

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ  
НОМЕР  
2016**

Сделано в России

# КОТ ШРЕДИНГЕРА

ЛАUREAT ПРЕМИИ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
«ЛУЧШЕЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ПЕЧАТНОЕ ИЗДАНИЕ О НАУКЕ»

СПЕЦИАЛЬНЫЙ НОМЕР 2016

ДАЙДЖЕСТ ЛУЧШИХ МАТЕРИАЛОВ 2015—2016



120



- ➕ Специальный репортаж с бархана
- ➕ Комикс о Голом Землекопе

Программа  
Фестиваля  
НАУКА 0+



МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ



ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ,  
ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ПОЛИТИКИ И  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
ГОРОДА МОСКВЫ



МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
М.В. ЛОМОНОСОВА

**ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ**

**НАУКА  +**

**80 РЕГИОНОВ РФ**

**СЕНТЯБРЬ–НОЯБРЬ 2016**

**МОСКВА**

**7.10-9.10**

**КАЛИНИНГРАД**

**30.09-2.10**

**БАРНАУЛ**

**14.10-16.10**

**ИРКУТСК**

**28.10-30.10**

**ВХОД  
СВОБОДНЫЙ**

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

**Космонавт-испытатель  
Сергей Рязанский**

РЕКЛАМА

**ПРОГРАММА ФЕСТИВАЛЯ**

» ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ «

# КОТ ШРЁДИНГЕРА

Журнал «Кот Шрёдингера»  
Специальный выпуск. 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] 220-64-92

Главный редактор:

Григорий (Витальевич) Тарасевич  
Заместитель главного редактора:  
Алексей Торгашёв

Редакторы: Евгения Береснева,  
Андрей Константинов, Алёна Лесняк,  
Светлана Скарлош, Светлана  
Соколова

Главный художник: Глеб Капустин

Дизайнер: Аня Нмези  
Фотослужба: Марина Гордеева  
Вёрстка: Влад Груненок

Литературный редактор:

Мария Кисовская  
Администрация: Антон Будников  
Соиздатель: Светлана Малахова

Автор макета: Kahina Susurro

Отпечатано в ОАО «Полиграфический  
комплекс "Пушкинская площадь"»  
109548, Москва, ул. Шоссейная, д. 4Д  
Тираж: 95 000 экз.  
Цена свободная

Журнал выходит при поддержке Министер-  
ства образования и науки РФ.

Перепечатка материалов невозможна  
без письменного разрешения редакции.  
При цитировании ссылка на журнал  
«Кот Шрёдингера» обязательна.

Подписано в печать 3 октября 2016 г.  
Редакция не несёт ответственности  
за содержание рекламных объявлений.  
Мнение авторов не всегда совпадает  
с мнением редакции.

© ООО «Дирекция Фестиваля науки», 2016

Мяу, коллеги!

Перед вами специальный выпуск журна-  
ла имени меня. Редакторы задума-  
ли собрать в нём выдержки из лучших  
публикаций за минувший год и по при-  
вычке обратились ко мне за советом.  
Будучи людьми разумными и с хоро-  
шим вкусом, они строго следовали мо-  
им указаниям по выбору материалов  
(хотя нет, не строго, но я терпим к плю-  
рализму).

Есть и ряд новых текстов. Отмечу ко-  
микс о Голом Землекопе, вечно моло-  
дом существе. Радует программа Фе-  
стиваля НАУКА 0+, посетить который  
настоятельно рекомендую пытливым  
котам и людям.

Допускаю, кто-то из вас впервые держит  
в руках журнал. Это ошибка, но исправи-  
мая: в будущем внимательнее смотрите  
на витрины газетных киосков. Если же  
вы вдруг не осведомлены, почему жур-  
нал назван столь изысканно, объясню:  
кот Шрёдингера — самая прекрасная на-  
учная метафора всех времён.

Подробнее изложил мой друг Эрвин  
в 1935 году: «Некий кот заперт в сталь-  
ной камере вместе со следующей ад-  
ской машиной (которая должна быть за-  
щищена от прямого вмешательства ко-  
та): внутри счётчика Гейгера находится  
крохотное количество радиоактивного  
вещества, столь небольшое, что в тече-  
ние часа может распасться только один  
атом, но с такой же вероятностью мо-  
жет и не распасться; если же это слу-  
чится, считывающая трубка разрядит-  
ся и сработает реле, спускающее молот,  
который разбивает колбочку с синиль-  
ной кислотой. Если на час предоставить  
эту систему самой себе, то можно ска-  
зать, что кот будет жив по истечении  
этого времени, коль скоро распад ато-  
ма не произойдёт. Первый же распад  
атома отравит кота. Пси-функция си-  
стемы в целом будет выражать это,  
смешивая в себе или размазывая живо-  
го и мёртвого кота (простите за выра-  
жение!) в равных долях».

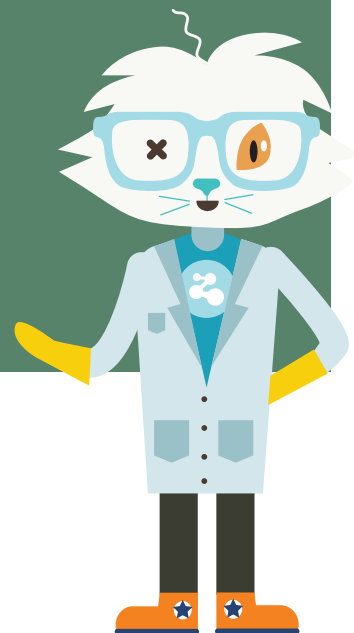
Этот текст был опубликован в первом  
номере журнала. Всё правильно Эрвин  
написал. Но жизнь идёт дальше. Не так  
давно я задумался о парадоксе Вигне-  
ра. Был такой человек — Юджин Вигнер.  
Тоже физик, тоже лауреат Нобелевской  
премии, тоже великий (его даже с Эйн-  
штейном сравнивают). И вот в 1961 го-  
ду он решил развить мысленный экс-  
перимент с моим участием. Допустим,  
Шрёдингер открыл ящик. В классиче-  
ском варианте я выхожу из суперпози-  
ции «одновременно живой и мёртвый»  
и окончательно прихожу в одно из двух  
состояний (хочется думать, в состоянии  
живого).

Вигнер вводит дополнительное усло-  
вие — друзей Шрёдингера. К примеру,  
Альберт Эйнштейн сидит у себя дома  
и не знает, что я жив (в те времена мо-  
бильная связь и интернет ещё не появи-  
лись). То есть для Эйнштейна я всё ещё  
пребываю в состоянии суперпозиции.  
И пока наблюдатели, то есть все коты  
и люди, не узнают о результатах экспе-  
римента, я буду по-прежнему и жив,  
и мёртв, что не очень уютно даже тако-  
му опытному квантовому коту, как я.

Мне кажется, это тоже недурная ме-  
тафора. Я её интерпретирую так: чем  
больше знаний, тем больше жизни.  
Сей лозунг подходит и Фестивалю  
НАУКА 0+. Слушаем лекции, смотрим  
на экспонаты, узнаём новое. Таким об-  
разом мы увеличиваем осведомлён-  
ность о состоянии Вселенной, а значит,  
и количество жизни в ней.

Будем живы,  
друзья!

Мяу!



**ПОДПИСКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

8 (495) 961-68-53

Татьяна Каличкина, «Интего-Логистик»

ВХОД × тема номера

# Состояние науки





## Как живут учёные на планете Земля: деньги, люди, публикации

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ (ПО МАТЕРИАЛАМ ДОКЛАДА ЮНЕСКО)  
✍ АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

**Опубликовано масштабное исследование ЮНЕСКО «Доклад по науке: на пути к 2030 году». Изучив этот документ, мы выделили главные тренды.**

- 1 Вложения в науку растут быстрее, чем экономика в целом. Это касается большинства стран, как богатых, так и бедных. С 2007 по 2013 год рост общемировых расходов на науку составил 31 %, обогнав рост глобального ВВП (20 %).
- 2 Резко увеличились частные вложения в науку. Технологические компании стали инвестировать в исследования и разработки гораздо больше денег.
- 3 В 2013 году на планете работали 7,8 млн учёных — на 20 % больше, чем в 2007-м. При таких темпах в каждом поколении количество учёных будет удваиваться.
- 4 Наука становится всё более глобальной и открытой, приходя в противоречие с закрытыми границами государств.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 1–2 (15–16), ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ 2016.**





# Смешной инструмент



## Для чего нужен юмор

■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ, ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ ✓ АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

ажется, что российская наука — штука очень серьёзная. Но, покопавшись в диссертациях и отчётах об исследованиях, мы обнаружили сотни работ, посвящённых юмору.

Юмор — это не только способ поднять настроение. Это эффективный инструмент для сглаживания межнациональных противоречий, диагностики психических расстройств и прокачки мозга перед выполнением творческих заданий.

Вот, например, исследование, проведённое психологами из Ярославля (Коровкин С. Ю., Никифорова О. С. // *Экспериментальная психология*. 2014. Т. 7. № 4. С. 37–51). Они давали испытуемым задачи на нестандартное мышление: «Электровоз идёт на запад со скоростью 70 км в час, ветер восточный, скорость ветра — 20 км в час. В каком направлении идёт дым?» (правильный ответ: у электровоза нет дыма).

Одной группе испытуемых перед тестированием показали смешной видеоролик, другим — нейтральный сюжет. Эксперимент показал, что юмор помогает быстрее добиться творческого озарения. После смешного ролика скорость решения задач возрастала как минимум на 10–25%. То есть, расслабившись и посмеявшись, человек лучше выполняет задания, в которых нужно выйти за привычные схемы.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 4 (18), АПРЕЛЬ 2016.**



**НОРНИКЕЛЬ**

Оправдываем  
**НАДЕЖДЫ ЛЮДЕЙ**

Делаем  
**МИР НАДЕЖНЕЕ**

Открываем  
**МИР БУДУЩЕГО  
ВМЕСТЕ**

**#Nornickelscience**



На правах рекламы

**«НОРНИКЕЛЬ»**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР  
ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ  
НАУКИ НАУКА 0+

СООРГАНИЗАТОР КЛЮЧЕВЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ ФЕСТИВАЛЯ В  
КРАСНОЯРСКЕ

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

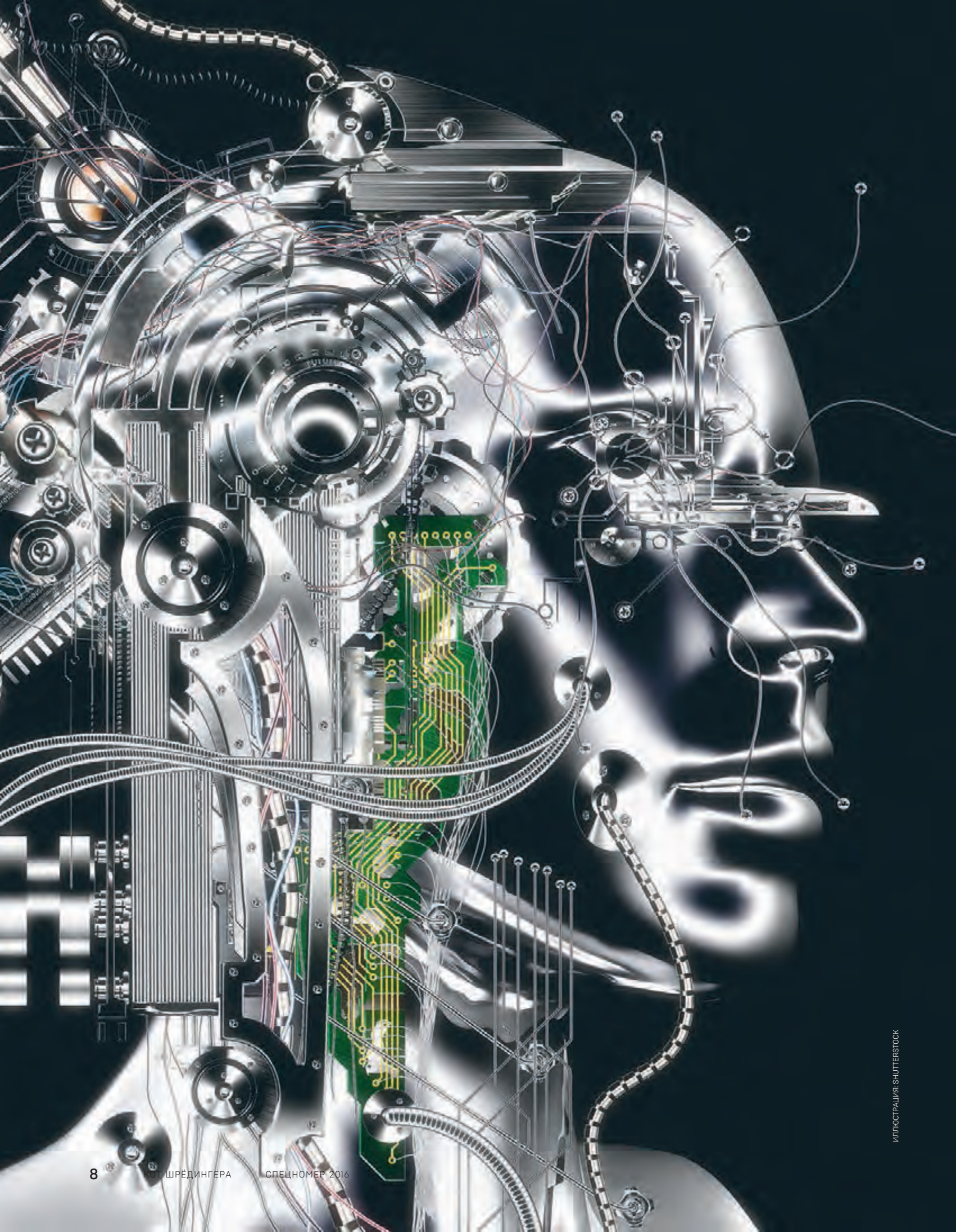




# диктатура будущего

Мечты  
Прогресс  
Футурология  
Проекты  
Прогнозы  
Эволюция  
Утопии  
Ожидания  
Тренды





## УМ И МАШИНЫ

Как **меняет людей**  
эволюция технологий

■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

**И**нформационная революция стремительно погружает нас в новую среду обитания. Но не глупее ли мы с той же скоростью, с какой телефоны умнеют? На круглом столе «Будущее ума и технологии» разработчики искусственного интеллекта, футурологи и психологи обсуждали, какие угрозы и возможности создаёт для нашей психики новая технологическая реальность.

Каждое поколение с болью замечает, как новые технологии разрушают привычный мир, сложившуюся культуру. Всегда кажется, что молодёжь ничего не умеет, не знает и знать не хочет. Если вы не ребёнок, гораздо труднее заметить ростки нового и тем более воспользоваться открывающимися возможностями для собственного развития. Мы легко замечаем пугающие вещи — например, что отдаём свою память внешним системам, всё хуже запоминаем. Во всяком случае так кажется, но, может, данные исследований это не подтверждают? Нам всё труднее концентрировать внимание, мы теряем способность и жела-

ние читать длинные книги. Нам вообще всё труднее делать что-то долго, прилагая к этому усилия, сосредотачиваться на чём-то одном. Так можно разучиться думать — мозг ведь вообще очень дорого обходится нам с физиологической точки зрения: он первым в организме получает кислород и глюкозу, причём в огромных количествах.

Раньше большой мозг требовался, чтобы выжить, но нужен ли он сейчас, когда технологии одна за другой отбирают у него функции? Вчера компьютер научился лучше человека играть в го, сегодня — управлять автомобилем, и так каждый день. Зачем тогда большой мозг?

Но можно взглянуть на ситуацию иначе: в симбиозе с компьютерами мы знаем больше и ведём себя разумней. Зависая в соцсетях, мы учимся отсеивать ненужную информацию, быстро принимать решения, думать вместе, учимся жить в новом, более сложном мире.

Итак, что же происходит с нашей психикой?



**Андрей Константинов.** Журналист. Выпускник психологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, лауреат премии в области популяризации науки, ведущий рубрики «Диктатура будущего» в журнале «Кот Шрёдингера», редактор отдела науки журнала «Русский репортёр».

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 5–8 (19–22), ЛЕТО 2016.**

В качестве иллюстраций к тексту мы решили использовать лучшие работы, присланные на конкурс «Как выглядит искусственный интеллект?». Его проводила российская компания — разработчик систем искусственного интеллекта **Cognitive Technologies** совместно с Фондом русского абстрактного искусства при поддержке МГХПА им. С. Г. Строганова и МФТИ. Что интересно, ни один из победителей конкурса не изобразил сверхразум в виде компьютера или робота. Всё-таки искусственный интеллект — очень человеческая тема. Комментарии к работам подготовлены представителями Cognitive Technologies.

**Николай Киселёв** Летательный аппарат, проецирующий геометрические объекты на свою орбиту; огромное око, следящее за выполнением технических задач, — всё это невольно наводит на мысли о фильмах «Матрица» и «Звёздные войны».



# КОТ ШРЕДИНГЕРА

ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

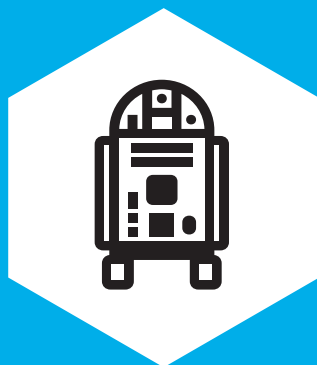


Покупайте  
в киосках!

ПРЕССА



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



# ТЕХНОЛОГИИ

Шестерёнки

Процессоры

Винты

Провода

Гайки

Контакты

Магниты

И прочие важные штуки





# Ток освобождённый

## Новый прорыв в области беспроводной передачи электричества

Юлия Шуляк

**Б**еспроводная передача электричества выходит на новый уровень. Команда учёных из Университета ИТМО (Санкт-Петербург) опубликовала статью в журнале *Applied Physics Letters*, где представила собственную систему передачи энергии «по воздуху». Российская технология отправляет ток в три раза дальше, чем все остальные. Ключ к успеху — керамические резонаторы: они почти не теряют электроэнергию, не боятся сильного нагрева и обладают большой ёмкостью.

Ещё в 1893 году знаменитый физик **Никола Тесла** продемонстрировал возможность беспроводной передачи электричества. На Всемирной выставке в Чикаго он заставил светиться лампу без единого провода — энергия передавалась за счёт резонансной взаимоиндукции. Нельзя сказать, что за сто с лишним лет наука шагнула далеко вперёд. Да, устройства беспроводной подзарядки уже можно купить в магазине. А в Южной Корее создали электрифицированные полосы для наземного транспорта: в асфальт и в днище электромобилей были вмонтированы катушки, которые генерируют электричество. Но эффективность и дальность передачи энергии у этих систем очень низкая. Ближнее электромагнитное поле устроено так, что не покидает область вокруг объекта и может хранить в нём много запасённой энергии. Но, к сожалению, быстро ослабевает с увеличением расстояния.

Разработка питерских учёных позволяет улучшить качество беспроводной передачи электричества — за счёт использования керамики в резонаторах. Для усиления сигнала применяются метаматериалы: по сути, это куски изолятора, в которых специальным образом расположены проводки-антенны.

— Использование метаматериала помогло увеличить радиус передачи энергии с 10 до 30 сантиметров. Причём неважно, сколько лампочек или телефонов вы пожелаете зарядить.

Представьте, что этот метаматериал встроен в ваш рабочий стол. Вы кладёте на него и подзаряжаете разом свой лэптоп и смартфон, а также планшет и телефон друга, который зашёл в гости, — рассказывает руководитель проекта Полина Капитанова, кандидат технических наук, доцент лаборатории метаматериалов ИТМО. — В идеале же беспроводная передача энергии должна уподобиться wi-fi. Хочется, чтобы, заходя в комнату, ты не думал, заряжается телефон или нет, а твёрдо знал: заряжается.



**Никола Тесла** — физик, мечтатель, «человек, который изобрёл XX век». Он показал, как передавать радиосигналы и энергию на большие расстояния, создал трансформатор, разработал проекты самолётов и электромобилей, которыми можно управлять дистанционно. Тесла построил знаменитую башню-радиостанцию Уорденклифф, но спонсоры не нашли ей практического применения и расторгли контракт.

2,5

**МЕТРА** — на такое расстояние удалось передать электричество по воздуху учёным из Массачусетского технологического института в 2007 году.



# Из чего сделаны «Звёздные войны»

Причёску Амидалы и парус графа Дуку **воссоздать** реально ли

В середине декабря 2015 года в кинопрокат вышел новый эпизод культовой фантастической саги «Звёздные войны» — «Пробуждение силы». Авторы этого текста пересмотрели все предыдущие части киноэпопеи и попытались представить, какие материалы и технологии лежат в основе удивительных изобретений «далёкой-далёкой галактики».

■ ВЛАДИМИР КОРОЛЁВ, ЕКАТЕРИНА МИТРОФАНОВА (ФАКУЛЬТЕТ НАУК О МАТЕРИАЛАХ МГУ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА, СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ «КОТА ШРЁДИНГЕРА») ✎ НАТАЛЬЯ ДЮКОВА



## Город гунганов

Начнём с гунганов — гордой расы гуманоидов-амфибий с планеты Набу, которые населяют её болота и водоёмы. Эти существа

живут в подводных городах под **прозрачными куполами**. И проходят сквозь стенки этих куполов, не разрушая их, однако вода через них просочиться не может. Такие защитные колпаки очень напоминают мыльные пузыри. Обычное мыло состоит из длинных органических молекул, концы которых по-разному взаимодействуют с водой: с одной стороны они отталкиваются (гидрофобны), а с другой притягиваются (гидро-



фильны). Наличие этих двух свойств у одного вещества называется амфифильностью и обеспечивает образование устойчивой плёнки на границе раздела вода-воздух. Однако города гунганов расположены на большой глубине, и слабые связи молекул в мыльной плёнке не смогли бы противостоять сильному давлению воды. Можно предположить, что гунганам удалось синтезировать амфифильное соединение большей прочности. Но чтобы через такой пузырь-купол можно было пройти, он должен обладать ещё одним свойством — тиксотропичностью, это когда вещество размягчается при перемешивании, как некоторые клеи, краски, внутрисуставная жидкость. Соединить эти свойства в одном веществе пока нереально. Так что гунганские города остаются невоспроизводимым фантастическим изобретением.



