

№ 11 (25)
НОЯБРЬ
2016

Сделано в России

КОТ ШРЁДИНГЕРА

ВОЛК ВНУТРИ ТЕБЯ



«ЛУЧШЕЕ
периодическое
печатное издание
о науке»

10

ЯБЛОК,
КОТОРЫЕ
ПОТРЕЯЛИ
МИР

ВСЕМИРНАЯ
ИСТОРИЯ
ПОДГУЗНИКОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
КОММУНИЗМ

ЧТО
ЖДЁТ
НАШ
ЯЗЫК

ОТДАТЬ
НАУКЕ
МОЗГИ, РУКИ,
ГЛАЗА И ДЕНЬГИ

ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ
НА ЭКЗОПЛАНЕТАХ?

КОМИКС
О ГОЛОМ
ЗЕМЛЕКОПЕ

12+



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЗАБЕГ
»
НАСТОЛЬНАЯ
ИГРА



» ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ «

КОТ ШРЁДИНГЕРА

Журнал «Кот Шрёдингера»
№ 11 (25) ноябрь 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 технологи-
гий и массовых коммуникаций.
Для читателей старше 12 лет

Издатель

ООО «Дирекция Фестиваля науки»

Редакция

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

Главный редактор:

Григорий (Витальевич) Тарасевич

Заместитель главного редактора:

Алексей Торгашёв

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

Главный художник: Глеб Капустин

Дизайнер: Сергей Лемешко

Фотослужба: Марина Гордеева

Вёрстка: Влад Груненок

Литературный редактор:

Мария Кисовская

Администрация: Антон Будников

Соиздатель: Светлана Малахова

Автор макета: Kahina Susurro

В работе над журналом принимали участие:

Артём Акшинцев, Лина Алексюнайте,
Надежда Афонькина, Екатерина
Бельтюкова, Мария Валяева, Наталья
Дюкова, Олег Еланчик, Анастасия Журба,
Голый Землекоп, Игорь Кенденков, Елена
Клещенко, Любовь Крашенинникова,
Анастасия Месилова, Валерия Молькова,
Георгий Мурышкин, Елена Павлёнова,
Пётр Перевезенцев, Михаил Петров,
Алия Ямалиева.

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

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

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

Подписано в печать 16 ноября 2016 г.

Редакция не несёт ответственности

за содержание рекламных объявлений.

Мнение авторов не всегда совпадает
с мнением редакции.

© ООО «Дирекция Фестиваля науки», 2016

ПОДПИСКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

8 (495) 961-68-53

Татьяна Каличкина, «Интего-Логистик»

Мяу, читатели!

Используя при обращении к вам столь высокий титул, я принимаю за должное, что вы читаете не только научные статьи, но и изрядные объёмы беллетристики. Хочу воспеть изящную словесность, красивые буквы — belles lettres, как говорили в моём кругу перед Второй мировой.

Многие учёные отдают дань этой благородной работе — художественно складывать слова в предложения. Пишут они почти исключительно мемуары и научную фантастику. Сегодня мы разберём ценность каждого из этих жанров. Полагаю, моё мнение послужит вам, читатели, твёрдой опорой в выборе нужной книги.

Итак, мемуары. Достоинства этих произведений, на мой взгляд, определяются не живостью слога, а достоверностью фактов и качеством самого исследователя. Хотя я не откажу в аристократизме письма Дарвину, издавшему «Дневник изысканий по естественной истории и геологии стран, посещённых во время кругосветного плавания корабля её величества "Бигль" под командой капитана королевского флота Фиц-Роя», а в артистизме — Уотсону, сочинившему «Двойную спираль». Эти труды написаны блестящим языком и служат примером. Вам же, читатели, дам исчерпывающую рекомендацию: выберите мемуары больших учёных. Особенно тех, которые были и хорошими администраторами — они подкажут, как достойно перенести эксперимент от появления на свет до исчезновения. Я неоднократно прожил обе ситуации в ящике, и мне неизменно помогал опыт коллег.

Теперь о втором жанре. Фантастику читают все научные сотрудники. Да и пишут. Ибо скучна научная статья без примеси фантастики в разделе Discussion. Друг Эрвин, помнится, очень элегантно использовал этот жанр, в чём всякий убедится, изучив Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik, то есть знаменитый текст обо мне.

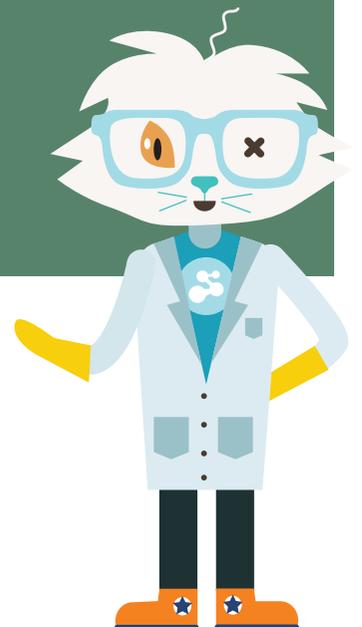
Размышляя о фантастике в науке и науке в литературной фантастике, я сформулировал фундаментальный закон: всё, что есть хорошая наука, одновременно является хорошей научной фантастикой, и наоборот. То есть это одно и то же. Ведь наука, друзья, существует только в головах Кота и человека, а что это как не фантастика?

Приходим к равенству двух явлений и выводу: следует писать научно, то есть достоверно и фантастично. И читать необходимо лишь такую belles lettres. Например, журнал имени меня.

Отрадно будет, если вы, читатели, сможете мужественно противостоять лени и известному желанию «прочитать что попроще». Такой подход изгонит из головы фантастику, и в ней автоматически не останется сначала науки, а затем и вообще ничего.

Кто тогда напишет мемуары?

Мяу!





Банан

СКОЛЬЗКАЯ ЯГОДА

ЛИНА АЛЕКСЮНАЙТЕ

Двое друзей гуляют по парку и обсуждают последние новости. Один переживает, что панамская болезнь может уничтожить съедобный сорт бананов. Другой не видит в этом решительно никакой проблемы и говорит: «Подумаешь!» Поспорив, они устраивают скайп-конференцию со знакомыми учёными, чтобы выяснить, насколько важны бананы для человечества.

1

Физик-ядерщик:

— В одном банане каждую секунду 14 раз распадается природный радиоактивный изотоп калий-40. Учёные даже ввели понятие «банановый эквивалент», взяв плод этого растения за эталон радиоактивности. Но не переживайте: чтобы получить лучевую болезнь, надо съесть почти пять миллионов бананов. Радиоактивные изотопы содержатся во всех натуральных продуктах, но в таком малом количестве, что не причиняют нам вреда.

2

Историк:

— Банановыми войнами называют серию военных акций США в отношении

стран Центральной Америки и Карибского бассейна. Началось в 1898 году с испано-американской войны, в ходе которой США получили контроль над Кубой и Пуэрто-Рико, с XVI века принадлежавшими Испании. И пошло-поехало. Военные конфликты продолжались почти сорок лет.

3

Экономист-статистик:

— По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, ежегодно во всём мире люди съедают около ста миллионов тонн бананов, а наши с вами соотечественники — примерно полтора миллиона. Много это или мало? По крайней мере столько же, сколько весят десять тысяч синих китов. Представляет?

4

Биохимик:

— Знаете, почему бананы в магазине жёлтые? Потому что перед тем, как попасть на прилавок, они проходят газацию: в течение суток плоды обрабатывают смесью, состоящей из 95% азота и 5% этилена. Торговцам невыгодно ждать, пока банан созреет, поэтому его «желтят» искусственно. Этилен, кстати, часто применяют, чтобы придать зелёным фруктам вид зрелых.

5

Филолог:

— Выражение «банановая республика» впервые встречается в повести О. Генри «Короли и капуста». Действие этого про-

изведения происходит в вымышленной латиноамериканской стране. Автор называет её «банановой республикой», потому что местные жители бездельничают, нищенствуют и живут лишь за счёт экспорта тропических фруктов в США.

6

Химик-органик:

— За цвет бананов — от жёлтого до красно-коричневого — отвечают пигменты каротиноиды. А своим ароматом растение обязано сложным эфирам: изоамилацетату, бутилацетату, изобутилацетату и 2-пентанолу, который придаёт запаху острую ацетоновую ноту. В зреющем банане крахмал распадается до моносахаридов и дисахаридов, которые делают плод сладким. Идеальная температура его хранения составляет 13 °С. При переохлаждении внутренние оболочки клеток банана, два слоя скользких жировых молекул — липидов, повреждаются, и в течение суток образуются продукты разложения флуоресцирующих катаболитов хлорофилла. Банан начинает чернеть.

7

Селекционер:

— Лишь очень немногие сорта банана можно употреблять в пищу. Вкусные съедобные плоды, о которых мы сейчас говорим, — результат долгой и кропотливой работы селекционеров. Только благодаря их усилиям культурные сорта этого растения стали сладкими

и мясистыми. Но, к сожалению, селекция лишила банан способности противостоять грибковым болезням.



Миколог:

— Самый опасный из банановых недугов — так называемая панамская болезнь. Её вызывает грибок *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, который обитает в земле и через корни проникает в листья банановых деревьев, после чего те отмирают. В 50-е годы XX века зараза погубила самый популярный на тот момент сорт Гро-Мишель, засохли тысячи гектаров плантаций. До сих пор неизвестно, как бороться с этой напастью.



Ботаник:

— С точки зрения ботаники банан — такая же ягода, как помидор или арбуз, поскольку представляет собой сочный многосемянной плод. И кстати, «банановых деревьев» или «банановых пальм» в природе не существует: это трава. «Фрукт» тоже понятие не научное, а бытовое. Как и «овощ».



Инженер-судостроитель:

— Плавающие рефрижераторы, в которых перевозят скоропортящиеся продукты, обычно красят в светлый цвет, чтобы защитить от перегрева. Вместимость грузовых помещений обычного

банановоза — пять тысяч тонн.



Повар-технолог:

— Бананы едят во всем мире. Их плоды парят, варят, жарят, сушат, консервируют. Из них готовят муку, мармелад, сиропы. И скот ими кормят. Это такой же стратегически важный продукт, как наш картофель. Запекают банан при 200 °С. Внезапно один из спорщиков — тот, кто отказывался признать выдающуюся роль бананов в нашей жизни, — наступает на банановую кожуру, которую кинул на дорожку невоспитанный прохожий, и падает.



Физик-триболог:

— Профессор Киеси Мабучи из токийского Университета имени Китасато получил Шнобелевскую премию в 2014 году за то, что выяснил, почему мы падаем, наступив на кожуру банана. Скользкой её делает полисахаридный гель, выделяющийся при надавливании. Также профессор доказал, что коэффициент трения между ногой и банановой шкуркой на линолеуме равен 0,07. Она почти такая же скользкая, как лёд, коэффициент трения которого 0,05. Банановая кожура очень коварна — впредь будь осторожнее, дружище! 🐾

Известную фразу «Банан велик, а кожура ещё больше» нередко приписывают физику-экспериментатору Роберту Вуду. Однако её автором является Герберт Робинсон, друг писателя Джорджа Оруэлла. Мораль: всё на свете нуждается в фактчекинге. Даже если вы абсолютно уверены, что читаете сейчас журнал «Кот Шрёдингера», перепроверьте. Вдруг это не так?





Паразиты неба

20 новых экзопланет, вращающихся вокруг тусклых маленьких звезд, обнаружил космический телескоп «Кеплер». Пять из них — внутри зоны обитаемости. То есть там, где может быть жидкая вода и собственно жизнь.



В КОЛЛАЖЕ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ФОТО: DEPOSITPHOTOS

Профиль человека, внутри которого воет волк, взят из общедоступного фотобанка. Любое сходство с кем-то из политиков или деятелей культуры является случайным.

ВХОД

08 СЕНСАЦИЯ

Паразиты неба: на каких экзопланетах возможна жизнь

14 СОБЫТИЯ

Коллайдер станет ещё мощнее: российские учёные модернизируют установку

16 ТЕМА НОМЕРА

Добровольцы в науке: отдать учёным мозги, руки, глаза и деньги

26 РЕПОРТАЖ

Фермилаб изнутри: дневник стажёра

ДИКТАТУРА БУДУЩЕГО

40 НОВОСТИ ПРОГРЕССА

Искусственный интеллект нас уничтожит; беспилотные машины появятся на улицах Москвы; простой способ получить новую страну

42 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОММУНИЗМ

Как учиться в лучших вузах мира, не вставая с дивана



16

Вложить себя в науку

Что мешает сегодня людям самых разных специальностей приобщиться к исследованиям? Ничего не мешает, наоборот: в наше время в гражданской науке участвуют миллионы.



ТЕХНОЛОГИИ

52 НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Ошейник-поводырь; нужно больше рения; тепловизоры найдут могильники; вибрирующий носок; победители Всероссийской инженерно-конструкторской школы

54 ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ

Победы всухую: мировая история подгузников

★ СПЕЦПРОЕКТ

58 ДЕСЯТЬ ЯБЛОК, КОТОРЫЕ ИЗМЕНИЛИ МИР



ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

66 НОВОСТИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Осчастливили шмелей; пациент зеро оказался не первым; ищут девятую планету; Коперник начинает и выигрывает

68 ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Янтарь всё реже служит украшением и всё чаще — лекарством



НОМО SAPIENS

78 ГУМАНИТАРНЫЕ НОВОСТИ

Негативные переживания мешают мужчинам управлять машиной; знание истории делает людей доброжелательнее; доходы влияют на здоровье; как опознать преступника

80 БУДУЩЕЕ ЯЗЫКА

Как станут общаться между собой обитатели Марса



ИЛЛЮСТРАЦИЯ: АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН; ФОТО: FERMI-LAB

26

Фермилаб изнутри

Друг «Кота Шрёдингера» прошёл стажировку в одной из ведущих мировых лабораторий в области физики ускорителей и поделился своими дневниковыми заметками.



80

Язык. Будущее время

Современный русский язык лишь лист в кроне гигантского языкового дерева, корни которого уходят в древность, а ветви простираются в будущее, о котором не говорят в школе и о котором мы имеем очень смутные представления. Что ждёт язык как мировое явление? Смогут ли наши потомки прочесть Пушкина или Пелевина без перевода? Рассказывает лингвист Владимир Плунгян.



ГЕРОИ

94 ВОЛК В ЧЕЛОВЕЧЬЕЙ ШКУРЕ

История учёного, которого приняли в семью дикие звери



ВЫХОД

106 СВОИМИ РУКАМИ: ВОЛШЕБНЫЙ ФОНАРЬ

Тёплое ламповое волшебство по старинному рецепту

110 ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ ВСЕ ЛЮДИ НА ЗЕМЛЕ УМРУТ?

Серьёзные учёные отвечают на наивные вопросы

112 СВОИМИ МОЗГАМИ: СВЯЗЬ

Конкурс «ТелеКот»: как мобильные технологии могут защитить наше здоровье

116 ОБЗОР КНИГ

Век самопознания
Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие
Я — суперорганизм! Человек и его микробиом
Восхождение человечества
Здоровье по Дарвину. Почему мы бо-
леем и как это связано с эволюцией

118 ПРЕПРИНТ

Гагарин: один полёт и вся жизнь

126 АФИША

Квесты, безумная комната и машина времени

130 КОМИКС

Голый землекоп: рождение нестареющей легенды

140 МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ С ЕЛЕНОЙ КЛЕЩЕНКО

Что общего у креветки, сёмги и фламинго

142 КАЛЕНДАРЬ «КОТА ШРЕДИНГЕРА»

Научный праздник на каждый день ноября



КОЛОНКИ РЕДАКТОРОВ

39 ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

Посмотреть в чёрное зеркало и понять будущее человечества



94

Волк в человеческой шкуре

В Грузии, которую древние персы называли Горгистаном, что в переводе означает «страна волка», живёт и изучает поведение животных доктор биологических наук Ясон Бадридзе. Знакомые характеризуют его одной короткой фразой: «Этолог, который несколько лет прожил в волчьей стае». Мы встретились с учёным и поняли, что зверь есть в каждом человеке, как и в каждом волке — человек.

Вопросы по номеру

// ОТВЕТЫ ИЩИТЕ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА

1. В сентябре 1961-го, почти через полгода после первого полёта в космос, Юрия Гагарина вместе с другими членами отряда космонавтов послали учиться в Военно-воздушную инженерную академию им. Н.Е. Жуковского. Какие были у него оценки?

- А.** Космонавтам оценки вообще не ставили, это была специальная обучающая программа.
- Б.** Гагарин сначала хватал двоек и даже хотел перевестись в другой вуз. Но потом взялся за учёбу и получал только «отлично».
- В.** До сих пор неизвестно, как учился Гагарин. Все данные засекречены.
- Г.** Гагарин получал только «отлично», ведь

никто не рискнул бы поставить другую оценку первому космонавту планеты.

2. У грызуна по имени Голый Землекоп есть друзья-супергерои. Кто они?

- А.** Крокодил, Черепаха, Морской Ёж, Летучая Мышь и Ворона.
- Б.** Бэтман, Человек-паук, Халк, Росوماха, Супермен.
- В.** Леонардо, Рафаэль, Микеланджело, Донателло.
- Г.** Линней, Дарвин, Мендель, Флеминг, Уотсон, Скулачёв.

3. Что общего у криветки, сёмги и фламинго?

- А.** У них одни и те же природные враги.
- Б.** Их геномы секвени-

ровали в одном и том же году.

- В.** Их мясо входит в состав популярного африканского блюда (надо только добавить лайм и манго).
- Г.** Красный цвет им придают каротиноиды, которые они получают с пищей.

4. В интервью «КШ» грузинский биолог Ясон Бадридзе сказал: «Это невероятно жестокое существо, только он может получить удовольствие от агрессии». О каком животном идёт речь?

- А.** О волке.
- Б.** О человеке.
- В.** О льве.
- Г.** О шакале.

5. В какой стране говорят на наибольшем количестве языков?

- А.** В Китае.
- Б.** В России.

- В.** В Бразилии.
- Г.** В Папуа — Новой Гвинее.

6. В фильме «Парк юрского периода» динозавров удалось воссоздать из ДНК в крови, которая была в брюшке застывшего в янтаре комара. Какую причину невозможности подобного эксперимента считает самой очевидной химик из Калининграда?

- А.** Янтарь содержит вещества, разрушающие ДНК.
- Б.** Динозавры вымерли за 15 миллионов лет до того, как образовался янтарь.
- В.** В крови нет молекул ДНК.
- Г.** Янтарь образуется при довольно высоких температурах, и органика в нём сохраниться не может.



Паразиты неба

Новые **землеподобные** планеты, где возможна **ЖИЗНЬ**

Планетная система **TRAPPIST-1**. Художник изобразил холодную звезду и три планеты, по размерам похожие на Землю.

20 новых экзопланет, вращающихся вокруг тусклых маленьких звёзд, обнаружил космический телескоп «Кеплер». Пять из них — внутри зоны обитаемости. То есть там, где может быть жидкая вода и собственно жизнь. Команда «Кеплера» сообщила об этом на совместной встрече отделения планетных исследований Американского астрономического общества и Европейского планетного конгресса.

▣ АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ

Новые планеты — размером с Землю, иногда чуть меньше, иногда больше, как Нептун (такие называют суперземлями). Они вполне подходят для того, чтобы там обитать даже нам, не сгибаясь от непомерного притяжения и не улетаая в пространство от необычайной лёгкости. Вращаются они вокруг совсем мелких звёзд — оранжевых и красных карликов классов K и M. Эти звёзды — паразиты, мешающие учёным наблюдать что-то значительное. Так, во всяком случае, окрестила их **Кортни Дрессинг**, астроном из Калтеха, презентовавшая открытие. Они действительно повсеместны: до трёх четвертей звёзд в Галактике — именно красные карлики. Около 250 находятся близко, в преде-



Кортни Дрессинг, астроном.

лах 30 световых лет от нашего Солнца (которое по сравнению с ними просто огромно, раз в десять больше). Сама Кортни, молодая и симпатичная, настаивает на том, чтобы обитаемые планеты искали близ таких тусклых звёзд. В последние годы это становится тем, что сейчас называют трендом или мейнстримом.

Итак, красные карлики. Слабенькие звёзды, которые по массе бывают меньше десяти процентов солнечной, а температура фотосферы у них — 3500 кельвинов и ниже, что почти вдвое меньше, чем у Солнца. Однако гипотетически они могут прожить ещё триллионы лет, что уходит за горизонт самого буйного воображения. Вся Вселенная началась лишь 13,8 млрд лет назад. За это время родились и умерли многие звёзды, а карлики намерены существовать в сотни раз дольше. Никто из физиков не возьмётся предсказать, что случится с миром за столь долгий срок, но если всё останется «как раньше», то жизнь у звёзд класса М может зародиться с большой вероятностью. Если уже не зародилась.

В поисках инопланетной жизни надежды землян чередуются с разочарованиями. Никто не пишет посланий земному разуму от внеземного, нигде мы не видим явных следов хотя бы примитивных организмов. Надежались на Марс — почти перестали. Сейчас надеемся на Европу, спутник Юпитера. Но больше всего надежд, конечно, на экзопланеты.

Первую экзопланету открыл польский астроном Александр Вольщан в 1990 году. Он высчитал, что у одной из нейтронных звёзд есть две планеты больше Земли: одна в 3,4 раза, другая — в 2,8. С тех пор открыли множество планет у других звёзд, и на сегодня вместе с кандидатами (пока не подтверждёнными сигналами) их известно около пяти тысяч. Тогда в чём сенсация? В том, что сразу несколько планет оказались и похожи на Землю размером, и в зоне обитаемости. Такие открытия пока ещё редки, хотя есть ощущение, что вот оно, началось. Например, летом землеподобную планету нашли у ближайшей к нам звезды — красного карлика Проксимы Центавра. Её вычислили по наблюдениям обсерватории Ла-Силья в Чили.

Но главным поставщиком новостей о мирах за пределами Солнечной системы остаётся телескоп «Кеплер». Почему в последнее время он стал находить так много планет размером с Землю и суперземель? На этот вопрос нашему журналу ответил Роман Рафиков, профессор астрофизики Кембриджского университета (Великобритания) и Института передовых исследований (Принстон, США):

— Я бы не сказал, что это недавняя тенденция. «Кеплер» их открывал практически с начала миссии, а это уже лет пять. Первыми, конечно, он обнаружил большие планеты вроде Юпитера, которые дают самый сильный сигнал при прохождении по диску звезды. Транзитный сигнал от планеты типа Земли значительно, раз в 100, слабее, поэтому для таких событий нужно отследить много транзитов, чтобы набрать статистику. Это заняло какое-то время, но с самого начала миссии «Кеплер» выдавал и планеты типа Нептуна, и близкие по размерам к Земле.

Наблюдения звёзд с массой меньше Солнца хороши тем, что при транзите маленькая планета закрывает большую часть диска звезды, чем при транзите звезды типа Солнца. А именно относительное падение яркости звезды является сигналом при транзите. Поэтому там всегда легче обнаружить даже маленькие планеты. Есть специальные проекты, например MEarth, которые специализируются именно на таких системах.

Есть ли там жизнь? Вопрос на нынешней стадии исследований делится на два. Первый: возможна ли она там в принципе? Второй: способны ли мы её обнаружить?

Начнём с первого. Зона обитаемости — понятие довольно примитивное. Это всего лишь область вокруг звезды, в пределах которой вода на поверхности планеты может существовать в жидкой форме. Не слишком близко, чтобы вода не обратилась в пар, и не слишком далеко, чтобы не замёрзла. Есть вода — идут биохимические



Роман Рафиков, профессор астрофизики.

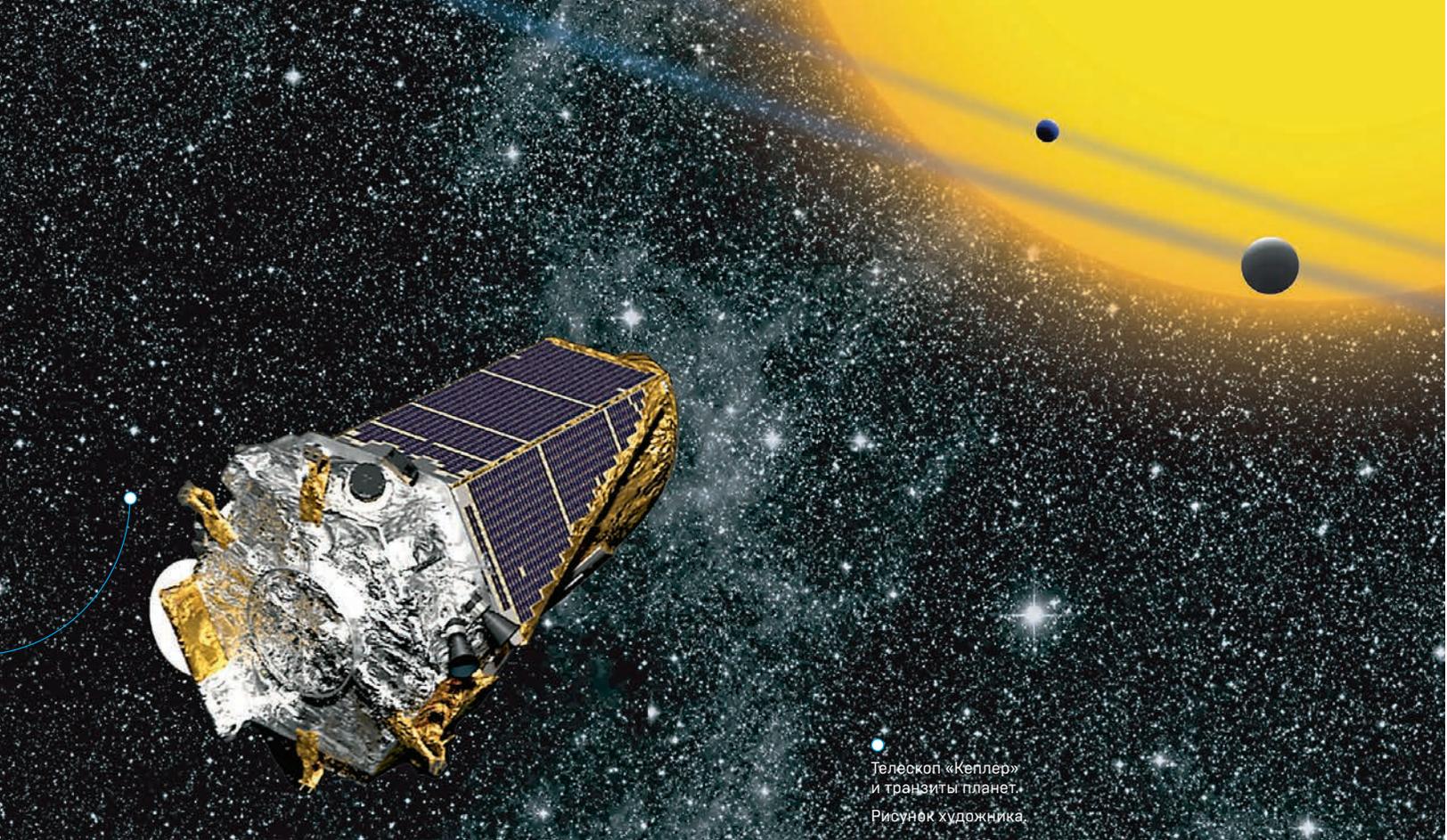
ЗОНА ОБИТАЕМОСТИ

Область вокруг звезды, в пределах которой вода на поверхности планеты может существовать в жидкой форме. То есть температура поверхности должна быть не ниже 0 и не выше 100 °С. Как на Земле.



Планета Проксима b, обращающаяся вокруг ближайшей к нам звезды Проксимы Центавра в зоне обитаемости.

Рисунок художника.



Телескоп «Кеплер» и транзиты планет.
Рисунок художника.



Космический телескоп «Джеймс Уэбб» (JWST). Сегмент зеркала из бериллия с золотым покрытием.



Знаменитая обсерватория «Хаббл» на орбите.

«КЕПЛЕР»

Космическая обсерватория NASA, предназначенная для поиска экзопланет методом транзита. Измеряет изменение яркости звёзд в Галактике. Инструмент — высокоточный фотометр. Когда планета частично затмевает звезду, «Кеплер» фиксирует сигнал.

Запущен 7 марта 2009 года. Обращается по гелиоцентрической орбите, сходной с земной. Период обращения вокруг Солнца — 372,53 суток. Постепенно удаляется от Земли и в 2016 году находится на расстоянии более 160 млн км от неё. 11 мая 2013 года потерял ориентацию в пространстве из-за отказа двух маховиков из четырёх. Несколько месяцев спустя инженеры нашли способ ориентировать аппарат давлением солнечного света. Была объявлена миссия «Кеплер-2», которая продолжается в настоящее время.

На сегодня «Кеплером» найдено **2 330** планет и ещё **4 706** занесено в список кандидатов. Это две трети всех известных экзопланет.

Самая молодая из известных экзопланет — [K2-33b](#). Её возраст всего 5–10 млн лет.

Рисунок художника.

реакции в клетках. Мы ввели это понятие по той простой причине, что никакой другой жизни, кроме земной, не видели. Посему ищем подобную.

Красные карлики — звёзды неяркие, холодные. Зона обитаемости у них гораздо ближе, чем у Солнца. Если бы мы жили там, Земле пришлось бы переехать внутрь орбиты Меркурия, чтобы получить достаточно тепла. И возникли бы проблемы. Самая очевидная — радиация: рентгеновское излучение, мощные вспышки. От этого может защитить лишь атмосфера и, в случае вспышек, магнитное поле. Другая проблема — тяготение близкого светила. Его приливные силы могут затормозить вращение планеты так, как Земля затормозила Луну (отчего наш спутник всегда повёрнут к нам одним боком). Тогда на одной стороне планеты всегда был бы жаркий день, а на другой мёрзлая космическая ночь. Возникновению жизни такие условия, понятно, не способствуют, но есть вариант, при котором планета попадёт в резонанс с гравитацией звезды и всё же будет вращаться, как это случилось с Меркурием. Третья про-

блема — звёздный ветер: потоки заряженных частиц, вылетающих из красного карлика, могли просто сдуть атмосферу в пространство за миллиарды лет.

Существуют модели, позволяющие обходить перечисленные сложности. А раз есть модели, то где-то в Галактике они могли реализоваться. Особенно если учесть количество мелких звёзд и планет вокруг них (по современным оценкам, их десятки, если не сотни миллиардов).

Допустим, на одной из этих планет есть жизнь, похожая по биохимии на земную. По каким признакам её найти? Ответ такой: сначала доказать наличие жидкой воды и атмосферы, а затем искать биомаркеры, первый из которых — свободный кислород. Дело в том, что кислород в атмосфере может появиться почти исключительно в результате фотосинтеза живыми организмами. Физические и химические процессы его, конечно, тоже создают, но не в таких количествах. Должны совпасть несколько условий, чтобы этот газ появился сам по себе. В общем, если в атмосфере есть кислород, то шансы



” Я вполне разделяю тоску от одиночества во Вселенной и страсть найти наконец иную жизнь. Но хочу напомнить как квантовомеханический кот квантовомеханическим сообщникам: неплохо бы ещё поискать формы жизни в других вселенных мультивёрса, а также во множественных квантовых мирах Хью Эверетта.

КАК ОТКРЫВАЮТ ПЛАНЕТЫ

ЕСТЬ ТРИ ОСНОВНЫХ СПОСОБА ОБНАРУЖИТЬ ПЛАНЕТУ У ЧУЖОЙ ЗВЕЗДЫ.

Первый: метод транзита. Планета проходит перед диском звезды и затмевает её. Современные инструменты способны отследить изменение яркости всего в тысячные доли процента. Для сравнения: Юпитер, проходя по диску Солнца, затмевает его примерно на один процент.

Второй: увидеть смещение звезды под действием гравитации планеты. Когда планета находится перед звездой, она приближает её к нам, когда позади — оттягивает. Спектрометром можно измерить, как меняется расстояние.

Третий: прямо наблюдать свет самой планеты. Подходит для больших и молодых планет, разогретых силой собственной гравитации. Они горячие и светятся. Чтобы найти такие, нужно очистить поле зрения от света звезды. Это достигается с помощью специальной аппаратуры.

Из более экзотических способов обнаружения экзопланет следует отметить **микрولينзирование и астрометрию**.

на обитаемость сильно возрастают. Пока таких планет не нашли. Можно ли в принципе исследовать их атмосферы? Отсюда — земными телескопами и обсерваториями ближнего космоса?

— Что-то, оказывается, можно уже сейчас, — говорит Роман Рафиков. — Например, недавно обнаруженная система TRAPPIST-1 содержит три планеты с размером порядка Земли, обращающихся на коротких орбитах — полтора и два дня для двух внутренних планет — вокруг карликовой звезды. Её масса составляет 8%, а радиус — 11% от солнечной, светимость в 2 000 раз меньше, чем у Солнца. При этом звезда находится в 40 световых годах от нас, весьма недалеко.

Недавно международная группа исследователей использовала космический телескоп «Хаббл» для изучения атмосфер этих планет методом трансмиссионной спектроскопии. В этом методе наблюдения проводятся во время транзита — измеряется поглощение звёздного света в атмосфере планеты на длинах волн, соответствующих химическим элементам в ней. Это очень

сложное наблюдение, потому что задействуется лишь малая часть атмосферы на лимбе планеты. Чтобы усилить сигнал, наблюдатели дождались, когда обе внутренние планеты — которые сидят в зоне обитаемости — прошли по диску звезды одновременно. Их комбинированный сигнал и был измерен. Красивая идея. Результат показал, что эти планеты не могут содержать протяжённые водородные атмосферы без облаков. Но остаются другие возможности — например, сильно облачная атмосфера типа венерианской или атмосфера из водяного пара. Так что простор для дальнейших исследований этой планетной системы огромен. В будущем новый американский инфракрасный телескоп JWST (его планируют ввести в действие в 2018 году) сделает такие наблюдения более-менее рутинными. Ну что? Держим кулаки. Ждём. 🐾



Коллайдер станет ещё мощнее

Как **российские учёные** модернизируют самую знаменитую физическую установку планеты

ФОТО: CERN

■ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРЕСС-СЛУЖБ НИТУ «МИСИС» И ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ ИМ. Г. И. БУДКЕРА СО РАН

Большой адронный коллайдер — настолько сложная и дорогая штука, что работать над ним можно только привлекая лучших специалистов, в том числе из России. Недавно в ЦЕРНе прошли успешные испытания одной из секций линейного ускорителя ионов **Linac-4** — нового инжектора БАК. Получена энергия в 100 миллионов электрон-вольт. Оборудование для **Linac-4** разработано и изготовлено «под ключ» в России — специалистами Института ядерной физики им. Г. И. Будкера (Новосибирск) и Всероссийского НИИ технической физики им. академика Е. И. Забабахина (Снежинск, Челябинская область). Запуск нового инжектора — часть модернизации БАК, которая, как ожидается, позволит более чем вдвое увеличить производительность установки.

Прежде чем попасть в большое кольцо коллайдера, заряженные частицы проходят через инжекционный комплекс. Эта система состоит из источника протонов, линейного ускорителя и трёх накопительных колец, в каждом из которых скорость частиц увеличивается в несколько раз.

Линейный ускоритель **Linac-2** представляет собой напичканную электроникой трубу длиной 36 метров. В этом году он вывел коллайдер на максимальную мощность, но для работы с более серьёзными параметрами не годится. Скоро его заменит суперсовременный **Linac-4**. Энергия нового ускорителя будет втрое больше, чем у предшественника. Это позволит вдвое увеличить **светимость**. А значит, вырастут шансы обнаружить новые частицы и редкие процессы.

В создании **Linac-4** принимали участие Институт ядерной физики СО РАН и Всероссийский НИИ техни-

ческой физики. Российская команда создавала один из четырёх участков ускорителя с энергией от 50 до 102 МэВ.

На этом отрезке находятся более 20 высокочастотных резонаторов, между которыми расположены магнитные линзы, фокусирующие пучки частиц.

Специалисты ВНИИ технической физики изготовили корпуса резонаторов и ячеек связи, используя, в частности, технологию электрохимического нанесения меди толщиной 30–50 микрон на нержавеющую сталь. Помимо прочного сцепления с подложкой это покрытие должно обладать хорошей

электропроводностью и удовлетворять требованиям высокого вакуума.

— Сотрудничество с Россией по этому проекту продолжалось более десяти лет. Оно началось с изготовления и испытания прототипов и завершилось созданием первых в мире действующих ускоряющих структур такого типа. Это один из самых успешных и эффективных совместных проектов за время моей работы над коллайдером, — комментирует Франк Герик, координатор работ со стороны Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРН).

Кроме новосибирского Института ядерной физики с ЦЕРНом сотрудничают Курчатовский институт, МФТИ, МИФИ, МИСиС, дубнинский Объединённый институт ядерных исследований, Томский политехнический университет.

Другая задача, которую решали российские специалисты, заклю-

чалась в замене сверхпроводящих магнитов. Их в коллайдере тысячи — они удерживают частицы внутри ускорителя. Поскольку при повышении энергии пучки будут двигаться быстрее, индукцию магнитов необходимо усилить до 11 тесла. Для сравнения: естественное поле Земли равняется примерно 0,0005 тесла.

— Мы будем использовать новый сплав — не ниобиево-титановый, который выдерживает поле мощностью до 9 тесла, а титаново-оловянный. Нам необходимы новые конструкционные жаропрочные материалы. В конце концов они найдут применение и в массовой промышленности, — объясняет Фредерик Бордри, директор ЦЕРНа по ускорителям и технологиям.

Модернизация Большого адронного коллайдера продлится до 2024 года, после чего установка проработает ещё около десяти лет. Далее её сменит новый стокилометровый ускоритель FCC — Future Circular Collider. Думается, российские специалисты и в его создании поучаствуют.

Чем больше энергия ускорителя, тем больше новых данных, а значит, и шансов заглянуть за пределы **Стандартной модели**.

Стандартная модель — это что-то вроде конструктора Lego, где вместо кубиков — элементарные частицы (кварки, электроны, нейтрино и др.) и фундаментальные взаимодействия (например, слабое, сильное и др.).

Светимость — это не совсем про свет. Речь идёт о количестве столкновений частиц за единицу времени, происходящих на определённой площади сечения поперечного пучка. Важная характеристика производительности коллайдера.

