик. Только не слишком сильно!



# 4

**СМОТРИМ** на нарисованные точки. Протыкаем шарик в тех местах, где пятнышки меньше всего деформировались.

## Как это работает

Почему же шарик не лопнул? Мы проткнули его там, где нанесённые точки практически не изменились в размерах. Это значит, что поверхность шара здесь натянулась меньше всего, то есть в этих местах (как правило, почти у самого хвостика и на самом верш) напряжение минимально.

В проведении этого опыта нам помогло такое физическое свойство материалов, как упругость — способность предметов принимать изначальную форму при снятии внешней нагрузки. Материал, из которого сделан воздушный шарик, — эластомер: полимер, обладающий очень хоро-

шей эластичностью. Полимеры, как мы помним из курса школьной химии, — это неорганические и органические вещества, молекулы которых состоят из множества звеньев, соединённых между собой в макромолекулы.

Так вот, чтобы убедиться в упругости нашего шарика, нужно растянуть полимерную цепочку. Однако в высокоэластичном материале полимеры связаны между собой очень крепко. Поэтому, попытавшись разорвать эту цепочку, мы можем потерпеть фиаско: в местах наименьшего натяжения цепочки полимеров крепко держатся друг за друга, так что, даже если мы проткнём шарик, материал будет настолько плотно облепать воткнувшую спицу, что просто не даст воздуху выйти наружу. 🐾





# Разрушая оксюмороны

Ацетат натрия:  
делаем **горячий лёд**  
в домашних условиях

■ ВЛАДИМИР БЕРЛИЗЕВ, АНАСТАСИЯ ЖУРБА, АНДРЕЙ ШТАНОК  
(ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО)

Традиционно в учебниках русского языка словосочетание «горячий лёд» используется как яркий пример оксюморона — соединения слов с противоположным значением, сочетания несочетаемого.

Долгое время физики были уверены: вода в твёрдом состоянии не может существовать при температуре выше 0 °С. Исследования американского учёного Перси Бриджмена доказали, что это не так. Под высоким давлением вода переходит в твёрдое состояние и остаётся в нём при температуре значительно выше 0 °С. В дальнейшем учёный выяснил, что существует несколько



В романе «Колыбель для кошки» Курта Воннегута упоминается вымышленное вещество «лёд-девять», который учёные хотели создать для нужд армии. «Лёд-девять» заставлял кристаллизоваться воду, с которой соприкасался. В итоге могла случиться мировая катастрофа. «— А океаны, в которые впадают замёрзшие реки? — Ну и они, конечно, замёрзнут! — рявкнул он. — Уж не разлетелись ли вы продать прессе сенсационное сообщение про “лёд-девять”? Опять повторяю: его не существует!»

ко сортов такого льда. «Лёд № 5», о котором Бриджмен писал изначально, образуется под гигантским давлением в 20 600 атмосфер и остаётся твёрдым даже при температуре свыше 70 °С. Получить его можно с помощью мощного пресса и только в толстостенном сосуде из стали. Увидеть или потрогать нельзя.

Однако это не мешает наглядно доказать авторам упомянутых учебников, что они ошибаются: никакого оксюморона — скульптуры из горячего льда можно легко создать в домашних условиях. Правда, речь пойдёт не об обычном льде, ибо кристаллы и сосульки мы будем получать не из воды, а из другого вещества.

## Материалы

- АЦЕТАТ НАТРИЯ** (продается в хозяйственных магазинах, можно заказать через интернет). Если купить готовый ацетат не удаётся, то его несложно сделать в домашних условиях.
- ВОДА.**
- КАСТРЮЛЯ.**
- ЧИСТЫЙ СОСУД.**
- ХОЛОДИЛЬНИК.**
- ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ.**
- ПОДГОТОВЛЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ДЛЯ БУДУЩИХ ЛЕДЯНЫХ СКУЛЬПТУР** (подойдёт обычный стол).

## Ацетат в домашних условиях

1. Насыпьте шесть ложек пищевой соды в кастрюлю, добавьте два литра 5-процентного уксуса (вливать его надо медленно, часто помешивая). Когда смесь прекратит на вас шипеть, это будет означать, что реакция закончилась и перед вами разбавленный раствор ацетата натрия.
2. Кипятите его до тех пор, пока не испарится не меньше 90 % воды.
3. Когда раствор остынет, на внутренней стенке кастрюли образуются кристаллы ацетата натрия. Аккуратно соберите их чайной ложкой, не смешивая с раствором.



## Последовательность действий



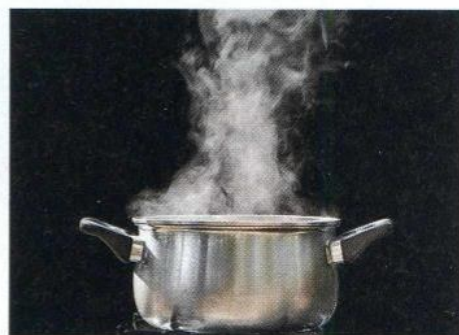
# 1

**ЗАСЫПЬТЕ** в пустую кастрюлю ацетат натрия. Обычно он продаётся в виде порошка, но может встречаться и в состоянии желе. Для первого опыта достаточно одного стакана вещества. Оставьте немного ацетата про запас, чтобы после использовать его как затравочный кристалл.