### Бум-бумы

Ещё одна интересная технология, разработанная гунганцами, — **синие шарообразные электрические заряды** бум-бумы, которые легко выводят из строя электронику. Земноводное племя довольно успешно отбивало таким образом атаку дроидов на резиденцию королевы Падме Амидалы в первом эпизоде «Скрытая угроза». В основе бум-бумов могли бы быть суперконденсаторы — устройства,

способные запасать электричество. Это своего рода гибрид обычных аккумулятора и конденсатора. Заряд там хранится в виде слоёв ионов, которыми окружён электрод из графена или пористого углерода. Чем больше площадь электрода, тем больший заряд может быть запасён в суперконденсаторе. В фильме бум-бумы были разных размеров: одни запускались катапультой — видимо, их делали из больших электродов; другие, на основе электродов поменьше, металы при помощи пращи. При контакте суперконденсаторов с металлической поверхностью происходит короткое замыкание — вероятно, это и выжигало всю электронику.



### Портативный ДНК-секвенатор

Сила — это энергия, пронизывающая всё и вся во вселенной «Звёздных войн». Светлые джедаи и тёмные ситы умеют управлять Силой, качество этого навыка зависит от количества мидихлорианов в крови. В первом эпизоде джедай Квай-Гон Джинн, заподозрив способность юного Энакина Скайуокера к управлению Силой, тут же сделал анализ крови мальчика при помощи портативного устройства. Согласно фильму, мидихлорианы — особые клеточные органеллы, а точнее, микроскопические существа. Если бы земные учёные всерьёз

озадачились поиском этих существ, то искали бы их скорее на уровне ДНК. Возможно, так происходило и в фантастической саге. В реальности же сейчас только начали появляться и пока лишь тестируются **ДНК-секвенаторы** в виде микрочипов. Это устройства размером с флешку. Основная часть такого прибора — мембрана из графена или дисульфида молибдена толщиной в несколько атомов. Расшифровка ДНК с их помощью происходит за несколько часов или даже минут. Получается, что компактные анализаторы ДНК, подобные тому, что использовал Квай-Гон, — вполне реализуемая технология.



### Кристалл светового меча

Создатель «Звёздных войн» Джордж Лукас при написании сценария отмечал, что в мечах джедаев и ситов встроены **кристаллы, фокусирующие лучи света**. Намёк на это есть и во втором эпизоде «Атака клонов»: там можно увидеть разрезанный световой меч Энакина, внутри которого искрится синяя субстанция, похожая на кристалл. Однако если пытаться воссоздать такой меч, то от идеи применения лазера придётся отказаться сразу. Ведь его лучи распространяются очень далеко, пока не рассеются, а у джедаев длина луча едва превышает метр. Можно попробовать сделать элек-

тронный меч. Кристалл в этом случае будет выступать мощным источником электронов, а рукоять, по сути, станет электронно-пушкой. Чтобы ограничить распространение частиц и не дать им рассеиваться в пространстве, нужно добавить ещё один элемент — источник положительного заряда, который будет создавать электрическое поле. Тут начнёт работать сила Лоренца ( $F = qE + qv \times B$ ): вылетающие электроны будут сначала тормозиться, а затем по дуговой траектории возвращаться обратно внутрь устройства. И вот вроде бы меч а-ля «Звёздные войны» готов! Но и эта конструкция не без изъянов. Во-первых, сложно заставить такой меч светиться в видимом спектре. Во-вторых, процессы отталкивания зарядов не позволили бы ему сохранить форму при ударе обо что-то. В-третьих, если его рукоять приблизится к другой такой же рукояти, скорее всего, электроны из одного меча станут притягиваться положительным электродом другого — в общем, зрелищной схватки не получится.



### Протез Люка

Уровень развития технологий во вселенной «Звёздных войн» позволяет справляться даже с такими недугами, как потеря руки или других конечностей. В пятом эпизоде «Империя наносит ответ-

ный удар» Люк Скайуокер теряет запястье в схватке с Дартом Вейдером и получает взамен **протез**, чувствительный к малейшим прикосновениям иглы. Недавно схожие устройства появились и в нашем мире. На кончиках роботизированных пальцев таких протезов установлены специальные пьезодатчики, чувствительные к давлению. С помощью проводков электрический сигнал от датчиков передаётся непосредственно в мозг, что вызывает у человека ощущения, очень близкие к настоящим. Так что в деле протезирования мы почти догнали «далёкую-далёкую галактику».



### Доспехи Дарта Вейдера

Если кому и пришлось по-настоящему тяжело в звёздной саге, так это Дарту Вейдеру. После сражения со своим бывшим учителем джедаем Оби-Ваном Кеноби он потерял не только кисти рук, но и ноги, и вообще был страшно покалечен. Поэтому его новый покровитель Дарт Сидиус создал специальные доспехи, которые замещали Дарту Вейдеру утраченные части тела и служили системой жизнеобеспечения. Говорить про **биосовместимые материалы**, из которых сделан этот костюм, можно бесконечно, но отдельного упоминания заслуживает легендарный шлем. В него была встроена сложная система филь-

тров, которая препятствовала проникновению в организм болезнетворных микробов и предотвращала таким образом заражение крови. Скорее всего, фильтры были сделаны из тонкопористых мембран диаметром не больше десятка нанометров. Что позволяло очищать воздух, который вдыхал Вейдер, от бактерий, вирусов и даже мельчайших молекул газов. Впрочем, нас, землян, этим не удивить: мы давно научились создавать такие мембраны — полимерные, керамические, стеклянные, графеновые и другие.



### Солнечный парус

Наряду с космическими кораблями на гипердрайве, позволяющем преодолеть скорость света, особого внимания заслуживает летательный аппарат графа Дуку, который приводится в движение огромным 100-метровым **солнечным парусом**. Источник тяги в этом судне — давление излучения звёзд: чем ближе транспортное средство к звезде, тем сильнее надувается парус. На таком корабле легко скрываться от преследования, ведь он не оставляет за собой шлейфа из топлива. Вообще-то, солнечные паруса существуют и в реальности уже с 1990-х годов. Они делаются преимущественно из металлизированного майлара — плёнки на основе термопластика полиэтилентерефталата. Этот ма-

териал при толщине в несколько микрон выдерживает многочисленные складывания и разворачивания и к тому же совсем не пропускает свет. Инженеры работают над созданием облегчённых парусов с применением прочнейшего и тончайшего графена, тогда их можно будет делать большего размера, а оснащённые ими космические аппараты будут гораздо быстрее летать. Кто знает, может, парус графа Дуку был как раз графеновым?



### Силовые поля

Сферические силовые поля защищают космические корабли лучше всякой брони. Они с лёгкостью отталкивают бластерные патроны, состоящие из пучка заряженных частиц. Как это получается? Из школьного курса физики известно, что заряженные частицы отклоняются под действием магнитного поля. Значит, можно предположить, что источником **силовых полей** в саге были мощные магниты. Самые сильные из известных на сегодня магнитов — сверхпроводящие, они делаются из сложных купратов (например, из иттрий-бариевого —  $YBa_2Cu_3O_7$ ) и сплавов металлов (ниобия и олова —  $Nb_3Sn$ ). Вот только работать такие магниты могут лишь при сильном охлаждении либо жидким азотом (до  $-196^\circ\text{C}$ ), либо жидким гелием ( $-269^\circ\text{C}$ ). Земные учёные не оставляют попыток найти но-

вые сверхпроводники, которые будут работать при гораздо более высоких температурах. Так пусть же «Звёздные войны» вдохновляют их на подвиг!



### Антишагоходовые тросы

Пятый эпизод в числе прочего запомнился одной из самых масштабных и зрелищных битв киноэпопеи — сражением на ледяной планете Хот. Империя применяла против республиканских повстанцев свои гигантские шагоходы — неторопливые, сплошь покрытые бронёй, ужасно разрушительные, но, как выяснилось, совершенно неустойчивые. Повстанцы запросто опрокидывали эти машины, запутывая им ноги **тросами**. Вот только из чего были сделаны эти тросы? Если вес одного шагохода заводом превышает 500 тонн, трос, которым можно было бы повалить такую конструкцию, должен выдерживать усилие хотя бы в одну десятую её массы. Сравнивая размеры троса с деталями шагохода, можно предположить, что диаметр троса составляет от двух до четырёх сантиметров. Стальной канат такой толщины действительно мог бы уронить 500-тонную машину, но его вес при длине хотя бы в 250 метров составил бы от 500 килограмм до 2,5 тонн — сделать лассо из такой верёвочки не реально тяжело. Так что,

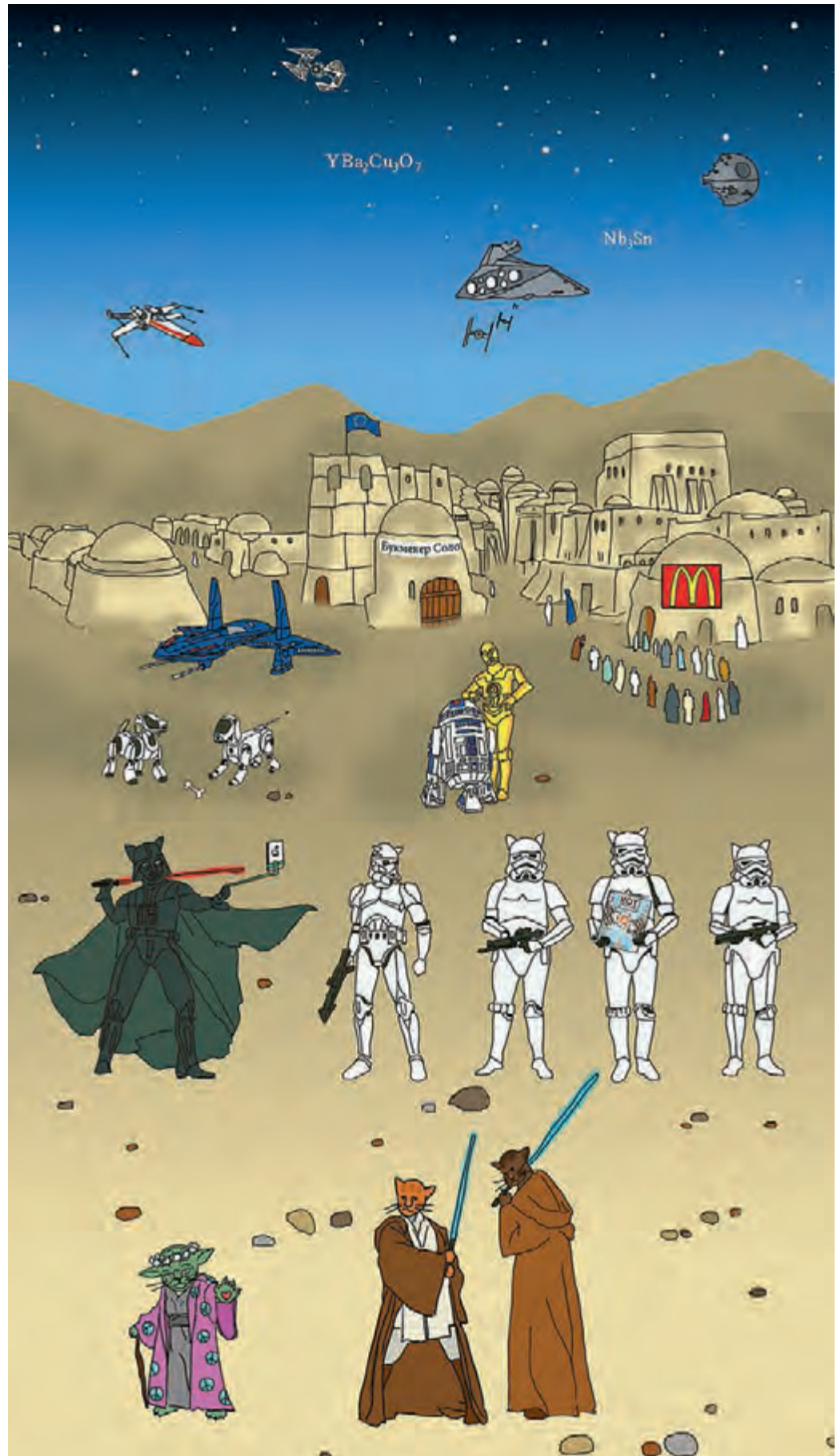
скорее всего, тросы повстанцев были из углеродных волокон и нанотрубок: они одновременно и легче, и в 50 раз прочнее стали.



## Причёска Амидалы

Рассуждая о «Звёздных войнах», конечно же, нельзя обойти вниманием саму королеву Падме Амидалу, а точнее, её **невероятные причёски**. Создание столь сложных конструкций из волос точно не обошлось без использования какого-нибудь особого материала для укладки, например сверхпрочного полимера. А возможно, стилисты наносили на волосы королевы светоотверждаемый композит вроде того, что используют стоматологи для изготовления пломб, и с помощью фотополимеризационной лампы фиксировали причёску. Но как они его потом смывали без вреда для волос и кожи — загадка. Фантастические причёски требуют фантастических решений. 🐾

🗨 В следующем году идём смотреть «Звёздные войны. Эпизод VIII». Интересно, какие технологии будут там?



HIGH  DISPATCH RELIABILITY

FULL FBW

LOWER  
 OPERATING COSTS

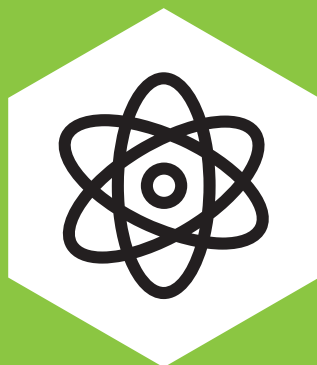
EXCELLENT IN HOT & HIGH CONDITIONS

NARROWBODY COMPLEMENT

CUTTING EDGE TECHNOLOGY

UNMATCHED PERFORMANCE

**FLY MORE**



# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Вселенная  
Галактика  
Планета  
Материк  
Виды  
Органы  
Клетки  
Молекулы  
Атомы  
Частицы



# Венера извергается

• Так представляет себе художник извержение вулкана на Венере. Вряд ли в реальности это выглядит так. Как минимум венерианские горы более пологие.

## На Венере обнаружены действующие вулканы

ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

**Долгое время никто не мог точно сказать, есть на Венере вулканическая активность или же планета мертва сотни миллионов лет. Наконец в этой дискуссии поставлена точка.**

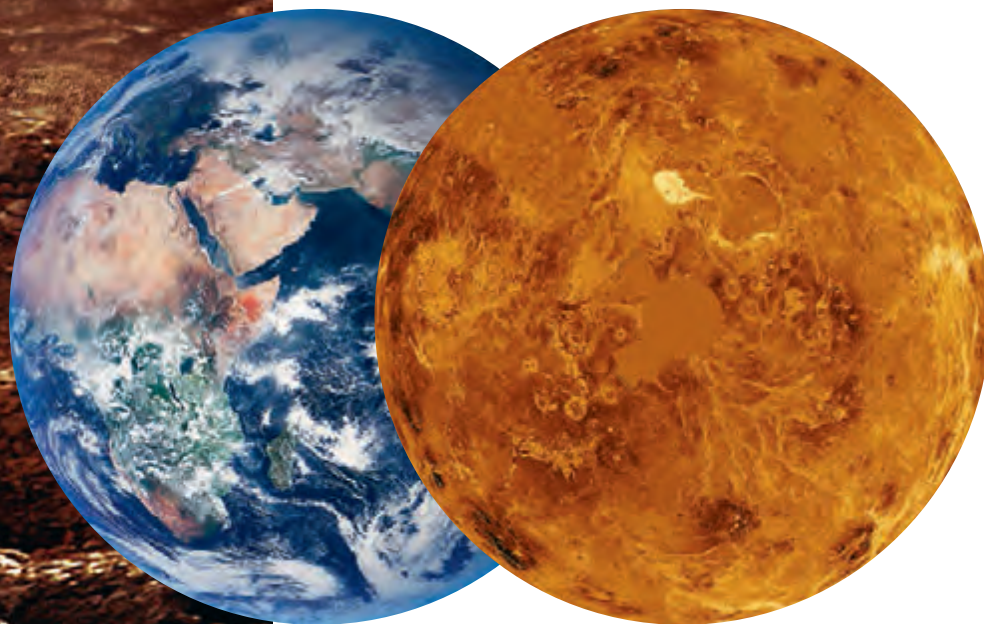
В журнале *Geophysical Research Letters* опубликована работа группы учёных из России, США, Германии и Нидерландов. Проанализировав снимки, сделанные в инфракрасном диапазоне космическим аппаратом *Venus Express*, исследователи пришли к выводу: извержения на Венере происходят и в наши дни.

— Яркие пятна на снимке явно свидетельствуют о вулканической активности. Иначе как объяснить, что температура вдруг повысилась на сотни градусов, а потом упала?! — рассказывает один из авторов работы Александр Базилевский. Он заведует лабораторией сравнительной планетологии в ГЕОХИ РАН, параллельно работает в немецком Институте исследований Солнечной системы и американском Университете Брауна.

Как утверждают планетологи, не совсем понятно, какую территорию занимают извержения. Это могут быть горячие точки площадью примерно один квадратный километр, где порода разогрета до 1100 °К. А могут быть и более обширные участки — до двухсот километров, — где температура поверхности примерно 800 °К.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 12 (14), ДЕКАБРЬ 2015.**

✠ ПАРАМЕТРЫ ВЕНЕРЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЗЕМЛЕ:  
средний радиус — 95%;  
средняя плотность — 95%;  
масса — 82% (для сравнения: Марс всего 10%);  
ускорение свободного падения — 91%.







ЧУДО

## Франкенштейна

**В лабораториях делают монстров:** методы XXI века

Необычные организмы появляются на Земле не в результате эволюции, а конструируются биологами. Часть химер, о которых рассказано, ещё в проекте — другие уже обживают нашу планету.

■ ЕЛЕНА КЛЕЩЕНКО («ХИМИЯ И ЖИЗНЬ», СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ «КОТА ШРЁДИНГЕРА»)



«Учёные создали необычное живое существо» — увидев такой заголовок, нынешний читатель не удивляется, а спрашивает: что, ещё одно? Героев этой статьи мы отбирали придирчиво.

Во-первых, все они единственные в своём роде, если не уникальные, то очень редкие. Генно-модифицированные организмы, клоны, химеры — всё это уже видели не по одному разу, но мы расскажем о тех, кто в диковинку даже специалистам. Лет двадцать назад о таких проектах говорили: «Это невозможно» или «Это настолько сложно и дорого, что практически нереализуемо». Так что все, о ком пойдёт речь, — детища XXI века.

Во-вторых, каждый из них так или иначе двигает науку вперёд, позволяет заглянуть за горизонт, открывает путь к новым невозможностям. Хотя СМИ рассказывают о них в легкомысленном тоне (ещё бы, железную волю надо иметь, чтобы не пошутить про динозавра, изготовленного из курицы!), всё это вполне серьёзно.

И в-третьих, среди них нет скучных тварей. Все они поражают воображение, провоцируют на сочинение фантастических историй в духе Айзека Азимова или Питера Уоттса.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 9 (23), СЕНТЯБРЬ 2016.**



# С НАМИ РАСТУТ ЛИДЕРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БУДУЩЕГО СТРАНЫ



**ЛИФТ  
В БУДУЩЕЕ**<sup>®</sup>

Программа Благотворительного  
фонда «Система»

**5 ЛЕТ**

**«Лифт в будущее»** — всероссийская программа Благотворительного фонда «Система» по поддержке детского и юношеского технического творчества, научно-исследовательской деятельности и инженерно-конструкторского проектирования.

За 5 лет в мероприятиях программы приняли участие более 25 000 школьников, студентов и преподавателей, заинтересованных в изучении и популяризации науки и техники.