пользуя, в частности, технологию электрохимического нанесения меди толщиной 30–50 микрон на нержавеющую сталь. Помимо прочного сцепления с подложкой это покрытие должно обладать хорошей





Вложить себя в науку

Отдать учёным
мозги, руки,
глаза и деньги



▣ ОЛЕГ ЕЛАНЧИК, МИХАИЛ ПЕТРОВ, АННА ХОРУЖАЯ,
ВАЛЕРИЯ МОЛЬКОВА ▣ АЛЕКСЕЙ ТАРАНИН

Гражданская наука — так сейчас называют добровольную помощь неспециалистов. Стать причастным к этому движению может каждый. В разные времена учёных опекали короли, маркизы и прочие герцоги, иногда церковь. Потом появились муниципалитеты, попечительские советы, спонсоры... Но всегда были и энтузиасты, бескорыстно занимавшиеся исследованиями помимо основной работы. Политик и чиновник Бенджамин Франклин изучал электричество и изобрёл молниеотвод, врач Эжен Дюбуа нашёл череп питекантропа, а самоучка Генрих Шлиман раскопал Трою. Что мешает сегодня людям самых разных специальностей приобщиться к исследованиям? Ничего не мешает, наоборот: в наше время в гражданской науке участвуют миллионы. О способах участия читайте ниже.

Открыть экзопланету

Наше стремление получить информацию обо всём на свете привело к тому, что миллионы датчиков, сенсоров, камер, приёмников, телескопов и антенн стали производить данные в количестве, превосходящем ресурсы для их анализа.

И в этот момент появляется волонтер. Он наливает себе чайку, садится за монитор и, допустим, открывает новую экзопланету. Почему бы и нет?

Орбитальная обсерватория Kepler раз в полчаса отслеживает изменение яркости тысяч звёзд, поскольку даже небольшое снижение яркости может свидетельствовать о транзите — прохождении планеты перед диском звезды. Если яркость меняется периодически, постепенно нарастает и падает, это, скорее всего, заявляет о себе планета, неизведанный мир, вращающийся вокруг далёкой звезды.

Автоматические алгоритмы ищут характерные сигналы, но, не обладая мозгом из сотни миллиардов нейронов, порой упускают то, что заметил бы внимательный человек, например волонтер, посетивший страничку проекта [Planet Hunters](#).

Могучая сила подобных проектов заключается в массовой концентрации усилий: множество людей за короткий срок делают то, на что у горстки учёных ушли бы годы ежедневных наблюдений. За несколько лет существования проекта Planet Hunters его участники изучили десятки миллионов кривых яркости, открыли десятки планет, пятнадцать из которых находятся в температурной зоне, где может быть жидкая вода, а в воде — плавать кто-то живой.



ОЛЕГ ЕЛАНЧИК, ФИЗИК:

На сайте Planet Hunters ты за пару минут проходишь необходимое обучение на примере кривой блеска с явными признаками транзита планеты. И сразу в бой — исследовать реальные звёзды. Кроме по-

иска признаков транзита планет ты можешь помочь с классификацией звёзд.

После каждой кривой на экране появляется справочная информация; тебе предлагают оставить комментарий или задать вопрос о звезде, которую только что изучал, посмотреть, что написали другие. Ты сталкиваешься с множеством разных сигналов: видишь переменные и кратные звёзды, пульсары, катастрофические выбросы вещества в космическое пространство, сигналы, похожие на шум — в последних отследить транзиты сложнее всего. Бывают и искусственно смоделированные признаки транзита — тебя проверяют на внимательность и помогают набить руку. Я просмотрел за час несколько десятков кривых блеска и трижды обнаружил возможные следы про-

хождения планеты. Осталось дожидаться, когда мои наблюдения проверят учёные. Вдруг не показалось и новый мир назовут именем моей девушки?

Разумеется, Planet Hunters — далеко не единственный шедевр в своём жанре. Задача, решение которой требует усилий большого количества людей с любым уровнем подготовки, много. Есть целая платформа Zooniverse, объединяющая десятки подобных проектов в самых разных областях науки, от истории до биологии. То есть в понедельник я открываю планету, во вторник помогаю изучать данные о столкновениях частиц с детектора ATLAS, в среду гуляю по Марсу, а в четверг у меня распознавание фотографий диких животных. Пятницу оставляю, пожалуй, на распределённые вычисления.

Поиграть в коннектом

В нашем мозгу около 100 миллиардов нейронов и бесчисленное количество синапсов — контактов между ними. По аналогии (очень грубой) с компьютером любой синапс — это транзистор, который или проводит электрический сигнал, или нет. И все наши воспоминания, навыки и личные особенности записаны в схему этих контактов. Либо пишутся прямо сейчас. Либо стираются, если какие-то части схемы перестраиваются. Разученная на фортепьяно мелодия, память о первой любви, знание квантовой механики есть только программы, выполняемые нейронами. Этой гипотезы во всяком случае придерживаются многие учёные.

Нейрофизиологи взялись построить коннектом человека: нарисовать схему всех этих мозговых проводов и контактов между ними. Задача адски сложная. Нужно получить изображения тончайших слоёв мозга, найти на них нервные клетки и связи между ними, построить трёхмерную модель. Компьютерные алгоритмы могут в полуавтоматическом режиме работать с изображениями, но человеку всё равно приходится корректировать эти процессы.

Чтобы картировать весь коннектом, сто обученных специалистов будут работать семь дней в неделю пятьсот тысяч лет без перерыва на еду, сон и даже проверку почты.

Что делать? Совершенствовать программы-дешифровщики и привлекать многократно больше сотрудников.

Лаборатория Себастьяна Сеунга в Массачусетском технологическом институте (MIT) делала и то и другое. Она разработала онлайн-игру [EyeWire](#), по результатам которой строится коннектом сетчатки глаза мыши. Конечно, сетчатка — это не мозг человека и даже не мозг мыши, но и здесь есть сотни миллионов нейронов, участвующих в анализе информации.

Сеунга с коллегами вдохновила статистика: люди по всему миру ежедневно тратят на онлайн-игры миллиарды





часов. Почему бы не направить их активность на благо науки?

Так создали EyeWire, научный 3D-пазл. Справа на экране — картинка слоёв мышинного мозга с увеличением в 100 000, слева — трёхмерное изображение, составленное из стопки таких сканов. Игрок, перемещаясь от слоя к слою, должен окрасить один участок нейрона. Дальше участки, раскрашенные разными игроками, автоматически сшиваются, и на выходе учёные получают общую картину разноцветных переплетающихся нейронов.

Первичный отбор кубиков производит самообучающаяся программа (искусственный интеллект, если хотите) — а по результатам игры её обучают работать ещё лучше.

С момента появления EyeWire в неё сыграли почти 150 000 человек из 148 стран. Как и в любой другой уважающей себя онлайн-игре, здесь проходят турниры: участники собираются в команды и соревнуются, кто правильно окрасит больше участков за определённое время. Победители получают право назвать нервные клетки по своему усмотрению. Так, например, появился нейрон доктора Зойдберга из «Футурамы».

Профессор Сеунг и его команда периодически публикуют в научных изданиях результаты работ, где от трети до половины картирования выполнены игроками.

Есть и другие примеры научных игр: [Foldit](#) и [EteRNA](#) (получение пространственных структур молекул белка и РНК соответственно), [Quantum Moves](#) (прохождение

лабиринтов и разработка алгоритмов для квантового компьютера), эволюционная игра [Phylo](#).



ВСЕВОЛОД ПАХОМОВ, ПРОГРАММИСТ:

«Играю вторую неделю где-то день через день минут по сорок. Я присматривался к разным проектам citizen science — гражданской науки — и выбрал этот. Он жутко интересный, грамотно сделанный и, уверен, полезный: никогда не поверю, что это просто игра. Я теперь остальные сравниваю с ним, как с лучшим.

Я ещё на первом уровне, и случаи пока несложные. Но всё равно попался как-то нейрон с разветвлениями, для одного были порченные сканы, я долго ковырялся с ними, но потом позвал админа — вместе разобрались. Я люблю науку, и мне приятно соприкоснуться с ней через такие проекты.

Уйти в поле

Традиционный вид волонтерства в России — участие в научных полевых исследованиях. Обычно добровольца обеспечивают едой и жильём, изредка оплачивают проезд. За это он что-то делает руками, ногами и мозгами: ухаживает за растениями в ботсаду, обустра-

ивает экологические тропы в национальном парке, ведёт экологический мониторинг в заповеднике, укладывает свинцовые плиты на детекторе космических лучей и, конечно, ведёт раскопки. Бонус экспедиционной жизни — возможность посмотреть мир от Калининграда до Камчатки и от Арктики до Памира. Причём в некоторые точки другим образом вообще не попасть.



АННА ХОРУЖАЯ, СТУДЕНТ-МЕДИК:

Однажды я посмотрела фильм про Индиану Джонса, и моя жизнь изменилась. Появилось жгучее желание так же, как главный герой, отправиться на поиски чего-нибудь затерянного. Надеть комбине-

зон цвета хаки и с лотком наперевес закопаться в кургане времён Чингисхана или в траншее под стенами Успенского собора во Владимире...

И в один прекрасный день друг рассказал, что в Великом Новгороде требуются волонтеры на раскопки. Я записалась добровольцем.

Работать мне предстояло на Троицком раскопе, одном из самых старых в России. Он существует с 1973 года, здесь нашли более тысячи берестяных грамот, знаменитую Новгородскую псалтирь — восковую книгу XI века, около двадцати городских усадеб XI–XV веков и даже мастерскую художника XII века Олисея Гречина.

Как меня встретили на раскопках? Всех волонтеров распределяют по территории, поделённой на квадраты 2×2 метра, мне тоже такой достался.

Находки бывают двух видов: массовые, которые не представляют большой ценности — черепки, кости и предметы, не относящиеся к вековому слою, в котором проходят раскопки (могло быть такое, когда, находясь в слое XV–XVI веков, ты вдруг выкапывал донышко покрытого глазурью блюда XX века). А ещё есть находки индивидуальные — вот они в обязательном порядке описываются, зарисовываются и отправляются на анализ.

Моё желание что-то нарывать было настолько велико, что, видимо, судьба сбросила на Троицкий раскоп сундучок с находками. Судите сами: за неполную неделю моего пребывания на раскопе нашли две (!) берестяные грамоты и большое количество ценных предметов (фрагменты конной сбруи, перстни, другие украшения). Я и сама ежедневно приносила на археологический стол то католический крестик XV–XVI веков (откуда только он здесь взялся?), то часть православного нательного крестика XVI–XVII веков, то металлическую пуговицу того же времени, то кусочки тигля. В общем, везло. Удалось даже заслужить почётный археологический титул «находчика».

Полететь на Луну

ожертвовать деньги на интересные проекты, наверное, самое простое, что можно сделать. Чтобы быть меценатом, сейчас не нужно иметь состояние герцога, как во времена Галилея.

Сегодня средства на многие исследования и разработки собирают в Сети на таких платформах, как Kickstarter или Indiegogo (аналогичные в России — Boomstarter и Planeta.ru). Кроме того, существуют сайты, заточенные исключительно под финансирование научных исследований, например Experiment.com.

Деньги удаётся привлечь даже на довольно дорогие космические проекты. Например, компания Planetary Resources в 2013 году буквально за месяц собрала 1,5 млн долларов на разработку и запуск орбитального телескопа ARKYD-100. Жертвователям была обещана возможность самостоятельно наводить телескоп и делать селфи на фоне космоса с помощью специальной камеры и экрана на корпусе. Деньги внесли 17 614 пользователей, прототип аппарата был испытан в космосе, но затем разработчики объявили о невозможности завершения проекта в задуманном виде.

Успешно прошёл испытания на орбите и другой гражданский проект — солнечный парус LightSail. Второй аппарат будет запущен в 2017 году, на него собрано 1,24 млн долларов.

А в декабре 2016-го в космос отправится российский «Маяк», собравший на платформе Boomstarter почти 2 млн рублей. Команда энтузиастов на базе Московского государственного машиностроительного университета создала пирамидку-светоотражатель из тонкой металлизированной плёнки. Обещают, что «Маяк» будет светить ярче, чем любая звезда.

Однако самая масштабная инициатива в рамках краудфандинга для космоса — это проект полёта к Луне.

Его авторы собираются окончательно развеять миф о том, что американцы там не были, и сфотографировать места посадок «Аполлонов» с высоким разрешением. Аппарат должен самостоятельно выйти на окололунную орбиту, провести необходимые манёвры и снизиться до

высоты десять километров над поверхностью Луны.

Проект анонсировал Виталий Егоров, популяризатор космонавтики, известный под ником Zelenyikot. Команда включает несколько человек с опытом работы в космической отрасли.

На реализацию первого этапа программы: теоретическое описание, математические расчёты, создание инженерных образцов и начало разработ-

ки бортового компьютера — в прошлом году собрали 1 749 696 рублей. Общая стоимость проекта оценивается приблизительно в 10 млн долларов. Полёт к Луне стоит в разы больше, чем орбитальный.

Надо сказать, за Егоровым уже числится один подвиг: в 2013 году добровольцы под его началом провели успешные поиски аппарата «Марс-3» на фотографиях NASA.





АЛЕКСАНДР БОЙЧУК, ИНЖЕНЕР-РАДИОТЕХНИК, РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ БОРТОВОГО РАДИОКОМПЛЕКСА ЛУННОГО АППАРАТА:

” Лунный спутник, созданный на общественные деньги, — это

прорыв как в популяризации науки, так и в практике частных пожертвований.

Со мной работают профессионалы, которые знают, что и как нужно делать, понимают, что исход миссии зависит от каждого. Такую деятельность трудно назвать хобби. Это настоящая работа, которая занимает много времени. А когда проект и интересный, и высокоинтеллектуальный, это ещё и хорошая прокачка для мозга.



АНТОН ГРОМОВ, ВЕБ-РАЗРАБОТЧИК, ВОЛОНТЁР:

” Я уже участвовал в проекте Егорова по поиску станции «Марс-6» в 2013 году, и пусть пока парашют аппарата не найден, мой вариант выглядит самым убедитель-

ным. Потом, когда возникла необходимость в обработке новых кадров, я помогал с перезапуском проекта — сделал сайт с архивом найденных вариантов, чтобы сотрудники NASA сфотографировали то, что нам нужно.

Участие в этих программах навело меня на мысль

получить профильное образование и уйти в индустрию, связанную с космосом. В сети «ВКонтакте» я веду паблик, посвящённый Илону Маску, и страничку «Космический иммигрант» — можно сказать, популяризирую науку. Я также пожертвовал некоторую сумму на лунный проект и интерактивную выставку о космосе.

Опыт, который я получаю, работая над лунным спутником, уникален. То, что я делаю, может много кто выполнить — бесплатно или нет. А у меня такой возможности больше не будет.



ВИТАЛИЙ ЕГОРОВ, ОРГАНИЗАТОР, БЛОГЕР ZELENYYKOT:

” Если кто-то пересылает пятьдесят рублей на реализацию проекта, то так он выражает своё желание поучаствовать в запуске лунного спутника. Может быть, человек и сам

бы рад выточить спутник на токарном станке или запрограммировать какую-нибудь плату, но у него нет времени, а прикоснуться к космической деятельности и поспособствовать её расширению хочется. Я такую возможность даю.

К краудфандингу мы обратились не только в поисках средств, но и для пиара. Хотелось громко заявить о своей идее и, возможно, найти тех немногих инвесторов, которые готовы вкладываться в частную космонавтику. Мы пытались обратиться за помощью в академическую среду, к учёным, но они не берут попутчиков после неудачного

опыта с китайцами. Сотрудники РАН поставили китайский спутник на «Фобос-Грунт», из-за чего пришлось менять конструкцию и сроки запуска, а полетело всё с известным результатом. Ещё надеялись привлечь энтузиастов, готовых работать за идею. Сейчас у России нет аппаратов за пределами околоземной орбиты. Так что если молодые специалисты хотят поучаствовать в становлении отечественной дальней космонавтики, это отличная возможность. Если говорить о личных целях, то я не хочу вечно оставаться блогером, который пишет на космическую тему и следит за счётчиком подписчиков. Я решил, что если заниматься космосом, то не на словах, а на деле. Мне иногда говорят: «Летите на Луну? Давайте лучше на Марс или ещё куда-нибудь». Я отвечаю: «Отлично! Начинай что-то делать. Я про тебя всем расскажу». Иногда останавливаешься и думаешь: «Ты же знаешь, что не полетишь на Марс и космонавтом уже не станешь». Потом оглядываешься на свою жизнь: «А чем до этого-то занимался?» Ничего лучше я в жизни не делал, поэтому стоит продолжать.

Не дать компьютеру бездельничать

Математические модели, которыми сейчас пользуются учёные, стали настолько сложными, что порой им не хватает мощности даже суперкомпьютеров. Что делать? В 1999 году стартовал знаменитый проект SETI@Home, цель которого — поиск радиосигналов внеземных цивилизаций. Прослушивая небо радиотелескопами, мы регистрируем в основном шум от небесных объектов, наземных радаров и телевышек, радиоэлектроники и спутников. Различить искусственный сигнал в общем радиошуме можно, если выполнить преобразование Фурье, позволяющее выделить периодическую компоненту сигнала. Эта операция трудоёмкая сама по себе, а будучи помноженной на масштабы поиска, требует немислимых вычислительных мощностей. На начальном этапе данные с радиотелескопа Аресибо поступали прямиком на греющийся неподалёку суперкомпьютер. Так продолжалось до тех пор, пока дорогую машину с дорогущим вычислительным временем не разгрузила для других задач светлая идея сотрудников Калифорнийского университета в Беркли. Они подумали: а ведь на планете Земля простаивает колоссальный сетевой суперкомпьютер, ресурсы которого в основном используются не для научных вычислений, а для более серьёзных и нужных вещей — лайканья котиков, зависания в соцсетях и просмотра порнофильмов. Речь идёт о миллионах обычных пользовательских компьютеров.

Была разработана специальная платформа BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing) — программный комплекс для организации распределё-

ных вычислений, позволивший учёным и университетам обращаться за помощью к рядовым пользователям интернета.

Работает это так. Задача, требующая высокой производительности: моделирование Вселенной, расшифровка генома или всё тот же поиск инопланетных сигналов — разбивается на простые задания, которые рассылаются участникам и решаются параллельно на их компьютерах.

Это можно сравнить с перекладыванием апельсинов из одной коробки в другую, если принять за апельсин преобразование Фурье для одного сигнала. Очевидно, что несколько человек справятся быстрее одного, особенно если апельсины предварительно рассыпать, чтобы возле первой коробки не было толчеи.

Участник, скачавший клиентское программное обеспечение, обращается на сервер за инструкцией и загружает файлы заданий. Его компьютер выполняет их и отправляет на сервер решение, остаётся дождаться результата и призовых баллов. Участники объединяются в команды и соревнуются между собой.

Изначально созданная для SETI@Home, платформа BOINC стала открытой и сегодня используется во многих научных проектах, объединяющих миллионы участников.

Первый отечественный BOINC-проект Gerasim@Home появился в 2008 году усилиями двух энтузиастов-любителей, членов российской команд распределённых вычислений. Сегодня полученные ими результаты используются для экспериментального исследования алгоритмов из теории графов.

Другой проект называется SAT@Home.

Его создали сотрудники двух институтов РАН. Инфраструктура — сервер, хостинг, сайт, выделенный интернет — находится в Москве. А руководитель проекта Олег Заикин — в Иркутске. Задачи, поставленные им, не подходили для институтского суперкомпьютера пиковой мощностью 1,5 терафлопса. Учёные решили обратиться за помощью к краучерам — добровольцам, готовым поделиться ресурсами своих компьютеров. За три-четыре месяца

SAT@Home догнал по производительности институтский кластер и вырвался вперёд. Ресурс, полученный в результате распределённых вычислений, уходит в основном на решение SAT — задач выполнимости булевых функций. Так работают с трудноразрешимыми вопросами в криптографии и биоинформатике.



АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВ, АДМИНИСТРАТОР САЙТА BOINC.RU, РУКОВОДИТЕЛЬ КОМАНДЫ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ RUSSIA TEAM:

» Добровольцам очень важно ощущать причастность к делу, на которое они жертвуют вычислительные мощности. Постоянное общение с организатором — обмен новостями, обсуждение удач

и проблем проекта, участие в предварительных тестах и локальных экспериментах — этому очень способствует. Есть у добровольцев и специфический инструмент — соревнования. Грамотно подготовленные и проведённые, они позволяют, пусть и на короткий срок (обычно 7 дней), привлечь объединённые силы нескольких команд и резко повысить вычислительную мощность проекта.



МАКСИМ МАНЗЮК, ПРОГРАММИСТ, КРАНЧЕР:

Проект научный и предполагает определённый образ мышления. А уже образ мышления задаёт всё остальное: отношение к миру, профессию, умение разобрать ситуацию, придумать решение.

Чтобы участвовать в проекте, надо просто установить VOINC-клиент на свой компьютер. Я пробовал сочинить алгоритм поиска квадратов, помогал с инфраструктурой. Параллельно работал в команде над созданием CluBORun — инструмента, который позволил бы запускать VOINC на свободных ресурсах кластеров, к которым у нас появился доступ.



ОЛЕГ ЗАЙКИН, РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА SAT@HOME, НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ЛАБОРАТОРИИ ДИСКРЕТНОГО И ПРИКЛАДНОГО АНАЛИЗА ИНСТИТУТА ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН:

Меня часто спрашивают, почему в России так мало проектов распределённых вычислений. А вот почему: чтобы быть организатором такого проекта, нужно нормально воспринимать вещи, которых учёные стараются избегать. В частности, необходимость много общаться. Первые два месяца мне было довольно тяжело постоян-

но находиться в контакте с людьми: рассказывать, объяснять, выслушивать мнения и советы. Но потом втянулся. Наше сообщество существует уже пять лет, и я говорю с кранчерами на одном языке. Проект нужно вести так, чтобы он нравился пользователям: выкладывать новости на форуме, публиковать научные и популяризаторские статьи.

Кое-что вышло неожиданно. Когда после запуска всё более-менее улеглось, выяснилось, что люди на форуме весьма увлечённые — хотят расширить проект: «А давайте вы это, это и это запустите». У меня времени не было, и однажды кранчеры сказали, что и сами могут что-то сделать. Постепенно несколько человек плотно включились в работу над SAT@Home. Дошло до совместных научных публикаций.

Так, в ходе работы над проектом я нашёл высококвалифицированных коллег. Люди безвозмездно отдают не только вычислительные ресурсы, но и своё время, знания, потому что хотят делать что-то правильное и хорошее. Я же с удовольствием этим пользуюсь — получается отличный симбиоз.

Побыть кроликом

Учёным постоянно нужны испытуемые. Часто исследователи решают эту проблему просто: ставят эксперименты на себе и коллегах. Но порой сотрудников одной лаборатории оказывается недостаточно, чтобы набрать нужное количество данных: их или слишком мало, или они слишком одинаковые и среди них сложно найти, скажем, чернокожих некурящих мужчин-близнецов в возрасте 40–60 лет, с детства говорящих на двух языках и исповедующих буддизм.

Тогда учёные дают объявления о поиске добровольцев, отвечающих определённым требованиям. Иногда, как в случаях с испытаниями лекарств или как в знаменитом стэнфордском тюремном эксперименте, такая работа оплачивается, но безвозмездное служение науке



тоже возможно. Всё, что нужно, — это прийти в лабораторию, сдать кровь, выполнить психологические тесты, пообщаться с экспериментаторами или другими «кроликами».

В Москве, например, всегда ищет добровольцев лаборатория нейролингвистики Высшей школы экономики. Испытуемым предлагают на скорость выбрать изображения, соответствующие описаниям вроде «хозяйка разбивает тарелкой вазу»; воздействуя на мозг короткими магнитными импульсами, просят назвать предметы на картинках или даже кладут в томограф, заставляя вслед за экспериментатором повторять: «Сейчас вдова допивает вишнёвый ликёр» и «Свекавошуратылле-мискадасейзиузливо». Эти исследования позволят помочь людям с нарушениями речи и понять, как деятельность мозга порождает речь и язык.



ДАРЬЯ ПОПОВА, ДОБРОВОЛЕЦ В ЛАБОРАТОРИИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ И НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

” По специальности я лингвист, занимаюсь преподаванием

и переводами. С нейрофизиологией никак не связана. В эксперимент попала случайно — увидела репост в ленте, что нужны девушки-правши. Здесь работала знакомая моей знакомой по соцсетям, и довериться ей было не так страшно, как совсем уж незнакомому человеку. Я боялась лишь не справиться с заданием.

Это была серия экспериментов по нейробиологии и нейрофизиологии. Я приходила на биофак в лабораторию — мне мазали голову солевым гелем, надевали шапку с электродами. Затем экспериментатор давал задания: спеть песенку, посчитать углы в фигурах, подвигать руками и ногами. Потом те же самые движения надо было делать вполсилы, вернее, почти не делать, а только давать соответствующий импульс пальцам рук и ног. А в конце надо было мысленно отдавать себе приказы шевелить руками-ногами, но не шевелить ими. Эти эксперименты помогут создать программу для «умных» протезов: чтобы она распознавала сигналы в голове и связывала их с определёнными движениями, сначала её надо этому обучить. Задания были в основном на умение сосредоточиться на одном действии и не отвлекаться. Это сложно и, надо сказать, выматывало. Как и необходимость мыть голову в институте.

К участию в научных экспериментах я отношусь как к любой просьбе друзей, знакомых или благотворительных организаций. Если вас просят отдать лишнюю одежду нуждающимся или предлагают посадить дерево, это естественно — идти навстречу. Вот и пошла. Люблю приносить пользу, а тут ещё и шанс узнать что-то новое о науке, пообщаться с учёными, которые тебе снисходительно всё разъяснят.

Если дело выгорит, будет приятно осознавать, что я стояла у истоков.

Проекты и достижения



Пещеры ЮАР

Область Палеоантропология.

Суть Учёный Ли Бергер, исследуя пещеры в ЮАР, не смог проникнуть в узкую щель и вынужден был обратиться за помощью к волонтёрам. Он отобрал шесть низкорослых девушек-спелеологов, которые смогли пролезть в пещеру и добыть нужные образцы, оказавшиеся костями нового вида австралопитека. Ли Бергер регулярно набирает добровольцев, привлекая их не только к раскопкам, но и к обработке и исследованию находок.



Игра Age Guess

Область Биология.

Суть Игроки пытаются угадать возраст человека по фотографии, а учёные — отследить, как меняется биологический и хронологический возраст с течением времени.



Игра Phrase Detectives

Область Лингвистика и искусственный интеллект.

Суть Игроки устанавливают связи между словами и фразами, зарабатывая очки и наполняя базу данных лингвистической информацией. Система разработана для исследований, которые ведёт Эссекский университет (Великобритания).



Игра Quantum Moves

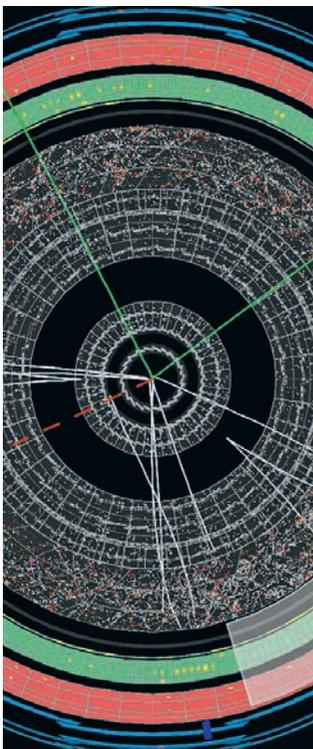
Область Физика.

Суть Разработка Орхусского университета (Дания). Игрок перемещает атом в квантовом лабиринте. Игра основана на имитации движений, выполняемых в лабораториях на отдельных атомах, и ставит целью объединить экспериментальные данные и теоретические выкладки.



Worm Watch Lab

Область Биология.
Суть Сбор данных для генетических исследований на основе видеозаписей с червями нематодами. Организатор — лаборатория молекулярной биологии Совета по медицинским исследованиям Великобритании.



Higgs Hunters

Область Физика.
Суть Совместный проект ЦЕРНа, Оксфорда и Нью-Йоркского университета. Любой желающий может помочь в исследовании треков частиц, полученных на Большом адронном коллайдере.



Radio Galaxy Zoo

Область Астрофизика.
Суть Классификация галактик. В 2007 году школьная учительница Ханни ван Аркел, просматривая космические фотографии, обнаружила «нечто похожее на неправильную галактику» с огромной дырой в центре. Объект неизвестного типа в итоге так и назвали — Объект Ханни. Он сравним по размерам с Галактикой и в настоящее время является предметом пристального исследовательского интереса.



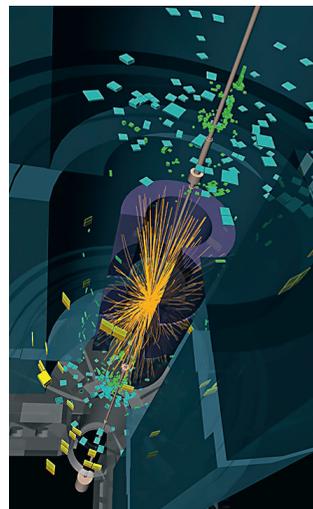
Operation War Diary

Область История.
Суть Участие в исследовании дневников британских солдат времён Первой мировой.



PenguinWatch

Область Зоология.
Суть Изучение материала, отснятого камерами, которые наблюдают за пингвинами в естественной среде обитания.



ATLAS@Home

Область Физика.
Суть Желающие могут выделить часть ресурса своих персональных компьютеров для моделирования столкновений частиц высоких энергий, регистрируемых детектором ATLAS Большого адронного коллайдера.

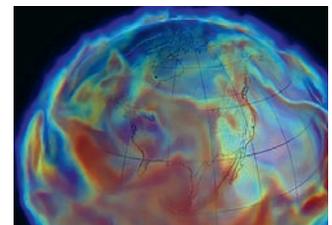
Cosmology@Home

Область Космология.
Суть Проект распределённых вычислений. Задача: сравнение теоретических моделей

Вселенной с современными астрономическими и физическими данными и поиск модели, наилучшим образом



описывающей Вселенную по результатам моделирования и наблюдения реликтового излучения.



Climateprediction.net

Область Изучение климата.
Суть Оксфордский университет предлагает в моменты простоя подключать компьютеры к системе, моделирующей климат на планете.

“ Термин «гражданская наука» полагаю некорректным. Наука по определению принадлежит всем гражданам, котам и людям. И все граждане, коты и люди предназначены к тому, чтобы делать науку, иначе какой смысл в их существовании? ”





■ НАДЕЖДА АФОНЬКИНА
Физик, выпускница МГТУ
им. Н. Э. Баумана и сту-
дентка исследовате-
льского Университета
Экс-Марсель (Франция).

Фермилаб



PHOTO: FERMI LAB

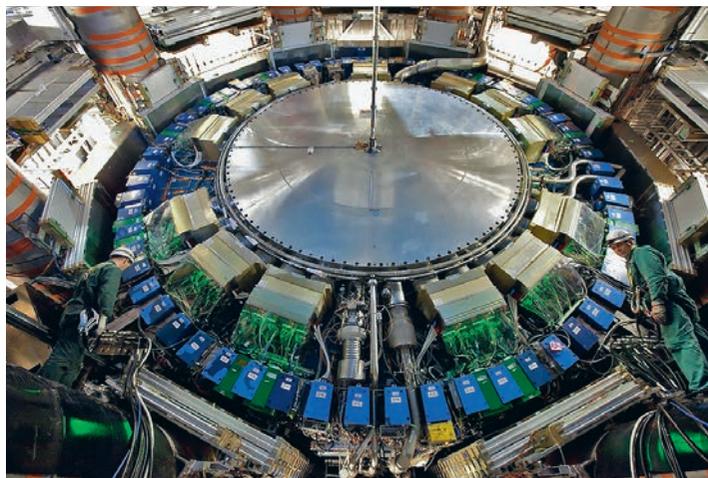
● Территория Фермилаба и кольцевой ускоритель теваatron с высоты птичьего полёта. На переднем плане — кольцо главного инжектора, который может создавать самые мощные в мире пучки нейтрино.

ИЗНУТРИ

Нейтрино, бизоны,
гигантский теваatron
и бескрайние
американские прерии

ациональная ускорительная лаборатория имени Энрико Ферми (Фермилаб) — один из ведущих мировых центров в области физики высоких энергий и ускорительных технологий. Здесь в 1983 году был создан ускоритель протонов и антипротонов — теватрон, который превзошёл по мощности знаменитый советский синхрофазотрон, построенный в Дубне. На теватроне были обнаружены «кирпичики» Стандартной модели: красивый и истинный кварки (b-кварк и t-кварк), впервые зарегистрированы тау-нейтрино и сделано ещё множество важных открытий. Успешно проработав 28 лет, теватрон уступил первенство Большому адронному коллайдеру. Но Фермилаб не стал от этого менее престижным. На его установках и сейчас проводят всевозможные эксперименты, он по-прежнему считается лучшей в мире лабораторией по изучению нейтрино. Друг «Кота Шрёдингера», выпускница и сотрудница МГТУ им. Н. Э. Баумана, этим летом прошла стажировку в легендарной американской ускорительной лаборатории и поделилась своими дневниковыми заметками.

Заявку на стажировку в Фермилабе я подавала ещё в 2013 году. Но из-за событий на Украине американские власти закрыли российским учёным въезд в национальные лаборатории США, заморозили программы обмена. Эта новость была как гром среди ясного неба: я была так близка к цели, и вдруг всё сорвалось. Но я не унывала, продолжала учиться и работать. И нынешним летом набор специалистов из России возобновился — меня пригласили в знаменитую лабораторию имени Энрико Ферми. Кстати, в Фермилабе работает много российских учёных. Например, глава отдела FAST/IOTA — подразделения, где занимаются технологическими и научными разработками, — Александр Валишев, который про-



Большой адронный коллайдер

Самый мощный на сегодня ускоритель заряженных частиц с энергией, достигающей 7 ТэВ (после него следует как раз американский теватрон с энергией в 1 ТэВ). Распологается в ЦЕРНе (CERN) — Европейском центре ядерных исследований — на границе Франции и Швейцарии. Именно с помощью этой установки учёным удалось в 2012 году зафиксировать рождение бозона Хиггса.

дид вступительное собеседование по скайпу, — выпускник физфака Новосибирского государственного университета.

04.06.16

В американском формате дата выглядела бы иначе: 06.04.16 — сначала месяц, потом число и год. В течение всего пребывания в США мне каждый раз приходилось задумываться, перед тем как написать дату на каком-нибудь документе.

В чикагский аэропорт О'Хара за мной приехал длинный чёрный лимузин. «Эх, Надя, что же будет дальше?» — подумала я. Лимузин привёз меня к аккуратным двухэтажным коттеджам — на пару месяцев эти апартаменты стали домом для меня и других стажёров. Вокруг чистота и идеально стриженные газоны — отличительная черта Америки, которая в первую очередь бросается в глаза русскому человеку.

06.06.2016

Первый день в Фермилабе. Знакомство началось с экскурсии по территории научного комплекса. Его построили в 1967 году посреди диких прерий штата Иллинойс по особому проекту, призванному сохранить природу нетронутой. Эта зона и сейчас представляет собой что-то вроде заповедника. На работу и обратно сотрудники ездят мимо степей, кукурузных полей, прудов. Вокруг цветы, яркие птицы, дикие животные — природа здесь восхищает и вдохновляет.

А ещё у Фермилаба есть неформальный талисман — бизоны. Их начали разводить тут в год основания лаборатории. Для учёных эти животные символизируют связь между великими творениями человека и природы — ядерной физикой и бескрайними американскими прериями. Местные учёные и инженеры очень любят этих



Синхрофазотрон ОИЯИ

Протонный ускоритель с энергией в 10 ГэВ, построенный в 1957 году в Объединённом институте ядерных исследований на территории подмосковной Дубны. В то время он был самым мощным ускорителем заряженных частиц в мире и символизировал величие советской науки. Запуск этой установки ставили в один ряд с первыми полётами в космос.



1,3

ГИГАГЕРЦА —
такова стандартная частота 9-ячеечных ниобиевых резонаторов, установленных на теватроне. Без этих элементов ускорение частиц было бы невозможно.

Так выглядит **сверхпроводящий ниобиевый резонатор** изнутри.

зверей. Когда до сотрудников доходит весть, что в стаде бизонов родился очередной малыш, искренне радуется весь огромный коллектив национальной лаборатории.

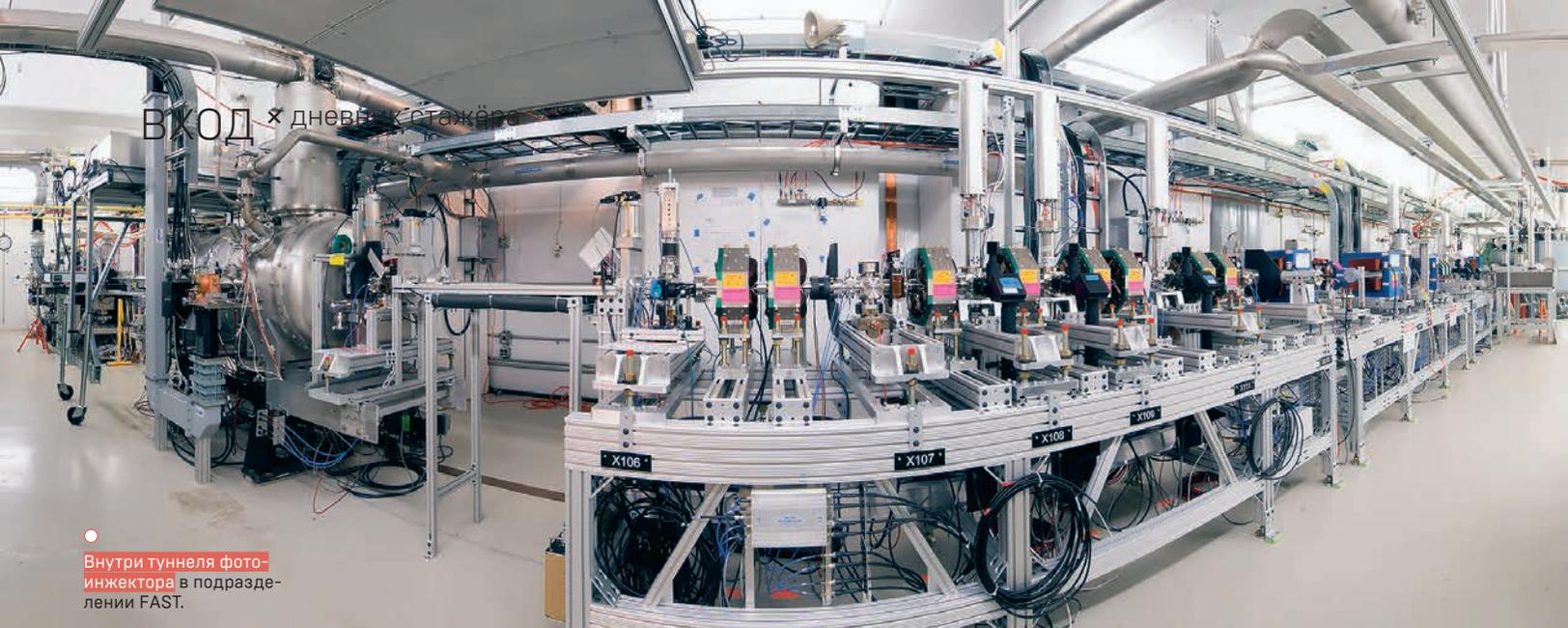
07.06.16–12.06.16

Первые дни стажировки были насыщены организационными делами: надо было оформлять рабочие и визовые документы, проходить тренинги по безопасности. Одним из самых важных был тренинг по защите от радиации. Стажёров, или, как нас тут называют, интернов, учили определять радиоактивность материалов с помощью специальных приборов, пользоваться радиационными датчиками. Было забавно, когда обучавший нас специалист начал сравнивать урон здоровью от радиоактивного облуче-

ния и от холостяцкой жизни. Он поведал, что ежегодно получаемая в течение 70 лет доза в 100 мбэр сокращает наш век всего на 6 дней. А 70 лет, прожитые без второй половинки, — на 1600 дней у женщин и 3500 (!) у мужчин. Видимо, таким необычным способом в США пропагандируют институт брака.