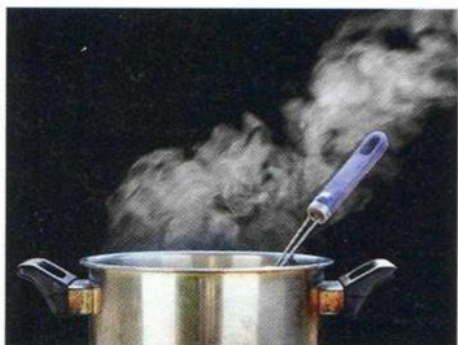
# 2

**ЗАЛЕЙТЕ** ацетат водой, но не переусердствуйте! Эксперимент будет успешным, если вода перенасытится ацетатом натрия. Чем гуще раствор, тем лучше кристаллы.



# 3

**ДОВЕДИТЕ** раствор до состояния, близкого к кипению.



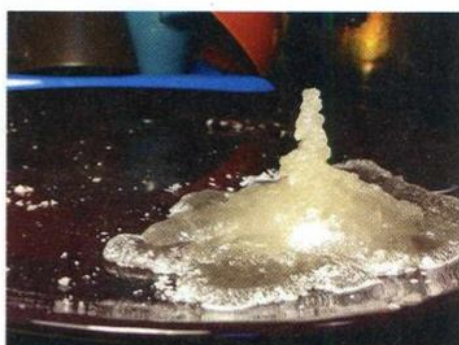
# 4

**ПОМЕШИВАЙТЕ** содержимое кастрюли, растворяя тем самым кристаллы ацетата натрия. Как только наступит насыщение, раствор загустеет настолько, что кристаллы перестанут растворяться — на дне кастрюли появится осадок.



# 5

**ПЕРЕЛЕЙТЕ** раствор в сосуд и охудите до комнатной температуры.



# 6

**ВЫЛИВАЙТЕ** остывший до комнатной температуры раствор на подготовленную поверхность, создавая холмы, скалы и горы из моментально застывающего ацетата. Форма «ледяных» конструкций зависит исключительно от вашей сноровки.

## Почему так происходит?

Ацетат натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) образует кристаллогидрат с тремя молекулами воды. Если его осторожно нагревать, он начинает плавиться. Но плавление не совсем обычное: соль растворяется в собственной гидратной воде.

Когда ацетат остывает до комнатной температуры, растворимость соли значительно понижается, но кристаллизация происходит не сразу — сначала образуется пересыщенный раствор. В закрытой колбе он может храниться дни, недели и даже месяцы. Но стоит внести затравку — маленький кристаллик ацетата натрия (или, скажем, пы-

линку, которая найдётся даже на самом чистом столе), — как сразу же происходит кристаллизация.

Опыт можно модифицировать, добавив кристаллы, оставленные для затравки, прямо в колбу. Раствор за несколько секунд затвердеет, а плёнка образуется на стенках колбы подобие морозных узоров. Если перевернуть сосуд вверх дном, из него не вытечет ни капли.

За счёт тепла, выделяющегося в процессе кристаллизации, колба нагревается. Это явление используют в солевых грелках.

Для повторного использования раствор достаточно снова вскипятить и охудить.







## «Мальчик играет его пистолетом»

Лингвистические задачи:  
индексируем **местоимения**

■ МАРИЯ РУБИНШТЕЙН

При описании личных и возвратных местоимений в разных языках лингвисты используют так называемые индексы, то есть буквы латинского алфавита (обычно *i, j, k*), которыми помечают в предложениях местоимения и некоторые другие слова. Кроме букв используется знак \* (звёздочка).

**Задание.** Вот несколько примеров (даны предложения на русском языке):

1. Иван<sub>i</sub> увидел себя<sub>i/\*j</sub> в зеркале.
2. Иван<sub>i</sub> говорит, что он<sub>i/j/\*k</sub> не знает Петра<sub>k</sub>.

3. Мальчик<sub>i</sub> играет его<sub>\*i/j</sub> пистолетом.
4. В его<sub>i</sub> работах заметно влияние его<sub>i/j/\*k</sub> учителя<sub>k</sub>.
5. Девочка<sub>i</sub> увидела её<sub>\*i/j</sub>.

**Объясните**, что означают индексы и звёздочка. Расставьте индексы (и, если нужно, звёздочки) в следующих предложениях:

- A. Эта черта характера ей в себе не нравится.
- B. Отец увёл сына к себе в комнату.
- B. Иван знает, что Пётр дал его сыну его книгу.



### АВТОР

Мария Рубинштейн Лингвист, аналитик в ЗАО «Лаборатория Касперского». За основу взята задача, разработанная ею для 1-й Международной олимпиады по лингвистике.