## Школьникам

- Всероссийский конкурс региональных молодежных проектов «Система приоритетов»
- Всероссийские инженерно-конструкторские школы «Лифт в будущее»



## Студентам

- Чемпионаты по решению кейсов
- Конкурсы стартапов
- Стипендиальные программы и стажировки



## Преподавателям

- Конкурс грантов «Люди будущего» для поддержки инженерно-конструкторского творчества школьников
- Гранты и обучающие программы для Центров Карьеры вузов



[vk.com/lift2future](https://vk.com/lift2future)



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



[twitter.com/lift2future](https://twitter.com/lift2future)



+7 (495) 939-20-98, +7 (495) 932-86-71



[team@lifttothefuture.ru](mailto:team@lifttothefuture.ru)



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

## ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К НАМ

# АНАЛИТИКА  
И МОНИТОРИНГ  
ВЕНЧУРНОГО РЫНКА

# ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

# ОТКРЫТЫЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ПРОГРАММЫ



# ГЛОБАЛИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ  
ИННОВАЦИОННОЙ  
ИНДУСТРИИ

# ПОДДЕРЖКА  
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕТОРОВ  
И БИЗНЕС-АНГЕЛОВ

# ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ  
РАЗВИТИЯ РЫНКА  
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Реклама

**АО «РВК»**

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

[info@rusventure.ru](mailto:info@rusventure.ru)

 [rusventure](https://www.facebook.com/rusventure)

 [rusventure](https://twitter.com/rusventure)



# homo sapiens

Психология  
Социология  
Экономика  
Педагогика  
Лингвистика  
История  
Антропология  
Медицина





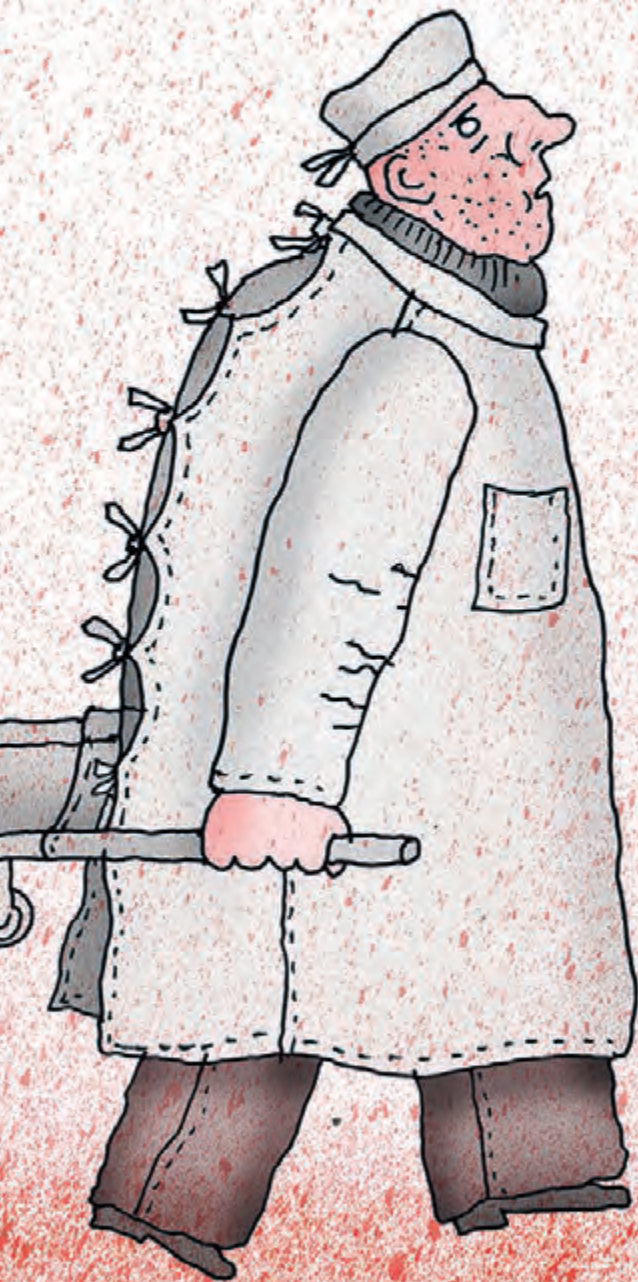
# Я

# И МОЯ БОЛЕЗНЬ



## Сценарии ОТНОШЕНИЙ СО СВОИМ НЕДУГОМ

■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ    ✓ ГЕОРГИЙ МУРЫШКИН



Н а поставленный диагноз, от ангины до чего-то совсем страшного, психика каждого из нас реагирует по-своему. Если говорить научным языком — формирует внутреннюю картину болезни. Мы составили несколько сценариев, по которым люди выстраивают отношения со своим заболеванием.

«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.

— Этот тип реагирования на болезнь называется дезаггравация, то есть преуменьшение тяжести или вовсе её отрицание, — говорит Ольга Мовчан, врач-кардиолог.

Обратная сторона этой медали — аггравация, то есть преувеличение тяжести своего состояния, чрезмерная концентрация внимания на самочувствии.

Есть более сложные подходы: например, больной отделяет себя от своего состояния.

— Создаётся впечатление, что не человек заболел, а его орган, — рассказывает Евгения Рыбко, врач-терапевт. — Такой пациент пытается сохранить привычный образ жизни и социальные связи.

Иногда болезнь превращается в способ достижения целей, не имеющих отношения к здоровью: привлечь внимание близких, получить моральное право на отдых и т. д.

Среди разных типов отношения к болезни только один считается гармоничным: пациент адекватно оценивает своё состояние, делает всё необходимое, чтобы поправиться. Принимает помощь близких, но не терроризирует их своей болезнью. Увы, болеть «правильно» умеют очень немногие люди.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 3 (17), МАРТ 2016.**

# Человек и счастье

**Рональд Инглхарт:**  
«Очень хорошее будущее  
вполне вероятно»

■ АННА ТИТОВА    ■ ГЕОРГИЙ МУРЫШКИН

**А**мериканский политолог и социолог **Рональд Инглхарт** — один из главных специалистов по изучению счастья в мире. В 2010 году он выиграл мегагрант Минобрнауки РФ и возглавил лабораторию сравнительных социальных исследований НИУ ВШЭ.

**[КШ] Что делает людей счастливее? Богатство, стабильность?**

**[РИ]** Если вы голодаете и мёрзнете на улице, не имея крыши над головой, то да. Но когда речь уже не идёт о выживании, об удовлетворении базовых потребностей, оказывается, что люди с большим доходом не намного счастливее бедных. Эта разница вообще удивительно мала: ваш доход увеличивается вдвое, а счастье прирастает на каких-то 5%! Так что, я бы сказал, это иллюзия: разбогатеть — стану счастливым.

**[КШ] Ну а всё-таки что, по-вашему, может сделать мир более счастливым?**

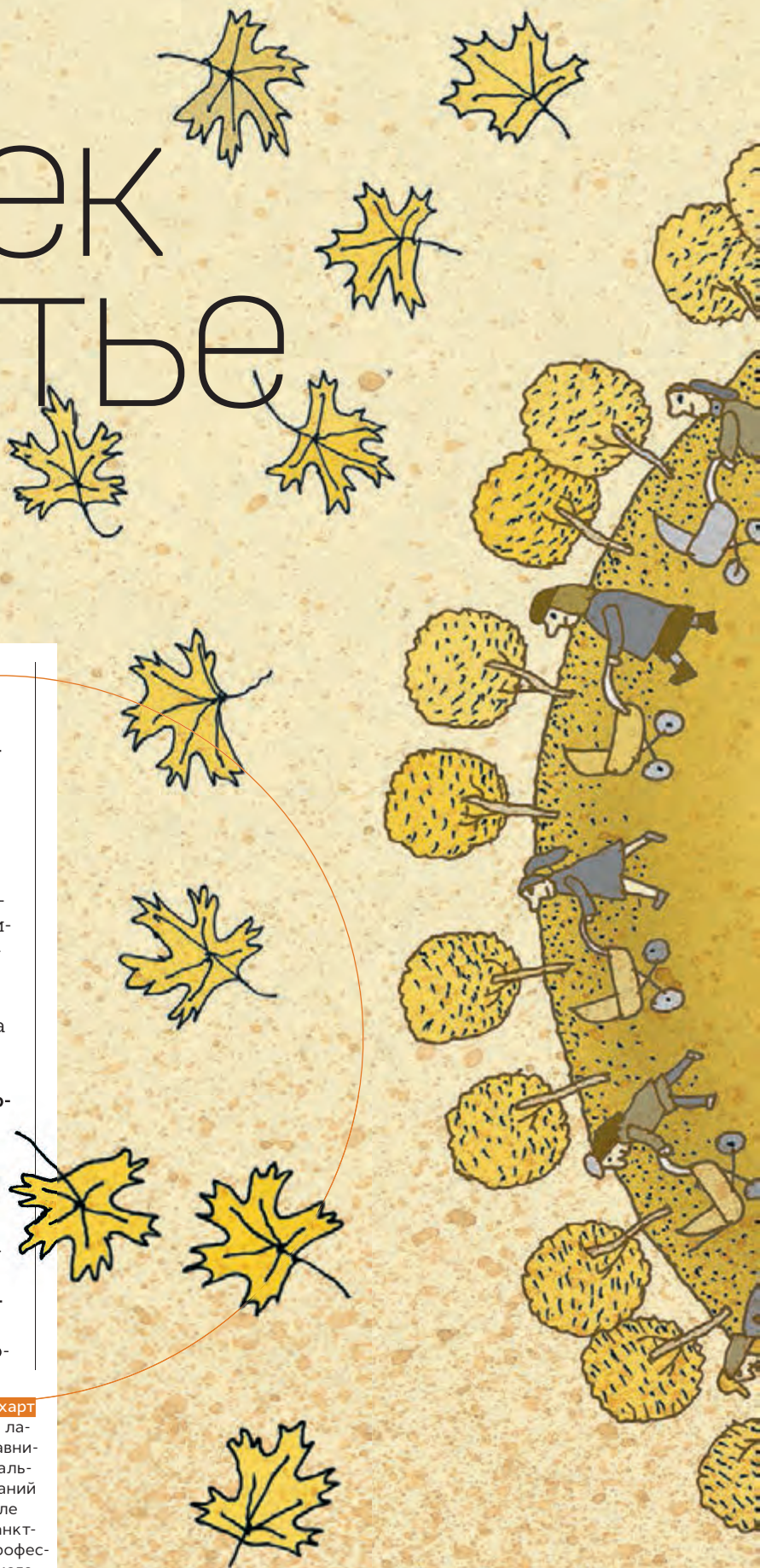
**[РИ]** Как минимум одно общее решение я бы предложил: дайте людям возможность выбирать — это сделает их счастливее. Демократические режимы из года в год демонстрируют высокий уровень счастья населения. Но, к сожалению, единый рецепт достижения всеобщей гармонии с помощью демократии неизвестен.

**[КШ] Последние годы вы много времени проводите в России. Какое у вас ощущение от нашей страны?**

**[РИ]** Как-то осенью я шёл по улице. Я скучал по своему дому в Висконсине и по пути собирал опавшие листья — хотелось украсить рабочее место. И тут я увидел маленькую девочку, которая, глядя на меня, тоже начала собирать золотые листочки. А потом, когда я уже составил букет, она подошла и протянула мне свой. И тогда я подумал: как же это замечательно! Россия теперь ассоциируется у меня с этой девочкой.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 10 (12),  
ОКТАБРЬ 2015.**

**Рональд Инглхарт**  
Руководитель лаборатории сравнительных социальных исследований в Высшей школе экономики (Санкт-Петербург), профессор Мичиганского университета, приглашённый исследователь и консультант в 12 странах.





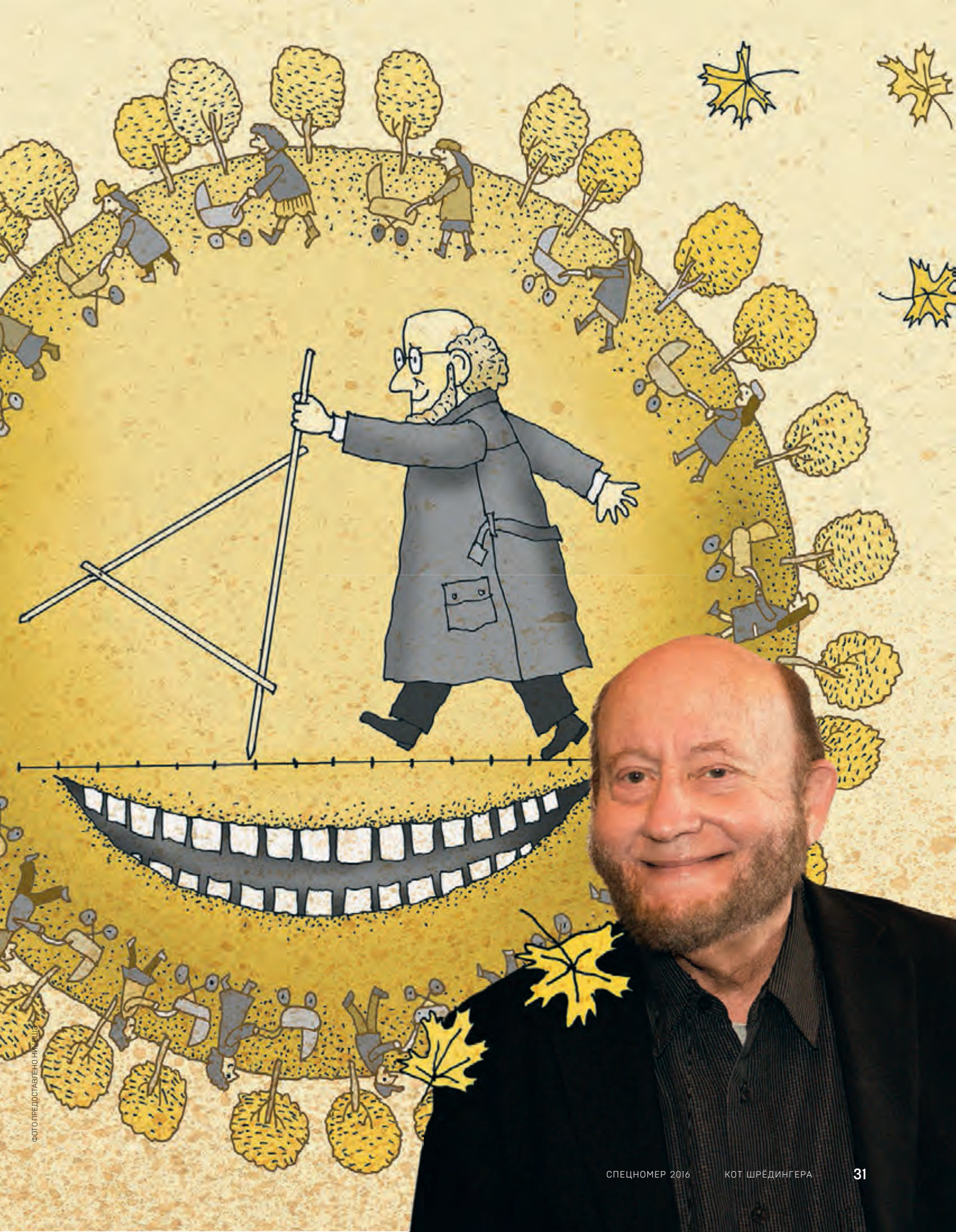


ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО НИКОЛОМ

# non / fiction 18

**18 Международная ярмарка интеллектуальной литературы**

30 ноября – 4 декабря

Центральный Дом художника, Москва, Крымский Вал, 10

**Почетный гость ярмарки – Великобритания**

в рамках Года языка и литературы Великобритании и России 2016

**Разделы ярмарки:**

Гастрономическая книга

Детская литература

Детская площадка «Территория познания»

Антикварная книга и букинистика

Vinyl Club

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



ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ  
**EXPO-PARK**



# герои

Открытия  
Чувства  
Подвиги  
Отношения  
Взгляды  
Сомнения  
Карьера  
Рефлексия  
Биография





# Научный свидетель

## Как придумали теорию хаоса и почему путешествовать во времени стало модно только столетие назад

 ИВАН ШУНИН  АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

**Д**жеймс Глик — американский публицист, признанный в США «одним из величайших научных писателей всех времён». Его книги «Хаос. Создание новой науки», «Информация. История. Теория. Поток» стоят в одном ряду с культовыми популярными работами Стивена Хокинга, Ричарда Докинза и Стивена Джея Гулда. При этом Глик вовсе не учёный — он журналист, который, однажды заинтересовавшись исследователями и их открытиями, решил стать научным свидетелем и биографом идей.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** Как научный писатель вы родились из хаоса — в смысле вашей первой серьёзной научно-популярной работой была книга «Хаос. Создание новой науки», изданная в 1987 году. Как вы вышли на эту тему?

**[ДЖЕЙМС ГЛИК]** Однажды, разговаривая со знакомыми математиками и физиками, я от кого-то из них услышал, что зарождается новая научная дисциплина, в рамках которой исследуется хаос. Я подумал тогда: «Это интересно! Звучит как-то не по-научному». И стал во всём этом разбираться. Сначала сделал материал об одном из основателей теории хаоса Митчелле Фейгенбауме. Потом написал статью о Бенуа Мандельброте. Он известен как отец фрактальной геометрии и никогда не использовал слово «хаос». Но, работая над текстом, я понял, что тут пахнет чем-то намного более масштабным: Мандельброт и Фейгенбаум в действительности занимались одним и тем же. В тот момент я и решил написать книгу о новой невероятной науке.

**[КШ]** Этой осенью у вас выходит новая книга — я слышал, вы расскажете в ней о путешествиях во времени. Это так?

**[ДГ]** Похоже на правду, но есть нюансы. Эта книга тоже началась с личного открытия. Меня поразило, что до Герберта Уэллса никому и в голову не приходила такая фантазия, как создание устройства для путешествия во времени! Роман «Машина времени» вышел в 1895 году, то есть совсем недавно. Почему никто до этого не задавался вопросами: «А что, если бы я мог перенестись на сто лет вперёд? Мир был бы совсем другим?» Мне захотелось выяснить, почему всё-таки зародилась мысль о путешествиях во времени. Докапываясь до истины, я узнал, что за последние сто лет у человечества кардинально изменилось восприятие времени: оно стало более сложным. И все эти фантазии о будущем — мечты, свойственные человеку XX века. Так что моя новая книга не совсем про путешествия — она о времени как таковом и об отношении людей к нему.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 5–8 (19–22), ЛЕТО 2016.**



**Митчелл Фейгенбаум** — американский специалист в области физико-математических наук. Один из пионеров теории хаоса, занимался исследованиями турбулентности. Математически описал один из типичных сценариев перехода от порядка к хаосу (каскад бифуркаций).



**Джеймс Глик** — журналист и публицист, признанный в США одним из лучших научных популяризаторов. Его мировые бестселлеры — книги «Хаос. Создание новой науки» и «Информация. История. Теория. Поток», переведённые более чем на 30 языков, — выходили в финал Пулитцеровской премии и Национальной книжной премии США.



# Люди и

# Крокодилы



■ ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ ■ ВЛАДИМИР ДИНЕЦ И ДРУГИЕ

**В** конце прошлого года в издательстве Corpus вышла книга «Песни драконов. Любовь и приключения в мире крокодилов и прочих динозавровых родственников». Её автор — профессор Университета Теннесси биолог Владимир Динец. Он родился и получил образование в СССР, потом эмигрировал в США, где стал заниматься зоологией — сперва на общественных началах. «Почти без денег, вооружённый только умом, бесстрашием, фотоаппаратом да надувным каяком, опытный натуралист в течение шести лет собирает материалы для диссертации на пяти континентах. Его главная цель — изучить язык и брачные обряды крокодилов...» — гласит аннотация. Надеемся, книгу вы найдёте и прочитаете, а пока предлагаем наше интервью с отважным учёным и путешественником.

**[КОТ ШРЁДИНГЕРА]** У вас не возникало желание от изучения животных перейти к изучению людей?

**[ВЛАДИМИР ДИНЕЦ]** Нет. Люди — очень интересные звери, но ограничиваться ими скучно.

**[КШ]** В чём, на ваш взгляд, самое большое сходство в поведении крокодила-самца и человека-мужчины?

**[ВД]** У крокодилов, как и у людей, отцовский инстинкт есть, но зависит от обстоятельств. Один крокодил будет рисковать жизнью, защищая детёнышей, а другой их просто съест.

**[КШ]** А основное отличие?

**[ВД]** Крокодилы вообще-то не дураки подраться и иногда бьются до смерти. Но агрессии самцов по отношению к самкам я не наблюдал ни разу. Видимо, у них это запрещено строже, чем у людей.

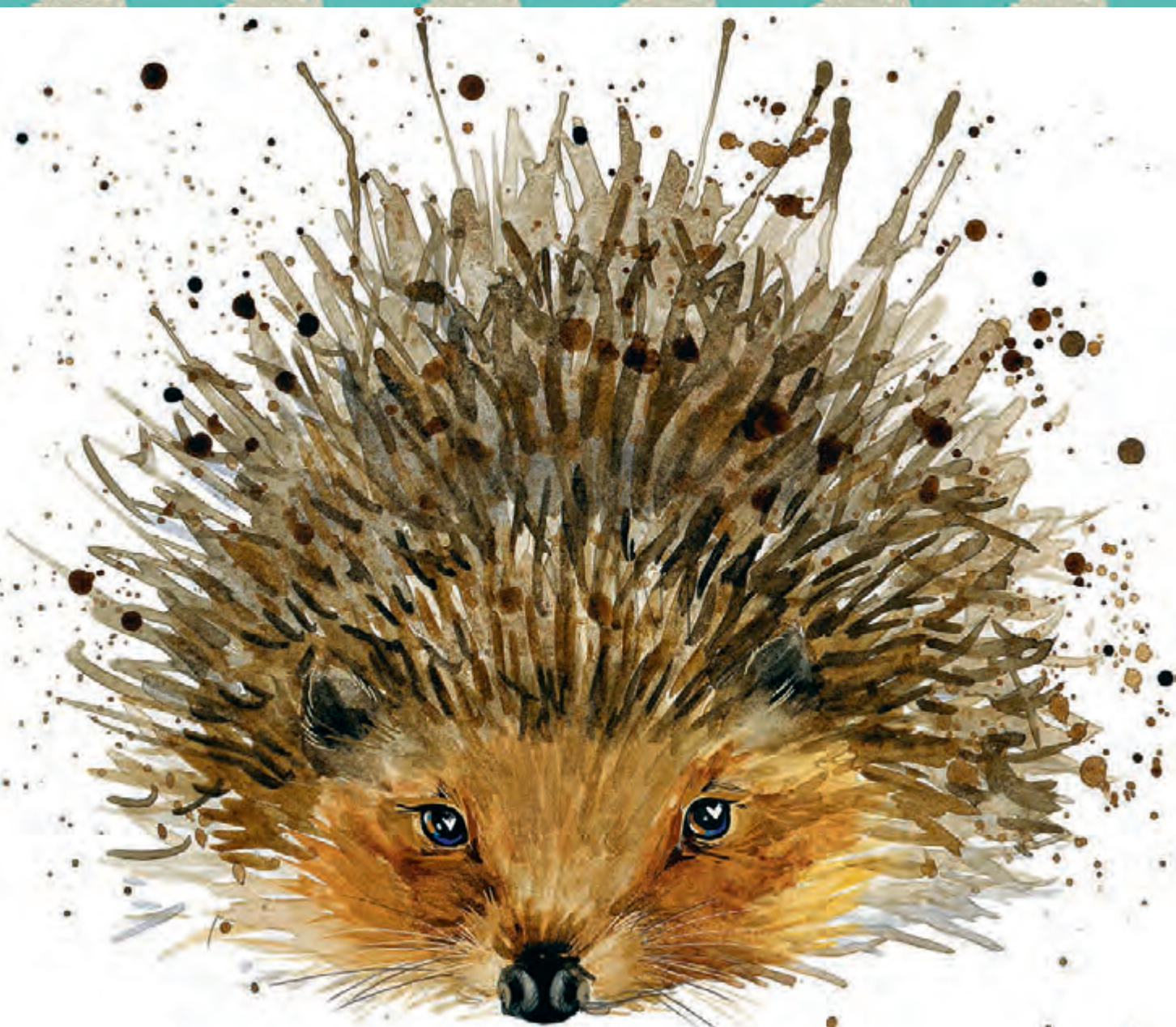
**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 11 (13), НОЯБРЬ 2015.**

Крокодил, обитающий в Бразилии, в местности под названием **Лантанал**. Это одна из самых крупных заболоченных территорий на планете, её площадь, по разным оценкам, от 150 до 200 тыс. км<sup>2</sup>.