13.06.16–19.06.16

По окончании тренингов нас, интернов, отправили на медкомиссию. Так как мне предстояло работать с лазерами, окулист досконально изучил мои глаза. Тщательное обследование проводится в начале и в конце стажировки. В случае ухудшения зрения лаборатория берёт на себя ответственность за расходы на лечение. Столь трепетное отношение к здоровью стажёров и сотрудников вызывает невероятное уважение.



Внутри туннеля фотоинжектора в подразделении FAST.



Центр управления установками Фермилаба работает ежедневно и круглосуточно. Тут всё время находятся операторы, которые контролируют весь ускорительный комплекс.

20.06.16

Наконец мы приступили к работе над проектом. Сначала было непривычно, что научные руководители благодарят за любой, даже самый маленький шагик вперёд или помощь. Позже я заметила, что так общаются между собой все сотрудники, и меня поразило, насколько эффективно это мотивирует людей к слаженному труду.

Я попала в подразделение FAST/IOTA. Тут уже несколько лет строится 40-метровое накопительное кольцо IOTA (Integrable Optics Test Accelerator) — такая «игрушечная модель» для местных физиков. Благодаря специальным технологиям кольцо можно будет постоянно модифицировать, добавляя или убирая составные части. Учёные будут тестировать на нём инженерные новшества, проводя эксперименты с ускоренными электронами и протонами. Дальше эти тесты могут воспроизводиться, например, на мощностях Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе. С ним Фермилаб тесно сотрудничает и регулярно поставляет элементы для экспериментов (детекторы, магниты, резонаторы).

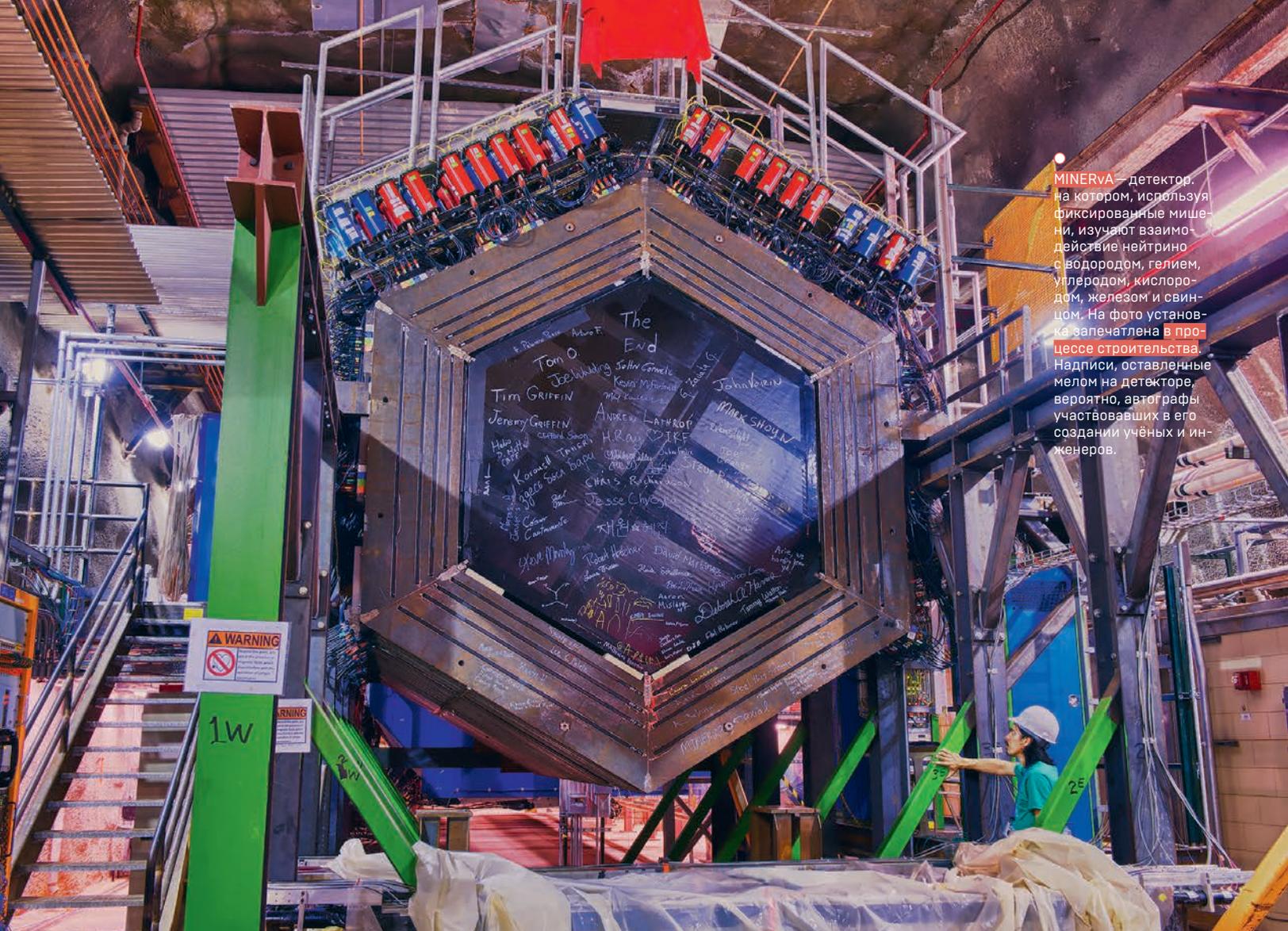
Мне поручили создать детектор синхротронного излучения — с его помощью планируется получать информацию о поперечной форме и позиции ускоренного пучка электронов на каждом повороте в накопительном кольце IOTA. Такой прибор вряд ли принесёт пользу в быту. Зато позволит в дальнейшем проводить экс-

«Здесь **сотрудники благодарят друг друга** за самую незначительную помощь. И это удивительно **мотивирует к слаженному труду**».

перименты с ускоренными электронами — точно контролировать траекторию их движения, чтобы они не врезались в стенки ускорителя и не теряли энергию, распространяя вредное ионизирующее излучение.

21.06.16

Работаю над созданием детектора. Когда прибор будет готов, займусь его тестированием. Энергия электронов в кольце IOTA может достигать 150 мегаэлектронвольт. Зная энергию электронов, движущихся с ускорением по окружности, можно рассчитать параметры синхротронного излучения, которое они будут создавать. Расчёт параметров детектируемого излучения — первый этап на пути создания детектора. Так как IOTA запустят лишь в 2019 году, мой детектор после изготовления придётся тестировать на различных источниках, симулирующих синхротронное излучение от электронов в накопительном кольце.



MINERVA — детектор, на котором, используя фиксированные мишени, изучают взаимодействие нейтрино с водородом, гелием, углеродом, кислородом, железом и свинцом. На фото установке запечатлена в процессе строительства. Надписи, оставленные мелом на детекторе, вероятно, автографы участвовавших в его создании учёных и инженеров.

По сути, мой детектор представляет собой сверхчувствительный и супербыстрый фотоаппарат: он может делать снимки зелёного пятнышка света каждые 120 наносекунд — время одного оборота ускоренных электронов в кольце IOTA.

22.06.16

Я познакомилась с главным инженером отдела FAST/IOTA Кермитом Карлсоном. Он быстро нашёл в своих запасах запчастей корпус для моего фотоаппарата, мы разметили входы-выходы, просверлили отверстия и принялись паять. Это был поистине захватывающий день, ведь я работала под руководством одного из ведущих сотрудников лаборатории — мы собрали детектор, и он готов к тестированию! Я дала своему фотоаппарату название BPSM (Beam Position and Shape Monitor — монитор для определения положения и формы пучка частиц).

24.06.16

Экспериментальная оптическая установка для тестирования BPSM готова. Чтобы восстановиться и с новыми силами приступить к работе, мы с соседкой по общежитию решили заняться йогой на поляне рядом с лабораторными корпусами. Монументальные постройки Фермилаба, простирающиеся за ними прерии как нельзя лучше способствуют умиротворению и приводят в равновесие эмоции.

27.06.16

Началась ежедневная и кропотливая работа над экспериментом. Во время манипуляций за оптическим столом устают глаза, ведь надо всё время напряжённо оценивать качество настройки установки. Но когда видишь прогресс, уже не можешь остановиться, и время пролетает незаметно. Правда, мой научный руководитель китаец Чиньхао Жуань не давал мне задерживаться на работе. «Перегрузка вредит и неизбежно ведёт к снижению производительности», — поучал он меня.

28.06.16

До этой стажировки я не занималась экспериментами в области ускорительной физики. Для меня было открытием, что ускорители — это не только огромные машины в крупнейших лабораториях, что в мире их больше десятка тысяч. Чаще всего ускорители используют в медицине для диагностики и лечения онкологических заболеваний (томография, радиационная терапия). Я же начала подумывать о применении своего BPSM в других сферах экспериментальной физики. Например, такой прибор мог бы быть полезен для настройки пикосекундных лазеров.

29.06.16

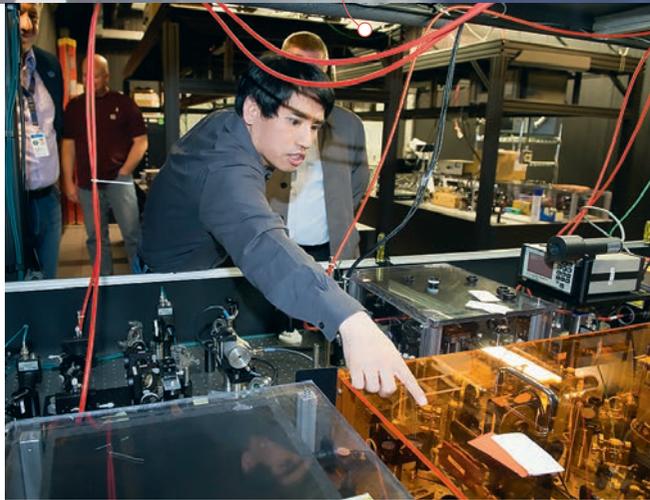
Прогуливаясь в перерыве по территории научного комплекса, я набрела на... огороды! Оказалось, что в Фер-



• Это сверхпроводящий магнит весом 19 тонн и длиной 13 метров. Он предназначен для фокусировки пучков заряженных частиц. На Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе стоит несколько произведённых и протестированных в Фермилабе магнитов.

• Один из научных руководителей стажировки Чиньхао Жуань в лазерной лаборатории подразделения FAST.

• Главный инженер подразделения FAST Кермит Карлсон за настройкой криомодуля.



милабе есть кружок огородничества: за 50 долларов в год каждый может арендовать здесь участок и копать грядки в своё удовольствие — сажать салат или выращивать клубнику. У меня возникло ощущение, что я телепортировалась в Подмоскowie: отовсюду слышалась русская речь. Видимо, американцы не испытывают к садоводству такую же страсть, как наши соотечественники.

30.06.16

Мой детектор BPSM был удачно протестирован с помощью пульсирующего диода, имитирующего синхротронное излучение.

Настало время двигаться дальше и начинать тесты на самом ускорителе, а точнее, на фотоинжекторе FAST с энергией в 50 мегаэлектронвольт. Именно FAST бу-

дет донором ускоренных электронов для накопительного кольца ЮТА, когда его запустят. Фотоинжектор — это мощный пикосекундный лазер, освещающий катод, с которого по принципу фотоэффекта вылетают в туннель пучки ускоренных электронов. В туннеле формы и энергией пучка управляют увесистые магниты и сверхпроводящие ниобиевые резонаторы. Действие магнитов на электронный пучок можно сравнить с действием линзы на луч света, принцип тот же — фокусировка или рассеивание. После прохождения через резонаторы электроны ускоряются, так как получают дополнительную энергию.

Малейший дефект резонатора означает его полную непригодность. Здесь, в Фермилабе, он сразу превращается в арт-объект. Я сфотографировала один из таких резонаторов изнутри.

5

ТОНН

весит детектор MINERvA. Основной объём в его конструкции занимает множество слоёв сцинтилляционных полос, которые испускают свет при прохождении через них заряженных частиц.

● Научный сотрудник Фермилаба Минерба Бетенкорт работает на нейтринном детекторе MINERvA.

04.07.16–08.07.16

Дальше BPSM следовало настроить для работы на фотоинжекторе. Для этого мой прибор нужно было поместить в бокс, который местные учёные в шутку называли streaky hut, что на разговорном английском означает «скверная хижина». Ничего скверного, конечно, в этом боксе не было. Более того, streaky hut было его официальным наименованием — по той причине, что внутри бокса находилась streak camera, по-русски «фотохронограф». BPSM предстояло фиксировать тот же сигнал от ускоренного пучка, что и фотохронографу.

13.07.16

Самый грандиозный день стажировки — день запуска ускорителя специально для нашего эксперимента. С самого утра в комнате управления колдовали два

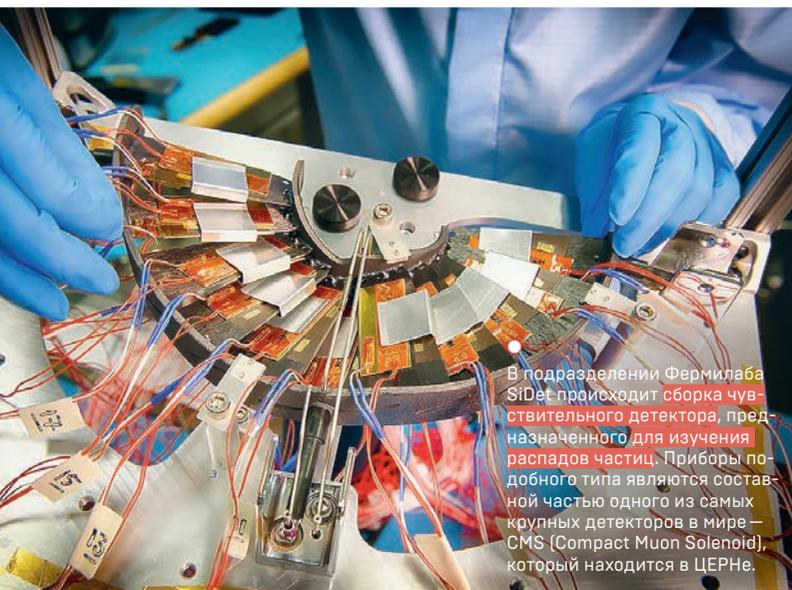
инженера. На больших экранах мерцали бесчисленные окошки систем запуска, контроля и мониторинга работы каждой части ускорителя. Я внимательно наблюдала и записывала каждый шаг: как включают лазер фотоинжектора, как следят за стабильностью фаз резонаторов, за потерями в пучке и его центровкой на протяжении всего пути в ускорителе, как контролируют стабилизацию охлаждающих систем.

Когда всё было готово, я со своими наставниками спустилась вниз к туннелю. Мы начали тесты. Фотоаппарат BPSM поймал сигнал. Научный руководитель ликовал, но я была настроена скептически. Да, сигнал был, и он точно исходил от пучка в ускорителе: количество импульсов совпадало, но амплитуда сигнала при этом не имела никакого смысла. Однако ради нашего эксперимента мы не могли глобально менять



○ Сотрудник Фермилаба Брайан Голден занимается сборкой сверхпроводящего ниобиевого резонатора. Даже микроскопический дефект на поверхности этого устройства может привести к его непригодности. Поэтому такие резонаторы изготавливают исключительно в стерильных условиях.

«Впереди был ещё один важный эксперимент. Мне предстояло работать с лазером самого опасного, 4-го класса».



○ В подразделении Фермилаба SiDet происходит сборка чувствительного детектора, предназначенного для изучения распадов частиц. Приборы подобного типа являются составной частью одного из самых крупных детекторов в мире — CMS (Compact Muon Solenoid), который находится в ЦЕРНе.

настройки на ускорителе и вынуждены были прекратить работу, довольствуясь достигнутым. Научный руководитель ещё раз напомнил, что в экспериментальной физике стоит радоваться даже незначительным успехам.

Учусь и начинаю писать отчёт.

14.07.16

Впереди ещё один важный тест BPSM с помощью луча от фотоинжекторного лазера и оцифровка сигналов.

На этот раз мне предстояло работать с лазером самого опасного, четвёртого класса. Работать с ним можно только в специальных затемнённых очках, получив разрешение центра безопасности Фермилаба и выполнив ещё целый ряд условий.

25.07.16

Эксперимент с лазером занял больше недели. Всё это время прошло во тьме — успех пришёл, но не сразу. По итогам тестов были сформулированы требования к эксплуатации и оцифровке сигналов моего фотоаппарата. По словам научных руководителей, я в несколько раз перевыполнила программу стажировки.

29.07.16

В конце стажировки интернам устроили экскурсию по подразделениям Фермилаба. Первым делом нам показали подземелья с тремя детекторами: MINERvA, NOvA и MINOS. С их помощью учёные ловят нейтрино, изучают их вибрации, массу, рассеивание, взаимодействие с разными веществами и так далее.

Далее визит в лабораторию SiDet (Silicon Detectors) по производству чувствительных детекторов для исследования всевозможных распадов частиц. Эти приборы являются основой крупнейшего в мире детектора CMS (Compact Muon Solenoid) в составе Большого адронного коллайдера. CMS используется для изучения бозона Хиггса и тёмной энергии.

Во дворе лаборатории SiDet стоит пузырьковая камера, функционировавшая в 1980-х годах. Теперь это памятник, а в прошлом на ней регистрировали следы некоторых ионизирующих частиц.

Ещё мы побывали на станции по производству кристаллов и сверхпроводящих резонаторов. Там на стенах попадались советские плакаты на космическую тематику и даже стояло советское оборудование для вытягивания сверхпроводящих проволок, произведённое в Институте физики высоких энергий, что находится в подмосковном наукограде Протвино.

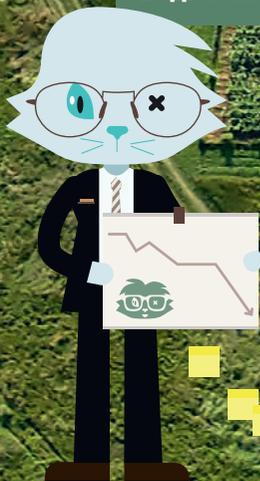
Под конец нам дали немного прогуляться по теватрону — второму по мощности после БАК ускорителю заряженных частиц с подземным кольцом примерно в шесть с половиной километров.

01.08.16–12.08.16

Последние дни стажировки я провела за подготовкой отчёта. Я твёрдо решила, что, вернувшись в Москву, займусь развитием студенческой экспериментальной лаборатории физики в родном вузе — МГТУ имени Баумана. Мне захотелось помочь будущим инженерам влюбиться в экспериментальную физику так, как однажды влюбилась в неё я. 🐾

Огороды на территории Фермилаба. Забавно, что большая часть арендаторов этих участков — учёные и инженеры российского происхождения.

«Интересно, а в прудах, что вдоль кольца главного инжектора располагаются, рыба водится?»





РУСАЛ

НАУКА 

ЭКСПОЦЕНТР

(КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ., 14)

ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 5

МОСКВА • САЯНОГОРСК • ИРКУТСК • НОВОКУЗНЕЦК • БРАТСК

7-9 ОКТЯБРЯ

ВЫСТАВКА
«КРЫЛАТЫЙ
МЕТАЛЛ»

ЭКСПЕРИМЕНТ-ШОУ |

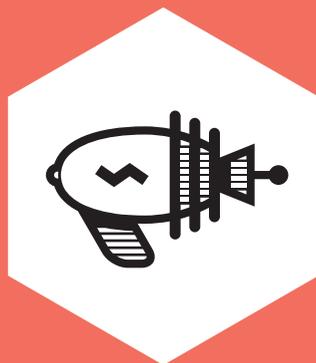
МАСТЕР-КЛАССЫ |

ТЕХНОЛОГИИ |

РУСАЛ
ФЕСТИВАЛЬ

#НАУКА

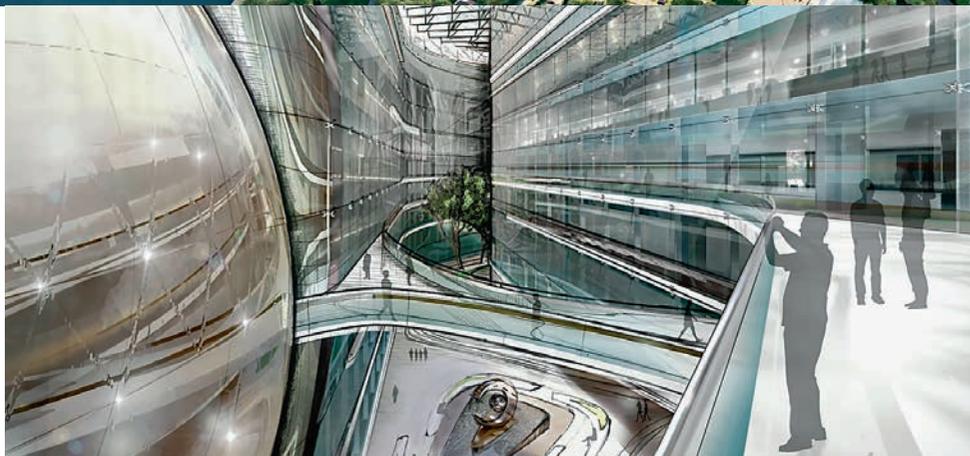
www.rusalfestival.ru
vk.com/rusal_festival
fb.com/rusalfest



диктатура будущего

Мечты
Прогресс
Футурология
Проекты
Прогнозы
Эволюция
Утопии
Ожидания
Тренды





Самый высокий в Европе

В Приморском районе Санкт-Петербурга возводится необычная для этого города-музея достопримечательность — многофункциональный комплекс «Лахта центр» с небоскрёбом высотой 462 метра. Изначально аналогичное здание собирались построить в центре города, но общественность активно протестовала, и было решено перенести высотку на окраину. Строительство планируют завершить в 2018 году, а значит, скоро мы сможем подняться на смотровую площадку самого высокого здания России и всей Европы. В небоскрёбе, возводимом с применением рекордного числа инновационных и «зелёных» технологий, разместятся штаб-квартира «Газпрома», который выступает главным инвестором «Лахта центра», а также планетарий, детский научно-образовательный центр, выставочные залы, спорткомплекс и другие объекты социальной инфраструктуры.

Посмотреть в чёрное зеркало



 ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

Технологии не меняют человека, а обостряют человеческое

О сериалах я могу говорить бесконечно. Даже об очень тупых. Хотите, прямо сейчас прочитаю лекцию на тему «Экзистенциальные парадигмы героев “Интернов”» или «Тектоника плит в боевике “Полиция Гавайев 5.0”»? Не хотите? Зря, я бы, наверное, смог.

Сериалы считают низким жанром. Ну да, они требуют куда меньше мозга, чем просмотр какого-нибудь Бергмана или Вендерса. В этом-то и прелесть. Виртуальные герои сериала живут своей жизнью. Они сами принимают решения, сами разрешают конфликты. Тебе остаётся лишь наблюдать, радуясь, что проблемы людей на экране — не твои проблемы.

Но эта колонка не про сериалы вообще (а жаль!). Она посвящена конкретному произведению — британской антиутопии «Чёрное зеркало». Сразу хочу предупредить, что в большинстве русских переводов есть мат. Поэтому особо трепетным особам смотреть не рекомендуется. А в остальном сериал уважаемый, интеллектуальный, высокорейтинговый, почти культовый.

Аннотация к фильму такая: «За последние десять лет технологии всесторонне изменили нашу жизнь, прежде чем мы успели опомниться и усомниться в них. В каждом доме, на каждом столе, на каждой ладони — плазменный телевизор, монитор компьютера, дисплей смартфона — чёрное зеркало нашего существования в XXI веке...»

Каждая серия — отдельная история о том, как технологии (существующие или гипотетические) меняют жизнь человека. Сюжетные линии между собой напрямую не связаны, их объединяет только общая тема.

Вот общество, где возможности человека определяются поставленными ему лайками. Вот кибер-террористы манипулируют гражданами и даже премьер-министром (спойлер: бедняге будет очень неприятно). Вот компьютерные игры, в которых монстры персонально формируются для каждого игрока и совсем уж неотличимы от реальных...

«Чёрное зеркало» можно долго обсуждать, разбирать по осколкам, соотносить фантастические гаджеты с те-

ми, что уже сейчас продаются в магазинах или создаются в лабораториях. Но объём колонки ограничен, и хочется сразу перейти к главному.

А главное, как мне кажется, в том, что технологии не меняют, а обостряют человеческое. Угрозу несут не приборы, а люди. У Пол Пота не было ни компьютеров, ни интернета, ни нейроимплантатов. Но это не помешало ему истребить почти треть населения страны. В Руанде у хуту, вырезавших тутси, были в основном мечте. С апреля по июль 1994 года ими было убито больше полумиллиона человек.

В одном из эпизодов «Чёрного зеркала» технологии создают у солдат иллюзию, будто они стреляют не по людям, а по чудовищам-мутантам. Это снимает моральные барьеры и позволяет убивать с чистой совестью. Можно долго рассуждать о виртуальной реальности и нейроинтерфейсах, но такой приём, как лишение противника человеческих качеств, практиковался ещё в Античности. На любой войне вражеский солдат кажется не совсем человеком: он зомби, сектант, сумасшедший. Я помню, как во время первой чеченской бойцы федеральных войск рассказывали мне про боевиков: мол, все они сидят на тяжёлых наркотиках и в сознание не приходят. А сепаратисты говорили примерно то же про российских военных.

В «Чёрном зеркале» технологии доводят до крайности уже существующие вещи. Лайкозависимое общество, разделённое на касты в зависимости от рейтинга в социальных сетях, — очень красивая метафора. Актуальная для любого общества, где правят репутация и имидж.

Из соцсетей можно сделать убийцу, а можно — спасителя. Я, например, как-то познакомился с девушкой на сомнительном сайте знакомств... В следующем году мы отметим десятилетие нашего счастливого брака. Но тот же инструмент можно использовать, чтобы разрушить семью, как в эпизоде про компромат.

Я бы сказал, «Чёрное зеркало» показывает не то, как технологии меняют мир, а строго обратное: мир остаётся прежним, какие бы гаджеты ни создавала цивилизация. 



Сэм Харрис, философ, нейробиолог, публицист, сооснователь и директор организации Project Reason.

Искусственный интеллект нас уничтожит

// КОГДА-НИБУДЬ ПОЯВЯТСЯ МАШИНЫ, ДЛЯ КОТОРЫХ ЛЮДИ БУДУТ МУРАВЬЯМИ

Я хочу описать сценарий, который одновременно и ужасен, и весьма вероятен. Я расскажу, как наши достижения в области **искусственного интеллекта** могут в конечном счёте уничтожить нас.

Если вы похожи на меня, то согласитесь, что продумывать фантастические сценарии гибели человечества забавно. И такая реакция — часть проблемы. Больше всего в развитии ИИ меня пугает то, что мы неспособны выстроить правильный эмоциональный отклик на надвигающуюся угрозу.

Продолжая улучшать искусственные системы мышления, в какой-то момент мы построим машины, которые будут умнее нас. И как только это произойдёт, они начнут совершенствоваться сами.

Просто подумайте, как мы относимся к муравьям. Мы их не ненавидим. Но как только их существование начинает создавать для нас малейшее неудобство, мы уничтожаем их без тени сомнения. Однажды мы построим машины, которые будут относиться к нам с таким же пренебрежением.

Некоторые из вас, вероятно, сомневаются в возможности и тем более неизбежности сверхумного ИИ. Но тогда вам придётся оспорить следующие три утверждения.

Первое. Интеллект — это продукт обработки информации в физической системе.

Мы уже построили ограниченный интеллект в машины, и некоторые из них проявляют сверхчеловеческие способности. Это может привести к расцвету общего искусственного интеллекта, обладающего способностью к гибкому мышлению в той же мере, как и наш мозг.

Второе. Мы продолжим улучшать мыслящие машины. Есть проблемы, в решении которых мы отчаянно нуждаемся, и только ИИ может в этом помочь. Например, мы хотим излечивать болезни, такие как Альцгеймер или рак.

Третье. Мы не стоим на вершине развития интеллекта. Очевидно, что диапазон интеллекта распространяется гораздо дальше, чем мы думаем. И если мы построим машины, которые будут умнее нас, они расширят этот спектр так, как мы даже вообразить не можем.

Представьте, что мы создали сверхразвитый интеллект, который умнее целой группы исследователей из Стэнфорда или MIT. Не забудьте, что электронные схемы функционируют в миллион раз быстрее, чем биохимические, поэтому машина и думать будет в миллион раз быстрее. Как мы вообще сможем её понимать, не го-

воря уже о том, чтобы сдерживать разум, прогрессирующий таким образом?

Но предположим, нас всё-таки внезапно озаряет, как создать безопасный вариант сверхразумного интеллекта. Он сможет проектировать машины, выполняющие любую физическую работу. Придёт конец тяжёлому труду, но вместе с ним и интеллектуальной работе — в значительной мере.

Спросите себя: что тогда случится с экономикой и политическим порядком? Вероятно, мы станем жертвами неравенства и безработицы невиданного масштаба. А ведь такая машина способна ещё и войну вести, наземную или кибернетическую, с беспрецедентной мощностью.

К несчастью, я не знаю, как решить эти проблемы, но советую хотя бы поразмыслить о них. Думаю, нам нужно что-то вроде Манхэттенского проекта по вопросу ИИ. Не для того, чтобы создать его — это неизбежно, — но чтобы понять, как избежать гонки вооружений и построить ИИ так, чтобы наши интересы сочетались.

Необходимо признать, что мы находимся в процессе создания в некотором роде бога. И сейчас отличный момент подумать, как нам ужиться с этим богом.

Из выступления на конференции TED



Давай уплывём на острове

// ПРОСТОЙ СПОСОБ ПОЛУЧИТЬ НОВУЮ СТРАНУ

Хорошо бы создать идеальное государство, но негде — вся планета уже поделена между неидеальными. Зато можно построить остров, да ещё и сделать его плавучим для полного счастья. На этой идее основана целая идеология, набирающая популярность в Кремниевой долине: **систейдинг**. Адепты системейдинга строили модели свободного общества на списанных судах и нефтяных платформах, пока к делу не подключились толстосумы-прогрессоры Питер Тиль и Пэтри Фридман. Ещё в 2008 году они создали Институт системейдинга и вложили пару миллионов в плавучие острова. Поначалу

на проект смотрели как на очевидную блажь, но, кажется, первые подвижные участки суши появятся уже в 2017 году. Французская Полинезия дала добро на строительство у своих берегов двух-трёх тестовых островков. Эти платформы площадью с половину футбольного поля вмещают до 30 человек, способны соединяться или разделяться, если их жители захотят отправиться в ещё более свободное плавание.

В случае успеха цепочка искусственных островов увеличится. Но обойдётся независимость дорого: стоимость тестовых платформ — 30 млн долларов.

Беспилотная Россия

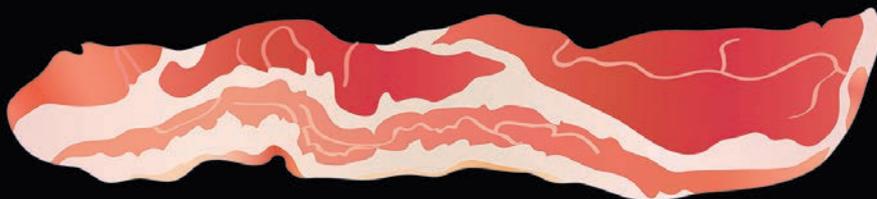
// МАШИНЫ БЕЗ ВОДИТЕЛЕЙ ПОВЯТЯТСЯ НА УЛИЦАХ МОСКВЫ ЧЕРЕЗ ДВА ГОДА

Водителям автотранспорта всё чаще приходится конкурировать с беспилотниками. Этот тренд дошёл до России. Обещают, что вот-вот начнёт возить грузы беспилотный КамАЗ, создаваемый при поддержке Минобрнауки РФ, НИТУ «МИСиС» и отечественной компании **Cognitive Technologies**. Недавно тот же самый КамАЗ заключил с «Яндексом» договор о разработке полуавтономного транспортного средства, которое в перспективе станет беспилотным такси.

Российский холдинг **Bakulin Motors Group** продемонстрировал в «Сколково» новый городской беспилотный автобус, серийное производство которого планируется начать в 2017 году, а в 2018-м — вывод на маршруты.



\$29,5



В такую сумму оценивает рыночную стоимость одного фунта «мяса из пробирки» глава создавшей его лаборатории Марк Пост из нидерландского Университета Маастрихта. Ещё в 2013 году фунт искусственного мяса обошёлся бы вам в 300 000 долларов, а в ближайшие годы масштабы производства **позволят снизить цену уже до 3 долларов**. Но не думайте, что цель проекта — примирить веганов с мясоедами, предложив последний «гуманный» источник животного белка. Замысел в том, чтобы спасти человечество от крупного рогатого скота. Оказывается, полчища коров и других жвачных животных представляют серьёзную экологическую угрозу. Они производят больше парниковых газов, чем автомобили, требуют гигантских территорий для разведения и потребляют огромные объёмы воды.



Образовательный коммунизм

Онлайн-курсы: как учиться в лучших вузах мира, не вставая с дивана

В образовании происходит революция: ведущие университеты открывают онлайн-курсы. Их слушателями уже стали миллионы жителей планеты, среди которых порядка полумиллиона российских граждан. Корреспондент «КШ» на собственном опыте выяснила, как работают новые технологии образования.

 ЛЮБОВЬ КРАШЕНИННИКОВА

Дедушкой современного онлайн-образования можно считать Открытый университет, созданный в 1969 году в Великобритании. Студенты получали по почте необходимые материалы, слушали и смотрели образовательные радио- и телепередачи, проходили краткосрочные курсы на местах. Сегодня это крупнейший университет страны, в котором учится по-

рядка 200 тысяч человек. Символом нынешней эпохи стала аббревиатура **МООС — массовые открытые онлайн-курсы**. Первый проект запустил в 2012 году Стэнфордский университет — на его программы зарегистрировались 160 тысяч слушателей из 190 стран. Этот опыт произвёл впечатление, и в течение короткого времени аналогичные курсы появились во многих университетах США, Европы и России.



Ориентация

Не помню, когда и от кого услышала про Coursera — одну из первых и самых крупных образовательных платформ. В сентябре 2013-го заглянула на их сайт www.coursera.org и как-то сразу освоилась: вот каталог, вот регистрация, тут описание курсов с портретами авторов и ведущих, здесь можно оплатить учёбу. Дизайн простой, шрифт крупный — не запутаешься.

Каждый курс разбит на недели. Внутри видеолекции, дополнительное чтение, творческие и итоговые задания. Для каждого курса есть Syllabus — план по-нашему.



500

УНИВЕРСИТЕТОВ
мира участвуют
в массовых открытых
онлайн-курсах.



Результаты

Я завершила свой первый курс. И пошло-поехало... С тех пор я не покидаю «стен» этого учебного заведения и успешно окончила 16 курсов. Есть чем гордиться: самая низкая из моих оценок — 78 из 100 %, средняя — 93 %. Сначала я не пыталась определить с траекторией движения по этому морю знаний, полагаюсь на интуицию. Но постепенно совокупность пройденных курсов сложилась в первую мою специализацию (группу курсов с отдельным сертификатом): Virtual Teacher (онлайн-преподаватель) от Уни-

верситета Калифорнии в Ирвайне. Это стоило мне полутора лет учёбы и примерно 16 тысяч рублей, но сертификат, как выяснилось, очень даже престижный.



Атмосфера

Создатели явно хотели внести больше интерактивности в процесс: все видео периодически прерываются опросами по теме лекции, иногда по ходу предлагается подумать над вопросом и записать свои идеи. Важное: нет никакого ощущения, что все эти профессора с мировым именем до тебя снисходят, здесь

никто не потрясает регалиями. Видно, что они сами до жути любят своё дело и им важно разделить это чувство с тобой. На видео они записываются в простой одежде. Съёмку часто проводят в кампусе, на фоне спящих туда-сюда, занятых своими делами студентов. Ещё есть ощущение некой первичности: ты имеешь дело с первооткрывателем, создателем данного контента. Авторство подтверждено публикациями в престижных журналах, прекрасная методологическая основа, новейшие инструменты. Ну и конечно, востребованность тематики, её связь с практикой.

Обилие тем, авторов и технологий вызывает стойкую ассоциацию с книжным шкафом: надо поучиться — взял с полки «книжку», прочитал, поставил назад. Имея такой «шкафчик», можно забыть о проклятии FOMO (fear of missing out — страхе упустить что-то).



Оценки

Система оценок не такая, как в России. Максимум можно получить 100 %, которые складываются из баллов за тесты, письменные работы, опросы, проекты. При этом оценки имеют разный вес: наибольший у итоговых заданий, иногда требуется просто зачёт. Если хочешь получить сертификат, нужно набрать не менее 80–90 %. А если специализацию — набор курсов, объединённых общей темой, — то все входящие в неё курсы нужно сдать на отлично (не ниже 80 %). Вроде бы всё гуманно, но если не сдал работу в срок, она не принимается. Будь добр, обучайся заново. Сложность заданий незаметно нарастает от раза к разу. Сначала я легко со всем справлялась и радо-

валась, какая я умная. Но итоговый опрос уже потребовал недельной подготовки, и победа далась лишь с третьей попытки. Дело здесь не только и не столько в языке. Важно ориентироваться в обсуждаемых вопросах.

Всё автоматизировано, система работает без глюков. Набрал достаточное количество баллов, ты получаешь сертификат — конечно, в электронной форме. На твоей личной страничке появляется ссылка — сертификат можно скачать или разместить в социальной сети LinkedIn.



Выбор

Тем и курсов — взглядом не обшаришь. Чёткого запроса у меня не было, решила начать с программы «Креативность, инновации и изменения» от Университета штата Пенсильвания.



Защита от мошенничества

Чтобы отправить письменные задания, нужно сделать снимок веб-камерой ноутбука и набрать короткую фразу на его же клавиатуре. Вроде как средство идентификации. Сейчас уже снимок делать не требуется, но фраза осталась. Она едина для всех курсов: «Настоящим подтверждаю, что данная работа выполнена мною лично в соответствии с Кодексом чести Coursera».

Для нашего студента, привыкшего копипастить и игнорировать права на интеллектуальную собственность, звучит до смешного высокопарно. Но это не ритуал. Отучившись на специальном курсе по оцениванию успеваемости в онлайн,

я поняла, что тем самым мы подписываем разрешение проверить работу на плагиат. Продвинутые MOOC-порталы делают это автоматически, и если ты увлекаешься неправомерными заимствованиями, то быстро попадаешь.



КУРСОВ предлагают сегодня для дистанционного обучения. Их число постоянно растёт.

Лучшие мировые онлайн-курсы

// ДЕСЯТКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫХ, ПО МНЕНИЮ СТУДЕНТОВ, КУРСОВ, СОСТАВЛЕННАЯ АГРЕГАТОРОМ CLASS CENTRAL НА ОСНОВЕ МАШИННОГО АНАЛИЗА ТЫСЯЧ ОТЗЫВОВ

1	«Наполненная и счастливая жизнь» (Coursera & Школа бизнеса штата Индиана)
2	«Введение в программирование на MATLAB» (Coursera & Университет Вандербильта)
3	«Великие поэмы: "Освобождённый Прометей"» (Open Learning & Открытый университет Лондона)
4	«Маркетинг в цифровом мире» (Coursera & Университет штата Иллинойс)
5	«Фракталы и масштабирование» (Complexity Explorer & Университет Санта-Фе)
6	«Что такое сознание?» (FutureLearn & Университет Кейптауна)
7	«Алгоритм секвенирования ДНК» (Coursera & Университет Джонса Хопкинса)
8	«Настрой на благополучие и достижение наивысших показателей» (FutureLearn & Университет Монаша, Австралия)
9	«Программирование для чайников: основы работы с Python» (Coursera & Университет штата Мичиган)
10	«CS 100.1x: введение в большие данные на базе Apache Spark» (EdX & Университет Калифорнии в Беркли)



Деньги

Учиться можно бесплатно и без особых усилий, но тогда не получишь сертификат. Если немножко заплатить (2000 рублей на наши деньги) и сдать все зачёты, сертификат твой.



Язык

В 2013 году практически все курсы были на английском. Правда, видео снабжались титрами на разных языках, иногда довольно экзотических. Русский встречался редко, даже реже румынского. Сейчас, конечно, всё иначе.



Перекрёстная проверка

Что меня потрясло, так это перекрёстная проверка. Массовый курс — это от 100 тысяч слушателей. Как оценивать эту уйму письменных заданий? А вот как: работы проверяют сами слушатели. Критерии известны, по ним ты обязан проверить не менее трёх ра-

Университет для миллиардов



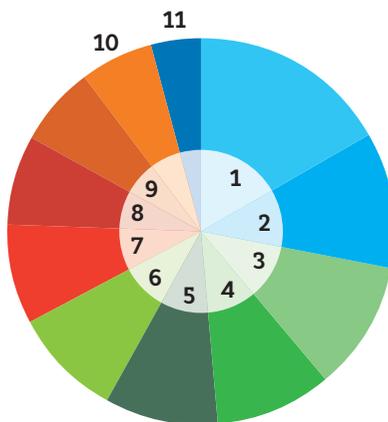
ПАВЕЛ ЛУКША, ПРОФЕССОР СКОЛКОВО, ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ В ОБРАЗОВАНИИ:

«К 2025 году мы прогнозируем исчезновение привычных форм образования, они будут заменены чем-то другим. Многие онлайн-курсы по качеству содержания уже превосходят то, что может предложить большинство национальных университетов. Отдельные курсы начинают выстраиваться в длинные образовательные цепочки: от получения базовых знаний до специализации. В сочетании с системой найма получается эффективный механизм отбора студентов со всего мира. EdX уже заявили, что собираются стать «университетом миллиардов». Настаёт время образовательного империализма».



Распределение онлайн-курсов по направлениям

// ЧЕМУ УЧАТСЯ В ИНТЕРНЕТЕ

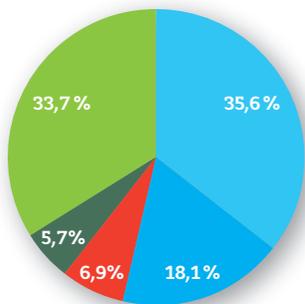


Направление	Доля курсов
1 Бизнес и менеджмент	16,8%
2 Естественные науки	11,3%
3 Общественные науки	10,8%
4 Электроника	9,7%
5 Гуманитарные науки	9,4%
6 Образование и обучение	9,3%
7 Медицина и здравоохранение	8,3%
8 Программирование	7,4%
9 Искусство и дизайн	6,7%
10 Инженерные науки	6,1%
11 Математика	4,1%

Основные игроки

// КОЛИЧЕСТВО КУРСОВ

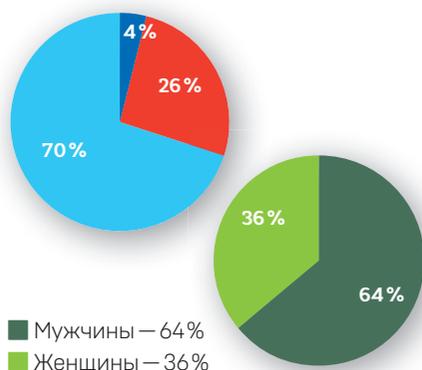
- Coursera — 35,6%
- EdX — 18,1%
- Canvas.net — 6,9%
- FutureLearn — 5,7%
- Остальные — 33,7%



И стар и млад

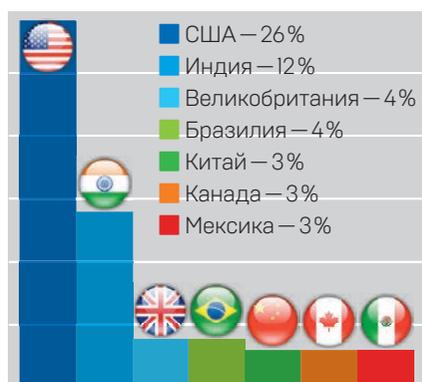
// ДАННЫЕ О СТУДЕНТАХ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КУРСАХ ПРОВАЙДЕРА EDX

- Старшеклассники (13–18 лет) — 4%
- Студенты вузов (19–24 года) — 26%
- Люди, продолжающие обучение (старше 25 лет) — 70%



Откуда приходят студенты

// СТРАНЫ-ЛИДЕРЫ ПО ЧИСЛУ СТУДЕНТОВ НА КУРСАХ ПРОВАЙДЕРА EDX



бот однокашников. Соответственно, и тебя проверяют трое. Такой обмен опытом обогащает неизменно, особенно на заключительных — в рамках специализации — проектах. Чувствуешь себя членом глобального сообщества, есть к кому обратиться за советом.



Сроки

Продолжительность моего первого курса составила восемь недель, это довольно-таки типичный срок. В конце каждой недели итоговый тест. Чтобы двигаться дальше, его надо сдать.



Общение

Нынешние онлайн-курсы отличаются от прежних интенсивным социальным взаимодействием. Команда каждого курса стремится создать и поддерживать сообщество, в котором происходит обмен практиками, идеями, взглядами. И это неспроста.

Если по Декарту рационально мыслящий индивидуум вполне способен в одиночку познать объективно существующий мир, то ныне не исключается и другой подход. Знания могут создаваться группой, работающей над проблемной ситуацией эмпирически или концептуально.

Есть способы как асинхронного общения (форумы), так и синхронного (в основном через Twitter или Google Hangout).

Выпускники поддерживают связи друг с другом через сообщества (прежде всего на Google+). Сервис Meetup определяет ваше месторасположение и предлагает информацию по таким сообществам в регионе.

В Москве я обнаружила их несколько сотен. Есть, например, группа программистов, есть компания любителей пеших прогулок по Москве и окрестностям. Однажды мне пришло приглашение на Meetup — позвали на квартирник попеть под гитару. Я такую возможность искала годами, и вот благодаря MOOC нашла.

В общем, вся масса студентов и выпускников удерживается в едином коммуникационном пространстве за счёт частых контактов с курсом через видео, чтение и написание текстов, общение на форуме; синхронных и Twitter-сессий, опросов, перекрёстных проверок, квартирников и т. д.



А что у нас?

Вдохновлённая успехом на Coursera, стала искать, что есть похожего у нас в России. Первое, что нашла, — «Универсариум» (www.universarium.org). Записалась на курс «Поиск и выбор бизнес-идеи» от Сколково и МГУ.

Это качественные и, видимо, дорогостоящие видеолекции, снятые в антураже высокотехнологичной компании. Сильная сторона российских программ — примеры из аутентичной практики. Один из них — как автор курса пожаловался в московской кофейне Starbucks на плохое обслуживание и весь персонал во главе со случайно оказавшимся там региональным менеджером старался загладить ошибку — я помню до сих пор.

Что бы я предложила улучшить, так это работу с выпускниками. Их со-



42

МИЛЛИОНА СТУДЕНТОВ
записывались на различные
онлайн-курсы.

общество (по данным того же «Универсариума») насчитывает десятки тысяч человек, но система не предлагает им поддерживать общение.

Ещё училась на «Лекториуме» — прошла курс «Гениальность, одарённость, посредственность» от Томского госуниверситета. Контент глубокий, наш, видео без претензий на крутизну, похоже на Coursera. Но административное сопровождение ну очень советское: договора на обучение рассылаются по почте, так же, видимо, и документы об окончании курса. Я испугалась и бросила, а жаль.

Проект Academia на «Культуре» совсем не похож на MOOC: там нет сетевого взаимодействия, типичный Web 1. Но содержание! Его можно постигать месяцами, что я и делала в компании рассеявшихся по миру друзей и коллег. Здесь тоже есть спецкурсы — наборы из нескольких лекций, но сертификаты не дают.



Что дальше?

Лучше всех на этот вопрос ответила моя коллега, которую я в своё время приобщила к Coursera. Это самая, на мой взгляд, точная метафора существующего сейчас «образовательного коммунизма».

«...Нас всех ждёт будущее. Только разное. У каждого слушателя, как и у каждого курса, своя судьба. Представьте Coursera в виде бескрайнего цветущего луга, а нас в виде пчёл. Что ждёт каждый цветок? Сколько лет просуществует сам луг? Что случится с каждым

отдельным носителем мёда и яда? Да откуда нам знать! Но надеюсь, сегодня и в ближайшие месяцы — годы нам повезёт застать на прежнем месте этот ясный июльский полдень и цветущий луг, где жужжат неотвязные пчёлки, потому что со всех сторон заманчиво пахнет летом, мёдом, земляникой и простым здравым смыслом. Согласитесь, в этом куда как больше смысла, чем когда насекомые тупо роятся вокруг лампочки».

“Тут ходят слухи, что онлайн-образование уже пережило свой пик. Что ж... Это судьба любой инновации: сначала бурный подъём, потом некоторое охлаждение, а затем — стабильность.”



Оправдываем
НАДЕЖДЫ ЛЮДЕЙ

Делаем
МИР НАДЕЖНЕЕ



Открываем
МИР БУДУЩЕГО
ВМЕСТЕ

#NornickelScience



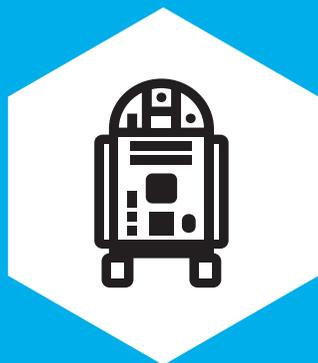
На правах рекламы

«НОРНИКЕЛЬ»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ
НАУКИ НАУКА 0+

СООРГАНИЗАТОР КЛЮЧЕВЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ ФЕСТИВАЛЯ В
КРАСНОЯРСКЕ

www.nornik.ru



ТЕХНОЛОГИИ

Шестерёнки

Процессоры

Винты

Провода

Гайки

Контакты

Магниты

И прочие важные штуки





Гигантская гусеница

Завод «Тонар» выпустил самосвал, способный за один рейс перевезти до 130 тонн сыпучих грузов. Суперавтомобиль состоит из тягача и двухзвенного полуприцепа; длина конструкции — более **28 метров**. Мощность турбодизельного двигателя составляет 600 лошадиных сил. Машина создана по заказу компании «Алроса» для перевозки алмазосодержащей руды.



Вечные истории

Могут ли технологии изменить литературу



 СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

Литературные сюжеты, как вампиры, благоденствуют, впитывая страдания героев. Чем сложнее задача — найти дорогу, передать сообщение, преодолеть расстояние — стоит перед персонажем, тем ярче получается рассказ. Но что было бы с великими историями, существуй испокон веков те же технологии, что и в наши дни?

Начнём с Античности. Одиссей и Ясон, пользуясь современными средствами навигации, ориентировались бы не по звёздам, а по GPS и не плутали бы чёрт знает где, а плыли напрямик каждый к своей цели. Тем более что Пенелопа регулярно звонила бы или писала мужу, выясняя, где он колобродит, пока сын совсем от рук отбился. Тут уж не до приключений.

Предводитель аргонавтов Ясон быстро бы добрался до заветной Колхиды, но вот украсть руно ему было бы куда как сложно. Ведь в канонической истории он воспользовался тем, что хозяин сокровища не знал его в лицо. А если бы колхидский царь заглянул в интернет, куда новостные агентства слили всю информацию о передвижениях Ясона, аргонавтов перебили бы ещё на берегу. Дочь царя Медея не влюбилась бы, не сбежала, не разочаровалась, не убила собственных детей и не погибла.

Средневековая легенда о короле Артуре могла бы не сложиться, если бы кто-то из соперников молодого рыцаря посмотрел на сайте Хабрахабр, как расколоть камень при помощи кувалды и пилы-болгарки с алмазным диском. После этого извлечь из булыжника меч Эскалибур не составило бы особого труда. Техническая подготовка могла бы играть решающую роль. Но герои в те времена предпочитали мозгам силу.

Сколько могло бы спастись Ромео и Джульетт! В пьесе Шекспира делов-то было — тьфу! — написать эсэмэску:

«Где и когда встретимся?» Да и сюжет одной из трагичнейших, на мой взгляд, историй — про потерявшегося мальчика Оливера Твиста — мог бы не состояться, существуй во времена Диккенса сотовая связь.

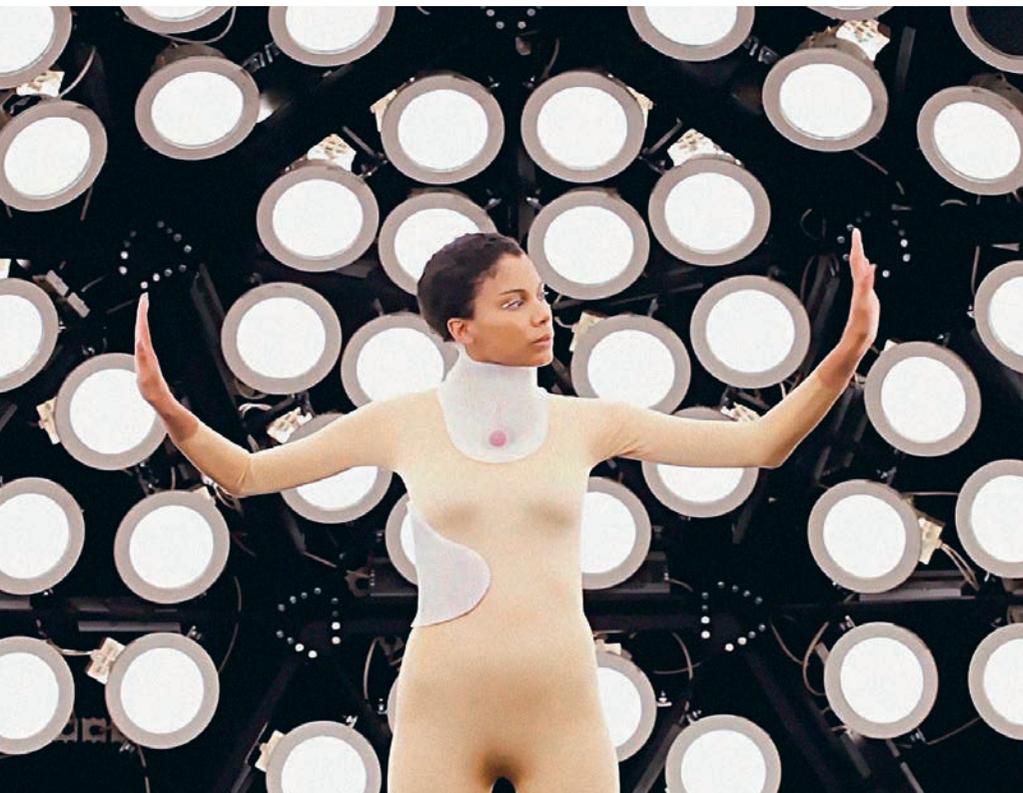
Легко представить «Опасные связи» Шодерло де Лакло как образец романа не в письмах, а в WhatsApp-переписке. И да простят меня поклонники этого произведения и филологи, история соращения невинной девушки стала бы гораздо динамичнее. И раза в три короче. Может, кто-то уже пишет такую книгу?

Ну и русская классика, конечно. Дубровский успел бы ограбить Машу от замужества; Хлестаков не выдал бы себя за ревизора; майору Ковалёву пришили бы нос — был бы краше прежнего.

Но глупости всё это. Интеллектуальная эквилибристика. Забавы досужего ума.

Появляются новые машины, новые терабайты данных, новые химические элементы, новые способы спасти человеческую жизнь... А вот принципиально новых сюжетов пока не появилось. Поэтому в XXI веке писатели выкручиваются, выстраивая сюжет так, чтобы герой не разрешил все проблемы одним махом. Даже мир Гарри Поттера устроен так, чтобы в критический момент герои напрягали не только волшебную палочку, но и кулаки или мозги.

Вечное остаётся вечным: любовь и смерть, долг и честь, дружба и предательство, поиск и борьба. Об этом пели древние сказители, об этом пишут современные авторы. Художественные тексты впитывают в себя мельчайшие изменения в наших мыслях и образе жизни, но фундамент их непоколебим. Самые классные технологии могут преобразить мир, но пока не могут изменить литературу. 



Ошейник-поводырь

// ЧУВСТВОВАТЬ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖЕЙ

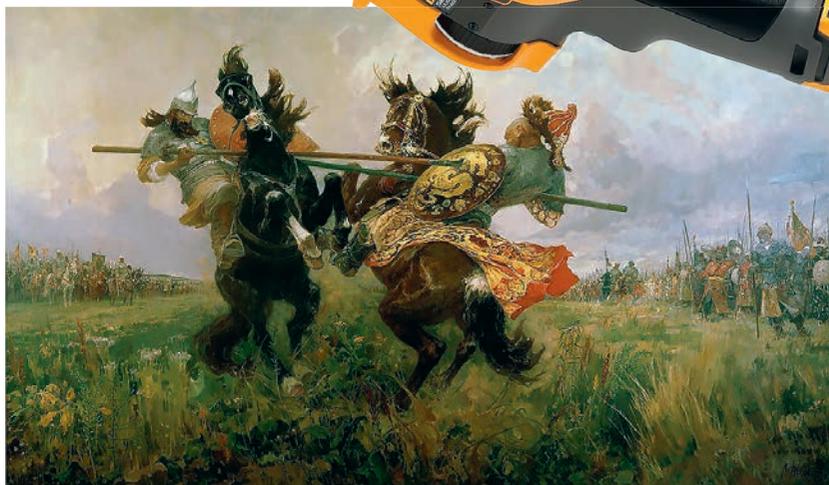
Специалисты Лондонской школы архитектуры Бартлетт разработали носимое устройство Sarotis, позволяющее своему обладателю чувствовать всем телом окружающую реальность. Датчики движения и глубины преобразуют поток данных в набор тактильных

ощущений. Гаджет создан на основе программного обеспечения для построения 3D-модели пространства Google Project Tango. Человек с Sarotis на шее может уверенно и ловко передвигаться в полной темноте — благодаря сигналам, которые посылает ему устройство.

На поле Куликовом

// ТЕПЛОВИЗОРЫ НАЙДУТ МОГИЛЬНИКИ

Место великой битвы до сих пор исследовано лишь на 5%. Чтобы найти захоронения русских и ордынских воинов, археологи будут в течение года сканировать территорию тепловизорами — устройствами, которые «видят», как различается температура на исследуемых участках, и представляют данные в виде цветной карты. Дело в том, что методики поиска, применявшиеся ранее для поиска грунтовых могильников, не увенчались успехом. Действительно, это проблематично, если захоронениям уже шесть веков и на поверхности отсутствуют какие-либо их признаки.



Нужно больше рения

// НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕДЧАЙШЕГО МЕТАЛЛА

Рений — химический элемент с атомным номером 75 — применяется в ракетостроении, сверхзвуковой авиации, высокоточной технике, синтезе высокооктановых бензинов. Это наиболее редкий металл из встречающихся в земной коре. Добывают его путём переработки медного и молибденового сульфидного сырья. Выход рения составляет 60–70% от объёма руды. Специалисты научно-исследовательского и проектного института «Уралмеханобр» нашли новый способ извлечения ценного металла. В сырьё добавляют оксид кальция, который связывает друг с другом основные компоненты, и рений не улетучивается вместе с газами. В результате количество полученного металла превышает 90%.



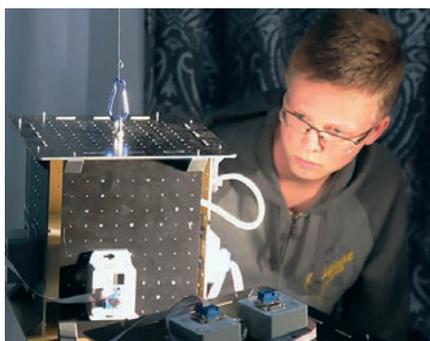
Вибрирующий носок

// ЧТО ГОВОРИТ СТОПА?

Исследователи из Университета прикладных наук Верхней Австрии создали прототип носка-протеза с обратной связью, способного определять давление, изгибы, считывать прикосновения в шести зонах стопы и передавать эту информацию владельцу с помощью вибромоторов. Носок состоит из трёх слоёв. Два внешних содержат токопроводящие полосы, а внутренний сделан из пьезорезистивной ткани.

Нефть, телемедицина, спутники

// ВСЕРОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ШКОЛА: ПОБЕДИТЕЛИ



Завершилась очередная сессия Всероссийской инженерно-конструкторской школы «Лифт в будущее», в которой участвовали школьники со всей России. Экспертное жюри выбрало три лучших проекта. Кроме ценных призов и дипломов победители получили дополнительные баллы к ЕГЭ от восьми крупных российских вузов.

«ЭНЕРГЕТИКА»

«Оптимизация процессов нефтедобычи и нефтепереработки на основе разделения устойчивых водно-органических эмульсий». Школьники исследовали полимер, который может стать ключевым элементом уникального устройства для эффективной очистки нефти от земли, песка, глины и воды.

«ИТ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

«Система диагностики и мониторинга людей с лёгочными заболеваниями». Работает на основе мобильного приложения и сайта для диагностики здоровья и дистанционной связи вра-

ча и пациента. Сегодня телемедицина — одна из самых обсуждаемых технологий. В будущем она полностью изменит модель взаимодействия врача и пациента.

«КОСМОС»

«Коммерческая группировка спутников дистанционного зондирования Земли широкого применения». Участники рассчитали орбиты и параметры спутников, состав наземной инфраструктуры, способы передачи данных, собрали инженерную модель спутника, а также придумали, как превратить эту разработку в востребованный коммерческий проект.

РОМАН СОРОКИН, ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ДЕПАРТАМЕНТА ПОДДЕРЖКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ АНО «АГЕНТСТВО СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ»:

«Школа «Лифт в будущее» — наиболее успешный прецедент подготовки суперинженеров завтрашнего дня. Мы не можем предвидеть, какими специалистами они станут, но чётко понимаем, как должны их развивать. Для этого у нас есть целый список технологических направлений, которые будут востребованы в ближайшие 10–20 лет.

«Лифт в будущее» — негосударственная образовательная программа Благотворительного фонда «Система», созданная для поддержки талантливой молодёжи.





Победы всухую



История подгузников: научно-технический прогресс и **эмансипация женщин**, Вторая мировая война и американская мечта, **шокирующая реклама** и **виртуальная реальность**

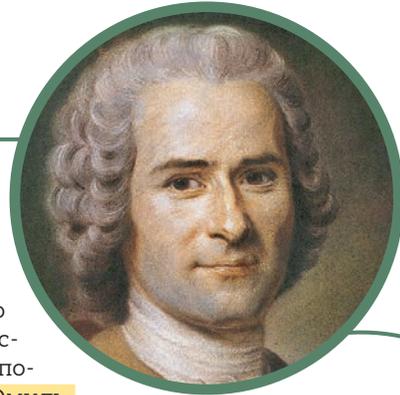
■ МАРИЯ ВАЛЯЕВА, СВЕТЛАНА СОКОЛОВА

Эпоха Просвещения

Кон. XVII — кон. XVIII века

Пелёнки и философы

Философская и научная мысль бурлит. Европейские интеллектуалы бунтуют против невежества и рабства. Тон задают французы. **Жан-Жак Руссо** (1712–1778) называли предтечей Великой французской революции, а ещё его можно считать идеологом современных подгузников. Руссо не слишком заботился о собственных детях, но это не мешало ему издать в 1762 году педагогический роман «**Эмиль, или О воспитании**». В частности, он убеждал родителей отказаться от тугого пеленания и чаще подмывать малышей. «Неприличную» книгу пытались запретить. И всё же она стала одним из факторов, под влиянием которых отношение к уходу за младенцами в итоге кардинально изменилось.



Великое изобретение



Булавка для материнского сердца

В середине XIX века человечество создаёт множество полезных вещей: лампочку, современные спички, **английскую булавку** (руками американца Уолтера Хантера). Игла с крышечкой, предохраняющей от случайного укола, соединяет куски ткани без риска для здоровья малыша — этот механизм позволяет зафиксировать подгузник на ребёнке и не беспокоиться о его безопасности.



1849 год

Промышленная революция, колониальные товары

Популярный хлопок

Растёт число фабрик и импорт из южных стран. Появляются новые товары, доступные небогатым семьям, например хлопчатобумажные ткани. Они хорошо впитывают влагу и потому надолго становятся популярным материалом для пелёнок. **В 1887 году** американка Мария Аллен открывает первое массовое производство подгузников из ткани. **Жизнь матерей становится проще**, но всё равно представляет собой бесконечную стирку, потому что хлопок, конечно, впитывает влагу, но далеко не всю. В 1910-е подгузники дополняют резиновыми трусиками. Увы, спасая от хлопот взрослых, они раздражают кожу младенцев.



XVIII — нач. XX века

Вторая мировая

Война, дерево и шерсть

Экономические кризисы приводят к росту цен на хлопок. Нужен более дешёвый материал. В Германии находят замену — мягкую целлюлозную ткань из древесной массы. Шведские лесопромышленники принимают это к сведению, и в 1936 году фирма Pauli-ström создаёт из целлюлозы одноразовые вкладыши, которые крепятся на внутренней стороне пелёнок-подгузников. Во время войны хлопок становится ещё дороже: он используется для медицинских нужд. В целях экономии материала подгузники начинают шить «по фигуре». Однако стоят они больших денег, поэтому спросом пользуются hand-made-изделия из шерсти.

1930-е годы



Жажда жизни

Стиральные машины и свобода

Пока мужчины сражались на фронте, женщины трудились на заводах, продолжая нести на себе груз забот по дому. И теперь они хотят как можно меньше времени тратить на стирку, уборку и готовку. Рынок предлагает им автоматические стиральные и посудомоечные машины.

Идея одноразового подгузника витает в воздухе. Первый прототип ещё в 1917 году создала находчивая домохозяйка Марион Донован, сшив из душевой занавески чехол для сменных бумажных вкладышей. В 1950-х их производство ставится на поток.



Послевоенные годы



Новые бунтари

Либерализм в пелёнках

Выходит книга «Ребёнок и уход за ним» педиатра Бенджамина Спока. Спустя некоторое время тиражи этого бестселлера будут уступать только Библии. Доктор критикует раннее и суровое приучение к горшку (вплоть до привязывания ребёнка к оному). К авторитетному педиатру прислушиваются. Потребность в хороших подгузниках резко возрастает.

При этом Спок, как и Жан-Жак Руссо, был бунтарём. В 60-х примкнул к хиппи, а во время Вьетнамской войны занял жёсткую антивоенную позицию.

1946 год



Время бионики

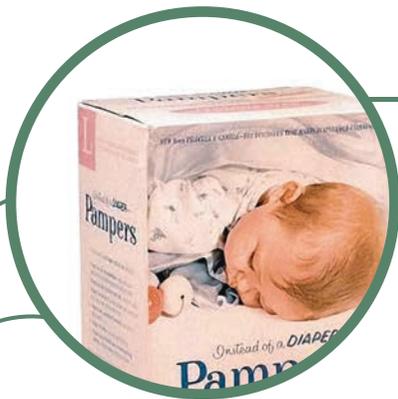
Легенда о репейнике

Швейцарский инженер Жорж де Местраль получает патент на липучку. По легенде, после очередной прогулки с собакой учёный нашёл в её шерсти репейник, рассмотрел его под микроскопом и увидел крючки, которыми растение цепляется за любую негладкую поверхность. Так была придумана липучка. На одежде и обуви она появляется в конце 50-х.

1955 год



Корпоративные войны



Битва подгузников

Продолжается послевоенный беби-бум. Рекламный рынок нещадно эксплуатирует образ счастливого детства. В 60-х между производителями начинается «война подгузников». Новшество против новшества. Появляются трёхслойные подгузники, впитывающие влагу и не выпускающие её наружу. Для абсорбции жидкости применяются всё более совершенные материалы.

1950–60-е годы

Новая волна феминизма

Право на отказ от стирки

Прекрасный пол требует равенства во всём: в одежде, социальном статусе, распределении свободного времени. Подгузники — один из инструментов в этой борьбе, ведь они отменяют стирку пелёнок, которая считалась исключительно женским занятием.



1960–70-е годы

Перестройка в СССР



Шок и трепет

Мировые производители одноразовых подгузников приходят в Россию. Телевидение шокирует бывших советских граждан откровенностью рекламных слоганов вроде «Пью и писаю». Старшее поколение яростно отстаивает преимущества традиционных пелёнок: «Мы стирали, а вы чем лучше?!» Дискуссия о подгузниках раскалывает семьи не хуже, чем гражданская война.

Кон. 1980-х — нач. 1990-х

Smart-подгузники

Попа и компьютер

Умным и дизайнерским становится буквально всё. На поверхности некоторых smart-подгузников есть QR-код, окружённый разноцветными квадратами с реагентами. Рисунок меняет цвет в зависимости от состава выделений. Сканируя раз в день QR-код, владельцы смартфонов могут получать актуальную информацию о содержании воды, белка и бактерий в моче своих детей.



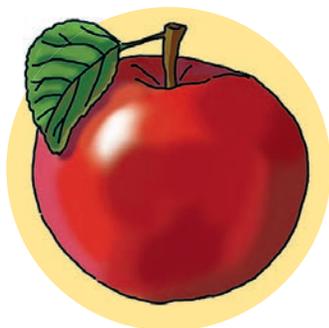
XXI век



10 яблок, Съедобный СИМВОЛ которые изменили мир

■ ЕЛЕНА ТРУХАН, АРКАДИЙ ТРОФИМОВ, СОФЬЯ АСТАХОВА, АЛЁНА СТАРИКОВА, ПОЛИНА КУРАВИНА (ЛЕТНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИМ. КОТА ШРЁДИНГЕРА)

По интернету гуляет мем, что мир изменили три яблока: Евы (при участии Адама), Ньютона и Стива Джобса. «Кот Шрёдингера» готов с этим поспорить. Более тщательная проработка вопроса показывает, что яблок, определивших путь развития человечества, гораздо больше.



Яблоко Сиверса

С него-то всё и началось. Яблоки выращивали ещё в Древнем Египте и Месопотамии. А прапрабабушкой всех садовых яблонь было дикое дерево, которое и сейчас растёт

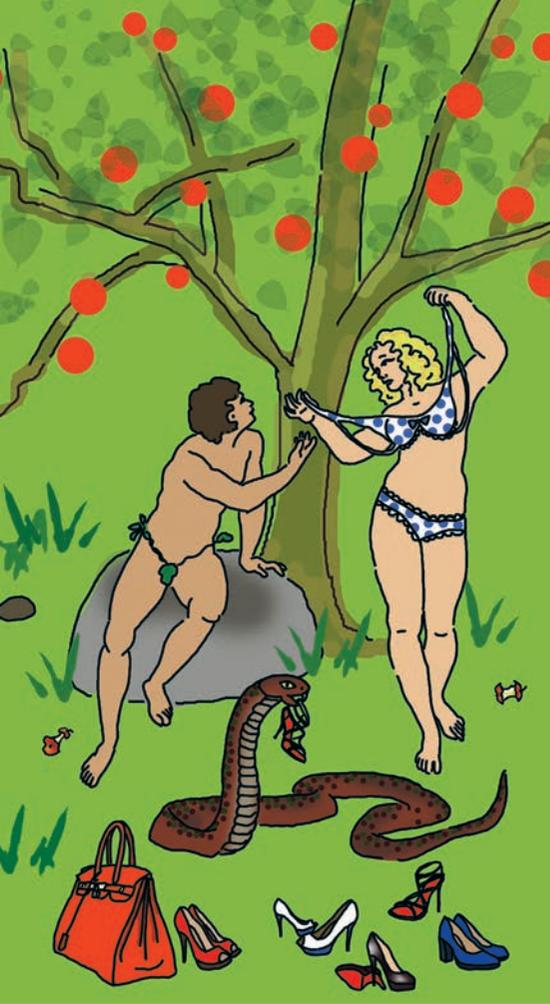
в предгорьях Казахстана. Его описал в конце XVIII века ботаник Иоганн Сиверс (в честь него деревце и назвали — *Malus sieversii*). Несколько лет назад генетики проанализировали ДНК всех сортов современных яблонь и пришли к выводу, что именно дерево Сиверса было их общим предком, хотя дикая лесная яблоня тоже оставила свой след.

Что изменилось По всему миру стали выращивать садовые яблоки. И кто бы мог подумать, что этот не самый причудливый с виду плод окажется источником ключевых для культуры и науки образов и метафор.



Глазное яблоко

Кстати о метафорах. Глазное яблоко — это шарообразное тело, состоящее из светопроводящей среды: стекловидного тела, роговицы, хрусталика и влаги передней камеры. «Человек и большинство обезьян более трёх четвертей информации получают с помощью глазного яблока», — писал советский физиолог Борис Сергеев. Предки глаза — «глазные пятна» — появились у многоклеточных жи-



вотных около 630 млн лет назад. Это была группа светочувствительных клеток, которые выполняли простую задачу: определяли, откуда приближается угроза. Следующий этап эволюции — ресничные черви с двумя симметричными глазами пятнами в передней части тела. С их помощью червь оценивает глубину пространства. Далее — точечный зрачок, он появляется у моллюска наутилуса и нужен для того, чтобы пропускать солнечный свет. Миллионы светочувствительных клеток позволяют получить чёткое изображение. И всё же мир моллюска мрачен, потому что он воспринимает только тёмно-серый цвет и его оттенки.

«Кот Шрёдингера» отмечает, что «Пятьдесят оттенков серого» — это не про зрительную систему моллюсков.

Со временем глаз значительно увеличивается в размерах и становится похожим на бокальчик. «На этой стадии список зрительных функций разрастается до бесконечности», — утверждает шведский биолог Дэн-Эрик Нильсон. Есть версия, что именно развитие зрения стало одной из причин кембрийского взрыва — бурного видообразования,

происходившего около 540 млн лет назад.

Что изменилось Мы получили возможность видеть окружающий мир — например, читать этот текст или любоваться красотой спелого яблока.



Big Apple

Большим Яблоком называют Нью-Йорк — экономический и культурный центр США. Есть несколько легенд о происхождении названия Big Apple. Например, в джазовой композиции 1920-х годов пелось: «На древе успеха много яблок, но если тебе удалось завоевать Нью-Йорк, тебе досталось большое яблоко».

Что изменилось Без Нью-Йорка мир был иным. Здесь находится штаб-квартира ООН, здесь на бирже NASDAQ размещают акции ведущие технологические компании планеты. На протяжении нескольких столетий через этот город в США попадали тысячи иммигрантов, включая учёных, инженеров и писателей.



Запретный плод

Миф о величайшем в истории соблазне — запретном плоде, Адаме и Еве — прописан в Библии, и с тех пор образ «яблоко = искушение» остаётся неизменным. Правда, в Священном писании говорится о некоем абстрактном фрукте без указания на видовую при-

надлежность. Яблоком он стал позднее. Возможно, ассоциация возникла из-за схожести в написании латинских слов «яблоко» — *mālum* и «зло» — *malum*.

В целом грехопадение — самый распространённый ветхозаветный сюжет в европейском искусстве Средневековья и Возрождения. Он нашёл отражение даже в анатомии: кадлык — щитовидный хрящ, выступающий на передней поверхности шеи у мужчин, — называют адамовым яблоком из-за жадности Адама, который решил проглотить плод полностью, но не смог.

Что изменилось Если понимать библейскую легенду буквально, то именно с яблока началась человеческая цивилизация: технологии, города, государства, культура.