Владимир Динец и бабочка павлиноглазка-комета, **Мадагаскар**.



**Владимир Динец:** «Чувство юмора значительно повышает вероятность выживания».



# В интернете кто-то не прав!

**Ася Казанцева** о научных исследованиях спорных **вопросов**

■ АСЯ КАЗАНЦЕВА

✉ CORPUS (КНИГА ИЗДАНА ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ФОНДА «ЭВОЛЮЦИЯ», СОЗДАННОГО УЧЁНЫМИ И ЖУРНАЛИСТАМИ ПОСЛЕ ЗАКРЫТИЯ ФОНДА «ДИНАСТИЯ», ОБЪЯВЛЕННОГО «ИНОСТРАННЫМ АГЕНТОМ»)

✍ ПЁТР ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ

— **сть** такое прекрасное слово — «холивар». Это от английского holy war — «священная война». К счастью, речь идёт только о словесных баталиях, которые периодически разгораются на просторах интернета. Оппоненты яростно отстаивают свою

точку зрения — так, что клавиатуры плавают и стекают на пол. Научный журналист Ася Казанцева решила выяснить, на чьей стороне в подобных спорах объективные научные данные. Несёт ли ГМО угрозу для здоровья? Стоит ли делать прививки? Запрещать ли опыты на животных? Откуда на Земле такое разнообразие видов?.. Подозреваем, что большинство наших читателей имеют вполне однозначную позицию по этим вопросам: опасность не доказана, прививки делать надо, без использования животных науке не обойтись, во всём виновата эволюция. Но даже если эти истины кажутся вам незабываемыми, книгу прочитать всё равно стоит, хотя бы из-за её стиля. Строгие научные формулировки сочетаются у Аси Казанцевой с живой манерой изложения и обилием иронии, в том числе по отношению к себе самой.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ: ELENA DOBRYNINA / SHUTTERSTOCK



Одна из самых распространённых когнитивных ошибок — это confirmation bias, склонность искать материалы, подтверждающие собственную точку зрения, и игнорировать все остальные. Разумеется, я не готова полагаться на «Происхождения видов...», что ни разу за всё время написания книги не стала жертвой этого явления. Тем не менее с помощью научных исследований проблематично доказать что-то совсем антинаучное. В этом вся прелесть.



**Ася Казанцева** По образованию биолог, автор научно-популярных книг, ставших настоящими бестселлерами. Лауреат премии «Просветитель» за книгу «Кто бы мог подумать! Как мозг заставляет нас делать глупости» (2014).

В книге есть несколько мест, где я писала о вещах, подтверждённых научными исследованиями, несмотря на то что мне они совершенно не нравятся. Я бы, например, с удовольствием попыталась вас убедить, что мясо абсолютно необходимо для здоровья, потому что к вегетарианцам я отношусь скептически. Но уввы! Я нашла множество исследований, противоречащих этой точке зрения, и поэтому у меня не было права её высказывать.

Я убеждена, что мир был бы гораздо лучше, если бы подкрепление любых своих утверждений ссылками на научные исследования превратилось в общепринятую норму, в золотой стандарт холивара.

Чтобы любой человек, делающий громкие заявления, немедленно сталкивался с вежливой просьбой подкрепить их ссылками на авторитетные источники — и чтобы никто из читателей не воспринимал его слова всерьёз в случае неспособности это сделать.

Для этого нужно, чтобы как можно больше людей понимало, чем в принципе отличаются научные источники от ненаучных и как эти научные источники искать.

Если совсем коротко, разница в том, что в научном журнале гораздо сложнее опубликовать ерунду. Если я напишу текст о том, что держать дома ёжиков опасно, потому что это вызывает бронхиальную астму, и попытаюсь пристроить его в научно-популярный журнал (или поместить в собственную книгу), то редактор, конечно, удивится. Посмотрит в Википедию — увидит, что в статье про астму среди факторов риска ёжики не упоминаются. Спросит меня, откуда я вообще это взяла. Я сделаю умный вид и скажу, например: «Мне рассказал об этом учёный Джон Смит в частной беседе». Если редактор введливый и очень дорожит репутацией журнала (или издательства), то он, конечно, всё равно скажет, что часть про ёжиков надо выкинуть, раз уж я не могу сослаться на нормальный источник (хотя бы на опубликованную статью того же Джона Смита). Но если у редактора на этой неделе ещё десять таких же пси-

хов, как я, и при этом он понимает, что мой текст важен, потому что иначе — пустая полоса, да и вообще меня читают хорошо, то он плюнет и опубликует статью вместе с ёжиком и астмой, небезосновательно полагая, что это мои личные репутационные риски. А вот в научный журнал мне с моими ёжиками соваться бессмысленно — даже если бы я была профессором Гарварда. Редактор научного журнала (как правило, профессиональный учёный) в принципе согласится разговаривать о ёжиках, только если в статье будет описано исследование или приведена ссылка на данные, которые уже были опубликованы в научном журнале.

Допустим, мы с коллегами провели исследования, и наша статья состоит из двух частей. Во-первых, мы сравнили 1000 владельцев ёжиков с 1000 свободных от ёжиков людей и обнаружили, что в первой группе за время содержания ёжиков заболели астмой 246 человек, а во второй за аналогичный период — только 100 человек. Во-вторых, мы идентифицировали в кожных выделениях ёжиков мелкодисперсный компонент, который назвали ёжикастмин, и установили, что в концентрации 2 мг на литр выпитой воды он повышает вероятность развития астмы у подопытных крыс на 146%.

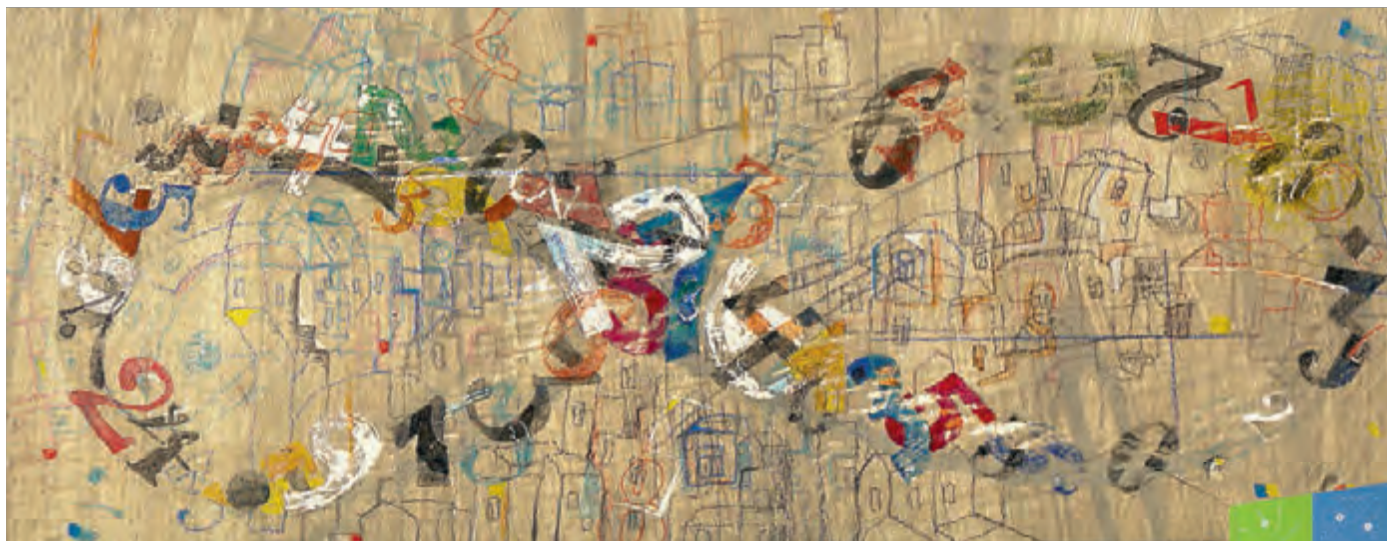
Однако тот факт, что редактор согласится со мной и моими коллегами разговаривать, ещё не означает, что статья будет опубликована. Потому что научные журналы — это рецензируемые журналы. Любую статью, которая туда поступает и не отвергается с ходу, редактор отправляет рецензентам. В этой роли выступают учёные, которые занимаются исследованиями в близких областях. В данном случае это могут быть, например, специалист по влиянию домашних животных на развитие астмы и специалист по кожным выделениям ёжиков.

Первый скажет: «Видовая принадлежность животных тут вообще ни при чём — любые звери устраивают беспорядок и поднимают в воздух тонны пыли, которая может усугубить течение астмы». Второй: «Этот ваш ёжикастмин, судя по описанию, не что иное, как фрагменты иголок. Как вы вообще додумались их в воду добавлять?»

Статью с такими замечаниями не опубликуют, в лучшем случае отправят на доработку — сравнивать владельцев ёжиков с владельцами других домашних животных и поить крыс водой с примесью любых других мальных твёрдых частиц, а заодно доказывать, что в результате совместной жизни человека с ежом эти частицы попадают в питьевую воду. Другими словами, ставить эксперименты не так, чтобы доказать гипотезу, которая нам нравится, а так, чтобы честно попытаться её опровергнуть и судить о её перспективах по успеху этого мероприятия. 🐾







# Привычные и неммыслимые числа

Откуда они **произошли**  
и для чего нужны

ИЭН СТЮАРТ  
НАТАЛЬЯ ЛISOVA  
«АЛЬПИНА НОН-ФИКШН»  
ПЁТР ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ  
(СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ «КОТА  
ШРЁДИНГЕРА»)

Чтобы передавать накопленные знания молодым поколениям, люди придумали алфавит и письменность. А чтобы изучать мир — изобрели числа и математику. Иэн Стюарт, почётный профессор Математического института Уорикского университета, написал книгу «Невероятные числа профессора Стюарта», в которой математика предстаёт очаровательной наукой, а не скучной дисциплиной для зануд. Делимся с вами фрагментом.

## ГЛАВА

### « ПО С Т О Я Н Н О Р А С Ш И Р Я Ю Щ А Я С Я Ч И С Л О В А Я С И С Т Е М А »

Числа помогают описать различные стороны окружающего мира. К примеру, сколько в вашей отаре овец или каков возраст Вселенной. Природа удивляет, ставя всё новые вопросы. Иногда эти внешние задачи приводят математиков к расширению числовой системы. Первые числа появились в Древней Греции как метод счёта всевозможных вещей. И выглядели они как 2, 3, 4 и так далее; единица не считалась «настоящим» числом. Позже, когда такое представление о числах начало казаться очень уж глупым, единицу реабилитировали. Следующим шагом в расширении числовой системы стало введение дробей. Древние египтяне представляли

дроби тремя разными способами. У них имелись специальные иероглифы для  $2/3$  и  $3/4$ . Кроме того, они использовали отдельные части уаджета, или ока Ра, для обозначения единицы, делённой на первые шесть степеней двойки. Наконец, они придумали записывать дробь как «единицу над чем-то»:  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$  и так далее. Все остальные дроби они выражали как сумму различных долей единицы. К примеру,  $2/3 = 1/2 + 1/6$ . Неясно, почему они не записывали  $2/3$  как  $1/3 + 1/3$ , но факт остаётся фактом: они это не делали.

**ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ: «КШ» № 5–8 (19–22), ЛЕТО 2016.**

# Белое солнце Сарыкума

Специальный материал для читателей фестивального номера «КШ». Дневник биологической экспедиции в Дагестан



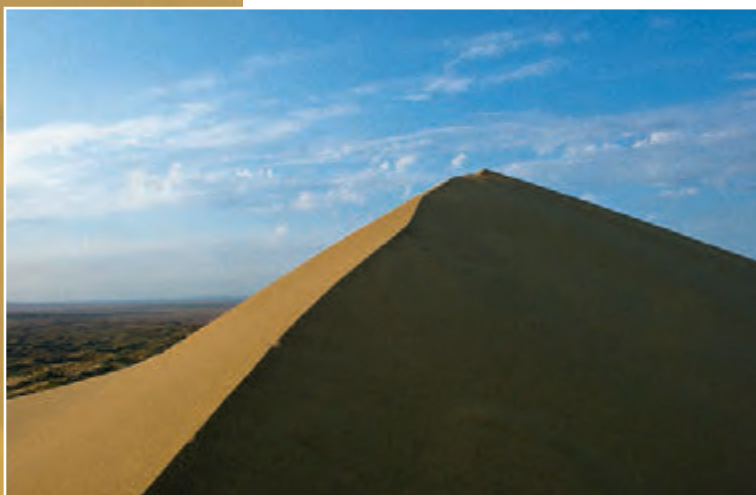
Илья ГОМЫРАНОВ

**В** сентябре завершилась экспедиция учёных-биологов и юных натуралистов из кружка при Зоологическом музее МГУ им. М. В. Ломоносова в Дагестанский заповедник, на Сарыкумский бархан.

Этот одиночный песчаный бархан — уникальное геологическое явление. Вначале, правда, их было два: Большой Сарыкум и Малый. Но сейчас Малый почти разрушен: песок активно брали для строительных нужд. А Большой Сарыкум стал заповедной территорией. Он находится в 15 км к северо-западу от Махачкалы у подножия северного склона хребта Нарат-Тюбе, на левом берегу реки Шура-Озень.

### 19.08.2016

Желание побывать на бархане возникло у меня ровно десять лет назад, когда я школьником с мамой пришёл в Зоологический музей МГУ поступать в кружок юных натуралистов. Я увидел фотографию Евгения Дунаева: ушастая круглоголовка в астраханской пустыне. Её раскрытая пасть, красные «уши» впечатались в память на всю жизнь. Я очень хотел увидеть её, увидеть этот песчаный бархан — детская мечта, подкреплённая рассказами и картинками.



**Сарыкумский бархан** крупнейший в России и один из высочайших в Евразии изолированных песчаных массивов; его высота составляет 245–252 метра. Строго говоря, Сарыкум — это не бархан: его гребень регулярно перемещается по воле ветров, дующих зимой с запада и северо-запада, а летом в противоположном направлении, так что термин «дюна» здесь уместнее. Происхождение Сарыкума остаётся загадкой, учёные регулярно выдвигают гипотезы относительно появления песчаной горы среди скал и глинистой степи.

И вот несколько месяцев назад Дунаев, теперь уже не только учитель, но и лучший друг, пишет мне: «Поедешь в Астрахань?» Раздумывал ли я хоть минуту, сомневался? В голове была только пустыня, я ликовал от восторга. Потом планы изменились, и мы поехали в Дагестан, к самому крупному в России Сарыкумскому бархану. Мы стоим на перроне Казанского вокзала, идёт проливной дождь. Поезд Москва — Махачкала отправляется.

## 21.08.2016

Пара ночей в поезде, где уже в первое утро ощущалось, что мы едем на юг: температура в вагоне перевалила за 30 градусов, снаружи — 35. В полдень мы были в Махачкале. Ещё около часа на машине — и мы у подножия Сарыкума. Сотрудники Дагестанского заповедника встречают нас как самых близких друзей и размещают на кордоне.

Вечером, разобрав вещи, мы отправляемся на прогулку по окрестностям. Вокруг поют кобылки и кузнечики, из развалин на заброшенной станции Кумторкала доносятся крики сыча, а из леса меланхоличное «сплюююю...» сплюшки — небольшой насекомоядной совы. В первый же день повезло найти кавказского скорпиона.

## 22.08.2016

Утром пошли гулять вокруг бархана, к десяти часам воздух разогрелся до 35 градусов в тени. После прохладной Москвы кажется, что здесь невыносимо жарко. Первый день всегда ознакомительный, но и за эту прогулку нам удалось увидеть больше 30 видов растений, с десяток птиц и насекомых.

Когда стемнело, с криком «змея!» прибежали дети. Первая мысль: гюрза, здесь много этих смертельно ядовитых змей. Аккуратно, с фонариками ищем ночную гостью. Мой коллега достаёт из куста змею. Каково же было наше удивление: кошачья змея! Довольно редкое пресмыкающееся, в России живёт только в Дагестане. Прекрасная находка! Сажаем её в контейнер, чтобы утром сфотографировать.

## 23.08.2016

Решили встать в пять утра, чтобы залезть на бархан и вернуться до жары. Идти по песку непросто: ноги постоянно проваливаются, скользят вниз. Но наши старания вознаграждены потрясающими видами сверху. Весь песок исчерчен следами, которые можно читать словно карту: вот прополз жук чернотелка, а это прыгал тушканчик.

Находим норку ушастой круглоголовки — той самой, которую я мечтал увидеть. Раскапываем её: уже в 15 сантиметрах от поверхности песок влажный и прохладный, а вот и хозяйка норы! Она недовольно раскрывает рот, демонстрируя «уши», но как только понимает, что убежать не получится, начинает вибрировать и за пару секунд закапывается обратно в песок.

В самом конце маршрута наткнулись на лисью нору — оттуда на нас смотрели два удивлённо-испуганных глаза. Мы отошли от входа, и лисица мгновенно убежала. Приятная встреча.



**ТЫСЯЧИ ГЕКТАР** — такова площадь Дагестанского заповедника. Он состоит из двух участков: Кизлярского залива (основная часть заповедника) и Сарыкумских барханов.

## 24.08.2016

Сегодня добрались до типчаково-ковыльной степи. Под одним из камней повезло найти ошейникового зрейни-са — маленькую змейку, которая питается исключительно насекомыми.

В расщелине видели гюрзу, но сфотографировать не удалось: слишком неудобно лежала, а трогать её и рисковать жизнью не хотелось.

Устроили привал под скалами: в небе летали белоголовые сипы, рядом прыгали синие каменные дрозды. В тени не очень жарко, и пока Евгений Анатольевич читал школьникам лекцию про исследователей природы, я часок подремал.

Вернулись уже в сумерках, вновь нашли несколько скорпионов. А по дороге увидели очень редкую для России птицу — сокола Элеоноры. Впервые в нашей стране его отметил бёрдвотчер (так называют волонтеров, наблюдающих за птицами. — «КШ») из США в июне нынешнего года именно в этом месте. И уже в августе мы увидели его сами.

## 25.08.2016

Сотрудники заповедника предложили поехать в Самурский лес — уникальное место на самом юге России. Это участок тропического леса на берегу Каспийского моря: деревья там оплетают лианы толщиной с человеческую руку, а у клёнов образуются досковидные корни. Мы согласились без раздумий. Большая часть дня ушла на дорогу, но вечером мы прогулялись по удивительному лесу, искупались в море и посидели у костра.

## 26.08.2016

Утром на территории лагеря нашли большую средиземноморскую черепаху: обычным своим неторопливым шагом она пересекала поляну. Около пруда вспугнули лесного кота и кабаниху с поросятами.

В обед запланировали экскурсию на экспериментальный рыбопроизводный завод, где выращивают русского осетра, белугу и форель. По достижении определённого размера мальков отпускают в море, чтобы восполнить популяцию редких рыб в природе.

На обратном пути решили посетить самый старый город России — Дербент. В машине я заснул, а проснувшись, не смог сообразить, в какой я стране. Машина едет по узким извилистым улочкам, которые устремляются вверх, к крепости; городская архитектура напоминает Иран, а люди разговаривают на другом языке — такое впечатление произвёл на меня Дербент, кусочек восточного мира на территории России.

## 27.08.2016

Утром отправляемся в ущелье Маркова, на другой берег реки Шура-Озень. На небе облачка, а это значит, что изнуряющей жары не будет. По дороге наблюдаем за кавказскими агамами, которые виртуозно бегают по скалам и чуть что прячутся в щели. Одну из скал в этом ущелье древние люди превратили в «картинную галерею». Здесь можно увидеть изображения лошадей, коров, оленей. К сожалению, современные жители следуют примеру предков и покрывают скалу — нет, не рисунками, но именами и датами.

Назад идём по самому дну ущелья, весной здесь много воды. Повсюду валяются коровьи и овечьи черепа — видимо, их сносит сюда со склонов гор, где по-прежнему па-

сут скот местные жители. Среди сухой растительности наблюдаем за бескрылыми богомолами — боливариями.

На выходе из ущелья находим ещё одну средиземноморскую черепаху, на этот раз крупного самца.

Вечером у нас радость — дождь: летом в пустыне это редкость, да и попрохладнее стало.

## 28.08.2016

Утром в одном из заброшенных зданий нашли гюрзу — ещё одна мечта сбылась.

Под присмотром коллег фотографирую опасную змею. В иные моменты до неё остаётся несколько сантиметров, тогда меня одёргивают: безопасность превыше всего. Совсем недавно от укуса змеи умер пастух. По окончании фотосессии просим отвезти змею подальше от кордона, чтобы она не укусила детей.