Яблоко раздора

История о том, как один фрукт погубил целый город, известна каждому с детства — из мифов Древней Греции (самые умные впоследствии закрепляют пройденное, читая «Илиаду» Гомера). Три главные барышни Олимпа: Гера, Афина и Афродита — не поделили яблоко с надписью «Прекраснейшей». Зевс поручил рассудить богинь Парису, сыну троянского царя Приама. Хитрые женщины стали прельщать юношу дарами. Гера предложила ему власть над Азией, Афина — военную славу и победы, Афродита же пообещала в жёны прекраснейшую из смертных женщин, Елену, жену спартанского царя Менелая. Парис отдал яблоко Афродите, Елена сбежала с ним в Трою, а греки обиделись и пошли на Трою войной.

Что изменилось Если бы не это яблоко, не было бы ни Троянской войны, ни «Илиады», ни множества произведений искусства, создававшихся на этот сюжет с античности до наших дней.



Яблоко Тьюринга

Не всегда яблоки полезны для здоровья. Подтверждение тому — история британского криптографа и математика Алана Тьюринга. Он взламывал шифры вермахта, создал первый в мире компьютер с хранимой памятью, предложил тест для проверки того, может ли машина мыслить. Ещё одно важное изобретение англичанина — машина Тьюринга: абстрактный механизм, который «может делать всё, что вообще могут делать механизмы». На его основе работают все современные гаджеты.

За свои заслуги в 1945 году Тьюринг был произведён в кавалеры ордена Британской империи. Но это не спасло от обвинения в «непристойном поведении» — гомосексуализме, бывшем тогда вне закона. В 1952 году знаменитого математика приговорили к гормональной терапии, подавляющей либидо, и отстранили от работы консультанта по криптоанализу.

В 1954 году Тьюринг покончил жизнь самоубийством. Откусив накачанное цианидом яблоко, учёный воссоздал сцену из мультфильма «Белоснежка», который очень любил.

Что изменилось Тьюринг погиб относительно молодым: ему был 41 год. Неизвестно, какие великие открытия он совершил бы, если бы не отравленное яблоко. А как метафора эта история напоминает, что технологические революции и предрассудки — явления вполне совместимые.



Яблоки Витгенштейна

Вокруг красных яблок строился эксперимент австрийского философа Людвиг Витгенштейна, который в конце 1920-х годов задался вопросом: «А что, собственно, такое язык?» Ответом стал мысленный эксперимент из трактата «Философские исследования», в котором Витгенштейн доказывал, что слово, фразу, язык в целом нельзя отрывать от повседневной жизни, использования в быту.

Представьте, что вы посылаете кого-нибудь в магазин с запиской: «Пять красных яблок». Получив её, продавец открывает ящик с надписью «Яблоки», находит в таблице цветов слово «красный» с образцом этого цвета. Затем произносит подряд числительные до «пяти», на каждом слове вынимая из ящи-

ка красное яблоко. Суть в том, что смысл слов «пять», «красный», «яблоки» становится не важен для успешного выполнения задания.

Что изменилось Работы Витгенштейна оказали влияние на философию языка и через неё — на лингвистические аспекты разработки искусственного интеллекта, например системы компьютерного перевода и поиска.



Яблоко Ньютона

Когда Исаак Ньютон придумал для племянницы байку о яблоке, которое свалилось ему на голову, открыв глаза на закон всемирного тяготения, он даже не представлял, во что это выльется. Сначала популяризацией забавного сюжета занимались потомки учёного — и водили экскурсии к судьбоносному дереву в Вулсторпе (не бесплатно, конечно). Теперь эту историю рассказывают на уроках физики.

Напомним главное: сила гравитационного притяжения между двумя точками массы пропорциональна обеим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. И это рабо-



тает вне зависимости от того, о чём идёт речь: о яблоке или целой планете.

Что изменилось Случилась так называемая ньютоновская революция — одно из самых значимых событий в истории науки. Закон всемирного тяготения продолжает оставаться основой многих физических построений — с небольшой поправкой на теорию относительности.



Apple

В XX веке образ надкушенного яблока переключался из библейских мифов в IT-индустрию. На первом логотипе компании был изображён сидящий под деревом Ньютон, а над ним — готовое упасть яблоко. Стиву Джобсу картинка не понравилась, поэтому рекламное агентство Regis McKenna вновь взялось за работу. Есть несколько версий, как был придуман новый логотип. Приплетают и смерть Тьюринга, и страсти к яблокам самого Джобса, и даже библейскую легенду. Но Роб Янов, автор всемирно известной эмблемы, отрицает какой-либо подтекст: просто надкушенное яблоко нельзя перепутать ни с одним дру-

гим фруктом или овощем. Говорят, что идея логотипа была навеяна фонетическим сходством слов *byte*/*bite* (байт/укус).

Что изменилось Apple совершила прорыв, сделав персональный компьютер по-настоящему удобным. Кстати, назывался он Macintosh — это тоже сорт яблок. А потом появились iPad, iPhone и iPod... Пользователи Apple до сих пор отмечают, что одно из главных преимуществ продуктов компании — это красивый дизайн. Как говорил Джобс, «мы сделали иконки на экране такими хорошенькими, что вам захочется их лизнуть».



Мичуринские яблоки

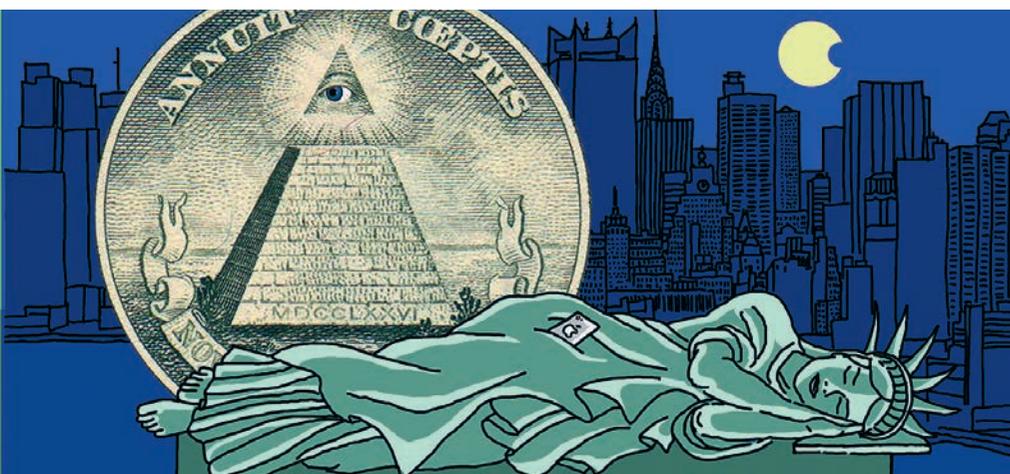
«Мичурин упал с сосны, и его яблоками завалило» — советский анекдот 1930-х годов. Но биологам того времени было не до смеха. Сегодня «мичуринские яблоки» — это просто сорта, названные в честь русского селекционера И. В. Мичурина, но тогда это был символ упадка отечественной генетики под давлением новой, одобренной правительством псевдонауки — «мичуринской биологии».

Её главный пропагандист, совет-

ский агроном Трофим Лысенко, отрицал законы Менделя и роль хромосом в наследовании признаков: «Мичуринское учение начисто отвергает основное положение менделизма-морганизма — положение о полной независимости свойств наследственности от условий жизни растений и животных. Мичуринское учение не признаёт существование в организме особого от тела наследственного вещества... Всякий хороший сорт можно загубить, если не создавать ему необходимые условия. Пример: “бельфлёр-китайка” в наших, неподходящих для неё условиях иногда слабо плодоносит, но в Краснодаре, в Крыму — при хороших условиях даёт прекрасного, конфетного вкуса яблоки, такие же, какие были у Мичурина».

Под «мичуринскими» лозунгами происходил разгром отечественной генетики: учёных в лучшем случае отстраняли от исследований, в худшем — отправляли в лагеря. Кстати, сам Мичурин едва ли разделял постулаты «своей» науки. Иван Владимирович увлекался полезными мутациями, и 350 сортов, о которых с упоением рассказывал Лысенко, были выведены благодаря радиационной и химической селекции.

Что изменилось Советская наука была отброшена на несколько десятилетий назад. Борьба за «мичуринскую биологию против буржуазной лженауки» показала, что познание мира можно увязать с идеологическими догмами. Кроме генетики репрессиям подверглись кибернетика, социология и психология. 🐾



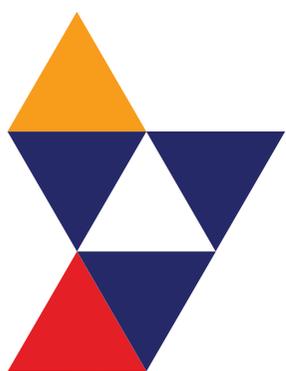
“ Переживаю, что много яблок осталось за пределами этого текста. Вот, например, молодильные яблоки. Чем не метафора современных разработок для борьбы со старением?!”



АНАЛИТИКА
И МОНИТОРИНГ
ВЕНЧУРНОГО РЫНКА

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

ОТКРЫТЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ПРОГРАММЫ

 **РВК**

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ
ИННОВАЦИОННОЙ
ИНДУСТРИИ

ПОДДЕРЖКА
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕТОРОВ
И БИЗНЕС-АНГЕЛОВ

ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
РАЗВИТИЯ РЫНКА
ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Реклама

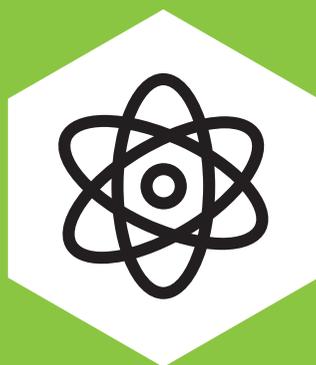
АО «РВК»

www.rusventure.ru

info@rusventure.ru

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

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



естествознание

Вселенная
Галактика
Планета
Материк
Виды
Органы
Клетки
Молекулы
Атомы
Частицы





Станцуй свою диссертацию!

Примерно так переводится название ежегодного конкурса Dance Your Ph.D, который проводит журнал Science. В этом году в номинации «Химия» победил **молекулярный биолог Евгений Согорин из пушкинского Института белка РАН**. Стильное ретро показывает, как 40S и 60S субъединицы рибосом соединяются на матричной РНК и каким образом помогают друг другу завершить синтез белка. В других номинациях победили: Джейкоб Бруберт из Кембриджа, сплывавший разработку искусственных клапанов сердца (главный приз); Карла Браун из Университета Глазго, рассказавшая об устойчивости бактерий к антибиотикам (биология); Маргарет Данилович из Северо-Западного университета в Чикаго, борющаяся с немощью пожилых людей (социальные науки); Эммануэль Алалуф из Института иммунологии Университета Брюсселя с балетом о раковых клетках (приз зрительских симпатий). Посмотреть ролики можно на сайте журнала по адресу: <http://www.sciencemag.org/news/2016/10/and-winner-year-s-dance-your-phd-contest>.



Явление пропажи куртки



■ АЛЕКСЕЙ ТОРГАШЁВ

О пользе логики и эксперимента

Лучай номинальный: я потерял куртку. Было так. Офис, собрание, телевидение, типа ток-шоу на научные темы, все дела. Несколько знакомых лиц, остальных не знаю, обычная рабочая толчея. Здесь звонок, женский голос: «Алексей, это из комитета содействия науке». «Да, — говорю, — подождите, выйду на улицу». На дворе зима. Натурально, одеваюсь, выхожу: «Слушаю вас. Какой комитет? Я не вполне помню...» «Он, кажется, в неадеквате, — говорит дама на том конце радиоволны. — Слышь, он не помнит про наш комитет!» Дальше в динамике второй женский голос отвечает, что, мол, да, в неадеквате и, видимо, без сознания. На моё «алло, алло, я вас не понимаю» — никакой реакции. Пожав плечами, бреду обратно в офис. Проходит ещё пять минут, телевидение с собранием благополучно заканчиваются, нужно идти домой, а куртки нет. Перебираю штук сто чужих, на меня уже косятся как на грабителя — приходится заискивающе улыбаться и прижимать руки к груди. Но куртки нет, а на улице мороз. Не знаю, как у вас, а у меня в острых ситуациях включается логика экспериментатора. То есть здравый смысл.

«Во-первых, успокойся, — говорю я себе, — никакая куртка не может исчезнуть просто так, это против законов сохранения. А если даже тебе повезло наблюдать факт, который противоречит этим законам, ищи ему объяснение без сопутствующей мистики. Во-вторых, для начала изучи литературу: бывали ли подобные случаи у других деятельных исследователей?» В наше время литературу изучают через Гугл, так же хотел поступить и я, но не получилось: смартфона тоже нет. И вот я, в просторном офисе среди пустых столов и стульев, испытываю чувство... нет, не скажу, что ужаса, но некоторого дискомфорта. Впрочем, недолго. «Вспомни, — говорю я себе, — где ты оставлял куртку? Когда ты видел её в последний раз?» И тут я вспоминаю: тогда, когда женщины из комитета содействия науке объявили моё состояние бессознательным. Последнее, что я сделал, — сунул смартфон в карман злосчастной куртки. А потом, сразу, опять собрание и ТВ. «Значит, так, — объявляет мой внутренний экспериментатор, — либо ты потерял сознание сразу после разговора, либо уже был без сознания и женщины правы. Воз-

можно, ты в больнице (почему нет?), и их голоса — голоса медсестёр, которые разговаривают о тебе. Никакая куртка никогда не исчезала просто так, поэтому постарайся прийти в себя. Ну?!»

Ну и да. Открываю глаза: в своей постели, утро, а предыдущее — всего лишь сон. И куртка на месте, и любимый смартфон, и никакой реанимации вокруг. Допустим, я не был бы столь благороден и силен логикой, чтобы предположить своё беспамятство. Или не обладал железной волей, чтобы вовремя проснуться. Что в этом случае? Ответ такой: я бы и сейчас искал куртку.

Но я не о своём выдающемся уме и беспримерных волевых качествах. И даже не о фазе быстрого сна (хотя она меня как раз интересует очень). Я о логике эксперимента.

Итак, человек, который не проснулся, остаётся без куртки и вынужден искать объяснение её пропаже внутри сна. Он бы и сейчас строил непротиворечивые гипотезы. Доказать, что куртка не пропала, спать невозможно.

Знаете, давным-давно мой учитель академик Александр Сергеевич Спириин сказал нам, студентам, примерно то же: «Доказать отсутствие явления гораздо сложнее, чем само явление. И сейчас люди, которые верили в наследственность через белки, утверждали бы то же самое, если бы уже не вымерли». Может быть, он цитировал кого-то из своих учителей, не знаю. Я услышал от него. Но сейчас я с ним не согласен. Рано или поздно ты находишь эксперимент, который невозможно игнорировать.

Ставишь его раз за разом и в конце концов просыпаешься. Если, конечно, действительно хочешь разобраться, куда делась куртка. Немедленно открывается масса новых направлений: почему именно такой сон, как объяснить невнимательность субъекта, какие центры в мозгу отвечают за создание образа куртки, а какие за логику действия? Ведь куртка действительно пропала, пусть и во сне.

Второй вывод: наука всегда приближительна к истинному положению дел в природе. Нам никогда не узнать взаимосвязи, то есть законы, во всей полноте. И хорошо, что так, иначе было бы скучно жить.

Но просыпаться иногда полезно.





Осчастливили шмелей

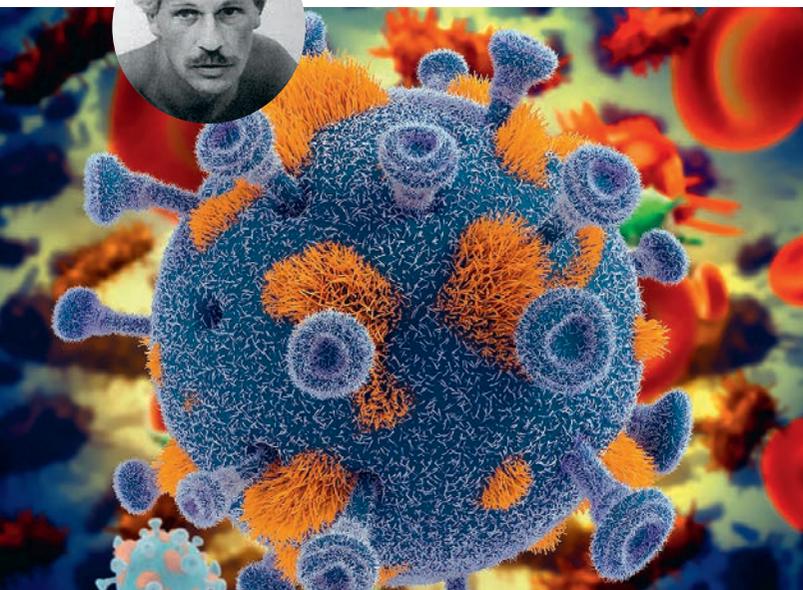
// НАСЕКОМЫЕ ИСПЫТЫВАЮТ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ

Могут ли беспозвоночные жить на позитиве? Этот вопрос изучала группа зоопсихологов из Лондона. 24 шмеля натренировали проползать в трубки, помеченные зелёным или голубым цветом. В конце голубой трубки насекомые получали сахарный сироп, в конце зелё-

ной — лишь воду. Когда шмели освоились, опыт усложнили: цвет меток сделали менее определённым. Животные стали подолгу задумываться, куда ползти. Однако если перед экспериментом им давали опять же сахарный сироп, скорость принятия решения возрастала. Эти опы-

ты подтвердили факт, уже известный для позвоночных, и в том числе человека: сладкое даёт позитивные эмоции, которые, в свою очередь, делают особей решительнее. А когда эмоциональный фон шмелей понижали, например ингибируя дофамин — нейромедиатор системы поощрения мозга, — насекомые снова погружались в долгие раздумья. **Источник** Clint J. Perry et al. // *Science*. 2016. Vol. 353. Issue 6307. Pp. 1529–1531.

Пациент zero оказался не первым



// ВИЧ ПОПАЛ В США В НАЧАЛЕ 1970-Х

Канадский бортпроводник Гаэтан Дюга долгое время считался человеком, который занёс вирус иммунодефицита человека в США. В 1982 году у него появились признаки саркомы Капоши, часто встречающейся у больных СПИДом. Тогда же медики установили, что он, будучи гомосексуалистом, заразил трёх партнёров. Дюга умер в 1984 году — журналисты тут же окрестили его «пациентом ноль» и ославили как разносчика ВИЧ по всей Северной Америке.

Однако новое исследование 2 000 образцов крови, отобранных в 1970-е годы, покончило с этой несправедливостью. Обнаружено восемь проб с вирусом, причём все они немного отличаются друг от друга. Это означает, что у тех пациентов вирус уже мутировал от какого-то исходного образца. Предполагается, что ВИЧ попал в США в начале 1970-х с Гаити, а туда — в 1960-е из Африки.

Источник Worobey M. et al. // *Nature*. Published online October, 26.

Ищут девятую планету

// НОВЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СУЩЕСТВОВАНИЯ НЕВИДИМОГО ГИГАНТА

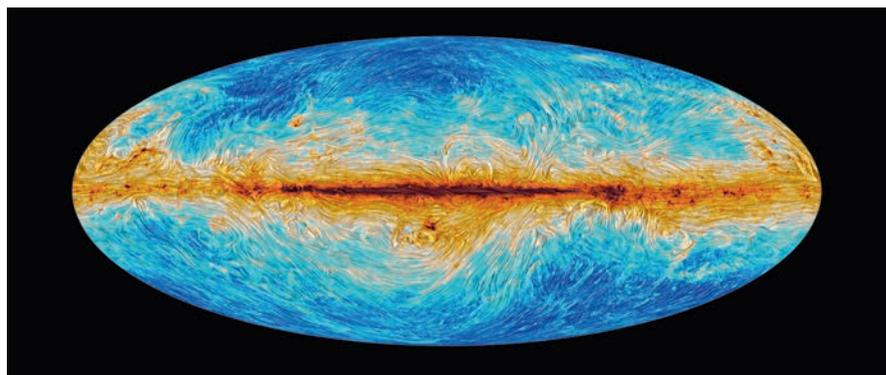
Константин Батыгин из Калтеха переделал Солнечную систему. Учёный рассчитал, что отклонения малых планет, далёких от Солнца, лучше всего объясняются гравитацией ещё одной большой планеты, пока неизвестной астрономам. Статья с его расчётами опубликована в феврале нынешнего года (интервью «Коту» — в апрельском номере). Эта девятая планета должна быть большой, размером с Нептун, и обращаться вокруг Солнца очень далеко — от 500 до 1 200 астрономических единиц. Сразу после публикации планету стали искать мощными телескопами. Пока не нашли. Зато обнаружили несколько новых планетоидов, подтверждающих гипотезу Батыгина. Получено и другое косвенное доказательство: Солнце чуть смещается — в точности так, как если бы его притягивала невидимая масса. Астрономы поделились находками на встрече Американского астрономического общества. И предположили, что планету обнаружат к концу 2017 года.

Источник Adam Mann // Science. 2016. Vol. 354. Issue 6311. Pp. 399–400.



Коперник начинает и выигрывает

// ВСЕЛЕННАЯ ИЗОТРОПНА С ТОЧНОСТЬЮ ДО ОДНОЙ СТОДВАДЦАТИОДНОТЫСЯЧНОЙ



Группа британских учёных опубликовала работу, в которой утверждается: вероятность анизотропного расширения Вселенной проигрывает вероятности изотропного расширения Вселенной со счётом 1:121 000.

О чём речь? О том, одинакова ли Вселенная во всех направлениях, однородна ли во всех местах или существуют какие-то глобальные выделенные центры, оси, плоскости? Ответ не такой очевидный, как кажется: долгое время центром мироздания считалась Земля, и только Коперник в 1543 году убрал нас отсюда. Через века выяснилось, что центра как такового у Вселенной нет.

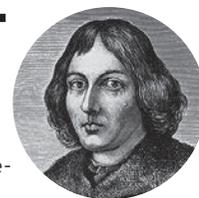
Конечно, локально Вселенная неоднородна: есть сгустки вещества — планеты, звёзды, галактики, которые искривляют пространство-время вокруг себя. Но в целом в масштабах видимого космоса эти неоднородности распределены равномерно.

Однако время от времени появляются гипотезы о том, что у Вселенной всё же есть выделенные направления. Вспомним, как в 2005 году астрономический мир всполошила статья об открытии **оси зла** — аномальный реликтовое излучение. Реликтовое излучение — фотоны, оставшиеся от ранних стадий жизни Вселенной, — вообще-то прилетает со всех

направлений почти одинаково. Однако небольшие флуктуации есть. Английские учёные в новой работе как раз проверили, насколько эти неравномерности могут подтвердить анизотропность пространства. Есть ли оси, плоскости, центры, или их нет? Проверка пяти моделей показала, что с огромной вероятностью — нет.

— Результат опровергает некоторые появившиеся в последние годы ненадёжные работы, авторы которых пытались найти анизотропию, — говорит академик РАН, доктор физико-математических наук Алексей Старобинский. — Ось зла перестали серьёзно обсуждать уже года три назад. Но есть более тонкий и слабый эффект, который ещё ждёт объяснения. Это эффект не выделенной оси, а выделенной — скорее всего, случайно — плоскости. В целом результат полезный, но ожидаемый. Как отвечать на вопрос: что изменится в теории гравитации и науке в целом, если завтра Солнце взойдёт на западе? Правильный ответ: Солнце не взойдёт завтра на западе.

Источник Daniela Saadeh et al. // Phys. Rev. Lett. 2016. Vol. 117. Issue 13. P. 131302.



Янтарное



«Слёзы моря» всё реже
служат украшением и всё
чаще — лекарством

будущее



■ АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВ

Журналист «КШ» побывал на мероприятии с романтическим названием Янтарный форум. Там собрались люди, чья работа так или иначе связана с этим полезным ископаемым: бизнесмены, инженеры, ювелиры, учёные. Дело происходило в Калининградской области, где добывают 90% мирового янтаря.

Добыча. Чёрная и белая

До середины XIX века янтарь называли «морским камнем», ведь его выносило волнами на берег. Жители и гости Калининградской области и сейчас бродят по балтийскому побережью, выискивая в белом песке блестящие жёлтые бусинки. Но большая часть янтаря теперь добывается промышленным способом.

Неподалёку от посёлка Янтарный в карьере, выкопанном гигантскими шагающими экскаваторами (ковш зачерпывает 20 тонн породы), на глубине 70 метров расположен слой голубой глины. Её промывают, превращая в жидкую грязь, и процеживают сквозь «сито», в котором скапливаются кусочки солнечного камня.

Калининградский янтарный комбинат — единственное в мире предприятие по промышленной добыче янтаря, его мощность составляет около 300 тонн в год, а это две трети мирового объёма добычи. Всего же на Калининградскую область приходится свыше 90% разведанных запасов янтаря, поэтому и предприятий таких больше нет.

Впрочем, неподалёку от карьера находится местный Клондайк: без всяких шагающих экскаваторов сотни

«чёрных старателей» успешно конкурируют с комбинатом. По одним данным, они добывают 50 тонн в год, по другим, все 150 — точно подсчитать трудно. Янтарный комбинат — монополист, а где монополия, там и теневой рынок.

Вообще у янтарной отрасли немало проблем, причём нелегальная добыча и незаконная продажа за рубеж десятков тонн необработанных камней не главные из них. Самое сложное — наладить качественную переработку янтаря внутри страны. Это целая культура, и отнюдь не Россия задаёт здесь тон. Крупнейшее наше отраслевое предприятие «Янтарный Ювелирпром» («доч-





Карьер. Добычей и обработкой янтаря в этих краях занимались ещё во времена Тевтонского ордена. Янтарный комбинат промышленных масштабов был создан здесь в 1947 году.



Борис Воротников. Заведующий кафедрой химии Калининградского государственного технического университета. Кандидат технических наук, автор работ по химии полимеров, в частности по синтетическим высокомолекулярным соединениям.

ка» Янтарного комбината) способно переработать лишь 5% сырья, добываемого комбинатом, Россия в целом — около 20%.

Чтобы продвинуться в решении этих проблем, а заодно представить янтарную отрасль как национальный бренд России, Калининградский янтарный комбинат провёл в октябре Янтарный форум. В курортный Светлогорск под Калининградом съехалось около 500 ювелиров, предпринимателей и чиновников из десятка государств. Дискуссии о будущем янтаря завершились аукционом самородков весом от одного до трёхсот килограмм и заключением нескольких крупных контрактов с китайцами — основными потребителями камня, очень модного в Поднебесной (особенно там ценится самый редкий, белый янтарь).

Очень модного в Поднебесной (особенно там ценится самый редкий, белый янтарь).

Стереть в порошок

Среди участников форума были и учёные. Мы решили расспросить о будущем янтаря заведующего кафедрой химии Калининградского государственного технического университета **Бориса Воротникова**. Он десятилетиями изучал свойства солнечного камня и обнаружил среди прочего, что частицы янтаря определённого размера оказывают выраженное заживляющее действие. А ещё создал янтарную помаду, которая лечит повреждения и трещины губ, янтарное масло для масса-

жа, крем для обуви с добавлением янтаря и эффектом глянца и даже янтарный сироп.

[КОТ ШРЁДИНГЕРА] Вы что, растираете янтарь в порошок?

[БОРИС ВОРОТНИКОВ] Это для ювелира важно, большой кусок или маленький. А с точки зрения, например, раздражимости кожи между янтарной пылью и самородком разницы нет.

Мы разработали технологию получения мелкодисперсной фракции янтаря, которая обладает теми же биохимическими и биофизическими свойствами, что и большие куски. Потом показали безопасность янтарной пыли в экспериментах на животных и способность ускорять заживление послеоперационных ран.

На основе этих исследований сертифицировали ветеринарные и косметические препараты, например янтарную пудру для пилинга. В результате мелкий янтарь стал гораздо больше цениться.

[КШ] А можно, наоборот, из крошек сплавлять большие камни?

[БВ] Да, прессованный янтарь — достаточно распространённая технология, она практически полностью имитирует свойства природных самородков. Этим сейчас многие фирмы занимаются. Есть, кстати, имитации из пластмассы, которые вы не отличите от природного камня. Их хорошо китайцы делают, подрывая рынок натурального янтаря. И купить их намного проще. Да и вообще, чем дальше, тем дешевле будет сделать камень нужного цвета, размера и свойств.

[КШ] Природное всегда будет цениться дороже имитаций.





4000

ВИДОВ

древних животных было описано благодаря тому, что они законсервировались внутри янтаря. Там находили не только ископаемых насекомых, но и перья вымерших птиц и мелких ящериц.



• Что янтарь образуется из окаменевшей смолы, предполагал ещё Аристотель. Окончательно это доказали два классика науки: Карл Линней и Михаил Ломоносов.

50

МИЛЛИОНОВ ЛЕТ —

средний возраст янтаря, который добывают в Калининграде. В те времена большая часть планеты была покрыта тёплыми тропическими лесами. Динозавры уже вымерли, их место заняли млекопитающие, совсем не похожие на тех, что живут сейчас.



Янтарь. Формально его сложно назвать камнем из-за аморфности — отсутствия кристаллической решётки. И по химическому составу янтарь совсем не похож на обычные минералы: это полимер, состоящий из высокомолекулярных органических кислот, среди которых преобладает янтарная. Правда, официального определения понятия «камень» не существует, поэтому при желании янтарь так называть можно.

[БВ] А я бы сказал, что традиционное ювелирное производство — самый примитивный способ переработки янтаря. У меня есть янтарные фигурки каменного века, родовые тотемы — с тех пор этот способ мало изменился. Мне кажется, гламурные изделия из янтаря — тупиковая ветвь его использования.

[КШ] Но есть же разница между янтарём и пластмассой!

[БВ] С технической точки зрения янтарь — это просто природная пластмасса. Она ценилась в прежние времена, потому что не было других пластмасс. Из янтаря получались хорошие мундштуки, бижутерия. А когда в XX веке синтезировали пластики, эти изделия

стали производить из них, и рынок янтаря рухнул. Мы пережили долгий период падения цен, мода на **янтарь** как на украшение ушла.

Но сейчас интерес к янтарю снова растёт, и связан он в том числе с его косметическими и оздоровительными свойствами. Нынешний спрос определяют прежде всего азиатские страны — Китай и Япония, там к этому камню особое отношение.

[КШ] Особое?

[БВ] В Японии богачи заказывают себе портреты из янтаря — это одна из самых дорогих вещей, которые мо-

жет себе позволить японец. Для такого портрета иногда строят подобие храма, где он устанавливается как семейная реликвия.

А китайцы особенно ценят камни, на которых есть разводы, напоминающие изгибы канонических пейзажей. Впрочем, я не востоковед, а химик-технолог...

Янтарь как машина времени

[КШ] Откуда вообще взялся природный янтарь?

[БВ] Это окаменевшая смола древних деревьев. Ей 50 миллионов лет. Тогдашние деревья, как и сегодняшние, использовали смолу для защиты: она выделялась в ответ на ранения, повреждения стволов, инфекции. Поэтому янтарь и обладает биологически активными свойствами.

[КШ] Это был один вид хвойных деревьев?

[БВ] Нет, учёным известно уже более 200 видов окаменевших смол, и не только хвойных.

[КШ] Почему именно здесь сосредоточены огромные запасы?

[БВ] Калининградскую область часто называют родиной янтаря, но это неправильно. На самом деле эти деревья росли на месте современной Скандинавии. А потом ледник, двигаясь на юг, сместил погибший лес вместе со смолой. Основная его часть осела здесь, но немного досталось и Белоруссии, и даже Украине.

[КШ] Я слышал, что особенно ценится янтарь с насекомыми внутри. А могут, как в «Парке юрского периода», найти в янтаре комара, насосавшегося крови динозав-

ра, и выделить ДНК гигантской рептилии, чтобы возродить её?

[БВ] Нет, потому что динозавры вымерли больше 65 миллионов лет назад. Комары тогда были, а янтарь нет, ему от силы 50 миллионов лет. Но палеобиологи и правда ищут в янтаре кровососущих насекомых, вошь какую-нибудь. И действительно, есть надежда получить таким образом ДНК вымерших животных, хотя бы фрагменты. Те же комары иногда попадаются, а ещё микроорганизмы, которым десятки миллионов лет. Встречаются и остатки растений — всё это представляет огромный научный интерес.

Адреналин и «Аватар»

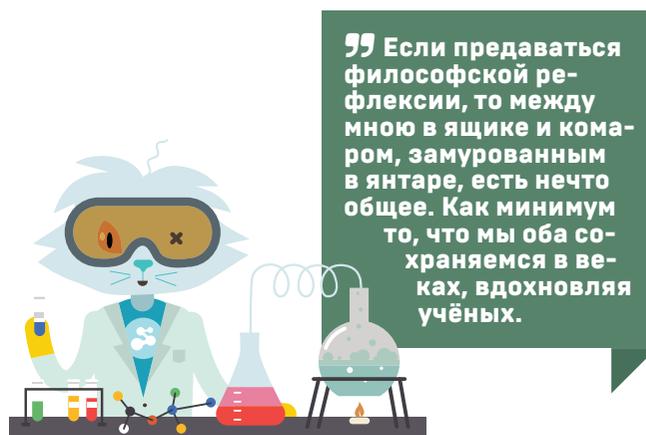
[КШ] **Каким вы видите будущее янтарной отрасли?**

[БВ] Мне кажется, отношение к янтарю должно измениться. Сейчас у нас тут чуть ли не главный вид спорта — найти янтарь и перебросить его через границу. Адреналин и драйв, которые даёт добыча янтаря, — местная разновидность сумасшествия, приключение, которое нигде и ни за какие деньги не купишь. Вот кабы гормоны, которые при этом выделяются, да в мирное русло направить! Устроить, скажем, чемпионат мира по добыче янтаря — это привлекло бы сюда туристов, компании, спонсоров...

[КШ] **На Форуме говорили, что мало добыть, главное — научиться обрабатывать.**

[БВ] Дело не только в ремесленных навыках. Более серьёзными мне кажутся гуманитарные проблемы, пре-

жде всего потребительское отношение к янтарю — как к сырью, средству заработка или вещи, которую обязательно хочется иметь. Помните фильм «Аватар»? Он же про янтарь! Земляне разрушают инопланетную природную среду ради некоего редкого минерала, к которому относятся хищнически, как к технологическому сырью. Но сами жители Пандоры со своей средой дружат — и кстати, вы наверняка не заметили, что главная героиня носит янтарную брошь. Я думаю, для будущего янтаря важнее всего две вещи: воспитать в людях отношение к природе как к дому и научиться делать из янтаря что-то, чего больше никто в мире не умеет.



В зависимости от степени прозрачности янтарь делят на несколько категорий: «прозрачный», «облачный», «костяной», «пенистый» и др.



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



ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ
EXPO-PARK



homo sapiens

Психология
Социология
Экономика
Педагогика
Лингвистика
История
Антропология
Медицина



Всемирный день туалета

«Туалетная» тема кажется очень комичной. Нам-то хорошо по этому поводу шутить, имея в квартире белый унитаз со сливным бачком. Но в менее развитых регионах планеты условия для удовлетворения естественных нужд оставляют желать лучшего. Собственно, поэтому 19 ноября объявлено ООН **Всемирным днём туалета**. «2,4 миллиарда человек не имеют доступа к надлежащим средствам санитарии. <...> Один из десяти человек на планете прибегает к открытой дефекации. <...> От диареи в результате отсутствия надлежащих санитарных условий погибают 315 тысяч детей», — сообщается в документах ООН. Тут уж совсем не до шуток.



Недостаточно хорош для жизни

Как мы всё портим,
когда хотим как лучше



■ СВЕТЛАНА СКАРЛОШ

В фитнес-центре, куда я хожу, поставили новые тренажёры. Ну очень замысловатые — на растяжку. Я, следуя инструкции, ставлю ноги-руки на упоры, но что-то идёт не так. Мне неудобно, тренажёр не работает, я потею и нажимаю по очереди на все возможные рычаги. Стараюсь соображать быстрее, чтобы никто не увидел моего позора. Мне нельзя тупить. Я должна сразу всё понимать. Или не лезть. Нас этому учат с детства. С раннего. Помню родительское собрание — сын учился во втором классе. Учительница отчитывала одну из мам: «Она у вас плохо пишет! Что вы себе думаете? Посмотрите, какие буквы! И это тетрадь девочки?!» Мама что-то мямлила в ответ, рассматривая пол. Ей было стыдно. У дочки были несовершенные буквы, у мамы — несовершенная дочка. Позор. Я тогда подумала: «Ну так ребёнок приходит в школу, чтобы научиться хорошо писать и читать, а не чтобы продемонстрировать, как отлично он всё это умеет делать!» Но промолчала: у нас была неидеальная математика, и я надеялась избежать своей порции стыда. В теории мы знаем, что ошибаться — нормально, перфекционизм — плохо, «не боги горшки обжигают» и «Москва не сразу строилась». Но на деле каждый второй, если не первый клиент (напомню: я работаю психотерапевтом) рассказывает мне, почему он недостаточно хорош для собственной жизни. И рассказывать пытается красиво, правильно, потому что большинству важно чувствовать себя идеальными клиентами, которые идеально проходят терапию. Чем дальше, тем больше человек старается не попадать в ситуации, когда его «неидеальность» станет очевидна ему самому и, что ещё хуже, окружающим.

— Я хочу другую работу, но не ищущу её, — говорит клиентка. — Пока я только хочу, я в безопасности. Но если начну что-то предпринимать и выяснится, что меня не берут, это будет крах. Что я буду отвечать на вопрос: «Где ты работаешь?» «Нигде»? Мне будет стыдно людям в глаза смотреть.

— Я бы уже развелась — десять лет терплю эти отношения, и нет никаких сил. Но что, если я не встречу друго-

го мужчину и останусь одна? Это будет означать, что со мной что-то не так, что я никому не нужна.

— Я бы поехала учиться за границу, ничего не мешает. Но если я не поступлю или не справлюсь с программой? Придётся возвращаться. Нет, это для меня слишком круто.

Период неопределённости, поиск и возможные неудачи отменяются: нужно сразу писать красиво, правильно пользоваться тренажёром, выходить замуж, находить работу. Иначе можно попасть в зону стыда, стать уязвимым, как будто каждый встречный получает право спросить: «А ты кто? Что ты тут делаешь? Какое ты имеешь право быть, если не можешь предъявить успехи?»

Я спрашиваю у клиентов, что означает для них облажаться. Всего разочек. Ну, что будет? «Ага... — тянет в ответ большинство. — Одна лажа не проблема, но тут дай себе только волю, и моментально деградируешь. За всеми этими красивыми фразами типа “принимай себя таким, какой есть” стоит распущенность, малодушие, лень. И всё это ваше “принятие” — только способ себя оправдать». К концу таких фраз голос у клиентов почти всегда становится жёстким, почти прокурорским. Как будто только самообвинение и позволяет им сохранить остатки самоуважения. Убери это самообвинение — не останется ничего, пропадёт человек.

Тут можно говорить о недоверии к себе, точнее, недоверии и страхах родителей, которые в своё время из лучших побуждений пытались воспитать идеального ребёнка. Но хочется сказать о другом: как раз в те моменты, когда мы становимся уязвимыми, неуклюжими, неловкими, тупим, теряем лицо — мы становимся человеческими. Настоящими. Нас становится видно. И часто именно в эти моменты мы сталкиваемся с человечностью, а не с осуждением в других людях.

P.S. Кстати, тренер заметил, что я не справляюсь с тренажёром, и подошёл ко мне. Минута смущения, помощь, улыбка, благодарность — он доволен тем, что смог квалифицированно помочь. Я опять нормально дышу и продолжаю тренировку. 🐾



Можно ли доверять автомобилю?

// НЕГАТИВНЫЕ ПЕРЕЖИВАНИЯ МЕШАЮТ МУЖЧИНАМ УПРАВЛЯТЬ МАШИНОЙ

Автомобиль для многих нечто большее, чем просто здоровенная металлическая коробка с мудрёной начинкой. Это почти член семьи, друг, партнёр, как минимум домашнее животное. Психологи исследовали отношение к машинам с точки зрения **доверия**.

«В ситуациях возникновения доверия или недоверия к автомобилю осуществляется перенос отношений, характерных для межличностного взаимодействия, на отношение к неодушевлённому объекту, а также проявляются гендерные особенности такого отношения», — пишут авторы исследования.

Как ни странно, мужчины-водители

ли не меньше женщин склонны очеловечивать автомобиль. Такие чувства, как отвращение, грусть, нелюбовь и др., во время исследования они упоминали даже чаще, чем женщины. Психологи полагают, что негативные эмоции мешают эффективно управлять транспортом.

При этом исследование подтвердило справедливость стереотипа о том, что необходимость ухода за машиной понимается водителями сугубо по-разному — в зависимости от пола: «У женщин забота чаще выражается в поддержании чистоты и внешней привлекательности автомобиля (свойственный женщинам социальный стереотип “красиво вы-

глядеть”), а у мужчин — в сохранении его работоспособности и исправности (свойственный мужчинам стереотип рационального подхода к построению взаимодействия как с людьми, так и с неодушевлёнными объектами)».

Кто исследовал А. Ю. Акимова (Региональная дирекция медицинского обеспечения на Горьковской железной дороге), А. А. Обознов (Институт психологии РАН, Московский гуманитарный университет), А. И. Акимова (Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева), В. В. Разина (НИУ ВШЭ).

Где опубликовано Экспериментальная психология // 2016. Т. 9. № 2. С. 95–106.



К чему приводит чувство вины?

// ЗНАНИЕ ИСТОРИИ ДЕЛАЕТ ЛЮДЕЙ ДОБРОЖЕЛАТЕЛЬНЕЕ

В 40-х годах XX века некоторые **народы Кавказа** (чеченцы, ингуши, карачаевцы, калмыки, балкарцы и др.) были насильно депортированы в Среднюю Азию. Как влияют эмоции по поводу этого исторического события на отношение русских к кавказцам? Исследование показало, что пережи-

вание коллективной вины и морального стыда увеличивает терпимость и доброжелательность как к народам Кавказа, так и к мигрантам вообще.

Кто исследовал М. В. Ефремова, Л. К. Григорян (НИУ ВШЭ).

Где опубликовано Культурно-историческая психология // 2017. Т. 1 (готовится к печати).

Влияют ли доходы на здоровье?

// ЧЕМ ВЫШЕ СОЦИАЛЬНЫЙ СТАТУС, ТЕМ ЗДОРОВЕЕ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Социологи выяснили, как связаны между собой принадлежность к тому или иному **социальному классу** и приверженность здоровому образу жизни (занятия спортом, правильное питание, отсутствие вредных привычек). «Для классов “высший” и “высший средний” наиболее характерны стили жизни “здоровый” и “профилактический”; для класса “средний средний” — “вредная работа”; для обоих низших классов — стили “пассивный” и “курящий”; для “нижего низшего” класса — “нездоровый” образ жизни, ассоциированный с высоким потреблением алкоголя», — пишут авторы работы. Разумеется, речь идёт лишь об общих закономерностях. Но мир так разнообразен, что, если поискать, наверняка можно найти и курящего миллионера-выпивоху, и безработного приверженца фитнеса.

Кто исследовал Я. М. Рощина (НИУ ВШЭ).

Где опубликовано Экономическая социология // 2016. Т. 17. № 3. С. 13–36.



Как опознать преступника?

// СЛОВЕСНЫЙ ПОРТРЕТ: СЛИШКОМ МНОГО ОШИБОК

«Свидетель, вы готовы опознать нападавшего?» — хрестоматийный вопрос из милицейско-полицейских саг. Наш Уголовно-процессуальный кодекс описывает эту процедуру так: «...опознающие предварительно допрашиваются об обстоятельствах, при которых они видели предъявленные для опознания лицо или предмет, а также о приметах и особенностях, по которым они могут его опознать... Наводящие вопросы недопустимы».

Вроде бы всё логично. Но эксперимент, проведённый психологами, показал, что «широко распространённая методика опознания не соответствует психологическим законам восприятия человека». Исследование проходило так. Сначала испытуемые должны были по памяти описать Джорджа Буша-младшего, Саддама Хусейна, Бритни Спирс, Мирей Матьё и Леонардо Ди Каприо. Использовался стандартный набор параметров: цвет глаз и волос, форма носа и ушей и т. д. Затем словесные портреты сравнивали с фото этих людей. Выяснилось, что описанные по памяти черты лица сильно отлича-

ются от реальных. «Испытуемые удивлялись, когда сравнивали результаты, полученные по “Системе словесного портрета”, с фотографическим изображением. Так, часть испытуемых отметила в бланках, что у М. Матьё маленькие губы, а потом удивлялась, что в реальности они большие. Некоторые испытуемые указали, что у Д. Буша-младшего оттопыренные уши и редкие зубы, что оказалось не соответствующим действительности. У Л. Ди Каприо часть испытуемых отметила выступающие верхние крупные зубы... Они не смогли объяснить, откуда у них это неверное представление», — пишут авторы работы.

По мнению автора исследования, мы воспринимаем лицо как целостную систему, а просьба описать по заданной схеме каждую часть лица выполняет функцию наводящего вопроса и приводит к ошибкам.

Кто исследовал Т. П. Будякова (Институт психологии и педагогики, Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина).

Где опубликовано Экспериментальная психология // 2016. Т. 9. № 2. С. 53–65.





■ АЛИЯ ЯМАЛИЕВА ✎ ПЁТР ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ

Беепричастный оборот выделяется запятыми; «жи», «ши» пиши с буквой «и»; стеклянный, оловянный, деревянный... Это мы помним из школьной программы. Но современный русский язык — лишь лист в кроне гигантского языкового древа, корни которого уходят в древность, а ветви простираются в будущее, о котором не говорят в школе и о котором мы имеем очень смутные представления. Что ждёт язык как мировое явление? Смогут ли наши потомки прочесть Пушкина или Пелевина без перевода? На эти вопросы отвечает лингвист Владимир Плулунян.

Кому умереть, а кому родиться

[«КОТ ШРЁДИНГЕРА»] Давайте начнём с количества языков на планете. Лет через пятьдесят их станет больше или меньше?

[ВЛАДИМИР ПЛУЛУНЯН] Сейчас языков примерно семь тысяч, и их число непрерывно уменьшается — каждый год на несколько единиц. Если языком пользуется небольшая группа преимущественно пожилых людей, а младшие поколения не хотят на нём говорить, то велика вероятность, что язык исчезнет. И таких точек в мире довольно много.

[КШ] В России есть языки, находящиеся под угрозой?

[ВП] Да, на Крайнем Севере есть, например, нганасаны и энцы. Языки у них сложные и интересные, отдалённо родственны финно-угорским.

Но на них уже очень мало кто говорит, буквально несколько стариков. Умрёт последний — и вместе с ним исчезнет язык.

Или кеты, народ, живущий сейчас в основном по среднему течению Енисея. Некоторые исследователи считают кетский язык древней-

Владимир Плулунян.

Академик РАН, заместитель директора Института русского языка им. В. В. Виноградова РАН, профессор МГУ им. М. В. Ломоносова. Работал в университетах и научных центрах Бельгии, Германии, Испании, Норвегии, Франции и др. Участвовал в проектах по грантам РФФИ и РГНФ. Занимался полевыми исследованиями дагестанских, финно-угорских и западноафриканских языков. Лауреат премии «Просветитель» (за книгу «Почему языки такие разные?»).



Любой язык **нестабилен, вариативен, изменчив**. Это закон. Если мы не можем повлиять на изменение языка, нужно хотя бы понимать, как оно происходит.

Язык. Будущее время

Как станут общаться между собой обитатели Марса

бз 

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА ВЛАДИМИРА ПЛУГИНЯ

шим в Евразии. Есть гипотеза, что кеты — дальние родственники индейцев, то есть потомки народов, которые осели на этих землях ещё в период заселения Америки через исчезнувшую Берингию. Даже в XVIII–XIX веках в этой группе сохранялось довольно много языков — они входили в так называемую енисейскую языковую семью. Потом они все вымерли, остался один кетский, но сейчас и он исчезает: полноценных носителей этого языка в наши дни едва ли больше 150 человек. Но то же самое происходит с индейскими языками в Северной и Южной Америке, с языками аборигенов Австралии — в общем, везде.

[КШ] Но ведь языки не только умирают, но и возникают? Где-то создаются искусственно, где-то рождаются на стыке наречий...

[ВП] Да, в мире всегда какие-то языки появлялись, какие-то умирали. Причём более или менее в одинаковой пропорции: пять языков исчезнет, пять появится. Но сейчас другая ситуация. Новому языку просто неоткуда взяться: наша Земля стала слишком маленькой. Ведь чтобы образовался новый язык, нужно, так сказать, сесть в лодку, уехать на далёкий остров и прожить там четыре — шесть поколений, ни с кем не общаясь. Современный мир для этого не подходит. Он, во-первых, поделён государственными границами, все острова уже заняты. А во-вторых, каждая точка всё равно связана с другими телевидением, интернетом, самолётами... Поэтому новые языки и не появляются уже несколько столетий, с начала эпохи Великих географических открытий. Вот Британия — когда-то она колонизовала полпланеты, и ещё в XVII–XVIII веках в английском на разных континентах сформировались довольно чувствительные

различия: появился австралийский английский, американский английский и т. п. Но в наше время английский язык хоть и остаётся, конечно, разным в бывших британских колониях, но эти различия не столько увеличиваются, сколько сокращаются. Вряд ли в ближайшем будущем появится особый австралийский язык: население перемешивается, идут постоянные миграции, австралийцы читают американские газеты — словом, Австралия сейчас скорее часть большого мира, чем наглухо отгороженная территория. И так во всех странах. Сейчас языковое единообразие скорее поддерживается, а разнообразие скорее подавляется. И количество языков будет неуклонно сокращаться: от семи тысяч к пяти, от пяти к одной, а там, глядишь, всего до сотни дело дойдёт...

Кто может стать главным

[КШ] Раз уж мы заговорили об английском — сейчас он является основным языком международного общения и будет им ещё долго. У других языков есть шансы заменить английский в этой роли?

[ВП] Зависит от того, как будет складываться история человечества. Ведь язык приобретает мировое значение не потому, что обладает какими-то особо привлекательными структурными свойствами. Английский, конечно, неплох в этом качестве: достаточно простая грамматика, богатая лексика. Правда, неправильные глаголы мешают, да и фонетика, прямо скажем, не самая удобная для мирового языка. Но ничего, люди приспособляются. А тот же латинский (и тем более греческий) язык, который был главным средством коммуникации для огромной территории в Античности



Количество языков **будет сокращаться**: от семи тысяч к пяти, от пяти к одной, а там, глядишь, всего до сотни дело дойдёт...

и в Средневековье, существенно более сложный: обилие склонений, спряжений, грамматических форм, много исключений... Но, как видите, много столетий это никому не мешало.

Любой язык может стать наднациональным, если сообщество людей, которые на нём говорят, добьётся успеха и распространит своё влияние на соседей. Так что это скорее политический или социокультурный вопрос, нежели лингвистический. Мы учим английский не потому, что он проще других языков (если на то пошло, шведский, допустим, ещё проще), а из-за той роли, которую играют в мире англоговорящие США — именно США, даже не Англия, не Австралия и не Канада. Если ситуация изменится так, что эта страна перестанет быть центром силы, политического и культурного притяжения — ну, тогда мир заговорит по-китайски, или по-арабски, или на хинди...

[КШ] А на русском может заговорить?

[ВП] Если история так повернётся. В принципе, русский входит в число так называемых мировых языков — это языки, на которых в качестве родного говорит больше ста миллионов человек. И в пределах Российской империи, а потом Советского Союза русский, безусловно, выполнял и функцию наднационального языка. Сейчас в России, может быть, чуть в меньшей степени — но тоже выполняет. И для немалой части мира русский остаётся важным языком. На каком языке будут говорить друг с другом литовец и таджик? Пока всё-таки не на английском, а с очень большой вероятностью — на русском. Я, например, даже слышал, как африканцы и канадцы у нас на конференции друг с другом по-русски говорили, и такое можно наблюдать, вообще говоря, на

многих крупных международных форумах. Русский — достаточно влиятельный язык. За ним большой культурный багаж. Но специалисты считают, что его динамика не самая благоприятная, к сожалению.

[КШ] Почему?

[ВП] Во-первых, уменьшается количество природных носителей: в России высокая смертность, низкая рождаемость, не самое лучшее качество жизни. А во-вторых, сокращается, а не растёт число людей, которые владеют русским как вторым языком и готовы его использовать в повседневном общении или для каких-то других целей. Это понятный процесс: во второй половине XX века русский распространялся на волне экспансии советской идеологии, это во многом результат работы советской пропагандистской машины. И сейчас приходится за это расплачиваться. Крах советского проекта рикошетом ударил по статусу русского языка в мире. Нравится нам это или нет, но для многих людей русский — это не только язык Толстого, Достоевского, Чехова, Бунина и Набокова, но и язык жестокого тоталитарного режима, оставившего по себе не лучшую память. Конечно, это положение может измениться; более того, и сейчас есть страны вне бывшего СССР, где доля говорящих по-русски в качестве второго языка достаточно велика — например, Монголия, или Польша, или Израиль. Так что у русского языка, безусловно, есть перспективы, но есть и очень много проблем.

[КШ] Предположим, китайский станет главным международным языком. Нам придётся учить его в школах, как сейчас английский?

[ВП] Безусловно. У нас и сейчас много где учат китайский — и в школах, и в вузах, в Москве и Петербурге,



а уж в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке и подавно: Иркутск, Чита, Хабаровск... Там огромное количество людей изучает китайский. Это, кстати, не очень сложный язык.

[КШ] Даже представить трудно.

[ВП] Все боятся иероглифов, но иероглифы ведь не язык, а всего лишь письменность (и тоже, кстати, не такая непостижимая, как кажется: уж если миллиард китайцев сумел ей овладеть, сумеют и все остальные, кто захочет). А собственно китайский язык обладает весьма аскетичной грамматикой. Фонетика там, правда, не самая простая, но не намного сложнее английской. Зато нет не-правильных глаголов, нет падежей и наклонений, нет склонений и спряжений. Так что любой человек сможет этот язык выучить, если такая необходимость возникнет. Но пока всё-таки китайский далёк от статуса основного языка международного общения. Конечно, носителей китайского в мире больше всех, миллиард с четвертью. Но это именно природные носители. А вот китайским как вторым владеет относительно немного людей — в отличие от английского, на котором говорит вся планета, и даже в отличие от русского, на котором разговаривают как минимум во всех соседних с Россией государствах. Вот когда испанцы или индонезийцы с детства будут говорить по-китайски, когда этот язык начнут учить австралийцы и бразильцы, тогда да — китайский сможет заменить английский в международном общении. Но пока китайцы сами учат английский, если хотят «выйти в мир».

[КШ] То есть количество носителей не главное?

[ВП] Побеждают, как известно, не числом. Например, по количеству носителей в первую десятку языков входит бенгальский — на нём говорят главным образом в Бангладеш. Вы понимаете, что эта страна вряд ли станет мировым лидером в ближайшее время. Хотя там огромное и быстро растущее население, больше ста шестидесяти миллионов. Политическое, культурное и экономическое влияние, оказываемое носителями языка, важнее, чем их количество.

[КШ] Если межнациональным может стать любой язык, значит, и искусственный тоже?

[ВП] Всё может быть. Иногда вспоминают средневековую Европу, где роль наднационального языка играл латинский. Правда, это был не искусственный язык, а мёртвый, это большая разница, но всё же это был язык, на котором никто не говорил в качестве родного, всем в равной степени приходилось его изучать. Теоретически нет препятствий и для настоящего искусственного языка — такого, скажем, как эсперанто... Были попытки на международных конференциях делать доклады на эсперанто, дипломаты вполне могли бы его использовать. Так что представить себе такое можно. Но всё же не в нашем мире, не здесь и сейчас. Очень трудно конкурировать с естественным языком, который и мощнее, и богаче. Если у вас нет нужного слова на эсперанто, вы должны его придумать, а в естественном языке оно рождается само в результате одновре-



менных усилий сотен, тысяч, даже миллионов людей.

[КШ] Но у искусственного языка есть преимущества.

[ВП] Конечно. Его легче выучить. Там нет исключений, простая грамматика. Но мы уже говорили, что языки делают карьеру не благодаря лёгкости своей грамматики. Их структурные достоинства никак не влияют на их судьбу в обществе. Это кажется несправедливым, но такова печальная правда.

[КШ] Эсперанто ведь тоже простой язык?

[ВП] В каком-то смысле очень простой.

Но, вообще говоря, не для всех. Эсперанто прост для европейцев — носителей романских и германских языков, отчасти славянских. А для китайцев, вьетнамцев, индонезийцев, даже для венгров и турок он ничем не проще того же английского. Но эсперанто — это интересный эксперимент, один из немногих относительно удачных примеров лингвоконструирования. Его создатель Лазарь Заменгоф был талантливым энтузиастом (по образованию он врач-окулист, специально языкознанием никогда не занимался). В конце XIX века идея искусственного международного языка увлекала многих, но по-настоящему повезло, пожалуй, ему одному.

Интересно, что впоследствии эсперанто многократно пытались усовершенствовать, в том числе и профессиональные лингвисты — именно так был создан, например, язык идо. Казалось бы, люди со знанием дела работали, и предлагали действительно полезные улучшения. Но судьба капризна: кто сейчас вспомнит о языке идо и многих других подобных попытках? Кажется, время искусственных языков прошло — ну, или ещё не наступило, как кому хочется думать.

Как будут говорить на Марсе

[КШ] Давайте заглянем в более далёкое, почти фантастическое будущее. Допустим, началась колонизация Марса. На каком языке станут общаться между собой поселенцы? На каком-то диалекте английского? Или возникнет отдельный марсианский язык?

[ВП] Вопрос разумный, и на него можно пытаться ответить, потому что для нас колонизация Марса принципиально не отличается, например, от колонизации Австралии в XVIII–XIX веках. Всё зависит от того, насколько интенсивно поселенцы будут общаться с Землёй. Если космические корабли будут каждую неделю курсировать туда-обратно, а состав колонизаторов постоянно обновляться, новый язык вряд ли возникнет.

[КШ] Что должно случиться, чтобы он всё-таки появился?

[ВП] Ну, если на Марсе, например, поднимут восстание и обрубят всякую связь с Землёй, то через три-четыре поколения вполне можно ожидать, что язык марсиан существенно изменится. Это закон, хорошо известный лингвистам: язык не передаётся от родителей к детям в неизменном виде. И если между разными группами говорящих утрачиваются контакты, много-



Все недовольны тем, как говорит **младшее поколение**.

образные изменения начинают довольно быстро «разводить» их языковые варианты в разных направлениях. Двести — триста лет, и люди перестают понимать друг друга. Так что всё зависит от того, как поведут себя жители Марса.

Сильны ли будут перемены

[КШ] Через сколько лет русский язык изменится до неузнаваемости при сохранении нынешних тенденций?

[ВП] Средний срок — примерно три столетия. Мысленный эксперимент: 2016 год минус 300 лет — это 1716 год, начало XVIII века, петровская эпоха — время, когда зарождается современный русский язык.

Язык XVII века мы уже понимаем не слишком хорошо. А если взять среднерусский период, XV–XVI века — «Хожение за три моря» Афанасия Никитина, переписку Грозного с Курбским — мы получим тексты, общий смысл которых современный неподготовленный человек улавливает, может быть, наполовину, не более. Теперь отступим ещё немного назад. XIV век тоже считается своего рода рубежом. Древнерусский (то есть язык XI–XIII веков) — это в полном смысле слова другой, далёкий и малопонятный нам язык. В истории есть примеры языков, которые менялись на удивление медленно, но это редчайшие исключения — такие, как исландский. Современные исландцы могут в оригинале читать свои знаменитые саги, записанные в XIII веке. А мы «Слово о полку Игореве» не можем без перевода прочесть — так же, как англичане не могут прочесть поэму «Беовульф» или французы — свой средневековый «Роман о Розе».

Таково наше прошлое — и, скорее всего, таким окажется наше будущее.

[КШ] Можно ли сохранить, законсервировать язык, чтобы он не менялся так быстро? А вообще, такая подвижность — это хорошо или плохо?

[ВП] В культурном отношении это скорее не очень хорошо. Людям это никогда не нравилось. Ведь это только специалисты говорят, что язык меняется, а простой человек всегда скажет, что язык «портится». И так везде. Парижанин жалуется, что нынешний французский никуда не годится, но то же самое говорили о своём языке древние греки и древние египтяне. Все недовольны тем, как говорит младшее поколение. Но тормозить эти процессы мы не умеем. Язык упрямо меняется, несмотря ни на что. Может быть, в будущем лингвисты с социологами, объединив усилия, как-то научатся сдерживать изменения языка, хотя представить это трудно.

[КШ] Некоторые лингвисты пытались реконструировать языки. Можно ли, применяя те же принципы, предсказать, какими языки станут?

[ВП] Были такие попытки, и сейчас есть. Но понимаете, прошлое и будущее всё-таки несимметричны. Это разные вещи. Прошлое реально существовало. Реконструкция древнего языка — сложная задача, особенно если нет письменных памятников. Но всё-таки кое-что сделать можно. Будущее понятно нам в гораздо меньшей степени, потому что, во-первых, мы недостаточно хорошо знаем законы развития языка. А во-вторых, даже зная их, мы отлично понимаем, что это многовариантный процесс с массой случайных факторов.

Поэтому самые общие утверждения делать, конечно, можно, но серьёзные лингвисты этой темы обычно избегают. Точно нам известно лишь одно — что язык изменится. Иногда можно пытаться определить общее направление изменений: так, например, если в языке много падежей и типов склонения, можно предположить, что система будет упрощаться вплоть до исчезновения этих грамматических категорий.

[КШ] А русский к чему идёт?

[ВП] Изменения лексики в современном русском языке довольно заметные и бурные. А вот грамматически русский язык на протяжении последнего тысячелетия изменился не так уж сильно, в отличие, например, от английского, который на каком-то этапе утратил почти всю именную и глагольную морфологию, или от романских языков, которые, будучи потомками поздней латыни, очень сильно преобразовали латинскую грамматику классического периода. Так, например, в русском исчезло двойственное число, которое употреблялось в древнерусском языке, значительно изменилась система глагольных времён. Набор склонений существительных тоже изменился.

Пока, однако, нет оснований говорить, что в ближайшем будущем нас ждут какие-то существенные потрясения грамматического строя — например, полная утрата падежей. Возможно, когда-нибудь это и произойдёт — потерял же падежи такой славянский язык, как болгарский (при этом, правда, болгарский сохранил и даже приумножил чрезвычайное богатство глагольных форм, которых нет ни в одном другом славянском языке). Идут медленные и не очень заметные внутрисистемные процессы: экспансия одних окончаний за счёт других, рост употребительности каких-то приставок и т.п. Для специалиста это всё очень увлекательные вещи, страшно интересно это обнаруживать и пытаться понять скрытые пружины таких изменений.

Но нужно понимать, что язык — это не создание человеческих рук, не школьная тетрадка, расчерченная на квадраты. Это такое же явление природы, как, например, горы, которые появляются в результате движения земной коры: медленно создаются, медленно разрушаются... Язык — такая же сложная и противоречивая стихия.

Поймём ли Пушкина

[КШ] Если предположить, что русский язык изменится в ближайшие триста лет, как он будет преподаваться в школе?

[ВП] Проблема уже сейчас актуальна, ведь школьное образование строится в основном на текстах XIX века, на русской классической литературе. Да, это хорошо и правильно, мы не хотим и не должны от этого отказываться. Но эти тексты не так уж хорошо понятны современным школьникам. Просто внимательно перечитайте — это не очень понятный язык. Скорее так: мы ещё в основном понимаем, что там сказано (или дума-

ем, что понимаем), но сами так в большинстве случаев уже не говорим.

Ну вот читаем мы, к примеру, у Лермонтова что-то вроде: «Задние копыта лошади оборвались с противоположного берега». Вроде понятно, но в языке современного человека обрываются не копыта, а верёвки (копыта могут только сорваться), а значение «противоположный» у слова «противный» давно потеряно, хотя осталось, например, слово «противник». И такие мелочи буквально в каждом предложении. Хотя мелочи ли? Это как посмотреть. Я в своё время писал о глаголе «успеть», который на протяжении XIX века изменил своё значение. Его исходный смысл — «достичь результата», примерно то же, что передаёт современное русское «суметь». Мы до сих пор говорим «успевающий ученик» — но мы же не имеем в виду, что он вовремя в школу придёт!

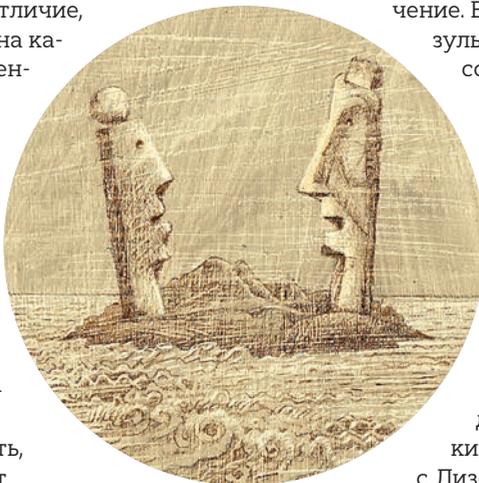
Нет, он хорошо учится, он «успевает» по всем предметам. Но постепенно это значение было вытеснено новым — «сделать за более короткий срок, сделать за нужный промежуток времени». Из идеи качества возникла идея скорости — и закрепилась в языке. И вот когда мы читаем в «Пиковой даме» Пушкина, что Герман только познакомился с Лизой и уже успел вытребовать у неё свидание, современный школьник, конечно, понимает это совершенно однозначно: быстрый такой молодой человек, не всякому бы на его месте нескольких дней хватило... А Пушкин (с очень большой вероятностью) имел в виду другое: что это была трудная задача, но Герману удалось её решить. Он добился свидания. Не в скорости дело, а в сложности препятствия. Смысл вроде бы близкий, разница тонкая — но она есть. Проблема-то здесь как раз в том, что мы даже не подозреваем о подобных смысловых сдвигах, считаем, что эти тексты написаны на нашем родном языке и нам полностью понятны, а это уже не так.

[КШ] Выходит, когда-нибудь школьникам придётся сидеть над Пушкиным со словарём.

[ВП] Да, увы. Надеюсь всё-таки, что не прямо завтра, но это так или иначе произойдёт. И язык XIX века станут называть классическим русским, или поздним старорусским, или ранним новорусским... Будут объяснять, что это другой язык, составлять его грамматику, словари. В принципе, чем длиннее непрерывная культурная традиция, тем больший груз по её поддержанию ложится на общество. И зрелое общество должно уметь с этой задачей справляться, вкладывая, если нужно, больше средств в науку, образование, культуру. Это, знаете ли, тоже ответственность — быть наследниками великой культуры.

[КШ] А есть вероятность, что уроки русского вообще исчезнут?

[ВП] Это сложный вопрос: зачем вообще нужны уроки русского в школе? Я, конечно, имею в виду тех школьников, для которых русский язык родной. Что значит учить язык, которым ты вроде бы и так владеешь с детства? Обычно говорят, что в школе мы обучаем нормам



литературного и письменного, то есть в каком-то смысле другого языка. От нашего родного он хоть и не сильно, но отличается. Человек к 15–17 годам должен уметь грамотно, то есть, в соответствии с литературной нормой, говорить и писать на — в каком-то смысле — другом языке. Но как этого добиться — отдельный вопрос. Многие специалисты считают, что современные учебники русского в этом отношении далеко не идеальны. В любом случае все преподаватели иностранного языка прекрасно знают, что теория теорией, а умение бегло говорить на изучаемом языке достигается другими методами. С русским литературным языком примерно так же: нужно читать больше хороших текстов и больше писать самому.

[КШ] В соцсетях иногда обсуждают вопрос: будут ли в школах изучать систему смайликов?

[ВП] Ну, это же не язык — это своего рода новые знаки препинания. Если смайлики будут узаконены, кодифицированы, конечно, их будут изучать в школе. Они быстро приживаются, но пока не используются в прессе и книгах. Впрочем, это может скоро произойти: очень уж удобны. Мне вот, например, когда я пишу, их часто не хватает. То, что позволительно в неформальной переписке, пока не принято в более официальных текстах. Хотя почему бы не показать, что здесь я говорю не совсем серьёзно? Это позволило бы избежать многих недоразумений.

[КШ] Давайте вернёмся к текущим изменениям. Вот, например, раньше говорили «ждал трамвая», теперь — «ждал трамвай». Что это за тенденция и насколько она характерна для языка?

[ВП] Это называется изменение глагольного управления. Думаю, вы не случайно этот пример привели: в истории русского языка таких изменений было много. Вспомните «Сказку о царе Салтане»: «Царь Гвидон тот город правит». Винительный падеж — править что? И ведь мы до сих пор говорим «править текст», верно? Но в значении «управлять» появился творительный падеж. Это относительно новая черта, так называемый творительный прямой падеж. Как «дирижировать оркестром», «командовать полком». Почему вдруг творительный падеж? По смыслу должен бы быть винительный. И та-

кие изменения происходят непрерывно. Язык, видимо, ощущает нестабильность имеющихся в его распоряжении конструкций и пытается нащупать наиболее удачный вариант. Даже вот знаменитое «оплатить за проезд», которое приводит в шок пуристов (и мне самому тоже не очень нравится), — это в русле всё тех же тенденций. У глагола появляется приставка, которая меняет управление, — в языке идёт постоянный поиск новых форм. То же и с управлением глагола «ждать».

[КШ] Надо ли с этим как-то бороться?

[ВП] Мы уже убедились: идея, что язык — нечто неизменное, в корне неверна. Любой язык нестабилен, вариативен, изменчив. Это закон. А наши усилия по созданию литературных стандартов — та самая попытка остановить время. Бороться бессмысленно, но надо фиксировать эти различия, обсуждать их. Если мы не можем повлиять на изменение языка, нужно хотя бы понимать, как оно происходит.

Взять те же знаменитые «звОнит» и «звонИт»: язык ведь не может просто так переставить ударение. В языке, как в природе, всё абсолютно закономерно. Мы знаем, что в глаголах 2-го спряжения происходит, как говорят специалисты, массовый сдвиг акцентной парадигмы. Этот процесс идёт с древнейшего периода, но одни глаголы меняют ударение быстрее, другие медленнее. Пушкин писал: «Печной горшок тебе дороже, ты пищу в нём себе вариШь», и нас удивляет это ударение. А для XIX века оно нормальное. «ВариЮ — вариШь» мы считаем нормой, а «звонЮ — звониШь», акцентуируемое по той же модели, — нет, мы говорим, что это грубая ошибка и правильно «звониШь». Но это старая норма, рано или поздно она уйдёт из языка, уже практически ушла. Новая норма — подвижное ударение в формах настоящего времени.

[КШ] Ну а всё-таки, если говорить о ближайшем будущем, могут в языке произойти кардинальные изменения?

[ВП] Пока такие тенденции не просматриваются. Наше общество достаточно однородно, степень его интеграции велика. Так что в отсутствие бурных общественно-политических процессов изменения в языке тоже будут плавными. 🐾



Языки живые и мёртвые

 **430**

 **290**

 **228**

Самые многоязычные страны

Страна	Кол-во языков
 Папуа — Новая Гвинея	840
 Индонезия	709
 Нигерия	527
 Индия	453
 США	430
 Китай	301
 Мексика	290
 Камерун	280
 Австралия	260
 Бразилия	228
 Демократическая Республика Конго	212

 Россия	143

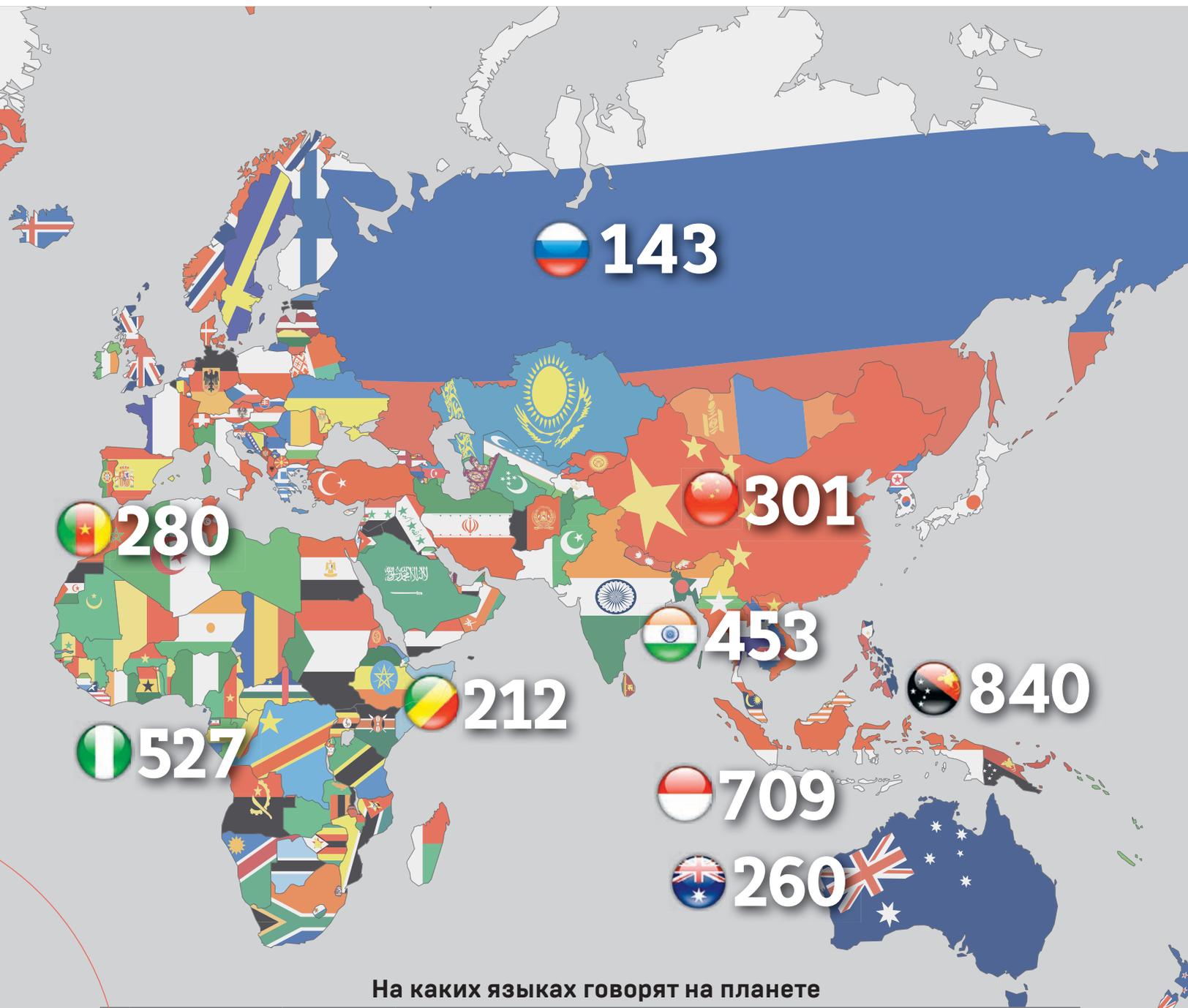
По данным ethnologue.com.

Недавно исчезнувшие языки

- 1** **Язык аса, Танзания** — исчез в 1976 году.
- 2** **Убыхский язык, Турция** — прекратил существование в 1992 году со смертью Тевфика Эсенча.
- 3** **Бабинский саамский язык (аккала), Российская Федерация** — последний носитель скончался в 2003 году.
- 4** **Эякский язык, США, Аляска** — исчез в 2008 году со смертью Мэри Смит Джоунс.

По данным ЮНЕСКО.

Таблица составлена по данным сайта ethnologue.com. Но это не единственный справочный ресурс. Скажем, портал Enkarta приводит другие, более высокие цифры для арабского языка (422 млн) и хинди (366 млн). The Economist утверждает, что английский является родным примерно для 500 млн человек. Скорее всего, расхождения объясняются разными методиками оценки. Например, нет единого мнения, что считать диалектом, а что самостоятельным языком.



На каких языках говорят на планете

Язык	Носители, млн	Где распространён
1 Китайский	1 302	Прежде всего сам Китай
2 Испанский	427	Более 30 стран (кроме собственно Испании распространён в первую очередь в Латинской Америке)
3 Английский	339	Более 100 стран (США, Великобритания, Канада, Австралия, страны Африки)
4 Арабский	267	Более 50 стран (Азия, Северная Африка)
5 Хинди	260	Индия
6 Португальский	202	Порядка 10 стран (Бразилия, Португалия, Ангола, Мозамбик)
7 Бенгальский	189	Бангладеш, Индия
8 Русский	171	Более 10 стран (Россия, Украина, Белоруссия, Казахстан)
9 Японский	128	Япония
10 Лахнда	117	Пакистан

КОТ ШРЁДИНГЕРА

ЖИВОЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



Покупайте
в киосках!