После обеда идём в сарай снимать малых подковоносов — это редкие летучие мыши, колония которых поселилась совсем рядом с кордоном. Днём они спят в прохладном подвале, а ночью летают в поисках пищи.

Очень красивый закат. Все предыдущие были довольно однообразными: солнце просто скрывалось за горизонтом.

## 29.08.2016

Последний полевой день. Нужно обработать весь собранный и увиденный материал, провести итоговую конференцию.

Отправляемся на короткую прогулку вокруг Сарыкума. Опять находим несколько разных богомолов, в том числе боливария. Повезло увидеть дыбку — самого крупного кузнечика России. Редкое насекомое, занесённое в различные Красные книги. Размер впечатляет: около 12 сантиметров. Дыбка воинственно расставляет лапы и раздвигает челюсти.

Вечером собрались на конференцию подвести итоги поездки. Нашли больше 130 видов растений, около 50 видов птиц и больше 30 рептилий и амфибий; насекомых предстоит определить в Москве. Короткая поездка оказалась очень продуктивной как с точки зрения биологии, так и с фотографической.

## 30.08.2016

Сидим на вокзале в Махачкале, ожидая поезд, вокруг непривычная городская суэта.

Дальше опять пара дней дороги и Москва. Встреча с родными, бесконечные дела и заботы: каждая поездка оставляет множество впечатлений, эмоций и кадров в фотоаппарате. 🐾

**Илья Гомыранов.** Биолог, фотограф дикой природы. Победитель, лауреат и финалист фотоконкурсов «Золотая черепаха», The Best of Russia, «Искусство науки». Сотрудничает со многими изданиями и компаниями, среди которых Nikon, National Geographic, «Вокруг света», «Кот Шрёдингера». Участник более 20 экспедиций — побывал в тундре и субтропиках, на Ближнем и Дальнем Востоке, в Африке и Новом Свете.



» Опять-таки дуализм: опасные и злобные существа вроде змей и скорпионов могут оказаться такими красивыми.





○ На скалах дагестанского хребта Нарат-Тюбе сохранились рисунки давно исчезнувших животных, сделанные древними художниками в бронзовом веке и неолите.



○ Средиземноморская черепаха (*Testudo graeca pallasii*) занесена в различные Красные книги как вид с резко сокращающейся численностью. На территории Дагестанского заповедника обитает отдельный подвид.



**Кавказская кошачья змея** (*Telescopus falax*) — удивительная рептилия, в России встречается только на территории Дагестана. Название получила из-за вертикальных зрачков, напоминающих кошачьи. Этим пресмыкающимся относят к заднебороздчатым змеям: их ядовитые зубы расположены в глубине пасти на верхней челюсти. Для человека яд совершенно безвреден, но мелких млекопитающих, ящериц и птиц убивает.

**Кавказский скорпион** (*Mesobuthus caucasicus*). Это небольшое насекомое широко распространено на юге России. Его яд оказывает довольно сильное действие и может вызвать у человека опухоль в месте укуса. На Сарыкуме этот скорпион — обычное явление, мы регулярно находили их под камнями, а иногда и в коридорах и даже в обуви, куда они забирались по ночам. Яд близких видов используется в китайской медицине для лечения заболеваний вроде эпилепсии и паралича.





●  
Небольшая колония **малых подковоносов** (*Rhinolophus hipposideros*) поселилась в заброшенном сарае рядом с кордонным заповедника. Это очень необычные летучие мыши, живущие колониями по 10–50 особей. Гигантские уши и особый листовидный вырост около носа помогают им в эхолокации, которая нужна для охоты в абсолютной темноте.

○ Гюрза, или левантская гадюка (*Macrovipera lebetina*), — самая ядовитая и крупная змея России (её размеры могут достигать 2,5 м, вес — 3 кг). Невероятно красивая, мощная змея, удержать которую тяжело даже взрослому человеку. Резким и сильным движением гюрза пытается высвободить голову при по-

имке — её челюсти очень подвижны, она выворачивает голову, пытаясь достать ядовитыми зубами до руки. В одном укусе гюрзы около 50 мг яда. Попадая в организм, он начинает разрушать эритроциты, вызывает свёртываемость крови. Возникают многочисленные внутренние кровоизлияния, сильнейший отёк в области

укуса, закупорка сосудов. Всё это сопровождается резкой болью, головокружением, рвотой. Если быстро не оказать помощь, человек умрёт через 2–3 часа. Долгое время гюрзу отлавливали (годовой отлов в Средней Азии и Закавказье — около 5000 экземпляров) для содержания в серпентариях и получения яда, из кото-

рого производили медицинские и диагностические препараты, в том числе сыворотку «Антигюрза» и препарат для диагностики гемофилии. В результате во многих районах, включая российскую часть ареала, численность этого вида сильно сократилась. Теперь он занесён в Красные книги России и Казахстана.





○  
**Кавказская агама**  
(*Laudakia caucasica*) — довольно крупная ящерица [36 см с хвостом], в России живёт только на территории Дагестана. Типичная обительница среднеазиатских предгорий и Закавказья; свободно бегает по отвесным скалам и в случае опасности прячется в щели, извлечь из которых ящерицу невозможно, так как кожа у неё очень бугристая и покрыта шипами.

○  
**Ушастая круглоголовка**  
(*Phrynoscephalus munitus*). Главной отличительной особенностью этих ящериц являются «уши» — кожные складки в уголках рта. Кожа здесь пронизана сосудами, и когда круглоголовка пытается напугать хищника, её сосуды наполняются кровью и «уши» приобретают устрашающий фиолетово-красный цвет.





○  
**Боливария короткокрылая** (*Bolivaria brachyptera*) — небольшой богомол, у которого редуцировались крылья. Он не способен летать, но благодаря коричневой окраске практически незаметен среди выжженной солнцем травы.

**Водяной уж** (*Natrix tessellata*). Эта змея ведёт гораздо более водный образ жизни, нежели уж обыкновенный, может жить в пресной и солоноватой воде. Рацион на 80 % состоит из рыбы. Для человека не представляет никакой опасности. При встрече старается сразу скрыться или выделяет неприятно пахнущий секрет.





**Природа Дагестанского заповедника** чрезвычайно разнообразна. Здесь есть горы и горные плато, ущелья, по которым весной несутся бурные потоки, и типчаково-ковыльные степи. Совсем рядом с Сарыкумским барханом, у подножия хребта Нарат-Тюбе, протекает река Шура-Озень, круглый год дающая воду всему живому, ведь поверхность земли здесь может нагреваться до 60 °С.





●  
**Гюрза**, или левантская **гадюка**  
(*Macrovipera lebetina*).  
Крупная. Умная. Опасная.



**Дыбка степная** (*Sagaredo*). Самый крупный кузнечик России. Длина самок (самцы этого вида до сих пор неизвестны) достигает 14 см. Ведёт хищный образ жизни, поедая всё, что подходит по размеру, а это практически все остальные насекомые. В случае опасности дыбка не пытается убежать, а улететь она не может, так как нет крыльев. Она встаёт на задние лапки, широко расставляя две передние пары, и устрашающе раскрывает челюсти (надо сказать, что кусается крайне больно). Размножается партеногенетически: самка откладывает неоплодотворённые яйца, из которых также вылупляются только самки (телитокия). Редкий вид, занесённый в Красные книги России, Украины, Международного союза охраны природы и Европейский красный список.



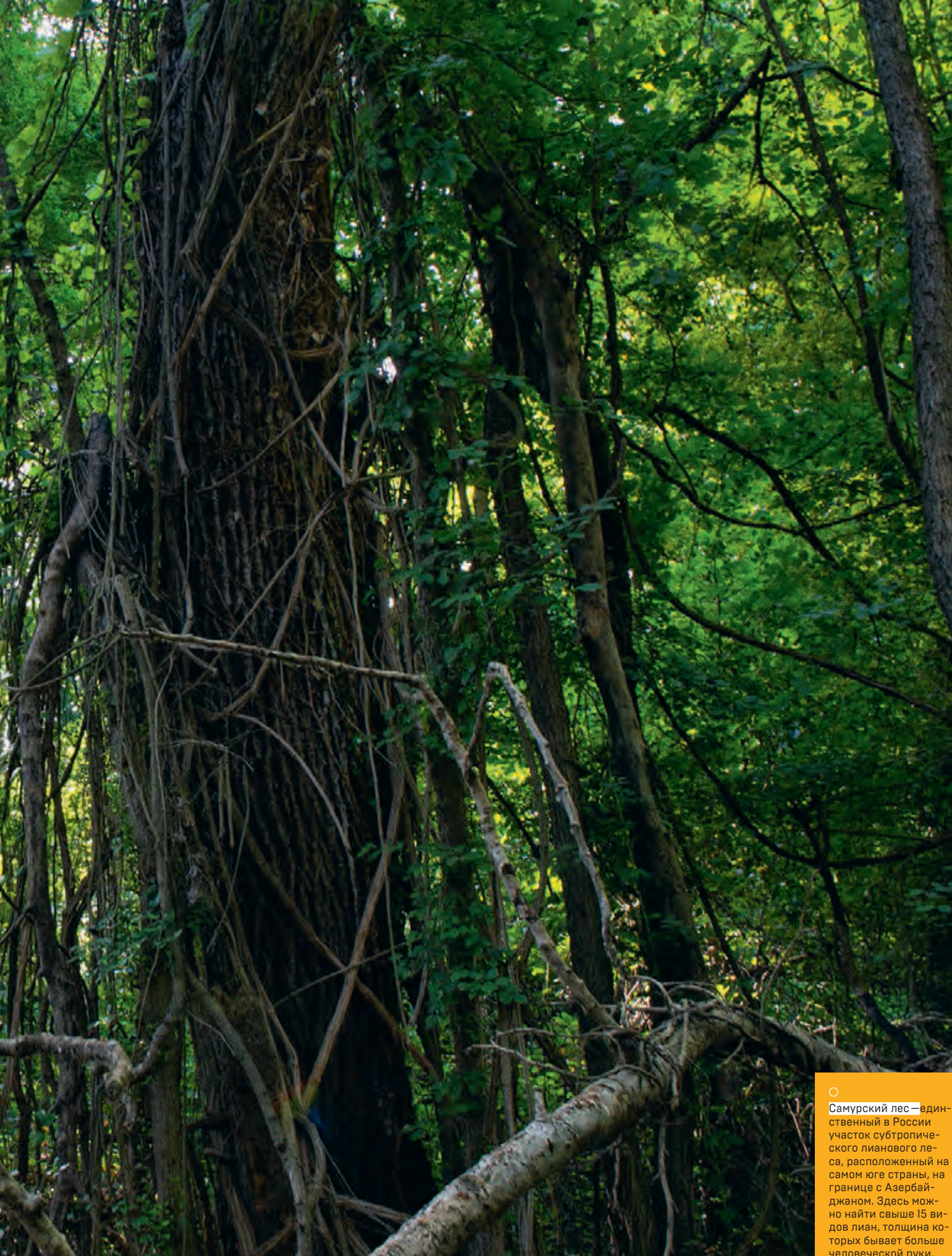


○ Ушастые круглоголовки (*Phrynoserphus moustaceus*) — типичные обитатели барханных песков, где они роют неглубокие прямые норы, в которых прячутся от жары.

○ Средиземноморская черепаха (*Testudo graeca pallasii*). Некоторые представители этого подвида достигают внушительных размеров в 30 см, их вес может превышать 3 кг.







○ Самурский лес — единственный в России участок субтропического лианового леса, расположенный на самом юге страны, на границе с Азербайджаном. Здесь можно найти свыше 15 видов лиан, толщина которых бывает больше человеческой руки.

# Впервые в истории!

**Африканский грызун** и **объект мысленного эксперимента** объединились на благо науки и просвещения

**В** России появилась первая лабораторная колония загадочных африканских грызунов — голых землекопов. Эти зверьки похожи на крысу без шерсти, скрещённую с кротом. Но самое любопытное в них не внешность, а способность не болеть и не стариться. Землекопы живут в десять раз дольше обычных грызунов и с возрастом не дряхлеют, а остаются такими же свежими, бодрыми и крепкими, как в молодости. Семейство голых землекопов, обосновавшееся в НИИ фи-

зико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ, уже разгадывает вместе с учёными секрет своей молодости. А один из них решил вдобавок стать популяризатором науки. Завёл просветительский блог на сайте [www.genomit.ru](http://www.genomit.ru), начал публиковаться у нас в журнале и предложил Коту Шрёдингера стать партнёром в деле популяризации научного знания и борьбы с невежеством. По этому поводу Кот и Землекоп заключили официальное соглашение.



## Соглашение о сотрудничестве

г. Москва

« 08 » октября 2016 г.

Экспериментальный грызун вида *Heterocephalus glaber* (далее — Голый Землекоп), действующий на основании законов клеточной биологии и биохимии, с одной стороны и объект мысленного эксперимента лауреата Нобелевской премии Эрвина Шрёдингера (далее — Кот Шрёдингера), действующий на основании законов квантовой механики и теории вероятностей, с другой стороны, совместно именуемые Стороны, заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

### 1. Предмет соглашения

**1.1.** Предметом настоящего Соглашения является сотрудничество Сторон в целях популяризации науки и технологий среди широкой аудитории российских граждан.

**1.2.** Задачами Сторон являются:

**1.2.1.** Распространение знаний о передовых направлениях биологии, поиске механизмов клеточного старения и средств борьбы с ними.

**1.2.2.** Информирование общественности о проекте по изучению уникального долголетия Голого Землекопа и его связи с особенностями строения и функционирования митохондрий данного животного.

**1.2.3.** Создание позитивного имиджа современной науки путём представления информации о её работе в максимально живой и увлекательной форме.

**1.3.** В своей деятельности Стороны руководствуются базовыми законами физики, химии, биологии и здравого смысла.

### 2. Обязанности сторон

**2.1.** Стороны обязуются:

**2.1.1.** Воспринимать друг друга как равноправных парт-

нёров в деле развития науки, вне зависимости от видовой принадлежности, особенностей метаболизма и места в пищевой цепочке.

**2.1.2.** Объединить усилия по организации проектов научно-популярной направленности.

**2.1.3.** Поддерживать друг друга морально, физически и интеллектуально.

**2.1.4.** Ставить друг другу лайки и делать репосты.

**2.2.** В рамках партнёрства Стороны предполагают:

**2.2.1.** Регулярно публиковать совместные материалы (как текстовые, так и графические) на страницах научно-популярного журнала «Кот Шрёдингера».

**2.2.2.** Создать постоянные рубрики на электронных информационных ресурсах (сайты, социальные сети), аффилированных с каждой из Сторон.

**2.2.3.** Совместно участвовать в научно-популярных фестивалях, выставках, летних школах и иных мероприятиях, связанных с популяризацией науки.

**2.2.4.** Совместно проводить конкурсы и другие интерактивные акции.

### 3. Срок действия

**3.1.** Настоящее Соглашение вступает в силу с момента подписания и действует в течение ближайших 4 млрд лет или до момента гибели планеты Земля.

**3.2.** За ненадлежащее выполнение обязательств по настоящему Соглашению Стороны несут ответственность в соответствии с базовыми законами мироздания.

**3.3.** Поскольку Кот Шрёдингера жив и мёртв одновременно, обязательства, принятые им в рамках данного Соглашения, передаются и в то же время не передаются его наследникам.

## 4. Обстоятельства непреодолимой силы

**4.1.** В случае если исполнение Сторонами обязательств станет невозможно вследствие обстоятельств непреодолимой силы, таких как:

- взрыв сверхновой,
- падение астероида,

- нарушение термоядерных реакций на Солнце,
  - распад барионной материи,
  - гравитационный коллапс и т. п.,
- срок исполнения обязательств, согласованных в настоящем договоре, должен быть перенесён, о чём Стороны составят дополнительное соглашение.

## 5. Подписи сторон

### Голый Землекоп

**МЕСТО РОЖДЕНИЯ:** Восточный берег Африки, предположительно Эфиопия или Сомали.

**ФАКТИЧЕСКОЕ МЕСТО ПРОЖИВАНИЯ:** Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 40 (НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ).

Паспорт, ИНН, СНИЛС и расчётный счёт временно отсутствуют.

### Представитель:

#### СКУЛАЧЁВ ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ,

Академик РАН, директор Института физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ, научный руководитель проекта «Ионы Скулачёва» и НИИ Митоинженерии МГУ.

### Кот Шрёдингера

**МЕСТО И ГОД РОЖДЕНИЯ:** Австрия, 1935 год.

**ФАКТИЧЕСКОЕ МЕСТО ПРОЖИВАНИЯ:** Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 77 (МГУ им. М. В. Ломоносова, редакция журнала «Кот Шрёдингера»).

Паспорт, ИНН, СНИЛС и расчётный счёт временно отсутствуют.

### Представитель:

#### ТАРАСЕВИЧ ГРИГОРИЙ ВИТАЛЬЕВИЧ,

главный редактор научно-популярного журнала «Кот Шрёдингера», руководитель летней школы «Наука и журналистика», член Совета по образованию и науке при Председателе Государственной думы Российской Федерации.



## НЕСТАРЕЮЩИЕ СУПЕРЖИВОТНЫЕ

**Морской ёж** (*Strongylocentrotus franciscanus*) живёт около сотни лет. Как и голый землекоп, до самой смерти остаётся молодым и может размножаться.

**Черепаша** (*Chelonoidis elephantopus*) — некоторые особи в неволе доживают до 170 лет. Они всё делают медленно: двигаются, растут и стареют.

**Летучая мышь** (*Myotis brandtii*) — эта семиграммовая мыш-

ка вида ночница Брандта живёт до 41 года, что крайне долго для такого малюсенького животного.

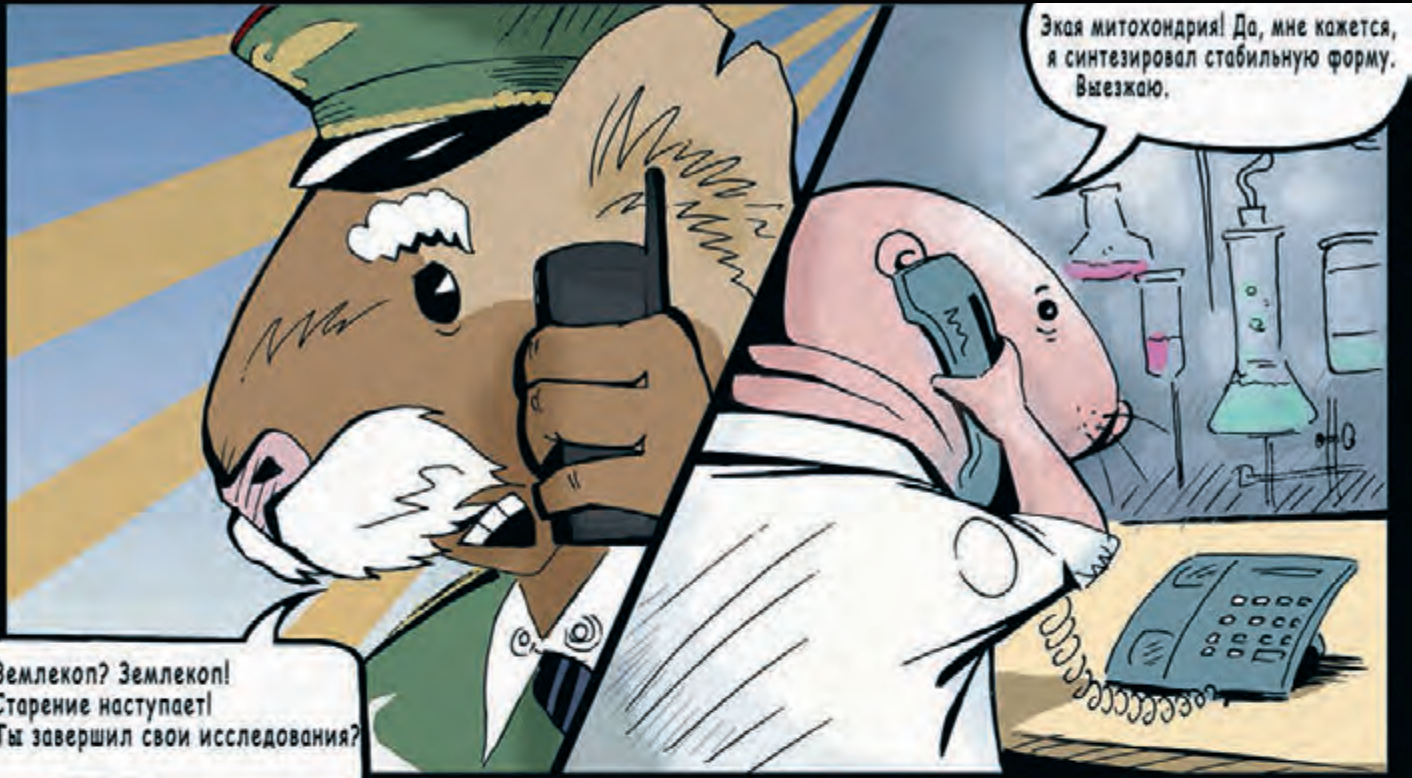
**Крокодил** (*Crocodylus sp.*) — у этих пресмыкающихся нет естественных врагов, вероятно, поэтому они живут до 100 лет.

**Ворон** (*Corvus corax*) — по некоторым сведениям, живут до 50–70 лет. Столько удалось пронаблюдать за ними в неволе.

В то время как Голый Землекоп без устали ищет способ сломать и остановить механизм старения...  
Лорд Стрессер объявляет полную мобилизацию.



Тем временем где-то в городе...











Так, проникающие ионы стабилизированы. Надеюсь, дозировки хватит для активации митохондриальных каскадов...



Вы здесь, потому что победили старение. Наша миссия — помочь тем, кто пока не успел нейтрализовать зловердную программу.

По телеку он казался немного больше...

Твою ж митохондрию!





Золотое напыление на скафандре — это солнцезащитный фильтр. В ночное время космонавты работают за пределами МКС в обычных прозрачных шлемах.

# Космическая командировка

Взгляд на дом с высоты 400 километров



📍 СЕРГЕЙ РЯЗАНСКИЙ (FACEBOOK.COM/SERGEY.RYAZANSKIY.COSMONAUT INSTAGRAM.COM/SERGEYISS TWITTER.COM/RYAZANSKIY\_ISS)

В 1960-е годы, когда были обнародованы первые фото Земли из космоса, люди по всему миру устраивали застолья и отмечали это событие как личный праздник. Сегодня подобные и ещё более фантастические кадры размещаются в соцсетях и новостных лентах с завидной регулярностью. И мы вроде бы не хлопаем больше пробками от шампанского и не прыгаем в радостном возбуждении при виде каждого нового снимка, однако они всё ещё нас восхищают. Конечно, ведь космос — далёкий, огромный, неведомый — не может не завораживать.

Ко Дню космонавтики «Кот Шрёдингера» сделал подборку потрясающих фотографий российского космонавта-испытателя, кандидата биологических наук, выпускника МГУ [Сергея Рязанского](#), который в 2013–2014 годах провёл 166 суток на Международной космической станции. По его словам, этот полёт оказался похож на долгую командировку, и иллюминатор был самым частым, пусть и односторонним, созерцательным, каналом связи с Землёй. Свои переживания Сергей запечатлел в кадрах, которыми поделился с нами.

● Так выглядит из космоса Италия: остров Сицилия и часть апеннинского «сапожка».

“ Луна со станции видна более чётко, чем с Земли: кратеры, моря, а местами полосочки, как на арбузе. Но закат Луны — штука особенная. Зрелище впечатляющее: она тонет в синем океане атмосферы Земли, медленно подходя к самому краю, а потом растворяясь и тая в нём, становится практически прозрачной».

● Восходы и закаты Луны очень трудно заметить с Земли, но на МКС они хорошо видны каждые полчаса.

“ Когда ты улетаешь и работаешь уже на станции, ты занимаешься делом, к которому готов. Но ты не можешь никак разобраться с проблемами, которые остались на Земле, — помочь родным, друзьям. Ты в очень долгой командировке. И чувствуешь себя из-за этого беспомощным».

● **Ночной Токио.**

Снимать ночные города с МКС — сложное занятие. **Станция движется** со скоростью  $\approx 28\,000$  км/ч, поэтому фотографии с большой выдержкой получаются смазанными. Единственный выход — компенсировать скорость, вращая фотоаппарат в руках.



● **Осень в США.** С большой высоты фермерские поля выглядят словно палитра.



● Москва и Подмоскo-  
вье схематичны и пре-  
красны. На этом сним-  
ке некоторые жители  
столицы и пригородов  
даже находят свои  
районы.

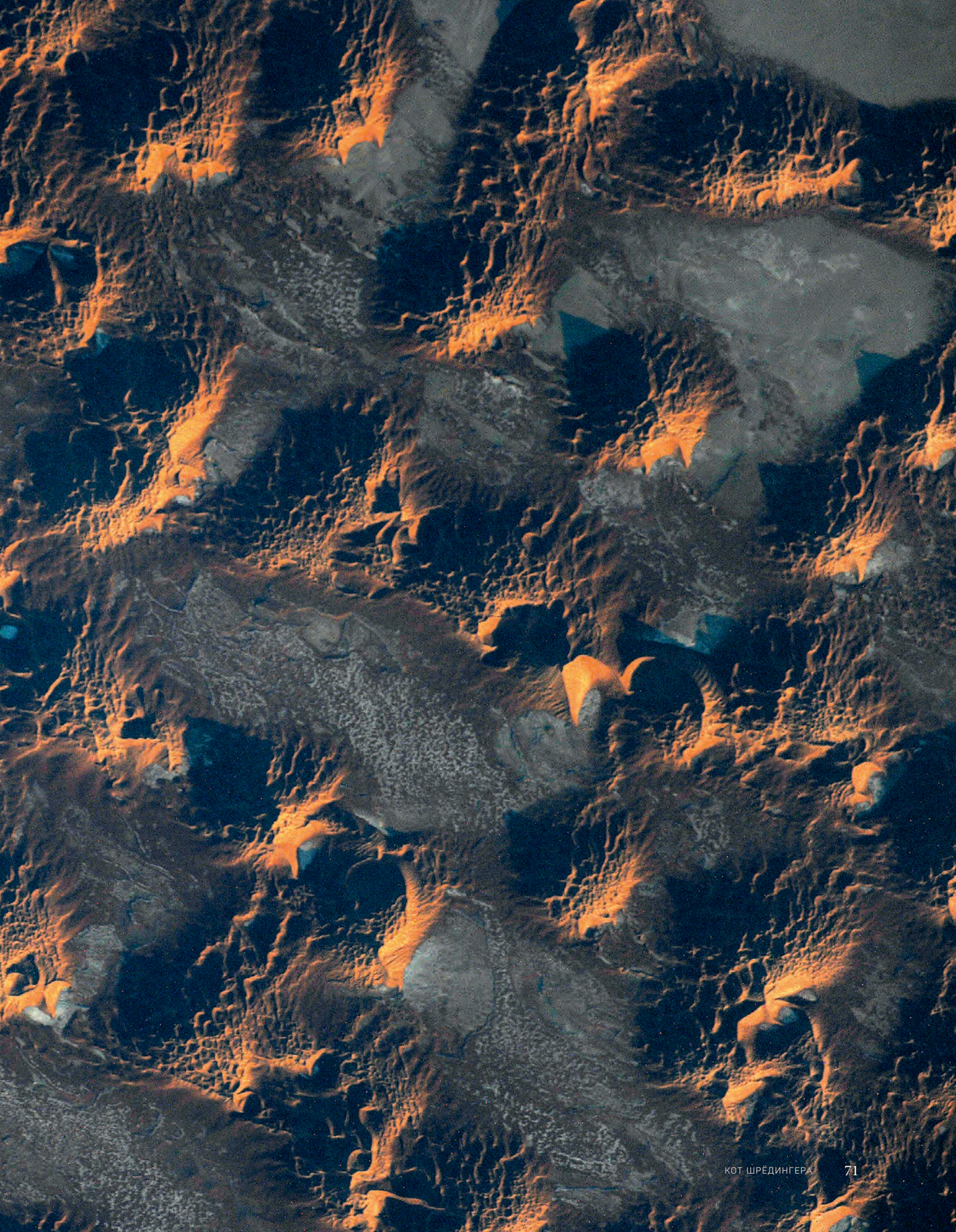


● Сияющая в ночи  
Барселона.

“ Пески. Вроде бы нет ничего более скучного и однообразного, чем песок. Ну, пустыня и пустыня: бархан за барханом. А сверху они всегда разные».

Бесконечная и фантастичная африканская пустыня.



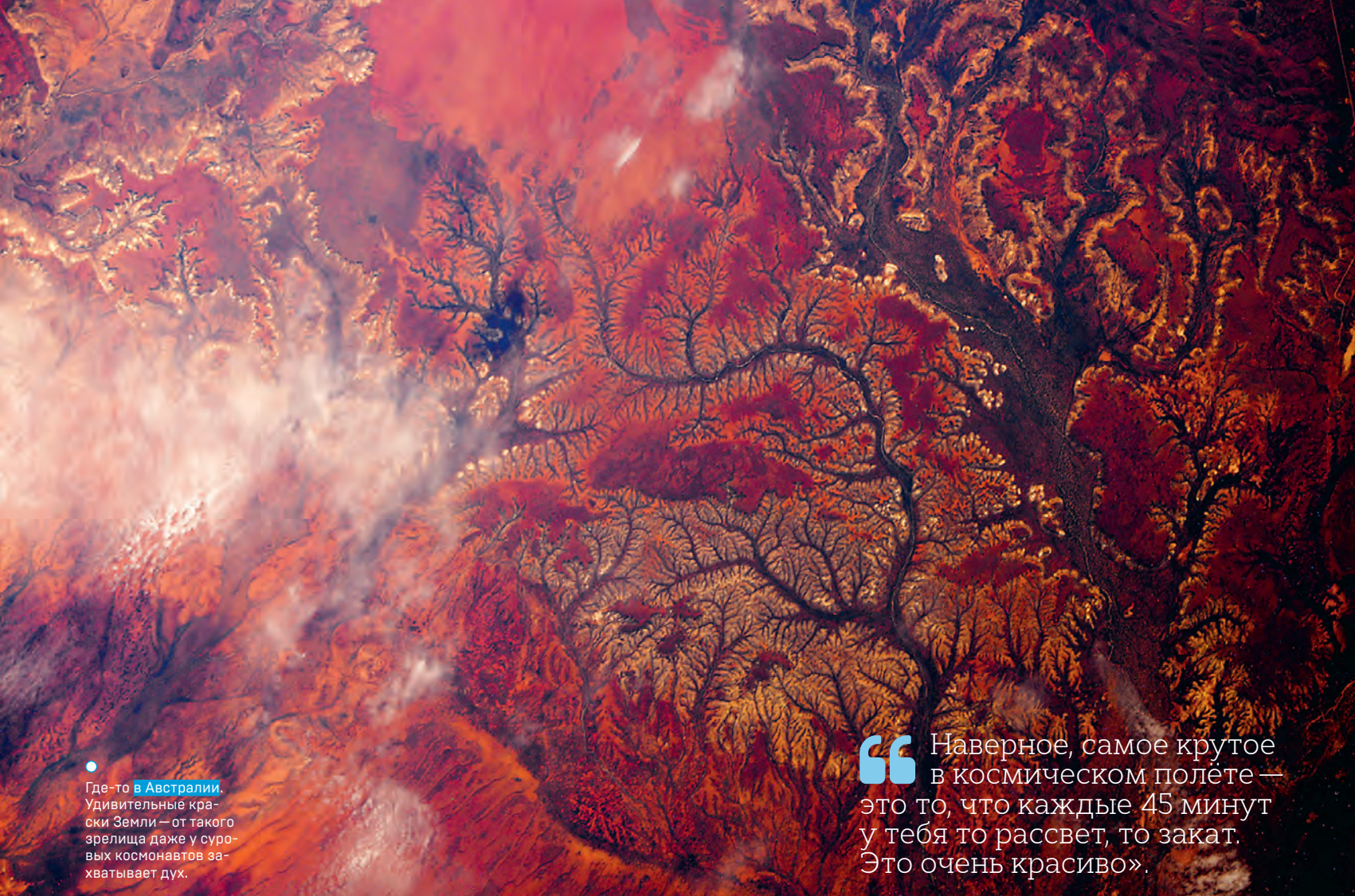




● Похожий на валентинку атолл в юго-западной части Карибского моря.



● Чилийская Патагония. Вековой ледник сползает в озеро.



● Где-то в Австралии. Удивительные краски Земли — от такого зрелища даже у суровых космонавтов захватывает дух.

“ Наверное, самое крутое в космическом полёте — это то, что каждые 45 минут у тебя то рассвет, то закат. Это очень красиво».



● Это не горные хребты, припорошенные снегом. Это облака выюта змей над Землей.



МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ



ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ,  
ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ПОЛИТИКИ И  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
ГОРОДА МОСКВЫ



МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
М.В. ЛОМОНОСОВА

ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

МОСКВА  
7.10-9.10

КАЛИНИНГРАД  
30.09-2.10

БАРНАУЛ  
14.10-16.10

ИРКУТСК  
28.10-30.10

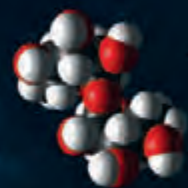
НАУКА  +

80 РЕГИОНОВ РФ

СЕНТЯБРЬ-НОЯБРЬ 2016

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

ВХОД  
СВОБОДНЫЙ



$E=mc^2$

РЕКЛАМА

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ





# Потрогать науку руками

Фоторепортаж  
о Фестивале **НАУКА 0+**



Жить в XXI веке и быть дистанцированным от научных знаний и технологий невозможно и странно. Наука — удивительное, всепроникающее явление. Она способна дать что-то важное каждому из нас.

Мы радуем за то, чтобы наука вошла в каждый дом. Стала комфортным, понятным и полезным собеседником на семейном ужине, подарила вдохновение для выбора профессии или превратилась в прекрасное хобби.

И ещё наука не должна иметь ограничений по возрасту. Она идёт по миру со знаком 0+, потому что повседневное присутствие науки в жизни — норма современного Homo sapiens, пусть даже он пока меньше метра ростом.

И чем раньше произойдёт это знакомство — хорошо бы, оно переросло в увлечение, — тем быстрее придёт успех и будут сделаны новые открытия.

Популяризация науки дала импульс развитию уникальных российских научно-популярных проектов, объединившихся под брендом НАУКА 0+.

Фестивали науки рассчитаны на самую широкую аудиторию. Цель их проведения — понятным языком рассказывать обществу, чем занимаются учёные, как научный поиск улучшает качество жизни, какие перспективы открывает современному человеку. Инициатором проведения фестивалей науки в России стал Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.

Первый в России Фестиваль науки прошёл в МГУ в 2006 году по инициативе ректора, академика В. А. Садовниченко. За три дня лекции и мастер-классы посетили более 20 тысяч человек. Успех фестиваля убедил организаторов в необходимости сделать его ежегодным.

В 2007 году при поддержке правительства Москвы Фестиваль науки стал общегородским мероприятием. В 2011-м получил статус Всероссийского и с тех пор проводится под эгидой Министерства образования и науки РФ. 🐾



ФОТО: ДИРЕКЦИЯ ФЕСТИВАЛЯ НАУКА 0+



ФОТО: А. ДУСЕНКО / КИТАЙСКО-РОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ



ФОТО: ДИРЕКЦІЯ ФЕСТИВАЛЮ НАУКИ





ФОТО: ДИРЕКЦИЯ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ



ФОТО: PAVLOVSKAYA / VISIT NIPIUFLICKR.COM; ДИРЕКЦИЯ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ



ФОТО PAVLOUSKAMUJMSISJNLIUFCIOBPOA; ДИРЕКЦИЯ ФЕСТИВАЛЕВЪНЖИЖИ

# Гравитационные волны, древняя ДНК, память животных и другие сюжеты передовой науки

Что будет происходить в актовом зале **Фундаментальной библиотеки** МГУ им. М. В. Ломоносова

Фестиваль НАУКА 0+ — это тысячи лекций, семинаров и мастер-классов. Перечислить в журнале их все нет возможности. Поэтому расскажем, что запланировано на одной из главных площадок — в актовом зале Фундаментальной библиотеки МГУ. Именно там происходит торжественное открытие Фестиваля, там читаются ключевые лекции.



## Фундаментальная библиотека МГУ

**КАК ДОБРАТЬСЯ** Ломоносовский просп., д. 27. Станция метро «Университет», далее тр. 34, авт. 67, 103, 130, 187, 260 до ост. «Библиотека МГУ». Но приятнее от метро пройти пешком, это займёт примерно десять минут.



### Лекция ректора МГУ

Кто **Виктор Садовничий**, академик РАН, ректор МГУ им. М.В. Ломоносова, сопредседатель Всероссийского Фестиваля науки.

**Когда** 7 октября, 18.00 – 19.50.

Фестиваль НАУКА 0+ начинается с лекции ректора МГУ. Это стало традицией. Помимо лекции в программе открытия — научные шоу, приветственные речи и многое другое, а в самом конце фейерверк.

### Нанопотоника и метаматериалы. Как управлять светом в наномире?

Кто **Андрей Федянин**, доктор физико-математических наук, профессор физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Когда** 8 октября, 11:00 – 12:00.

Человечество мечтало научиться управлять **СВЕТОМ** с древности. В наше время, в лазерную эпоху, учёные подошли максимально близко к реализации управления светом в микромире. В лекции речь пойдёт о том,

как с помощью **НАНОТЕХНОЛОГИЙ** создавать новые искусственные вещества, позволяющие контролировать генерацию и распространение света на наноуровне, что такое **МЕТАМАТЕРИАЛЫ** и насколько близок к реализации **ФОТОННЫЙ КОМПЬЮТЕР**.

## Как изобретать инструменты науки будущего?

Кто **Андрей Серый**, профессор Оксфордского университета.  
Когда 8 октября, 12:15 — 13:15.

Что нужно сделать, чтобы «поймать за хвост» суперсимметричную **ЧАСТИЦУ**? Как будут выглядеть через несколько десятилетий **КОЛЛАЙДЕРЫ** и детекторы **ГРАВИТАЦИОННЫХ** волн? Есть ли простые изобретательские принципы, которые объединяют не только разные области науки, но и научную фантастику и даже поэзию? Что нужно знать, чтобы изобретать инструменты науки будущего?

После лекции (на русском языке) учёный подпишет желающим свою новую книгу «Изобретая инструменты науки будущего», которая будет доступна на Фестивале науки.



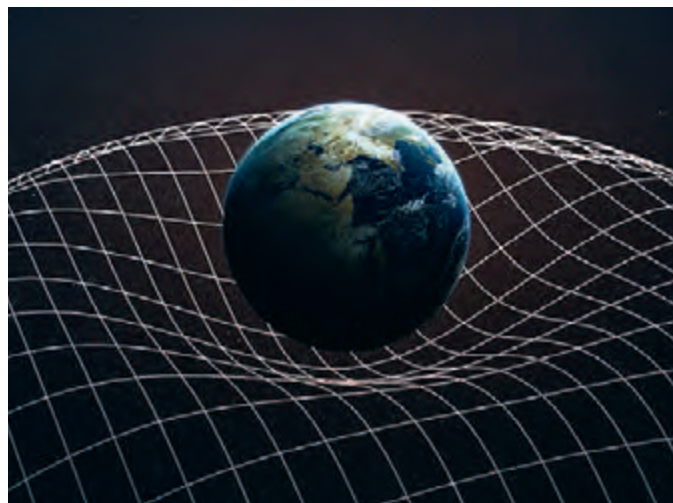
## Память человеческая и нечеловеческая...

Кто **Павел Балабан**, профессор, член-корреспондент РАН, директор Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН.

Когда 8 октября, 13:30 — 14:30.

Существуют ли таблетки для улучшения памяти? Можно ли стереть или искусственно создать в мозге живого организма память о том, чего не было? Одинаково ли устроены хранилища памяти у разных животных?

Анализ последних данных, разбор принципиально новых методов и подходов к изучению механизмов **ПАМЯТИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ** позволяют учёным ответить на эти и многие другие вопросы.



## Гравитационные волны и их детектирование

Кто **Валерий Митрофанов**, доктор физико-математических наук, профессор физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, руководитель московской группы коллаборации LIGO.

Когда 9 октября, 13:30 — 14:30.

26 декабря 2015 года детекторы Лазерной интерферометрической гравитационно-волновой обсерватории (**LIGO**, США) второй раз зарегистрировали **ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ** от двух столкнувшихся чёрных дыр. В этом крупнейшем научном открытии принимали активное участие учёные, работающие на физическом факультете МГУ.

Вы узнаете, что такое гравитационные волны, как устроены гравитационно-волновые детекторы, какие сигналы и от каких источников были зарегистрированы, а также о перспективах развития новой области науки — гравитационно-волновой астрономии.

” 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. Такие волны проходят сквозь 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. 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 колебаний физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. 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, — неча-

СТО 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...»

Из статьи в журнале «Кот Шрёдингера».  
Опубликовано в № 3 (17), март 2016



## Древняя ДНК в эволюционной биологии, археологии и антропологии

Кто **Александр Филипенко**, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск).

Когда 8 октября, 14:45 — 15:45.

Можно ли узнать цвет глаз человека, жившего много тысячелетий назад? Можно, и это далеко не единственная информация, доступная сегодня учёным! Образцы древней **ДНК** способны рассказать, например, как выглядел далёкий предок, чем он болел, как питался, чем занимался, откуда был родом. Сегодня исследования древней ДНК задействуются в решении всё более широкого круга научных вопросов, лежащих на стыке разных направлений: эволюционной биологии, археологии, антропологии, палеонтологии.

**Палеогенетика** — раздел молекулярной генетики, связанный с получением и исследованием образцов древней ДНК из биологических останков различного возраста. Одно из самых молодых и перспективных направлений науки. Впечатляющее развитие палеогенетики вызвано стремительным прогрессом методов анализа структуры ДНК, включая высокопроизводительное секвенирование.

Слушатели лекции узнают о наиболее ярких и значимых достижениях палеогенетики последних лет: от открытия денисовского человека до реконструкции истории коренных народов различных регионов планеты; также речь пойдёт о перспективах исследований древней ДНК.



## Российская космическая обсерватория «Радиоастрон»: что увидел во Вселенной самый зоркий глаз?

Кто **Юрий Ковалёв**, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией Астрокосмического центра ФИАН, руководитель научной программы проекта «Радиоастрон».

Когда 9 октября, 11:00 — 12:00.

Российские учёные и инженеры создали **САМЫЙ КРУПНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ** в истории человечества: они разработали и запустили в космос 10-метровый радиотелескоп.

Что же планируется исследовать во Вселенной с помощью этого «самого зоркого глаза» — наземно-космического интерферометра «Радиоастрон»? Вы услышите о далёких квазарах и сверхмассивных чёрных дырах, загадочных пульсарах, космическом «тумане» — межзвёздной среде в Галактике.

«...Основное наше направление — исследование ядер активных галактик, в центрах которых находятся сверхмассивные чёрные дыры. Расстояние до них на уровне гигапарсеков. Свет идёт оттуда миллиарды световых лет. Иногда мы используем словосочетание «центральная машина», потому что чёрную дыру ещё никто не видел. Мы пытаемся разобраться, как она работает. Стало быть, у нас есть центральная машина, аккреционный диск из газа и пыли, вырывающиеся струи, или джеты, релятивистских частиц. Джеты узкие, и мы не до конца понимаем механизм, который делает их такими. И даже вопрос о том, насколько они узкие всё ещё открыт. На «Радиоастроне» мы сразу измерили ширину сопла этих струй (слово «сопло» никто не любит, уж больно на «соплю» похоже). У нас получилось примерно треть парсека, то есть один световой год. С Земли измерить ширину нельзя: не хватает разрешения. Могли только дать ограничение сверху. Реальный размер мог быть в десять, сто или тысячу раз меньше наших предсказаний. А мы взяли и измерили. И коллеги-теоретики сказали: «Это то, что нам надо, спасибо. К счастью, не нужно пересматривать модели...»