ПРЕССА



Условия подписки на kot.sh



герои

Открытия
Чувства
Подвиги
Отношения
Взгляды
Сомнения
Карьера
Рефлексия
Биография





Записал голос сердца

В ноябре 1903 года нидерландский физиолог **Виллем Эйнтховен** представил миру **струнный гальванометр** — прибор для записи электрической активности сердца, по сути, прародитель современных электрокардиографов.

Надо сказать, что машина для регистрации электрических полей, создаваемых работой сердца, на тот момент уже существовала — это был капиллярный электрометр. Но из-за низкой точности устройство использовалось только в экспериментальных целях и совсем не приме-

нялось во врачебной практике для диагностики нарушений в работе сердца.

Эйнтховен создал более совершенную технологию (есть даже байка, что точность измерений гальванометром превосходит точность современных электрокардиографов, но вряд ли кто-то это проверял), придумал современное обозначение зубцов ЭКГ и первым показал, что некоторые сердечно-сосудистые заболевания можно отследить по отклоняющейся от нормы электрокардиограмме. За эти открытия **в 1924 году он получил Нобелевскую премию** по физиологии.

Сосулька как смысл жизни



Убежать от реальности и сделать её лучше

■ АЛЕНА ЛЕСНЯК

Живут же люди! Иногда посмотришь на этих странных учёных и думаешь, почёсывая затылок: «Зачем они всё это делают? Что хотят, то и творят».

Есть у меня один знакомый орнитолог, истинный отшельник. В городе почти не появляется: год за годом, летом и зимой — всю жизнь проводит в лесу. Мысли его и сердце заняты пернатыми. А парень-то видный, ему бы семью завести, об улучшении демографической ситуации в стране думать, но — только пташки на уме. И таких фанатиков разной степени известности уйма.

Взять, например, британского зоолога Джона Брэдшоу, автора книги «Разум кошки» (Cat Sense). На постижение кошачьей природы он потратил 30 лет. Или этолога Ясона Бадридзе, жившего в стае с волками (интервью с ним вы найдёте на следующей странице). Ну, или канадских физиков из Университета Торонто Антония Чена и Стивена Морриса, которые больше десяти лет изучали сосульки. Да-да, именно: со-суль-ки! А потом помимо статьи о причинах появления этих ледяных сталактитов издали ещё и «Атлас сосулук».

С другой стороны, смотришь, как все эти исследователи увлечены своей работой, как счастливы в этой своей замкнутости, и даже немножко завидуешь.

— А тебе не кажется, что это своего рода бегство от реальности? — сказал мне однажды приятель (не орнитолог), который перманентно находится в поисках себя и, подозреваю, мнит себя трагической личностью, познавшей зло мира и стоически живущей с этим знанием. Меня угораздило рассказать ему, как я восхищаюсь фриковатыми учёными, с головой ушедшими в науку.

— Хм, может быть, не знаю.

— А ты не думаешь, что вы в своём «Коте Шрёдингера»

такие же отгородившиеся от мира? Пишете про фанатиков, а про настоящие проблемы не говорите?

— Допустим, но разве это плохо?

И правда, что плохого в научном эскапизме? Это же не какой-нибудь религиозный фанатизм; не мистицизм со всеми этими Кашпировскими-Чумаками-Мессингами. Это не деструктивная жизнь, а созидательная позиция. Полезная как для самого убегающего от реальности, так и для окружающих.

Безусловно, роль трагического героя соблазнительна и красива. Но не все готовы примерить её на себя. У каждого свой путь: кто-то выбирает дорогу вечного поиска и борьбы с действительностью; кто-то находит своё дело, существующее словно в параллельной реальности, и проваливается в него. Хотя там, в этой параллельной вселенной, у учёных тоже хватает и трагедий, и фарса.

И всё равно таким людям хочется только позавидовать, ведь они и себя спасли — обретя смысл жизни, и других спасают. Случись пандемия какой-нибудь страшной новой инфекции, распространяемой птицами, — к кому мы побежим за советом сразу после врачей, как не к увлечённым орнитологам? Такое, кстати, уже было при первой вспышке птичьего гриппа. Изучение психики, инстинктов, эволюции поведения кошек и волков, которыми занимаются Брэдшоу и Бадридзе, помогают нам лучше понять человеческую психику.

А что до сосулук, то и они не так прозрачны, как кажутся. Благодаря исследованиям Чена и Морриса авиаконструкторы и инженеры связи стали лучше понимать, как на самолётах в небе и высоковольтных линиях формируется налесь и какую нагрузку она несёт.

В общем, не так уж и худо бывает бегство от реальности, особенно когда оно меняет эту реальность к лучшему. 

📖 АЛЁНА ЛЕСНЯК 📍 ПОЛИНА КОЧЕТКОВА И ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА УЧЁНОГО

В Грузии, которую древние персы называли **Горги-станом**, что в переводе означает «страна волка», живёт и изучает поведение животных доктор биологических наук Ясон Бадридзе. Знакомые характеризуют его одной короткой фразой: «Этолог, который несколько лет прожил в волчьей стае». Корреспондент «Кота Шрёдингера» встретился с учёным и понял, что зверь есть в каждом человеке, как и в каждом волке — человек.

Вой подсознания

Изучать волков не по учебникам, а в дикой природе Ясон Бадридзе решил в конце 1960-х. Тогда он только окончил биологический факультет Тбилисского государственного университета и уже работал в Институте физиологии Академии наук Грузинской ССР. Однако этология в Советском Союзе, как и генетика, причислялась к лженаукам, а волки считались главными врагами социалистического животноводства и массово истреблялись — Бадридзе мог рассчитывать лишь на подпольные исследования. Но ни это, ни очевидная рискованность близкой встречи с диким зверем не остановили учёного.

[КОТ ШРЁДИНГЕРА] Как вы нашли в себе смелость отправиться в стаю волков? Это ведь всё равно что впервые сесть за штурвал самолёта и сделать мёртвую петлю.

Позже это название трансформировалось в Гурджистан, от которого, вероятно, произошли и русское «Грузия», и английское Georgia. Для племён, живших когда-то на территории современной Грузии, волк был тотемным животным. И в некоторых регионах признаки почитания этого зверя сохранились. Например, в области Хевсурети на северо-востоке страны мальчикам до сих пор дают имя Мгелика — по-русски это было бы Волчишка.



Волк в человеческой шкуре

История **учёного**, которого
приняли в семью **дикие звери**

Только вот лётчики долго учатся на тренажёрах. А вам было на чём тренироваться?

[ЯСОН БАДРИДЗЕ] Моим тренажёром были собаки. Я всю жизнь в обществе собак провёл. И вот среди прочих был у меня один сенбернар-переросток. Людоед жуткий: вес 105 килограмм, 96 сантиметров в холке — это просто ужас что было. Когда я увидел его впервые, обалдел: крассавец! Вырастил пса не я. Хозяйева его боялись и хотели сдать на живодёрню: он других собак убивал.

[КШ] Вы решили приручить страшного зверя и спасти его от смерти?

[ЯБ] Да, я думал только о нём. Как-то пришёл посмотреть, как его содержат. Он жил в отдельной комнате, дверь в ней была из металлических прутьев, как в клетке. Погулять его выпускали так: соседи разбегались по квартирам, внешние ворота во двор-колодец закрывались, дверь-решётку в комнате пса распахивали. Пока собака делала свои дела, хозяйка ставила наполненную миску и пряталась у себя — ждала момента, когда пёс вернётся и накинется на еду, чтобы незаметно запереть дверь. Я посмотрел на это и сказал хозяйке, что приду на следующий день — заберу собаку. Но сам тогда понятия не имел, как это сделать.

[КШ] Но сделали?

[ЯБ] Конечно! Я заказал машину — огромный грузовик. Перекрестившись, сам открыл псу эту его решётку в комнате. Он настолько хотел гулять, что проскочил во двор мимо меня. Когда он только поднял ногу, чтоб дерево пометить, я подошёл и щёлкнул карабином — прицепил поводок к его ошейнику, пёс даже не шелохнулся. Я дал команду, и он сам заскочил в машину.

[КШ] Почувствовал, что вы доминируете?

[ЯБ] Да. В идеальное состояние я привёл его месяца за три. Но до этого он у меня натворил дел. Гулять я его выводил тогда, когда прохожих не бывает: до шести утра и после двенадцати ночи. Так что никто из людей не пострадал, но вот нескольких собак он убил. Сложно удержать на поводке 105-килограммового зверя, когда он кидается на кого-то. Но позже я разработал метод его укрощения: как только в поле зрения пса появлялась собака и он начинал нервничать, я садился на него верхом. Он рычал, бежал за собакой — я мчался на нём, прижимал к земле, и он уже не мог её догнать.

[КШ] Прямо как царевич на Сером Волке.

[ЯБ] Ага, смешно выглядело. Только я дурак, когда забирал пса, не взял его документы, и это плохо кончилось. Прежние хозяйева узнали, что собака стала вос-



Ясон Бадридзе и его приёмный волк во время прогулки по лесу. Фото сделано в 1990-е годы. Через несколько лет учёный выпустит на волю последнюю воспитанную им стаю и навсегда закончит практику.



Молодые особи во время игры обучаются ритуализации агрессии. Эта и все последующие фотографии с волками сделаны самим Бадридзе. Живя в стае, учёный не снимал зверей — это могло их напугать и разрушить доверие. Он делал фото только тех животных, которых растил сам в огромном вольере.

«Всё, что с человеком соприкоснулось хоть раз, всё это испорчено, честно говоря».

питанной, покладистой, и решили её отобрать. Меня чуть из института не выгнали: эти люди сказали моему руководству, что я украл пса. Пришлось его отдать. А через несколько месяцев он погиб, сидя на привязи.

[КШ] Сочувствую. И вам больше не хотелось собаками заниматься?

[ЯБ] У собак есть одно слабое место: они очень зависимы от человека. А всё, что с человеком хоть раз соприкоснулось, всё это испорчено, честно говоря.

[КШ] Как это?

[ЯБ] Из-за общения с человеком очень многое в поведении собак стало рудиментарным или вообще исчезло. В процессе одомашнивания сначала менялось поведение, потом люди взялись и за их физиологию — стали выводить породы. Вы только вдумайтесь: даже чихуахуа — это изначально волк. Смешно же! Собаки утратили некоторые инстинкты, свойственные диким зверям. И мне это всё было неинтересно — хотелось исследовать животное, не зависящее ни от чего, кроме законов природы. А ещё, наверное, это моё подсознание выло, точнее, в нём всплывал тот волнующий вой волка, который я впервые услышал в раннем детстве и до сих пор не могу забыть.

[КШ] Сколько вам тогда было?

[ЯБ] Четыре года. Отец показывал мне природу и отвёз в Боржомское ущелье. В ту пору был гон оленей, они жутко ревели. И мне хотелось посмотреть на них вблизи. Мы отправились с отцом в мой первый поход — на

Святую гору. Построили там шалаш, и ночью я первый раз услышал голос волка. Этот вой оставил неизгладимое впечатление. Страх не было, только оцепенение. Тогда ни мой отец, ни тем более я даже представить себе не могли, как эта ночь повлияет на мою дальнейшую жизнь.

[КШ] Но потом родители не пытались запретить вам заниматься волками?

[ЯБ] Нет. Первый, с кем я поделился своим желанием изучать поведение волков, был отец. Он долго выслушивал мои аргументы и в конце сказал: «У тебя получится только в том случае, если ты будешь хорошо знать волка и тех, кем он питается. И притом, если ты познакомишься с ним на его территории».

Владения зверя

В волчью стаю учёный ушёл в январе 1974 года. Эксперимент проводил в лесничестве «Зорети» Боржомского заповедника. Волков тогда уничтожали даже на заповедных территориях, причём не только отстреливали, но и травили, ловили в капканы и петли. За каждую убитую особь егерям платили по 50 рублей (при средней зарплате в 150). Но Бадридзе устроил так, чтобы егеря не мешали его исследованию: сунул им деньги и попросил не появляться в местах, где обитала его волчья семья.

[КШ] Откуда вы знали, где именно живёт стая?

[ЯБ] Навёл справки у тех же егерей. Волки же не кочевые животные. Это только те, кто изгнан из стаи или у кого погибла часть семьи, могут слоняться в поисках пищи и прибиваться к овечьим пастбищам. А так волкам наплевать на наших овец и прочий скот.

[КШ] И каковы же размеры владений одной волчьей семьи?

[ЯБ] Примерно сто квадратных километров. А между владениями нейтральная зона от двух до трёх кило-

метров. Представьте рыболовную сеть: сами верёвочки — это свободные зоны, а ячейки — персональные волчьих территории. Это гениальная система! Нейтральные участки заняты в основном копытными. Между собой стаи волков не общаются, только перекрикиваются, обозначая своё присутствие. Но со временем наступает перенаселение, больше десяти особей в одной семье не уживаются. Низкоранговых волков изгоняют. И они либо погибают, либо становятся членами другой стаи, где не хватало особей для слаженной охоты. Таким образом не происходит инбридинга, проще говоря, инцеста.

[КШ] А если изгнанный волк забрёл на территорию стаи, которая, скажем так, укомплектована, — его убивают?

[ЯБ] Происходит жёсткий конфликт, в котором этого одиночку могут убить или сильно потрепать — и снова выгнать.

[КШ] Когда вы шли в волчью стаю, не боялись, что с вами может случиться то же самое?

[ЯБ] Опасался, конечно. Но я понимал, что мне нужно очень плавно входить в их социальную систему. Если бы я был волком, то, вторгаясь в их семью, должен был бы подтвердить свой ранг — доказать в драке, что могу доминировать. Но я человек, и такой трюк с дикими волками в их среде у меня бы точно не прошёл, поэтому мне оставалось потихоньку приучать их к себе.

[КШ] Какие в семье волков ранги?

[ЯБ] Всегда есть пара доминантов: матёрые самец и самка.

Они руководят всеми процессами в стае. Иногда бывают старики, которые доживают своё и не участвуют в охоте. И переярки — молодые низкоранговые особи. С ними много интересного: пока живы матёрые, у переярков не бывает течки, они не могут размножаться — это привилегия и задача доминантов. Но зато когда матёрая рождает, у низкоранговых самок начинается лактация. Получается, что за щенятами ухаживают сразу несколько мам, шансы на выживание и здоровое развитие потомства увеличиваются.

[КШ] Удивительно отлаженная и жёсткая иерархия.

И как в неё вписаться человеку? Как думаете, кем вы для них стали, если не членом семьи?

[ЯБ] Выгодным партнёром.

[КШ] Какая им выгода была от вашего присутствия?

[ЯБ] Волки почувствовали, что с моим появлением на них перестали охотиться, в лесу больше не появляются люди с ружьями. При мне тоже оружия не было. К ним нельзя идти с ружьём: они знают запах пороха и сторонятся его, мы бы никогда не сблизились.

[КШ] Как же происходило ваше сближение?

[ЯБ] Я осторожно ходил по их следам, но долгое время никого не видел. Конечно, это не значит, что волки не видели меня. Сначала нужно было, чтобы мой запах стал знаком им. На это ушло четыре месяца. Я взял из дома пелёнки своих детей — сначала носил их на себе, а потом порвал на полосочки и разложил на тропинках.

[КШ] И как волки к ним отнеслись?

[ЯБ] Сначала обходили стороной. Потом стали сердиться и рвать их. Дальше — метить. А затем привыкли. Тогда я начал выкладывать кусочки мяса прямо на тропочки. Они подбирали и ели, а если были сытыми, закапывали где-то рядом. В общем, таким образом я смог приучить волков к своему присутствию.

[КШ] Но встречи глаза в глаза так и не было?

[ЯБ] Она случилась спустя какое-то время. Сперва я встретился с двумя матёрыми. К началу апреля я уже хорошо знал расписание и маршруты передвижения этой пары — и заранее положил на тропу приманку. Через несколько часов они появились: впереди шла беременная волчица, позади волк, он время от времени клал голову на её круп. Я был примерно в сотне метров от них, волки одновременно увидели меня, остановились и начали рассматривать. Потом оба подошли к приманке, волчица взяла мясо и стала его закапывать. Волк приблизился ко мне на расстояние

в пять-шесть метров. Он смотрел мне в глаза меньше минуты, но это время показалось мне вечностью. После самец издал резкий фыркающий лай, оскалился, щёлкнул зубами и вернулся к самке. И они спокойно ушли вглубь леса. После того как волки скрылись из виду, я ещё долго стоял как вкопанный. Придя в себя, понял, что моя мечта становится реальностью.

[КШ] Теперь нужно было приучить к себе остальных членов семьи?

[ЯБ] Да... Какое-то время я ещё следил за матёрыми. Они подпускали меня к себе метров на пятнадцать, а иногда и ближе. Это многое значило, пока было идти к rendezvous site — так этооло-

ги называют место встреч на территории волчьей стаи. Что-то вроде дома, где собирается вся семья.

[КШ] Как она отнеслась к вашему появлению?

[ЯБ] Переярки, конечно, сначала насторожились. Но меня привели матёрые, и это означало, что стае ничего не угрожает. Присмотревшись, изучив характеры, месяца через три я дал волкам имена в честь людей, которых они мне напоминали. Бесконечно влюблённые друг в друга матёрые были похожи на моего приятеля Нико и его жену Манану. Ещё в этой стае был старый седой волк. Он всё время лежал на пригорке, остальные блошили его, приносили еду — ухаживали за ним. Я решил назвать этого волка именем одного из знакомых старейшин — Нестором. Остальными членами семьи были три переярка: один самец красивый, статный и смелый, как мой близкий друг Гурам; второй задиристый и трусливый — Ворчун; и сучка, спокойная и покорная Рухи.

[КШ] И после этого вы остались жить и спать с ними на rendezvous site?

[ЯБ] Да, остался. Ночевал там, завернувшись в бурку, участвовал в их охоте. Выполнял в процессе охоты свою функцию и этим тоже был им полезен.



● **Пара волков гуляет по лесу.** Большую часть времени «ручные» волки Бадридзе проводили не в вольере, а на природе. Несмотря на то что вольер был внушительных размеров — 100 квадратных метров, — животным для нормального развития необходимо было ощущать полную свободу и учиться самостоятельно добывать еду.



[КШ] В чём заключалась ваша функция?

[ЯБ] Я тропил добычу, то есть шёл по следу и отрезал ей пути к отступлению. Пробегал с волками за одну охоту около 30–40 километров: они рысцой, а я трусцой. По сути, был в роли переярка. Они только тропят и не имеют права нападать на добычу, поскольку пока лишь учатся. На охоте волки действуют слаженно и точно, каждый знает свои задачи и выполняет только их. Они поразительно чувствуют друг друга и словно договариваются взглядами, движениями, будучи разделены большим расстоянием. Человек может только позавидовать такой коллективной работе: мы так не умеем — каждый тянет одеяло на себя, из-за этого общее дело разваливается.

[КШ] Как прошла первая охота — вы удачно вписались в коллектив?

[ЯБ] Первой нашей жертвой был олень. Когда волки засобирались на охоту, Нико так многозначительно посмотрел на меня, будто хотел сказать: «Чего же ты расселся, пойдём!» Ну, я и последовал за ними. Схватка матё-

рого с оленем была фантастической. До того как олень свалился, Нико проехался, стоя у него спине и вцепившись в шею. Прикончив копытного, волк стал сдирать с него шкуру, а потом позвал к трапезе троих переярков. Примерно за полтора часа они разделали тушу и обглодали с неё мясо. Манане, которая следила за щенками, Нико принёс отрыжку, а Нестора таким же образом покормил Гурам.

[КШ] Вам Нико не предлагал присоединиться к обгладыванию туши?

[ЯБ] Предложил, когда они сами наелись. Я подошёл и срезал ножом несколько кусков мяса. Я был жутко уставший, но внутри всё ликовало: они угостили меня.

[КШ] И дальше вы питались тем, что добывали с волками на охоте?

[ЯБ] Нет. Я договорился с одним егерем, чтобы он раз в две недели подвозил на нейтральную зону — подальше от территории семьи — тушёнку, сало и хлеб. Этот егерь, кстати, изначально был приставлен ко мне директором Боржомского заповедника и должен был — нет, не помогать моему эксперименту, а препятствовать и не пускать меня в лес. В общем, я забирал еду и прятал её. Когда хотел поесть, уходил подальше от волков к ручью — там всегда ток воздуха сверху вниз, он уносил запахи. Но от кофе пришлось отказаться: оно очень пахучее, и волки начинали чихать и фыркать. Разогревал, значит, на костре тушёнку. Ух, я её с тех пор на дух не переношу, хотя и раньше особо не любил.

«Я тропил добычу.
Пробегал за одну охоту
30–40 километров: волки
рысцой, а я трусцой».

Сейчас Ясону Бадридзе за семьдесят. Работу в поле он оставил в 1998 году, но серыми хищниками заниматься не перестал — пишет о них книги и статьи, читает лекции в Тбилисском университете. И ужасно скучает по жизни среди волков.



● Не пугайтесь! Волки на этом фото не убивают друг друга. Здесь заснят ритуальный бой молодых самцов — необходимая часть их жизни, позволяющая выявить в стае доминирующую особь. Тот зверь, что сдавил клыками пасть соперника, и стал вожаком. В таких схватках волки не прокусывают шкуру, они лишь показывают силу и ловкость.



«Иногда в лесу я так скучал по людям, что уходил к ручью и говорил сам с собой».

[КШ] Оленина вкуснее была? Вы, кстати, её приготовили или прямо на месте съели?

[ЯБ] Ой, нет, вы что... Я её унёс к ручью и там на костре пожарил. Свинина лучше, чем оленина. Однако оленина несравненно лучше, чем тушёнка.

[КШ] А вы только взглядами с волками общались или звукам тоже подражали?

[ЯБ] Подражал: поскуливал, пофыркивал, выл с ними.

[КШ] Думаете, они вас понимали?

[ЯБ] Думаю, что да. У них есть вой, которым они обозначают своё присутствие для другой семьи волков. Вся стая подходит к границе территории и начинает выть — это одна из форм общения и защиты своей земли, дополнение к мочевым меткам. Вот однажды пришли мы с волками с охоты, они начали выть. Я присоединился, и они ничуть не смутились.

[КШ] И вы ни разу не отлучались? Сколько лет вы жили в стае?

[ЯБ] Два года. Несколько раз я, конечно, ездил в город. Но буквально на день-два, чтобы родных повидать. Иногда в лесу я до такой степени скучал по людям, что уходил к ручью и начинал говорить сам с собой вслух, чтобы хоть так речь человеческую услышать. А когда я насовсем покидал волков, они начали так ужасно выть — с интонациями, каких я раньше не слы-

шал. Это был душераздирающий, томящий звук — вой скучания.

Животная любовь

Но на этом Ясон Бадридзе не закончил наблюдения за волчьими стаями в природе. Как говорит сам учёный, «у меня было ещё пять знакомых семей волков». А потом — выкормленные и воспитанные дома волчата. Спустя пару десятков лет учёный не хуже серого хищника разбирался в тактике охоты на копытных и тонкостях обучения щенков распознаванию опасности; выл на всевозможных волчьих диалектах. А ещё Бадридзе понял, что порой дикий зверь ведёт себя сознательнее, чем человек.

[КШ] Кем они вас считали: человеком или волком?

[ЯБ] Хе! Не знаю, они мне не говорили об этом. Думаю, просто представителем другого вида, от которого не исходит опасности. Правда, пару раз волки меня спасали, и тут одно из двух: либо я был для них важнее, чем мне казалось; либо ими двигал альтруизм. Хотя тут оба мотива, конечно, уместны. Вообще, после этих событий я понял, что альтруизм — изобретение не людей, а природы.

[КШ] Что это за случаи?

[ЯБ] Однажды я сильно повредил ногу — всё время лежал, не мог даже до ручья добраться, чтобы попить и поесть. Волки это почувствовали. Вернувшись с охоты, Гурам подошёл ко мне, поскулил, я тоже поскулил, он — хоп — и достал мне свою отрыжку. А потом ещё был эпизод, когда волки спасли меня от медведя. Мы возвращались с охоты. Неудачная охота была: одиннадцать часов беготни, никакого резуль-

тата, ужас был просто. Я очень устал. А у тропинки лежал огромный валун, высотой с эту комнату. Увидел я этот валун — так захотелось прислониться. А за валуном отдыхал медведь! Я чуть не наступил на него. Медведь вскочил. Встал на дыбы. Между нами полметра. Что будет дальше, неизвестно. Если он лапой хотя бы раз в мою сторону махнёт, от меня ни черта не останется. И то ли я вскрикнул от неожиданности и страха, то ли медведь какой-то звук издал — на это среагировали волки. Они примчались и атаковали медведя. Кто-то из них схватил бурого за пятку, и тот в шоке убежал. Это не потому важное событие, что я жив остался, а потому, что волки обычно избегают медведя, ведь он гораздо сильнее.

[КШ] Как и человека с ружьём — знают запах и обходят стороной?

[ЯБ] Да, и притом обучают щенков избегать медведя.

[КШ] Как они это делают?

[ЯБ] Это очень интересный процесс. Идёт, допустим, самка с щенятами, и им попадает след медведя. Волчица начинает демонстративно обнюхивать этот след, привлекает внимание щенков — показывает им, что тут надо понюхать. А они же любопытные. Раз мать обнюхивает, они бегут туда и повторяют за ней. Дальше волчица издаёт резкий фыркающий лай — звук тревоги. И этого достаточно.

[КШ] По сути, как у людей. Когда родители учат ребёнка не выбегать на дорогу, они показывают на проезжающие машины и дают понять, что там опасно.

[ЯБ] Это вам кажется, что волки похожи на людей. А на самом деле это у нас всё по большей части оттуда идёт, из природы.

[КШ] А как же культура — по-вашему, волки могут создавать культурные образцы?

[ЯБ] Как-то я был в Институте проблем экологии и эволюции имени Алексея Северцова на семинаре по поведению. Там как раз речь шла о культуре в животном мире. На мой взгляд, культуру в принципе нельзя с животными связывать. Она формируется за счёт творчества, за счёт создания чего-то нового. Конечно, животные этого не умеют. Но у них есть поведенческая традиция, которую люди могут путать с культурой. Например, у семьи волков могут быть особенные, свойственные только ей приёмы охоты, которые передаются из поколения в поколение.

[КШ] Но как же появляются эти уникальные приёмы? Разве не волки их придумывают?

[ЯБ] Нет, волк не придумывает, не изобретает, но может применить увиденное. Если что-то случайно произошло и оказалось выгодно для волка, он будет стараться потом воспроизвести эту ситуацию. Например, мои волки однажды загнали косулю в кусты и поняли, что это отличная ловушка. Ну и стали использовать этот приём в дальнейшей охоте: если видели косулю, целенаправленно гнали её в кусты.

[КШ] А есть у волков предательство, любовь?

[ЯБ] Их отношения иногда напоминают дошедшую до

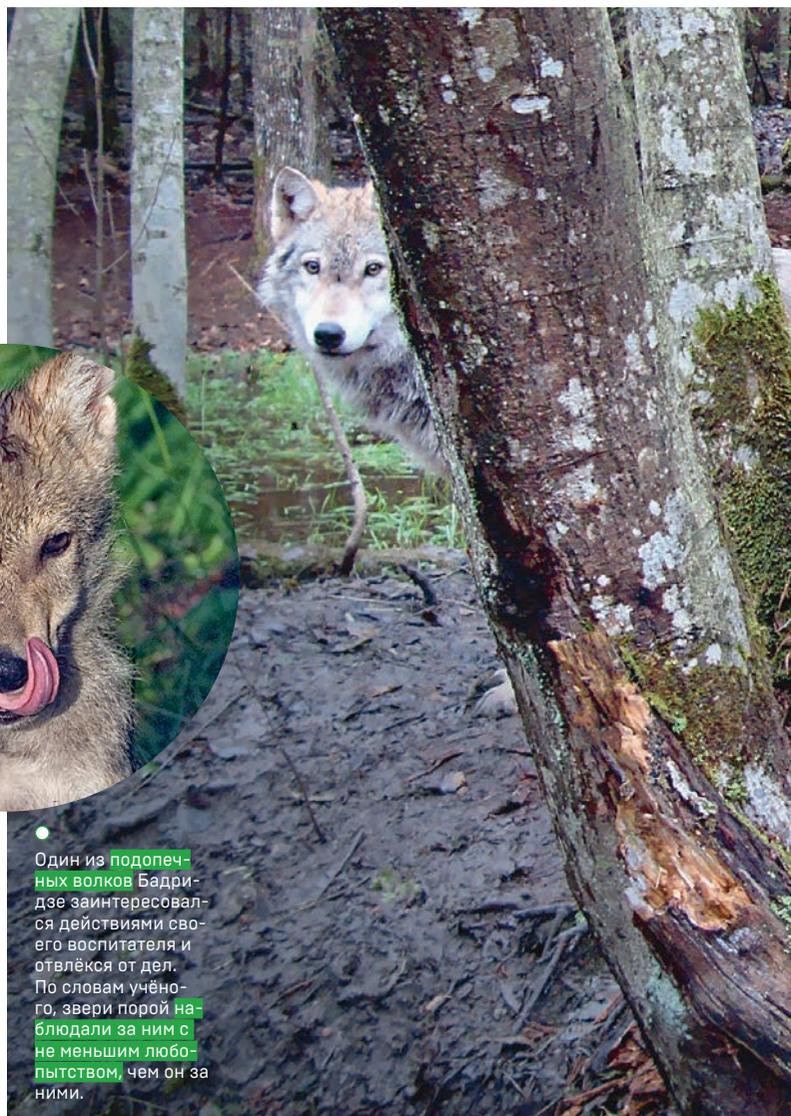
безумия любовь. Обычно, если кто-то из пары матерых погибает, выживший так и остаётся один. Волки вообще моногамны. Поэтому, если волчица сочтёт, что её предали, может превратиться в такую фурию, какую вы в жизни не видели! Это я на собственной шкуре почувствовал.

[КШ] Как это вы волчицу предали?

[ЯБ] Она так решила. В общем, я держал приёмных волков — некоторых прямо дома, некоторых в огромном вольере. И вот одна волчица достигла половой зрелости, я хотел повязать её. Но никак не получалось — ни с волком, ни с собакой. Она категорически рвала всех в клочья. А однажды подходит ко мне и встаёт в позу «лордоз» — круп поднимает, демонстрирует свои прелести и словно говорит: «Иди ко мне, мой сумасшедший!»

[КШ] Уххх...

[ЯБ] Ну. И вот как-то раз у меня женский запах изменился. Я развёлся с женой — появилась другая женщина. Волчица почувствовала, что от меня пахнет чужой самкой: метров так с двух носом повела, волосы вздыбились — и как кинется на меня! Я уже опытный был к тому времени, перехватил её и немного придушил, чтобы



Один из подопечных волков Бадридзе заинтересовался действиями своего воспитателя и отвлёкся от дел. По словам учёного, звери порой наблюдали за ним с не меньшим любопытством, чем он за ними.

сознание ненадолго потеряла. С ней я потом уже не мог работать — пришлось отдать в Батумский зоопарк. Через какое-то время съездил её проведать, а там столпотворение — люди клетку обступили. Но волчица меня моментально вычислила и опять взбесилась: бросилась на прутья, перепугала посетителей, пыталась меня достать и побить.

[КШ] А вы говорите, волки вас воспринимали как другой вид.

[ЯБ] Эта самка не была полноценным волком: она жила у меня дома как собака, всё время находилась в обществе моей семьи. По сути, она считала себя нашим видом и не знала, что она волк.

Агрессивные ритуалы

Своих приёмных волков Бадридзе выкупал у егерей: брал ещё слепыми — по одному щенку от разных матерей, убитых охотниками. Выхаживал, воспитывал и выпускал на волю. Содержать стаю волков так, чтобы они чувствовали себя свободными и полноценно развивались, было дорого. Институт физиологии на эти эксперименты средств, конечно, не выделял.

Упёртый учёный работал автомехаником, занимался чеканкой — делал всё, чтобы раздобыть денег и продолжать познавать волков.

[КШ] Как вам удалось вырастить дикими остальных волков?

[ЯБ] Обычно у меня за раз воспитывалось по 5–8 волчат, они развивались в среде своих. Так как я брал щенков от разных родителей, впоследствии они образовывали семью, в которой был исключён инцест. В общем, они были ориентированы друг на друга, а не на меня. То, что они оставались волками, подтверждали результаты экспериментов. Я следил за всеми выпущенными в лес особями — они полноценно жили и размножались.

«Трёх волков я убил... этими руками. Первого ножом, в другие разы не рассчитал и придушил».



Волки, воспитанные учёным, ничем не отличались от диких зверей. Это доказали наблюдения за выпущенными на волю особями. Они умели охотиться, оборонять свою территорию, сторонились более крупных хищников и людей с оружием, успешно размножались.

[КШ] Каких же размеров должен быть вольтер, чтобы волки чувствовали себя в нём комфортно?

[ЯБ] Я построил вольтер в сто квадратных метров. Но там они не ходились не всё время. Основная работа была в поле: их надо было учить охотиться.

[КШ] Как вы их обучали?

[ЯБ] Так же, как материцы своих щенков. У социальных хищников нет врождённого охотничьего инстинкта. Они, конечно, могут преследовать движущиеся объекты, но это изначально скорее исследовательское поведение, чем хищническое. Второе позже формируется, как раз на основе таких врождённых реакций, как преследование, схватывание. Поразительно, не правда ли, но юный волк не ассоциирует мышку или кролика с едой. Только в 20-дневном возрасте у щенков формируется положительная реакция на запах крови. А к 25-му дню родителю эту реакцию закрепляет, отрывая им полупереваренное мясо.

[КШ] И вы...

[ЯБ] Не-е-ет. Я мясо просто мелко рубил. Потом давал куски мяса со шкурой. Это очень важный момент, потому что салынные железы, расположенные в шкуре, определяют видовой запах. С этого момента щенки приучаются узнавать по запаху вид животного. Я кормил своих косулей. Следующий этап — когда материцы приводят щенят к добыче, чтобы те запомнили облик животного.

[КШ] Приёмные волки вас во всём слушались?

[ЯБ] Да. Я зазывал их по-волчьи. Чего бы им было меня не слушаться, я ведь их всему учил и говорил с ними на одном языке.

[КШ] И с их стороны никогда не было агрессии?

[ЯБ] Была. Трёх волков я убил... вот этими руками.

[КШ] Прямо врукопашную с ними боролись?

[ЯБ] Один раз я с ножом был, в другие разы не рассчитал и придушил слишком сильно. Хотел, чтоб сознание на время отключилось, но переборщил. Когда они нападали, я должен был драться, чтобы показать, что доминирую, иначе я не смог бы работать с ними.

[КШ] Из-за чего возникали стычки?

[ЯБ] Видимо, я был не вполне тактичным. Когда общаешься с волками, надо даже двигаться как они. Их движения невероятно гармоничны — тело плавно переходит из одного положения в другое. Если нарушишь эту гармонию, можешь напугать животное.

[КШ] А с людьми у вас как? Вы конфликтный человек, часто драться приходилось?

[ЯБ] Приходилось. Но не то чтобы часто.

[КШ] Также доказывали, что вы доминант?

[ЯБ] Разные причины были. Я не люблю быть доминантом, я люблю быть сам по себе. Просто когда меня кто-то обижал, я защищался.

[КШ] А с кем страшнее драться: с волком или с человеком?



[ЯБ] С человеком, конечно. Когда нападает волк, понятно, что он сделает, как он будет на тебя прыгать. В прыжке волка легко перехватить при нападении сноровки: зверь в этот момент совершенно беззащитен.

А вот с человеком никогда не понятно, применит он оружие или нет. Вообще, на мой взгляд, человек — невероятно жестокое существо, только он может получать удовольствие от агрессии, для всех остальных животных агрессия — то же самое, что и страх.

[КШ] В смысле?

[ЯБ] Агрессия — это такое же дискомфортное переживание, как сильный страх. Животные стремятся подавлять его в себе, а не давать ему волю.

У волков, например, агрессия ритуализируется: они очень редко дерутся до смерти, чаще просто воспроизводят определённые ритуальные движения. Звери не рвут друг другу шкуру, а слегка зажимают зубами. Так они меряются силой и в этом боевом танце выявляют доминанта. Вспыльчивые и злые особи обречены. Они не находят пару, они не нужны стае, потому что с ними не будет слаженной охоты, их изгоняют.

А люди клеветуют: мол, волки — ненасытные жестокие звери. На самом-то деле эти эпитеты относятся к человеку, а он переносит их на зверей.

Волчья скука

Под конец интервью я набралась смелости (или наглости) и попросила Ясона Бадридзе изобразить, как воют грузинские волки. Мы сидели на кухне и пили чай. Учёный отставил чашку. Отвёл от меня взгляд. И помещение заполнил тягучий, словно ноющая боль, вой.

[КШ] Если бы мои глаза сейчас не видели вас, я была бы уверена, что на кухне воет волк. Я ожидала услышать некое подражание.

[ЯБ] Это такой простой вой был, без всяких загогулин. А то у грузинских волков бывают в вое разные красивые переливы, интонации, завитушки. Почти семьдесят лет назад я впервые услышал этот вой и до сих пор не могу к нему спокойно относиться. По спине мурашки бегут, когда слышу волка.

[КШ] Вы до сих пор их воспитываете?

[ЯБ] С 1998 года перестал. Видимо, очень сильные физические нагрузки, что были в молодости, подорвали организм. Не хватает больше здоровья. Сейчас я читаю лекции в Тбилисском университете, пишу статьи и книгу.

[КШ] Что означал ваш вой?

[ЯБ] Его смысл — сплочение. Они так воют, когда семья собирается вместе.

[КШ] Вы скучаете? Так же сильно, как скучали по людям, когда жили с волками?

[ЯБ] Да. Так же. Очень скучаю по ним. Когда вспоминаю всё пережитое с волками, понимаю, что могу считать себя одним из самых счастливых людей. 🐾

●
Взгляд волка, так же как и его вой, вызывает оцепенение. «Когда я впервые посмотрел волку в глаза, я не только остолбенел, мне показалось, что у меня онемел язык и я больше не произнесу ни слова», — рассказывает Ясон Бадридзе.



“ Учёные — поразительные создания. Порой они настолько увлекаются каким-то делом, что теряют в нём себя. Или наоборот — находят?”