Из интервью Юрия Ковалёва журналу «Кот Шрёдингера». Опубликовано в № 5 (19), лето 2016



## Молекулярные медиаторы иммунитета. Что молекулярные иммунологи могут сделать для медицины?

Кто **СЕРГЕЙ НЕДОСПАСОВ**, член-корреспондент РАН, завлабораторией молекулярных механизмов иммунитета Института молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН, заведующий кафедрой иммунологии биофака МГУ им. М. В. Ломоносова, завотделом молекулярной иммунологии Института физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ; лауреат Госпремии РФ в области науки и техники за 2015 год.

**Когда** 9 октября, 12:15 — 13:15.

Наша **ИММУННАЯ СИСТЕМА** сформировалась в ходе эволюции для защиты от инфекций. Она состоит из врождённого компонента, которым обладают все живые организмы, и приобретённого (адаптивного) — он есть у высших позвоночных и... у некоторых бактерий. Принципиальная возможность аутоиммунных патологий заложена природой адаптивного иммунитета. Молекулярные механизмы, регулирующие иммунную систему — как врождённую, так и адаптивную, — поняты только частично, а без их понимания невозможно создать новые вакцины или эффективно бороться с аутоиммунными заболеваниями. Относительно новым фактором, который играет важную роль в регуляции иммунной системы, оказалось взаимодействие с **МИКРОБИОТОЙ**, как кишечной, так и иной. Недавние достижения в лечении аутоиммунных и раковых заболеваний связаны как раз с успешными попытками манипулировать конкретными регуляторными механизмами иммунитета.

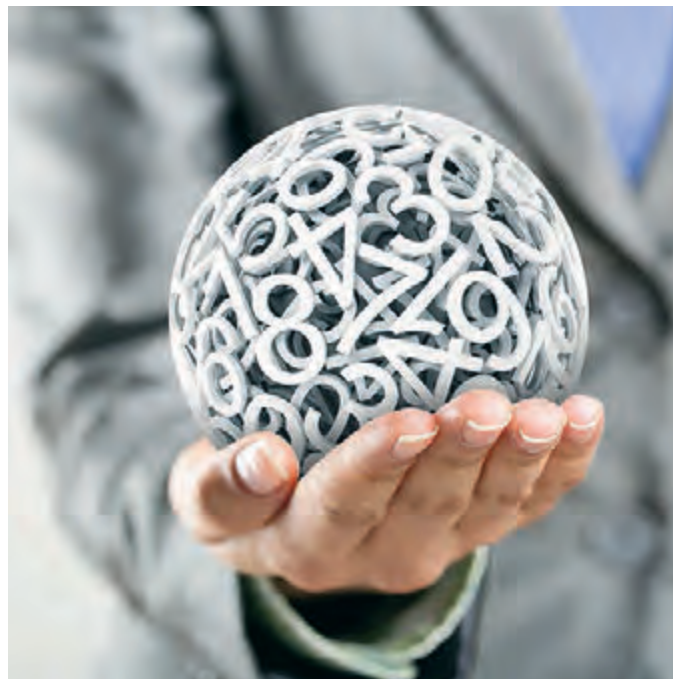
## Жидкие кристаллы, ЖК-полимеры и технологии будущего: от дисплеев до искусственных мышц

Кто **АЛЕКСЕЙ БОБРОВСКИЙ**, доктор химических наук, главный научный сотрудник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, профессор РАН; лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых учёных.

**Когда** 8 октября, 16:00 — 17:00.

Нашу повседневную жизнь уже сложно представить без **ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ**. Они в дисплеях компьютеров, ноутбуков, мобильных телефонов и других устройств, назначение которых — удобно отображать, передавать и преобразовывать информацию.

Речь на лекции пойдёт о современном состоянии науки о жидких кристаллах, об относительно новом классе материалов — **ЖК-ПОЛИМЕРАХ**. Особое внимание будет уделено перспективам изучения и использования этих удивительных «умных» веществ в технологиях будущего — в качестве сенсоров, уникальных материалов для оптики и даже для создания фотоуправляемых искусственных мышц.



## Математическая составляющая

Кто **НИКОЛАЙ АНДРЕЕВ**, заведующий лабораторией популяризации и пропаганды математики Математического института им. В. А. Стеклова РАН; лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых учёных.

**Когда** 9 октября, 14:45 — 15:45.

Одна из тем — математическая составляющая крупнейших достижений цивилизации и привычных, каждодневных вещей. Каково соотношение сторон у листа А4? Чего больше в апельсине: мякоти или кожуры? Какой путь от станции метро «Маяковская» до станции «Курская» самый короткий? На лекции будут обсуждаться эти и другие вопросы из книги «Математическая составляющая» (ред.-сост. Н. Н. Андреев, С. П. Коновалов, Н. М. Панюнин. — М.: Математические этюды, 2015), которую можно получить на Фестивале науки. 🐾





ИЛЛЮСТРАЦИИ: ДЕРЖИСТРАНТОС

# Что там, в небе?

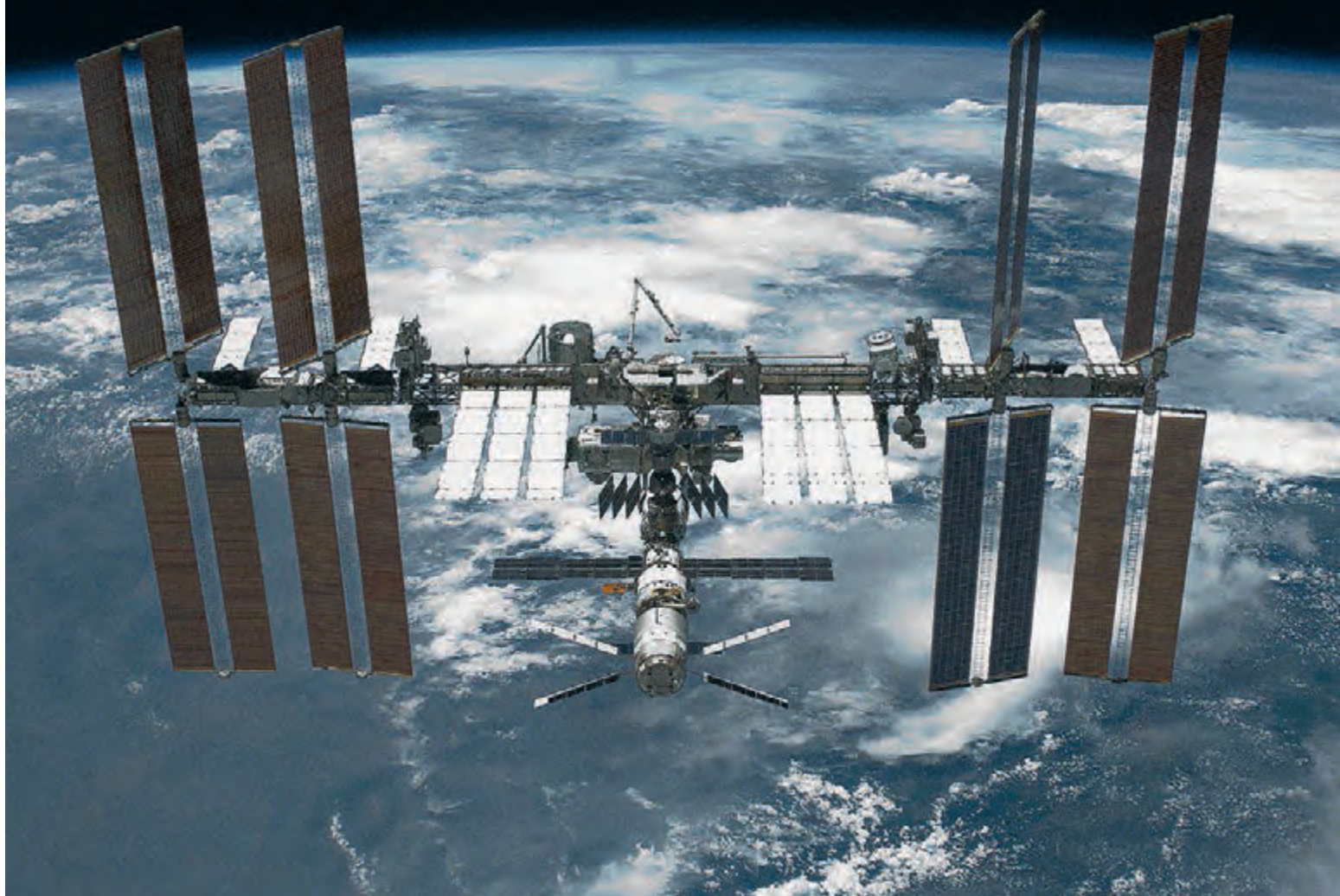
Из программы, представленной корпорацией «Роскосмос»

## **Телемост МГУ — Международная космическая станция**

Кто Ведущий телемоста — Герой России, лётчик-космонавт **Сергей Рязанский** (после лекции у него можно будет взять автограф).

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, корп. 4, ауд. В2.

Когда 8 октября, 13:10–14:00.





## Телемост МГУ — космодром «Восточный»

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В2.

Когда 8 октября, 12:00–13:00.



## Создание жидкостных ракетных двигателей

Кто [Пётр Лёвочкин](#), кандидат технических наук, заместитель главного конструктора по науке ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко».

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В2.

Когда 8 октября, 10:30–11:30.

## Пилотируемая космонавтика

Кто [Александр Калери](#), инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса, Герой России; [Юрий Усачёв](#), космонавт, Герой России, РКК «Энергия».

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В2.

Когда 8 октября, 14:20–15:20.

## Космическая баллистика: по каким траекториям летают космические аппараты

Кто [Ирина Пономарёва](#), ФГУП «ЦНИИмаш».

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В2.


Когда 8 октября, 15:30–16:30.

## Космические аппараты НПО им. С. А. Лавочкина для фундаментальных астрофизических исследований

Кто [Илья Ломакин](#), заместитель начальника комплекса ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина.

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В2.

Когда 8 октября, 16:40–17:40.

 Расписание может измениться. Уточняйте на [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru) и информационных стендах.

Обстоятельства смерти и захоронения легендарного **Ричарда III** долгое время были загадкой. О том, как совместные исследования историков, антропологов и генетиков позволили её разгадать, расскажет в своей лекции британский учёный Тури Кинг.



Зарубежные лекторы на Фестивале **НАУКА 0+**



# Кто к нам приехал

## Ричард III: тайна пяти столетий

Иногда есть лет назад в Лестерском университете начались удивительные изыскания, позволившие пролить новый свет на историю средневековой Англии. Учёным удалось обнаружить могилу легендарного короля Ричарда III, последнего представителя династии Плантагенетов, погибшего в битве при Босворте в 1485 году. Что король пал в бою — факт известный, а вот по поводу того, что случилось с трупом, мнения были разные. Согласно наиболее распространённой версии, тело Ричарда, протащив по улицам, сбросили в реку Суар. Во всяком случае о могиле короля никто никогда не упоминал.



И вот спустя пять веков при строительстве автостоянки в городе Лестер наткнулись на следы старого монастыря. Раскопки позволили предположить, что найденный археологами скелет принадлежит знаменитому королю. Образцы ДНК, которые удалось извлечь из костных останков, сопоставили с генетическим материалом двух ныне живущих потомков сестры Ричарда III. Сомнений не осталось: найдена могила короля. Шаг за шагом учёные реконструировали его облик — Ричард III оказался совсем не таким, каким мы его представляем, например, по хронике Шекспира. Исследователи установили, чем болел Ричард, подсчитали многочисленные раны, полученные им в бою, выяснили, какая стала смертельной...

В 2015 году останки короля торжественно перезахоронили в Лестерском соборе — это событие привлекло колоссальное внимание жителей Великобритании. История археологических раскопок и генетических исследований легла в основу многочисленных научно-популярных статей и телевизионных передач.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, корп. 4.

Кто **Тури Кинг**, генетик, профессор Лестерского университета, популяризатор науки, руководитель проекта по анализу генома короля Ричарда III.

Когда 8 октября, 15:00–16:30.

## Экономика в долгосрочной перспективе: рост, неравенство, регулирование

Нобелевский лауреат Джеймс Миррлис ищет ответы на вопросы: почему одни экономики развиваются лучше других? При каких условиях экономика сойдёт на нет? Какова роль правительства в экономическом росте страны?

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В4.

Кто **Джеймс Миррлис**, лауреат Нобелевской премии по экономике, профессор университетов Гонконга и Эдинбурга.

Когда 8 октября, 11:00–12:30.

## Ледниковый период в Европе и изучение останков древнего человека на территории России

Как нашим предкам удавалось выживать, несмотря на холод и отсутствие современных технологий? На протяжении всего ледникового периода у самой границы ледового щита в Западной Европе жили люди, например кроманьонцы и неандертальцы. Международное научное сообщество накопило богатейший материал о жизни древнего человека. Профессор Краузе расскажет о современных методах сбора и систематизации уникальных данных, их обработке и хранении.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В4.

Кто **Йоханнес Краузе**, Институт Макса Планка (Германия).

Когда 8 октября, 12:45–13:45.

## Оскар Уайльд и его декадентское влияние на искусство

Ян Латам-Кёниг — знаменитый британский дирижёр, автор многих выдающихся постановок, таких как «Травиата» в лондонской Королевской опере, «Макбет» на фестивале в Савонлинне, «Отелло» в токийском Национальном оперном театре, «Гамлет» в Королевской датской опере. На Фестивале науки maestro поведает захватывающую историю о том, как тексты Оскара Уайльда превращаются в музыку.

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В4.

Кто [Ян Латам-Кёниг](#), британский дирижёр, главный дирижёр театра «Новая опера» (Москва).

Когда 8 октября, 14:00–15:00.

## Изменение климата: от абстрактной озабоченности до соглашения в Париже

Более 190 стран, включая Россию, подписали Парижское соглашение по изменению климата для снижения угрозы глобальных рисков. Что оно даст планете, расскажет заслуженный профессор и специалист по устойчивому развитию доктор Дэвис Вирс. Имея два образования, химическое и юридическое, он участвует в международных переговорах по вопросам охраны окружающей среды.

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В4.

Кто [Дэвис Вирс](#), профессор Школы права в Бостоне (США).

Когда 8 октября, 15:15–16:15.

## Научный подход к изучению подземного мира

Лекция посвящена удивительному и мало исследованному миру подземелья, имеющему странные ограничения и открывающему удивительные возможности. Мир под нами традиционно был связан с религиозными практиками

и хранением продуктов питания; учёные ищут здесь ответы на исторические загадки, туристы — новые впечатления, предприниматели — источники прибыли. Ведь именно подземное пространство может решить острые транспортно-коммуникационные проблемы.

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В4.

Кто [Роберта Вариале](#), специалист по изучению средиземноморских сообществ, автор книг и статей по практике и философии использования подземного пространства с исторической точки зрения и на современном этапе.

Когда 9 октября, 11:00–12:00.

## Как люди создали первую механическую модель космоса

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В4.

Кто [Ксенофон Москас](#), профессор физики Афинского университета (Греция), специалист по истории космических исследований. Автор более 250 научных трудов и сокуратор выставки в Музее архитектуры Москвы «Высокие технологии древних греков».

Когда 9 октября, 12:15–13:15.


## История магии в Европе: мифы и реальность

Доктор Ненонен, автор десятков книг и статей о таком странном явлении, как магия и волшебство, расскажет о причинах возникновения магии в Европе, о её связи с политическими и социальными событиями, а также роли в жизни общества на современном этапе.

Где [Шуваловский корпус МГУ](#), ауд. В4.

Кто [Марко Ненонен](#), Университет Тампере (Финляндия).

Когда 9 октября, 13:30–14:30.

 Расписание может измениться. Уточняйте на [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru) и информационных стендах.



## Шоу доктора Хала

Это шоу знаменито на весь мир. Благодаря учёному-химику Халу Сосабовски наука превращается в захватывающее зрелище. Мероприятие проходит при поддержке British Council.

Где [Фундаментальная библиотека МГУ](#).

Кто [Хал Сосабовски](#), Университет Брайтона (Великобритания).

Когда 8 октября, 17:45–19:00.



# Летать!

ФОТО: WIKIPEDIA/COMMONS



## ОАК расскажет и покажет современные технологии авиастроения

Представители Объединённой авиастроительной корпорации поведают о будущем авиации. Почему современный самолёт потребляет столько же электричества, сколько небольшой городской квартал? Что общего у конструктора Lego и вечной молодости машины? Есть ли шанс у пластика заменить традиционный алюминий?

На Фестивале NAUKA 0+ каждый желающий сможет попробовать себя в роли пилота под наблюдением инструкторов ведущего отечественного производителя истребителей — корпорации «МиГ». Специально для юных любителей науки и техники они привезут на фестиваль кабины тренажёров-истребителей.

Сегодня процесс тренировочного пилотирования напоминает поход в зал игровых автоматов: полноразмерная кабина, 3D-проекция, объёмный звук и даже подвижная платформа — всё это есть в современных обучающих стендах. Такие технологии создают эффект присутствия и помогают стажёрам учиться справляться со стрессом во время критической ситуации. Задача инструкторов — в сжатое время рассказать об азах управления боевой машиной.

Также в планах виртуальные экскурсии с использованием голографических технологий, позволяющих изнутри увидеть узлы и агрегаты самолётов ОАК и МиГ, как существующих, так и запланированных к производству.

Где **Фундаментальная библиотека МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27

Когда с 7 по 9 октября.

### Лекция «Роль авиамодельного и технического творчества в авиастроении»

Кто **Владимир Брусов**, профессор, научный руководитель студенческого конструкторского бюро авиационного моделирования МАИ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, корп. 4, ауд. В1.

Когда 8 октября, 10:30–11:30.

### Лекция «Генерация энергии и более электрический самолёт. Где у России есть перспективы лидерства»

Кто **Юрий Добровольский**, профессор, заведующий лабораторией в Институте проблем химической физики РАН. В этом году установил мировой рекорд по продолжительности пребывания коптера в воздухе (более трёх часов).

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В1.

Когда 8 октября, 11:45–12:45.

### Лекция «Испытания самолётов пятого и четвёртого поколения»

Кто **Объединённая авиастроительная корпорация**.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В1.


Когда 8 октября, 13:00–14:00.

### Лекция «Композиционные материалы: вчера, сегодня и завтра»

Кто **Леонид Фирсов**, МАИ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В1.

Когда 8 октября, 14:15–15:15.

 Расписание может быть изменено. Уточняйте на [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru) и информационных стендах.

# Еда, химия и передовая медицина

Ключевые лекции  
Российского  
научного фонда

Представляем лекции из программы Российского научного фонда (РНФ). Этот фонд был создан для грантовой поддержки фундаментальных и поисковых исследований. Свою миссию определяет так: «Выявление наиболее перспективных и амбициозных научных проектов, наиболее эффективных и результативных учёных, способных сплотить вокруг себя коллектив единомышленников, воспитать молодое поколение российских специалистов, выполняющих исследования на самом высоком мировом уровне».





## Биомедицинские технологии, которые изменяют нашу жизнь

Речь пойдёт о достижениях и перспективах в таких областях, как регенерационная медицина, молекулярная иммунология, оптогенетика и интерфейсы «мозг — компьютер». Российские лаборатории успешно работают в этих направлениях, что может быть особенно интересно молодым специалистам при выборе места работы.

Кто **Сергей Лукьянов**, академик РАН, ректор РНИМУ им. Н. И. Пирогова, лауреат Государственной премии РФ в области науки и технологий.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, ауд. В1.

Когда 9 октября, 12:00–13:00.



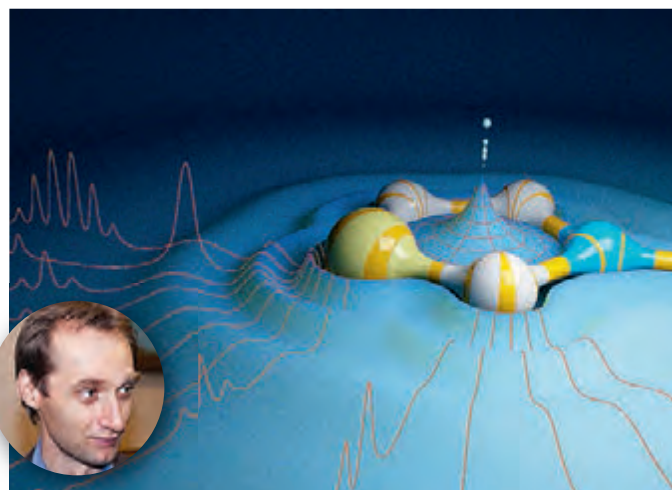
## Питание и здоровье. Как правильно питаться в кризис и жить дольше

Как наше здоровье зависит от нашего питания? Полезно ли сидеть на диетах? Стоит ли бояться ГМО?

Кто **Виктор Тутельян**, академик РАН и РАМН, научный руководитель Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, заслуженный деятель науки, лауреат премии Правительства РФ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В1.

Когда 9 октября, 13:15–14:15.



## Молекулы 2.0

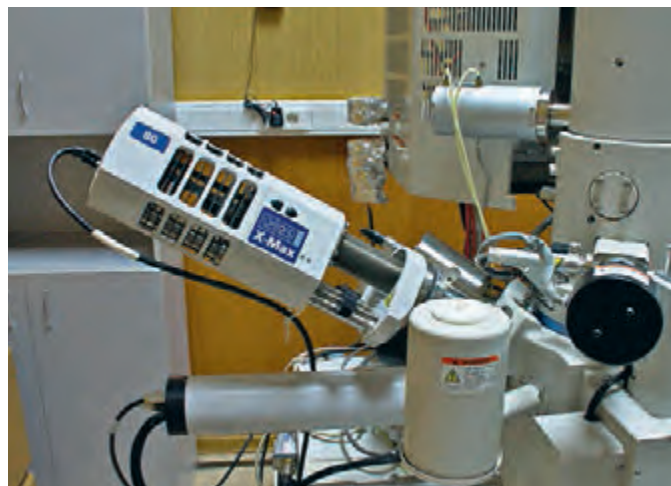
Химия — это наука, которая определяет, как рождаются, живут и умирают человек и другие организмы. Химические реакции лежат в основе всех природных процессов и промышленных технологий. Посмотрите вокруг — всё, на что упадёт ваш взгляд, сделано из молекул. Научные исследования последних лет дают ответы на ключевые вопросы: как образуются молекулы и как проходят химические реакции? Сложнейшие эксперименты теперь позволяют воочию увидеть жизнь молекул, и это в корне меняет наши представления о химии.

Исследования российских химиков дают возможность строить сложные молекулярные системы с недостижимой ранее атомарной точностью. А это открывает путь к созданию лекарственных препаратов нового поколения, высокоэффективных катализаторов, материалов для молекулярной электроники.

Кто **Валентин Анаников**, член-корреспондент РАН, доктор химических наук, руководитель отдела Института органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, профессор МГУ им. М. В. Ломоносова, руководитель лаборатории СПбГУ. Лауреат Государственной премии РФ для молодых учёных за выдающиеся работы в области науки и техники, лауреат премий Немецкого и Американского химических обществ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В1.

Когда 9 октября, 14:30–15:30.



Расписание может быть изменено. Уточняйте на [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru) и информационных стендах.



# Клетки, мамонты и суперкомпьютеры

Презентации  
молодых учёных  
от Газеты.Ру

## Когда кремний дороже золота и серебра: биомедицинские применения кремневых наночастиц

Кто **Любовь Осминкина**, кандидат физико-математических наук, физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, корп. 4, ауд. В5.

Когда 8 октября, 11:00–11:30.

## Что мы знаем о мамонтах?

Кто **Гаисия Солдатова**, кандидат исторических наук, факультет иностранных языков и регионоведения МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 11:40–12:10.

## Внутриклеточная сигнализация: как клетка думает и принимает решения

Кто **Анастасия Свешникова**, кандидат физико-математических наук, физический факультет МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 12:20–12:50.

## Магнитное поле на страже нашего здоровья

Кто **Владимир Зверев**, кандидат физико-математических наук, физический факультет МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 13:00–13:30.

## Собираем оптический компьютер

Кто **Максим Щербаков**, кандидат физико-математических наук, физический факультет МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 13:40–14:10.

## Суперкомпьютер vs. персональный: кто быстрее? Новые возможности вычислений

Кто **Владимир Кукулин**, доктор физико-математических наук, НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцына.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 14:20–14:50.

## Клеточные наноконвейеры

Кто **Виктория Буник**, доктор химических наук, факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 15:00–15:30.

## Как организм общается с кишечными бактериями и при чём тут нейромедиаторы

Кто **Александр Олескин**, доктор биологических наук, биологический факультет МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 15:40–16:10.

## Математическое моделирование кровообращения

Кто **Сергей Мухин**, профессор, доктор физико-математических наук, специалист по математическим моделям гемодинамики, факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. В5.

Когда 8 октября, 16:20–16:50.

# Война, мир и наука

Программа госкорпорации «Ростех»

## Современное осмысление категории «война»

Кто **Махмут Гареев**, президент Академии военных наук (АВН), генерал армии в отставке, доктор военных наук, доктор исторических наук, профессор.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 11:00–12:00.

## Новое лицо войны

Кто **Василий Микрюков**, действительный член АВН, доктор педагогических наук.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 11:00–12:00.

## «Цветные» государственные перевороты как элементы стратегии не прямых действий

Кто **Юрий Матвиенко**, член-корреспондент АВН, кандидат технических наук.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 12:10–13:10.

## Военный конфликт: концептуальные подходы к сущности и содержанию

Кто **Игорь Попов**, профессор АВН, кандидат исторических наук.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 12:10–13:10.

## Современная эпоха: новые военно-политические технологии

Кто **Муса Хамзатов**, профессор АВН, кандидат военных наук.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 13:20–14:20.

## Методические аспекты анализа сущности современного мира

Кто **Евгений Дербин**, действительный член АВН, доктор военных наук, профессор.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 13:20–14:20.

## Выбор союзников как военно-стратегическая проблема России

Кто **Сергей Модестов**, вице-президент АВН, доктор политических наук, доктор философских наук, профессор.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 14:30–15:30.

## Высокие технологии в проекции оборонной безопасности государства

Кто **Николай Турко**, первый вице-президент АВН, заслуженный деятель науки РФ, доктор военных наук, профессор.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 14:30–15:30.

## Российская авиационная техника и инновационные технологии как основа конкурентоспособности вооружённых сил в Арктическом регионе

Кто **Никита Кутриков**, профессор АВН, кандидат технических наук.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 15:40–16:40.

## Опыт реализации концепции бережливого производства при создании системы воздушно-космической обороны

Кто **Олег Ролдугин**, профессор АВН.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д5.

Когда 8 октября, 15:40–16:40.



# Что посмотреть и что послушать

Избранные мероприятия  
Фестиваля **НАУКА 0+**



## 0 материи

### Телемост МГУ — CERN

Где **Шуваловский корпус МГУ**, Ломоносовский просп., д.27, корп. 4, ауд. В2.  
Когда 9 октября, 16:00–17:00.

Вы, никакой журнал, даже самый толстый, не смог бы вместить всю программу Фестиваля науки. Это сотни площадок, на каждой из которых всё время происходит что-то интересное. Из публикуемых нами анонсов можно приблизительно понять, какого рода событий стоит ждать на Фестивале. За подробностями советуем обращаться на сайт [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru).



## О материи

### Увидеть то, чего нет

**Что** Лекция с экспериментами. Для всех, кого интересуют устройство и законы окружающего мира.

**Где** МПГУ, ул. Пироговская, д. 29, ауд. 30.

**Кто** Сотрудники Института физики, технологии и информационных систем.

**Когда** 9 октября, 16:00–17:30.

### Создать радугу в пробирке

**Что** Мастер-класс. Вы узнаете, зачем Ломоносов готовил сироп из фиалок; почему цветки медуницы за лето успевают побывать и синими, и фиолетовыми, и розовыми; сколько разных веществ определяют многоцветье осенних листьев. После этого практикума вы сможете проводить научные эксперименты на кухне, удивлять одноклассников знанием понятий рКа и рКв и обязательно полюбите краснокочанную капусту!

**Где** МГУ, Ленинские горы, д. 1, стр. 73 (факультет биоинженерии и биоинформатики, ауд. 224).

**Когда** 8 октября, 13:00–14:10 и 15:00–16:10.

### Собрать вечный двигатель

**Что** Мастер-класс. Добро пожаловать в удивительный мир, полный магнитных полей и света! Здесь вы сможете самостоятельно собрать вечный двигатель и провести опыты с ним.

**Где** Дарвиновский музей, ул. Вавилова, д. 57.

**Когда** 8 октября, 10:30–12:30.

### Увидеть уникальные опыты

**Что** Пришедшие смогут своими глазами увидеть то, о чём только читали в школьных или вузовских учебниках. Многие эксперименты являются уникальными разработками сотрудников физического факультета МГУ и нигде более не показываются.

**Где** МГУ, Ленинские горы, д. 1, стр. 2 (физический факультет, Центральная аудитория).

**Кто** Сергей Рыжиков, доктор педагогических наук, доцент физического факультета МГУ.

**Когда** 8 октября, 15:00–17:00.

## Приобщиться к оптике

**Что** Теоретическое введение и лабораторный практикум по оптике для школьников. Вы узнаете много интересного о свете, самостоятельно сфокусируете лазерный пучок, получите впечатляющие дифракционные картины на отверстиях, сыграете в лазерные шахматы, примете участие в познавательной викторине, а затем выпьете чашку чая со студентами и аспирантами лазерного центра МГУ. Для победителей викторины — демонстрация современных лазерных установок, генерирующих мощное ультракороткое излучение.

**Где** МГУ, Ленинские горы, д. 1, стр. 62 (конференц-зал корпуса нелинейной оптики).

**Кто** Николай Панов, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Международного учебно-научного лазерного центра МГУ.

**Когда** 8 октября, 13:00–15:00.

## Разогнать частицу

**Что** Экскурсия в лабораторию электронных ускорителей НИИЯФ МГУ. Лечение онкологических заболеваний, производство лекарств, очистка промышленных выбросов, таможенный контроль, испытание материалов и приборов, используемых в космических исследованиях, — вот далеко не полный перечень исследований, проводимых на ускорителях НИИЯФ.

**Где** НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ, Ленинские горы, д. 1, стр. 2.

**Когда** 8 октября, 12:00–14:00.



## О жизни

### Пройти путём эволюции

**Что** Интерактивная экспозиция предлагает проделать весь эволюционный путь от зарождения первых организмов до становления человеческого рода.

**Кто** Татьяна Кубасова, кандидат биологических наук.

**Где** Дарвиновский музей, ул. Вавилова, д. 57.

**Когда** 8 октября, 10:00–18:00.

### Попасть в тайные комнаты Зоологического музея

**Что** Экскурсия по закрытым территориям Зоологического музея МГУ. В этом году в честь 225-летия музея было решено на один день открыть помещения, куда ещё не ступала нога обычного посетителя.

Кто **Михаил Калякин**, доктор биологических наук, директор Зоологического музея МГУ.

Где **Зоологический музей МГУ**, ул. Б. Никитская, д. 6.

Когда 7 октября, 18:00–19:30.

### Увидеть организм изнутри

Что Знакомство с организмом человека, уникальная возможность рассмотреть под микроскопом строение нервных клеток и других тканей.

Кто **Винаида Брыскина**, кандидат биологических наук.

Где **МГГУ**, ул. Кибальчича, д. 6.

Когда 7 октября, 14:00–15:00.

### Понять живой свет

Что Лекция о биолюминесценции. Загадочные светящиеся организмы окружают нас повсюду, на суше и в воде. Кто они такие и зачем светятся? А самое интересное — каким образом?

Кто **Светлана Артемьева**, аспирантка биологического факультета МГУ, заведующая биолекторием Зоологического музея МГУ.

Где **Биолекторий Зоологического музея МГУ**, ул. Б. Никитская, д. 6.

Когда 9 октября, 12:30–13:30.

### Погулять по Ботаническому саду

Что Экскурсия по основной территории Ботанического сада МГУ.

Кто **Татьяна Лаврова**, кандидат биологических наук.

Где **Ботанический сад МГУ**, Ленинские горы, д. 1, стр. 12 (вход со стороны ул. Академика Хохлова).

Когда 7–9 октября, 12:00–17:00.

### Узнать историю с помощью спор

Что Исследования ископаемых спор вымерших растений открывают целые хроники жизни исчезнувших лесов и болот каменноугольного периода. Вы узнаете о первопроходцах древней суши, споровых «вертолёте» и «корабле», микродворцах гигантов и карликов.

Кто **Дмитрий Мамонтов**, палеонтолог, старший преподаватель геологического факультета МГУ.

Где **МГУ**, Ленинские горы, д. 1, сектор Б (геологический факультет, 6-й этаж, ауд. 611).

Когда 8 октября, 11:30–12:10.

### Познакомиться с детёнышем пещерного льва

Что Летом 2015 года на реке Уяндина (Абыйский район Якутии) в мерзлоте были обнаружены две мумии детёнышей пещерного льва. Вы узнаете о происхождении и родственных связях древних хищников с современными львами; о том, как маленькие пещерные львы помогли восполнить один из пробелов в истории животных ледникового периода.

Кто **Евгений Мащенко**, старший научный сотрудник Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН.

Где **Дарвиновский музей** (кинозал), ул. Вавилова, д. 57.

Когда 8 октября, 13:00 до 14:00.

### Определить вымерших животных

Что Мастер-класс по определению останков ископаемых животных, живших на территории Москвы и области 100–320 миллионов лет назад.

Кто **Алексей Шмаков**, кандидат биологических наук.

Где **ЦВК «Экспоцентр»**, Краснопресненская наб, д. 14.

Когда 7–9 октября, 10:00–18:00.



## О Земле

### Нарисовать геологическую карту

Что Лекция о том, как геологи составляют карты. Этот процесс напоминает сборку пазла из многих тысяч фрагментов, половина из которых без рисунка.

Кто **Алексей Хотылёв**, аспирант геологического факультета МГУ.

Где **МГУ**, Ленинские горы, д. 1, сектор Б (геологический факультет, 6-й этаж, ауд. 611).

Когда 8 октября, 11:00–11:30.

### Узнать о замороженном метане

Что Лекция: «Газогидраты — энергоноситель будущего или причина глобального потепления?»

Кто **Евгений Чувилин**, кандидат геолого-минералогических наук.

Где **МГУ**, Ленинские горы, д. 1, сектор Б (геологический факультет, 6-й этаж, ауд. 611).

Когда 8 октября, 12:10–12:50.

### Прожить 4,5 миллиарда лет

Что Видеомузыкальная экспозиция «Живая планета» — уникальный проект Дарвиновского музея, не имеющий аналогов в России. За 20 минут перед зрителями проносятся вся история развития жизни на Земле, все 4,5 миллиарда лет её эволюции.

Кто **Елена Дубровская**, заведующая научно-просветительским отделом Дарвиновского музея, заслуженный работник культуры России.

Где **Дарвиновский музей** (центральный зал), ул. Вавилова, д. 57.

Когда 8 октября, 12:00–16:20.

### Увидеть самое крупное собрание минералов в России

Что Обзорная экскурсия по музею им. Ферсмана. С некоторыми минералами человечество знакомо на протяжении тысячелетий, другие открыты совсем недавно. Посетители узнают об уникальных свойствах камней и их применении; увидят руды и самоцветы, гигантские кристаллы и окаменевшие организмы, метеориты из далёкого космоса и образцы из ближнего Подмосковья.

Кто **Нина Мохова**, научный сотрудник Минералогического музея им. А. Е. Ферсмана РАН.

Где **Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана РАН**, Ленинский просп., д. 18, корп. 2.

Когда 8–9 октября, начало экскурсий в 11:30, 13:30 и 15:00.



## О космосе

### Погулять по Луне

**Что** Учёные обнаружили на Луне необычное вещество, занесённое в результате падения комет и метеоритов. Речь пойдёт о возможностях и перспективах практического использования лунного грунта, а также о планах строительства лунных баз.

**Кто** **Владислав Шевченко**, доктор физико-математических наук, заведующий отделом физики Луны и планет Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга МГУ (ГАИШ МГУ).

**Где** **ГАИШ МГУ** (конференц-зал), Университетский просп., д. 13.  
**Когда** 8 октября, 14:15–15:15.

### Посмотреть, как делают космический мониторинг

**Что** Экскурсия по Центру космического мониторинга МГУ. Здесь собирают данные о радиационной обстановке в околоземном пространстве — информация поступает с российских космических аппаратов.

**Кто** **Владимир Калегаев**, доктор физико-математических наук.  
**Где** **НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ**, Ленинские горы, д. 1, стр. 2.

**Когда** 8 октября, 14:00–16:00.

### Полетать по Солнечной системе

**Что** Самые свежие новости из космического пространства! Мы путешествуем к планетам, кометам и астероидам, не покидая Землю — с помощью космических зондов, телескопов и компьютеров.

**Кто** **Владимир Сурдин**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ГАИШ МГУ.

**Где** **ГАИШ МГУ** (конференц-зал), Университетский просп., д. 13.  
**Когда** 8 октября, 15:15–16:15.

### Почувствовать гравитационную волну

**Что** 2016 год ознаменовался крупнейшим научным открытием — регистрацией гравитационных волн. Какие объекты во Вселенной их порождают и как их детектируют на Земле? Почему именно двойные чёрные дыры стали первыми объектами гравитационно-волновой астрономии?

**Кто** **Константин Постнов**, доктор физико-математических наук, профессор физического факультета МГУ.

**Где** **ГАИШ МГУ** (конференц-зал), Университетский просп., д. 13.  
**Когда** 8 октября, 16:15–17:15.

## Управлять роботами-телескопами

**Что** Экскурсия. В ГАИШ МГУ действует огромная сеть из российских и зарубежных роботов-телескопов, наблюдающих небо в онлайн-режиме. Посетители смогут навести телескопы на интересные объекты в небе и как следует их рассмотреть. Про каждое из тел мы расскажем много любопытного.

**Кто** **Евгений Горбовской**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ГАИШ МГУ.

**Где** **ГАИШ МГУ** (конференц-зал), Университетский просп., д. 13.  
**Когда** 8 октября, 17:45–20:00.



## О людях

### Раскопать египетскую гробницу

**Что** Мастер-класс от сотрудников Центра египтологических исследований РАН. Каждый участник будет выполнять строго определённую функцию — археолога, специалиста по зарисовке артефактов, по заполнению научной документации.

**Где** **ЦВК «Экспоцентр»**, Краснопресненская наб., д. 14.  
**Когда** 7 октября, 15:00–16:30.

### Познакомиться с криминалистикой

**Что** Рассказ о работе криминалистов — людей, которые изучают закономерности совершения и раскрытия преступлений.

**Где** **МГУ** Ленинские горы, д. 1, стр. 13 (юридический факультет).  
**Когда** 7 октября, 16:00–17:00.

### Поразмышлять о деньгах

**Что** Лекция: «Деньги и инфляция. Бывает ли денег слишком много?»

**Кто** **Сергей Трухачёв**, заместитель декана экономического факультета МГУ.

**Где** **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д1.  
**Когда** 8 октября, 11:00–12:00.

### Поиграть с языками

**Что** Культурологическую игру-конкурс «Форт ФИЯР» на пяти иностранных языках проводит факультет иностранных языков и регионоведения МГУ.

**Где** **Фундаментальная библиотека МГУ**, зал-трансформер.  
**Когда** 8 октября, 13:00–15:30.

### Начать учить персидский

**Что** Вам интересно узнать, сколько человек в мире понимает персидский и в каких странах говорят на иранских языках? Хотите увидеть многоликий Иран и его древние города? Научить-

ся писать своё имя справа налево и освоить треть персидского алфавита? Тогда приходите знакомиться с персидским языком!

Где **Институт стран Азии и Африки МГУ**, ул. Моховая, д. 11, стр. 1, ауд. 333.

Когда 8 октября, 12:00–13:30.

## Побыть картографом

Что Участники игры вместе с древнекитайскими картографами отправятся в «земли варваров» на поиск целебных трав и плодов бессмертия, проведут экзамен в конфуцианской школе в Корее, вместе с голландскими миссионерами попробуют уговорить японцев принять новую веру и в конце концов составят интеллектуальную карту Дальнего Востока.

Где **МГУ**, Ломоносовский просп., д. 27, корп. 4 (философский факультет).

Когда 9 октября, 12:00–14:00.

## Познать социум по-новому

Что Лекция: «Искусственные общества — новый инструмент познания».

Кто **Юрий Максимов**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики знания Высшей школы современных социальных наук МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д2.

Когда 9 октября, 11:00–12:00.

## Стать археологом будущего

Что Интеллектуальная игра «Археологи будущего».

Кто **Александра Сегал**, кандидат философских наук, научный сотрудник философского факультета МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Г-802.

Когда 9 октября, 12:00–14:00.

## Повысить знание русского языка

Что Лекция «Мэры приняли меры» — о том, как легко запомнить правила русской орфографии и пунктуации.

Кто **Михаил Федосюк**, доктор филологических наук, профессор факультета иностранных языков и регионоведения МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д2.

Когда 9 октября, 13:30–14:30.

## Задуматься о словах

Что Лекция: «Лексикография и идеология».

Кто **Наталья Голубева-Монаткина**, доктор филологических наук, профессор высшей школы перевода МГУ.

Где **Шуваловский корпус МГУ**, ауд. Д2.

Когда 9 октября, 14:45–15:45.



Расписание может быть изменено. Уточняйте на [festivalnauki.ru](http://festivalnauki.ru) и информационных стендах.







НАУКА +

**ЭКСПОЦЕНТР**

(КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ., 14)  
ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 5

**7-9** ОКТЯБРЯ

МОСКВА • САЯНОГОРСК • ИРКУТСК • НОВОКУЗНЕЦК • БРАТСК

ВЫСТАВКА  
«КРЫЛАТЫЙ  
МЕТАЛЛ»

ЭКСПЕРИМЕНТ-ШОУ |

МАСТЕР-КЛАССЫ |

ТЕХНОЛОГИИ |

РУСАЛ  
ФЕСТИВАЛЬ **AL**

#НАУКА

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



# ИСКУССТВО НАУКА И СПОРТ

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



ОРГАНИЗАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ СОБЫТИЙ



ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



ЗАБОТА О ДЕТЯХ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ



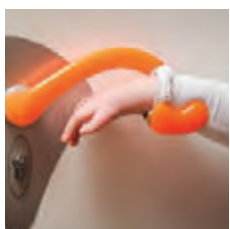
СОХРАНЕНИЕ И ПРИУМНОЖЕНИЕ СПОРТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ



СОЦИАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ДЕТЕЙ-СИРОТ



ПОДДЕРЖКА ТЕАТРОВ, МУЗЕЕВ, ТВОРЧЕСКИХ КОЛЛЕКТИВОВ



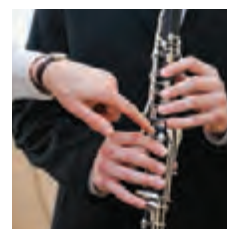
МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЪЕКТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ МАССОВОГО СПОРТА И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ



ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В ВУЗАХ



РАЗВИТИЕ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