Сделай дедушку кинематографа!

Тёплое ламповое волшебство по старинному рецепту

МАРИЯ ВАЛЯЕВА

В 1659 году физик Христан Гюйгенс — тот самый, что открыл кольца Сатурна, — изобрёл волшебный фонарь (лат. *laterna magica*). Аппарат представлял собой ящик, внутрь которого помещалась свеча или лампада, а позднее и керосиновая лампа. Стекланные пластины с нанесёнными на них рисунками вставляли в аппарат и через отверстие в лицевой части проецировали с помощью оптической системы (увеличительных линз, потом и объектива) на тканевый экран. Так называемые “туманные картины” приобрели бешеную популярность среди бродячих иллюзионистов, ведь публика охотно платила за возможность испугаться «живых» привидений и скелетов! В европейских университетах он использовался как средство обучения — обеспечивал наглядность изучаемого материала. Кроме Гюйгенса проекционным искусством интересовались и другие учёные, в том числе знаменитый математик Леонард Эйлер. Он предложил новую геометрию линз, делавших изображение более чётким. Расцвет популярности волшебных фонарей пришёлся на 1870–1914 годы,

после чего их стал вытеснять кинематограф. «КШ» изучил несколько старинных технологий изготовления этого устройства и создал собственную.

Увеличительное стекло — такая обыкновенная вещь, которую встретишь почти в каждой семье. Оно называется в общежитии также ещё зажигательным, потому что им пользуются иногда для зажигания трута, дерева и т.п. воспламеняющегося материала. Вот этим-то последним, обыденным и каждому известным опытом мы и воспользуемся. <...> Получить для освещения фонаря или для других целей проекции электричество в большом городе нетрудно: электрическая сила продаётся здесь как обыкновенный товар, оптом (динамо-машина) и в розницу (аккумуляторы). Следовательно, в громадном большинстве случаев приобретение и получение электрического света не представляют затруднений. <...> Движущиеся картинки, незатейливо придуманные, как, например, картинка “Гусь теребит за нос немца”, заставляют детей хохотать до слёз; можно при некоторой фантазии и навыках разнообразить и придум-

мывать более достойные темы для детского юмора, тем более что приготовление этих картинок вполне по силам каждому. <...>

Ещё в недавнее сравнительно время преобладали картинки, приготовляемые рисованием от руки. Но теперь они почти совсем вытеснены из употребления картинками, изготовляемыми путём механического печатания и фотографии, ввиду того что последние при удовлетворительном художественном исполнении, безусловно, дешевле первых. <...>

Экран для прозрачной проекции... представляет собою кусок полотна или коленкора белого цвета, туго натянутый на деревянную раму. Необходимо соблюдать правило, чтобы полотно было натянуто ровно, без складок и морщин, и чтоб представляло собой целый кусок без швов».

Источник: К.Х. Вальтер. Волшебный фонарь. Полное практическое руководство к устройству волшебного фонаря и подробное наставление, как при помощи его производить туманные картины. 1898 г.

Инструменты и материалы

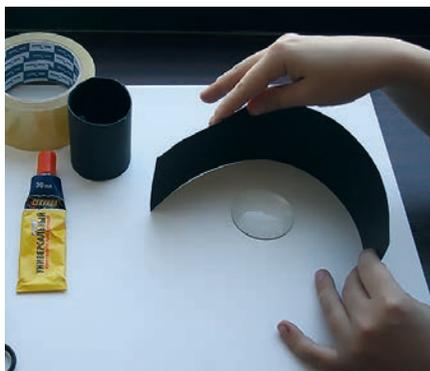
- **ЛИНЗЫ**, 2–3 штуки. Чем мощнее, тем лучше. Проще всего вынуть их из луп, продающихся в магазинах канцелярских или строительных товаров. Желательно взять лупы с фокусным расстоянием приблизительно 10 см для ОБЪЕКТИВА и с чуть большим — для конденсора (что это такое, читайте ниже).
- **ПОЛИВИНИЛХЛОРИД (ПВХ)**, 1 лист. Вы найдёте его там же, где и лупы. Для изготовления ящика подходят и другие материалы: гофрированный картон, фанера, пенопласт, красное дерево... Самый простой вариант — коробка из-под обуви.
- **КАРТОН** чёрный, 1 лист.
- **ЛАМПОЧКА** мощностью от 40 Вт. Какая? Мы опытным путём выяснили, что лучше всего галогеновая: она даёт яркий и однонаправленный свет. Можно использовать фонарик, но тогда изображение потеряет в чёткости.
- **ПАТРОН** для лампочки со шнуром и выключателем.
- **КЛЕЙ** моментальный.

- **СКОТЧ** прозрачный.
- **ТРЕУГОЛЬНИК** чертёжный.
- **КАРАНДАШ**.
- **НОЖНИЦЫ**.
- **НОЖ** канцелярский.
- **ПЛЁНКА** для печати на лазерном принтере.
- **ФЛОМАСТЕРЫ**.

” В XIX веке русский журнал “Волшебный фонарь” рекламировал специальную кювету со стеклянными стенками, куда предлагалось помещать “насекомых, инфузорий, червей и проч.” Отброшенные на экран лучом волшебного фонаря тени огромных тварей “производят на аудиторию сильное впечатление, — писал журнал и советовал: — Добавьте в кювету каплю кислоты и наблюдайте за сильным оживлением на экране, которое напомнит вам о бренности нашего бытия”».

Источник: Ю. Лотман, Ю. Цивьян. Диалог с экраном. 1994 г.

Последовательность действий



1-2

СКРУЧИВАЕМ из чёрного картона трубку диаметром чуть больше диаметра линзы.

СКЛЕИВАЕМ. Это будущий объектив.



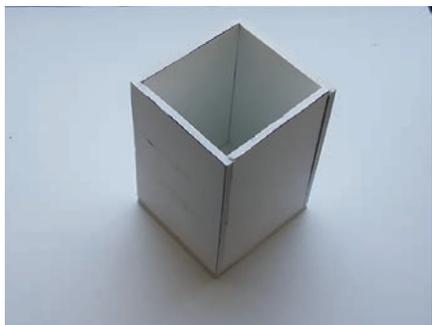
3

СКЛЕИВАЕМ ЕЩЁ одну трубку — такого диаметра, чтобы внутри неё свободно скользил объектив.



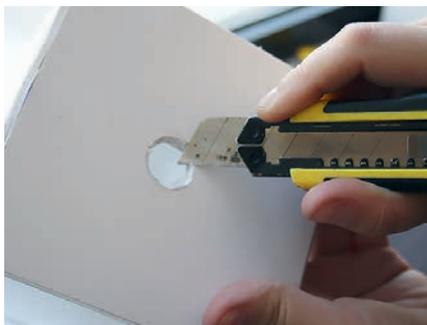
4-5

СМАЗЫВАЕМ края линзы клеем. **ФИКСИРУЕМ** её в объективе с помощью кусочков ПВХ.



6 //

СКЛЕИВАЕМ из ПВХ параллелепипед без одной стенки. Ориентируемся на размер объектива плюс 2 см с каждой стороны. Это приставка для объектива.



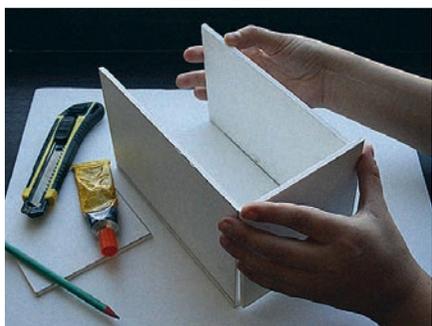
7 //

ВЫРЕЗАЕМ круглое отверстие по диаметру тубуса (первой трубки) в передней стенке приставки. Вставляем в него тубус.



8 //

ДЕЛАЕМ щель для диапозитивов на верхней стороне приставки. Режем, не оставляя зазубрин.



9 //

РАЗМЕЧАЕМ с помощью треугольника и карандаша на листе ПВХ стенки ящика. Вырезаем, склеиваем. Крышку оставляем съёмной. Прорезаем в передней стенке отверстие для приставки. Внутри не должно быть щелей. Поэтому стыки нужно хорошенько промазать клеем и проследить, чтобы крышка прилегала плотно.



10 //

РИСУЕМ на плёнке какую-нибудь фигуру, помещаем изображение между линзами и светим на него лампой. Двигая линзы, добиваемся чёткого изображения и измеряем расстояние между источником света и конденсором и между конденсором и объективом. Теперь вы знаете, какого размера должен быть ящик.



11 //

ВЫРЕЗАЕМ из ПВХ квадрат такого размера, чтобы он мог и стоять, и перемещаться внутри корпуса. В центре делаем отверстие для конденсора. Промазываем края линзы клеем, вставляем в квадрат.



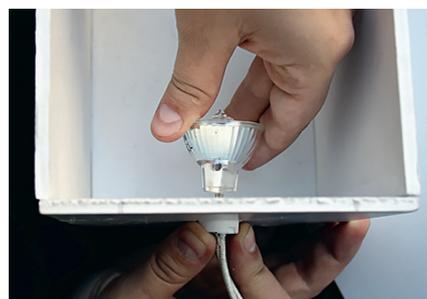
12 //

ВЫРЕЗАЕМ отверстие для патрона лампочки в задней стенке ящика — напротив отверстия в передней стенке.



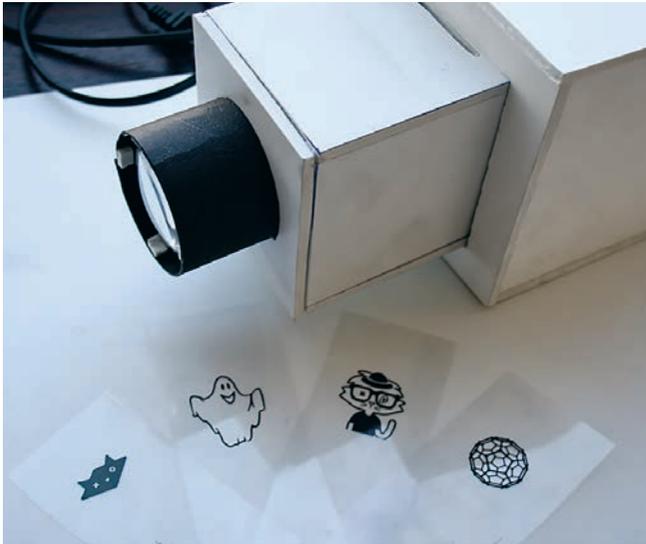
13 //

ВКЛЕИВАЕМ приставку с тубусом в переднее отверстие.



14 //

ВСТАВЛЯЕМ лампочку в патрон.



99 При проектировании картины обычно увеличиваются около 30–35 раз, поэтому резкость картины должна быть весьма значительной».

Источник: Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. 1902 г.

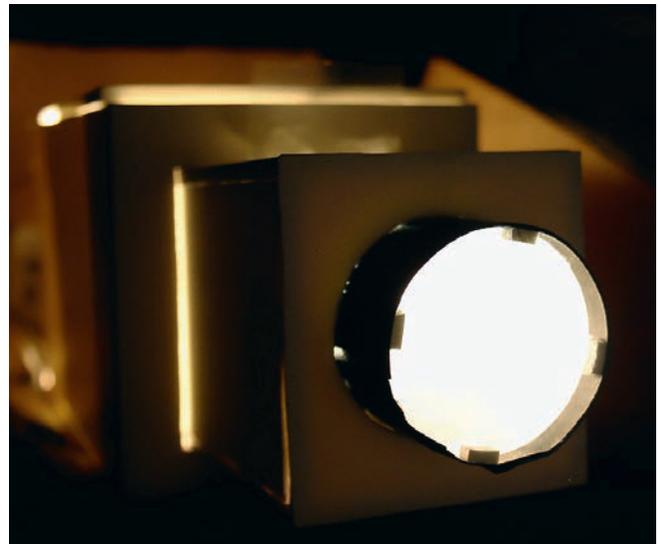
КОНДЕНСОР. Часть лучей, идущих от источника света на экран, по дороге теряется. Чтобы уменьшить рассеяние, к основным деталям волшебного фонаря можно добавить конденсор. Это собирающая линза, расположенная между источником света и изображением и направляющая лучи прямо в объектив. Размер линзы для конденсора должен быть чуть больше размера диапозитивов.

ДИАПОЗИТИВЫ. Лет сто назад их делали из тонких стёкол, покрытых горячим раствором желатина. Когда он подсыхал, на нём рисовали красками, тушью и чернилами. Мы поэкспериментировали с прозрачным файлом для бумаг, но изображение получалось размытым. Остановились на плёнке для лазерного принтера. Прямо на ней и рисовали, фломастером. Пробовали и другой вариант — не рисовать, а распечатывать. Тоже получилось хорошо. Постарайтесь объединить картинки общей идеей. Это может быть сказка, история из жизни, лекция. Волшебный фонарь показывает изображение перевёрнутым. Поэтому диапозитивы нужно вставлять в ящик вверх тормашками.

ЭКРАН И ДЕМОСТРАЦИЯ. Поверхность экрана должна быть матовой, без швов. Основой может быть и кусок плотной белой ткани, и ватман. Установите волшебный фонарь так, чтобы экран был перпендикулярен оптической системе. Затемните помещение и включите лампочку. Отрегулируйте изображение с помощью объектива. Фокусировку придёт в зависимости от дальности экрана. Нельзя просто взять и получить изображение. Показывать «туманные картины» — это вам не слайдами на компьютере щёлкать. Придётся приноровливаться.

Полезные советы

- Если на картинке синеватые тени, нужно отодвинуть лампочку от конденсора, если красные — приблизить.
- Если «внутренности» лампочки отображаются на экране, попробуйте увеличить расстояние между источником света и конденсором.
- Если на экране виден полумесяц, значит, источник света сдвинут относительно центральной оптической оси волшебного фонаря. При правильной установке аппарата на экране без диапозитива должно получаться белое пятно.
- Не забудьте протереть линзы сухой тряпочкой.
- Чем сильнее нагревается источник света, тем больше должен быть ящик. Будьте осторожны: ПВХ может расплавиться, если держать его под лампой слишком долго.
- Убедитесь, что линзы вклеены в тубус под прямым углом, а центры объектива, конденсора и источника света находятся на одной прямой.



Готово!

Садимся в кружок, зажигаем лампу в волшебном фонаре, вставляем диапозитив, выключаем свет и смотрим... Laterna magica — отличный способ сделать уютным долгий зимний вечер.

P.S. Если картинки получились слегка размытыми, не огорчайтесь. Это нормально. Недаром их называют «туманными».



Конец света, внешность динозавров, взгляд козы и кора берёзы

Совместный проект с МФТИ: серьёзные учёные отвечают на наивные вопросы

■ ПОДГОТОВИЛА ЕВГЕНИЯ ЗАЙЦЕВА (ПРЕСС-СЛУЖБА МФТИ)



СПРАШИВАЕТ
ПЛАТОН МАКАРОВ, шесть лет



ОТВЕЧАЕТ
ОЛЕГ ФЕЯ, аспирант лаборатории компьютерного дизайна материалов МФТИ

” Что будет, если все люди на Земле умрут?

” Давай сначала подумаем, как такое может произойти. Вариантов множество, я бы выделил три основных: эпидемия неизлечимой смертельной болезни, ядерная война и глобальный природный катаклизм (падение метеорита, взрыв супервулкана, необратимое изменение климата).

В последних двух случаях пострадает не только человек, но и вся экосистема планеты. Вполне возможно, на ней прекратится любая жизнь. Хотя в такой исход я мало верю: и не такое Земля переживала. Хрестоматийный пример глобального катаклизма — библейская история о потопе. Про ядерную войну, когда подрастёшь, советую посмотреть британский фильм «Нити» — это самое страшное, что я когда-либо видел.

Теперь разберём случай быстрого вымирания человечества без ущерба для планеты — от смертельной эпидемии. Ещё в 1826 году британская писательница Мэри

Шелли, автор знаменитого романа о Франкенштейне, написала книгу «Последний человек». Там описывается, как в XXI веке чума опустошила Землю и остался один герой, почему-то неподвластный болезни. Похожий сюжет есть у Стивена Кинга: в романе «Противостояние» люди массово умирают от сверхзаразного гриппа. Но даже у такого кровожадного писателя хороший иммунитет всё-таки позволяет остаться в живых.

Вымирание от эпидемии кажется фантастикой, но в 1918–1919 годах испанским гриппом переболела почти треть населения Земли — 550 миллионов человек! Из них 50–100 миллионов умерли. Это сравнимо с количеством погибших во Вторую мировую войну.

Итак, мы вплотную подошли к твоему вопросу. Люди вымерли. Как ни странно, сразу после этого мир постигнет ряд бедствий: останутся нефтеперерабатывающие заводы, атомные электростанции, оставшийся в квартирах газ со временем начнёт взрываться.

Через годы заброшенные города зарастут травой, кустарниками, деревьями, пробившимися через трещины в асфальте и домах. Как город Припять, печально известный по аварии на Чернобыльской АЭС. По улицам будут ходить размножившиеся в отсутствие человека животные. Домашний скот одичает.

На Землю посыплются рукотворные спутники: если их скорости не корректировать, вскоре они приблизятся к планете и начнут массово падать.

Спустя несколько десятков лет большинство бытовых приборов превратится в труху — металлические будут изъедены ржавчиной, одежда истлеет. Где-то через сто лет начнут рушиться большие мосты, подточенные

коррозией. Ещё позже — высотные здания, не выдержавшие изменений погоды.

Египетские пирамиды, участки Великой Китайской стены и ряд других монументальных сооружений переживут нас минимум на десять тысяч лет. Умели же тогда строить! «Вояджер-2», последний осколок человеческой цивилизации, через 296 тысяч лет пройдёт в четырёх световых годах от Сириуса, если, конечно, космическая пыль не выведет его из строя раньше. И когда спустя десятки миллионов лет на Землю прилетят инопланетяне, они не найдут здесь ничего, кроме окаменелых скелетов.



СПРАШИВАЕТ

НИКИТА ВАСИЛЬЕВ, тринадцать лет



ОТВЕЧАЕТ

ИВАН ГУЩИН, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Центра исследований молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний МФТИ

” Как учёные по костям воссоздают внешность животных, например теризинозавров?

” Восстановление облика вымершего животного начинается с максимально полной реконструкции скелета из найденных костей. Как только скелет собран и определено положение каждой косточки, учёные начинают воссоздавать мышцы — находят предполагаемые места их крепления, устанавливают размеры. А под конец пытаются выяснить, были ли у животного перья, мех или какие-то защитные приспособления, как панцирь у черепахи. Получить информацию помогают окаменевшие отпечатки в древних породах. Вот что узнать практически невозможно, так это какого динозавры были цвета и что за звуки издавали.



СПРАШИВАЕТ

АЛЕКСАНДРА ФОТИЕВА, пять лет



ОТВЕЧАЕТ

ДАРЬЯ БОЛДЫРЕВА, сотрудник Центра живых систем МФТИ

” Почему у всех деревьев кора коричневая, а у берёз белая?

” Действительно, белую кору природа не дала ни одному растению, кроме берёзы. Если с силой потереть ствол, то на пальцах останется белый порошок, похожий на извесь. Это бетулин — особое вещество белого цвета, которое обеспечивает берёзе защиту от внешних неблагоприятных факторов, в том числе от паразитов.



СПРАШИВАЕТ

ЕЛИЗАВЕТА ЕРМИЛОВА, шесть лет



ОТВЕЧАЕТ

ДАРЬЯ БОЛДЫРЕВА, сотрудник Центра живых систем МФТИ

” Почему у козы другие зрачки?

” «Другие», — вытянутые в горизонтальном направлении зрачки здорово увеличивают угол обзора козы. Он достигает 320–340°, то есть животное видит практически всё вокруг, не поворачивая голову. У человека угол обзора гораздо меньше, всего 160–180°. Днём козы зрачки сужаются, защищая глаз от ярких лучей солнца, а с приходом ночи расширяются. Это помогает животному лучше ориентироваться на местности и вовремя замечать приближение хищников или другой опасности. Впрочем, прямоугольные зрачки имеют не только козы, но и некоторые другие степные животные.



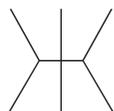
ЛНФ В БУДУЩЕЕ®

Программа Благотворительного
фонда «Система»

Конкурс «ТелеКот»

Как мобильные технологии
могут защищать **наше здоровье**





Журнал «Кот Шрёдингера» и НП «Лифт в будущее» представляют второй этап конкурса на решение задач, связанных с высокими технологиями. Задания подготовлены ведущими специалистами предприятий, входящих в АФК «Система» (сегодняшние — экспертами из группы компаний МЕДСИ — одной из крупнейших в стране частных медицинских сетей).

Чтобы победить в конкурсе, нужно задействовать смекалку, эрудицию, школьные знания по биологии и умение нестандартно подходить к решению проблемы. Второй этап посвящён использованию гаджетов и мобильной связи для лечения и профилактики заболеваний. Решение можно предлагать для одной задачи, для двух или всех трёх. Финалистов будут определять отдельно по каждой задаче.

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

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

Сроки проведения Конкурс проводится с октября 2016 по март 2017 года в пять этапов. В каждом номере журнала, начиная с октябрьского, публикуются задачи очередного этапа.

Как принять участие Ваши решения принимаются на специальной странице сайта НП «Лифт в будущее» по адресу www.lifttothefuture.ru/telekot. Там же будут указаны сроки начала и окончания этапов конкурса, а также даты объявления победителей. Оценивать ваши работы будут лучшие российские эксперты в области технологий.

Как узнать результаты Победители будут объявлены в журнале. Соответствующий список появится на странице конкурса www.lifttothefuture.ru/telekot.

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

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



MTC SMART RACE
ANDROID 5.1
ПОДДЕРЖКА двух SIM-карт
ЭКРАН 4,5", разрешение 854×480
КАМЕРА 5 МП
ПАМЯТЬ 8 Гб, слот для карты памяти
СВЯЗЬ 3G, 4G LTE, LTE-A, Wi-Fi, Bluetooth, GPS, ГЛОНАСС
АККУМУЛЯТОР 1800 мА/ч

Э т а п № 2

1

ПРОЧИТАЙТЕ задачи.



2

ИЗУЧИТЕ разработки и проекты, уже сделанные на эту тему.



3

ПРЕДЛОЖИТЕ собственные решения для каждой задачи.



З а д а ч и



1

КАК НЕ ЗАБЫВАТЬ ПРО ТАБЛЕТКИ?

Многие люди не соблюдают предписания врачей: забывают вовремя принять лекарства, нарушают их дозировку, не придерживаются диеты и так далее. Исследования показывают, что такое происходит чуть ли не в половине случаев. Могут ли информационные и мобильные технологии сделать пациентов более дисциплинированными?

Предложите свои варианты использования систем связи, мобильных приложений и гаджетов для повышения эффективности лечения.

2

КАК СОХРАНИТЬ РАЗУМ?

Известный факт: чем выше интеллект, тем меньше риск заболеваний головного мозга. Есть гипотеза, что интеллектуальная активность стимулирует производство дополнительной ткани взамен повреждённой.

Предложите оригинальную методику повышения интеллектуальной активности для пациентов возраста 50+.

3

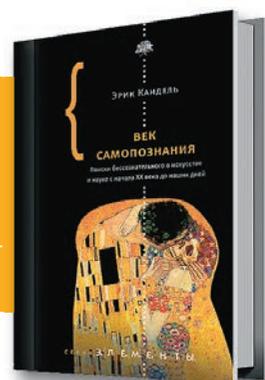
КАК МНОГО ДВИГАТЬСЯ И ПРАВИЛЬНО ПИТАТЬСЯ?

По данным Всемирной организации здравоохранения, вредная еда и недостаточная физическая активность — основные факторы риска для здоровья человека.

Предложите свою методику мониторинга питания и двигательной активности с использованием мобильного телефона, компьютера, гаджетов.



нейроэстетика



АВТОР Эрик Кандель — американский психиатр и нейробиолог, лауреат Нобелевской премии 2000 года за открытия в области изучения клеточных и молекулярных механизмов памяти, профессор биохимии и поведения Колумбийского университета в Нью-Йорке, директор Института мозга имени Фреда Кавли.

ИЗДАТЕЛЬСТВО Corpus.

Век самопознания

Поиски **бессознательного** в искусстве и науке с **начала XX века** до наших дней

Над входом в храм Аполлона в Дельфах было начертано: «Познай самого себя». Ещё древние греки стремились понять и объяснить природу своих поступков. Долгое время эти поиски не выходили за рамки философии, а выводы были по большей части умозрительными. В наши дни эстафету в изучении природы человеческого поведения переняли эволюционные психологи и нейробиологи. Они раскрыли множество тайн психики и перевели разговор о ней с абстрактного философского на доказательный естественно-научный язык. А ещё эти учёные взялись за крайне сложную задачу — расшифровку мотивов, запечатлённых в великих произведениях искусства.

Эта книга о том, как наука может соприкоснуться с искусством и объяснять его. Уже два десятилетия существует такая междисциплинарная наука — нейроэстетика. Автор книги Эрик Кандель — один из ведущих специалистов в этой области. Будучи профессиональ-

ным нейробиологом и биохимиком, он рассказывает о когнитивной психологии зрительного восприятия и эмоциональной реакции на произведения изобразительного искусства. Но Кандель также популяризатор науки и знаток модерна, поэтому ему отлично удаётся вписать научные объяснения в контекст увлекательных историй об искусстве рубежа XIX–XX веков. Начинается книга с рассказа о культуре Вены того времени, а конкретно — о полотнах известного австрийского художника Густава Климта.

По мнению автора, модернисты интуитивно открыли множество механизмов управления бессознательным и влияния на эмоции, что ставит этих художников в один ряд с классиками психоанализа. Одновременно с Фрейдом и Юнгом живописцы эпохи модерн научились проникать за кулисы человеческой психики, понимать её и делиться этим пониманием с окружающими — в произведениях искусства. Эрик Кандель даёт научное объяснение этим художественным интерпретациям.



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

психогеография



Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие

АВТОР **Коллин Эллард** — американский нейропсихолог, специалист по психогеографии, популяризатор науки и писатель.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «Альпина Паблишер».

О ЧЁМ КНИГА Каким образом городская среда способствует развитию психических расстройств? Почему вид ничем не примечательных типовых зданий вредит здоровью, а созерцание аккуратных деревенских домиков так умиротворяет нас? Хорошо ли жить в умном городе? Где луч-

ше творить, а где работать? Способны ли технологии изменить наши отношения с пространством? Опираясь на результаты множества экспериментов, статистические данные и собственные наблюдения, сделанные в ходе психогеографических исследований, автор помогает нам разобраться в отношениях с окружающим пространством и сделать комфортным не только собственное жилище, но и весь город.

Я — суперорганизм! Человек и его микробиом

АВТОР **Джон Тёрни** — британский научный журналист, редактор и издатель. Готовил к выходу в свет книги таких известных популяризаторов науки, как Брайан Грин, Джаред Даймонд и Митио Каку.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «Лаборатория знаний».

О ЧЁМ КНИГА В организме каждого человека — во рту, на коже, в кишечнике — живут миллиарды бактерий. Они помогают переваривать пищу и усваивать лекарства, влияют на гормональную и иммун-

ную системы, даже на работу мозга! Это микробное сообщество учёные назвали микробиомом. Джон Тёрни рассказывает, как он формируется и развивается, как влияет на протекание самых разных заболеваний: аллергии, диабета, рака, шизофрении. Прочтя эту книгу, вы, несомненно, по-новому ощутите свой организм и своё тело.

микробиология



история

Восхождение человечества

АВТОР **Джейков Броновски** (1908–1974) — британский математик, биолог, историк науки и публицист. В 1970-е годы был автором и ведущим телевизионного научно-популярного сериала «Восхождение человека» на канале BBC.

ИЗДАТЕЛЬСТВО Издательский дом «Питер».

О ЧЁМ КНИГА Автор увлекает своих читателей в путешествие по интеллектуальной истории человечества. Он рассказывает

о сложной астрономии майя, предназначении каменных сооружений Мачу-Пикчу, первых опытах алхимиков и других прекрасных и загадочных явлениях давно прошедших времён. Эта книга была издана в 1974 году, сразу после смерти автора, и за считанные месяцы стала бестселлером в Европе и США. На русском языке выходит впервые.

Здоровье по Дарвину. Почему мы боеем и как это связано с эволюцией

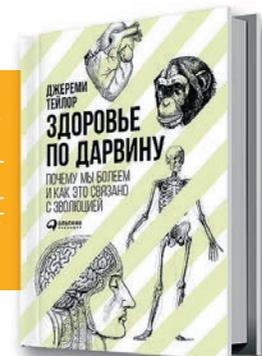
АВТОР **Джереми Тейлор** — писатель и популяризатор науки, в прошлом главный продюсер канала BBC. Автор научно-популярных фильмов, выходявших на Discovery Channel и Learning Channel.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «Альпина Паблишер».

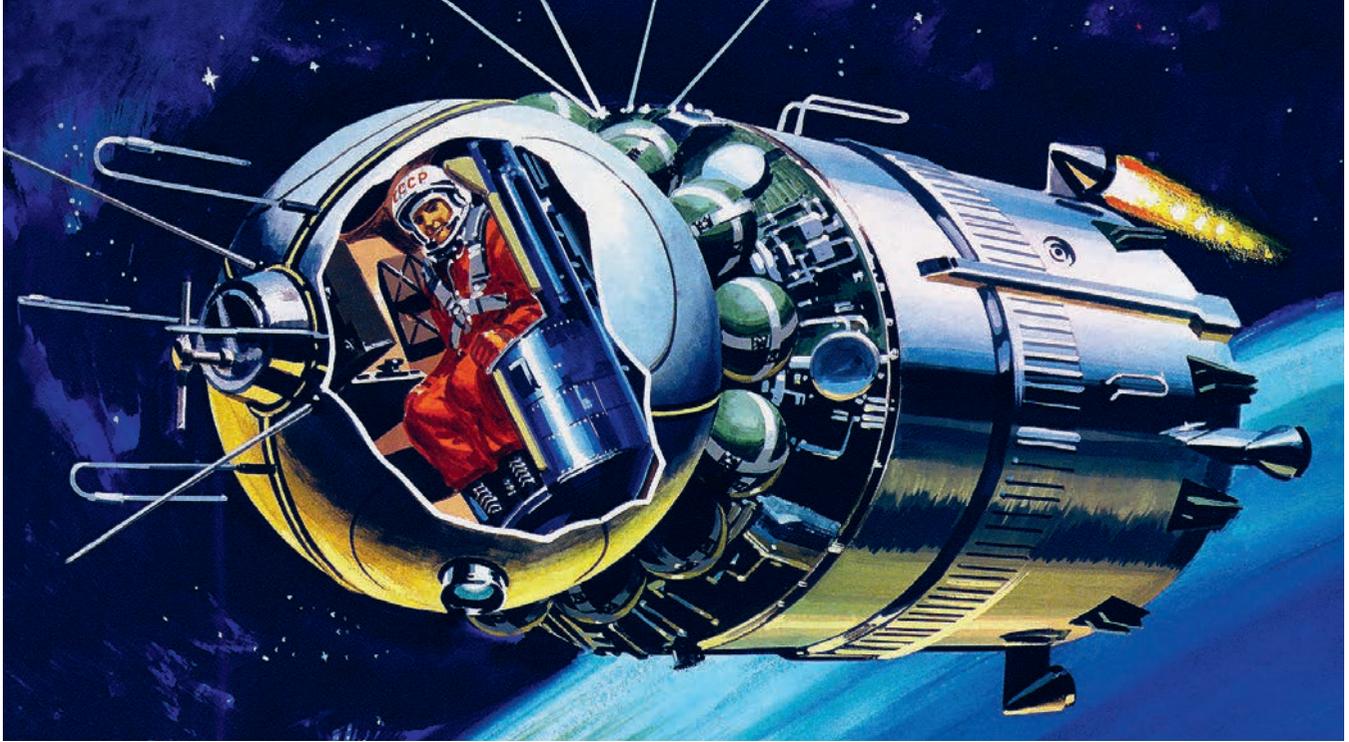
О ЧЁМ КНИГА Эволюция непредсказуема. Мутации, которым она подвергает организмы, изначально не являются полезными или вредными. Их положительный либо отрицательный эффект открывается с течением времени и зависит от условий окружающего мира. И именно в этой не-

определённости ключ к пониманию сильных и слабых сторон человеческого организма. Книга расскажет, как идеальная чистота в доме может вызывать смертельно опасные заболевания; почему рак почти невозможно вылечить; как прямохождение связано с болезнями позвоночника и внутренних органов. Также читатели узнают, что такое эволюционная медицина и как она помогает в борьбе с такими могущественными врагами здоровья, как онкологические, аутоиммунные и нейродегенеративные заболевания.

медицина







Гагарин: один полёт и вся жизнь

Полная биография первого космонавта планеты Земля



АНТОН ПЕРВУШИН
«ПАЛЬМИРА»

В декабре на полках книжных магазинов появится самая полная биография человека, который первым увидел нашу планету из космоса.

В начале книги автор ошарашивает фразой: «История советской космонавтики сфальсифицирована». Однако это не пустой эпатаж. Дальше писатель знакомит нас с раскритикованными документами, письмами, воспоминаниями современников Гагарина, которые рассказывают о малоизвестных фактах его жизни и приоткрывают завесы тайн над отечественной космонавтикой и её культовой фигурой.

Специально для публикации в «Коте Шрёдингера» автор подготовил фрагмент, посвящённый учёбе и научной работе первого космонавта. Прежде эта тема не поднималась биографами, будто Гагарин и не учился вовсе. Наверняка кто-то из писателей просто не придавал этому значения, но некоторые вполне осознанно писали только об общественной жизни: о его зарубежных поездках, о выступлениях на всевозможных партийных мероприятиях, о встречах с пионерами, комсомольцами, рабочими, колхозниками — с целью скрыть за этим пафосом и пропагандистским шумом настоящую историю космонавтики.

ГЛАВА 43. ТЕМА ДЛЯ ДИССЕРТАЦИИ

В июле 1961 года было принято решение, чтобы космонавты (как летавшие, так и не летавшие) получили высшее образование: к тому моменту в отряде космонавтов оно было только у Владимира Михайловича Комарова. Вместе с Юрием Гагариным и Германом Титовым в Военно-воздушную инженерную академию имени Н.Е. Жуковского пошли учиться Андриян Григорьевич Николаев, Павел Романович Попович, Валерий Фёдорович Быковский, Алексей Архипович Леонов, Борис Валентинович Вольнов, Евгений Васильевич Хрунов, Виктор Васильевич Горбатко, Георгий Степанович Шонин, Иван Николаевич Аникеев, Дмитрий Алексеевич Заикин, Марс Закирович Рафиков, Валентин Игнатьевич Филатёв. Через год к ним присоединились девушки из женского набора. Не все они до-

шли до защиты диплома, не все слетали в космос, но связано это было не с личными качествами, а с проблемами, неизбежно возникавшими во время подготовки к полётам.

Выбор в пользу академии имени Жуковского был сделан под влиянием главного конструктора ракетной техники Сергея Павловича Королёва, который имел виды на этот вуз. Разумеется, учебный план начали составлять ещё до поступления космонавтов, причём Королёв был одним из самых активных участников его обсуждения. Однажды он сказал профессору академии Сергею Белоцерковскому: «Покажите им, как тяжело быть в нашей “шкуре”. Это очень важно. “Шкуру” космонавта они почувствовали, а “шкуру” главного конструктора нет. А им надо хорошо понимать трудности кон-



Антон Перушин — российский научный журналист и писатель, автор фантастических романов и рассказов. Ведущий рубрики в журнале «Мир фантастики», где публикует эссе и научно-популярные тексты о космонавтике (на этой теме Перушин специализируется уже десять лет). Лауреат таких литературных премий, как «Звёздный мост», премия имени Александра Беляева, Международная премия имени А. и Б. Стругацких, премия «Просветитель» и др.

структура. Проблема-то одна, её не разорвёшь на части».

Обучение в ВВИА, формально начавшееся 1 сентября 1961 года, давалось космонавтом нелегко, ведь в то же самое время нужно было ещё и посещать тренировки, летать для сохранения навыков, заниматься общественно-политической работой. Поэтому оно быстро приобрело очно-заочную форму и продолжалось больше шести лет.

Поскольку космонавты поступали без экзаменов и имели за плечами лишь среднее образование посредственного качества, то на первых же занятиях выявились серьёзные пробелы. Все, включая Юрия Гагарина, нахватили дубок. В какой-то момент ситуация стала критической, и первый космонавт по поручению друзей-сослуживцев обратился к Главкому ВВС с просьбой перевести всех в Военно-воздушную академию, располагавшуюся в Монино. Считалось, что там кадровым офицерам учиться намного легче. Маршал Константин Андреевич Вершинин выслушал Гагарина и ответил: «В ближайшее время у меня не будет флотилий космических

кораблей, которыми вы смогли бы командовать, поэтому учитеесь там!» И космонавтам пришлось братья за ум. Надо отдать им должное: несмотря на тяжёлый график и суровость преподавателей, они смогли добиться больших успехов. Все последующие оценки «отлично», начиная со второго года обучения, были твёрдые и заслуженные. В книге воспоминаний Белоцерковский отмечает, что Гагарин выбился в отличники раньше остальных, что вполне объяснимо: он всегда был настойчив в учёбе и привык схватывать новое на лету.

Интересно, что на втором году обучения вокруг космонавтов стала формироваться группа преподавателей, которые рассматривали работу с Гагариным и остальными как возможность поучаствовать в великом процессе внеземной экспансии и с энтузиазмом взялись за создание методики обучения, помогавшей осваивать традиционные дисциплины быстрее, чем предусмотрено программой, и напрямую увязанной с практической космонавтикой.

Так появились новые учебники, объединившие близкие теоретические курсы и соответствующие пособия. Среди профессоров академии того времени был, например, Георгий Иосифович Покровский — ярчайшая личность, вошедшая в историю не только научными, но и научно-популярными работами, публиковавшимися в молодёжных журналах. Кроме прочего он был неплохим художником и часто обращался в творчестве к теме космоса, на чём сошёлся с Алексеем Леоновым.



Профессор Белоцерковский так вспоминал о распорядке обучения:

«Впервые как преподаватель я встретился с космонавтами в начале 1964 года — мы начали изучать курс аэродинамики летательных аппаратов. Помню, как начальник учебного отдела академии А. И. Бутенко привёз меня в Звёздный городок — тогда он мало кому был известен — и представил группе слушателей-космонавтов во главе с Гагариным. Мне почему-то сразу бросилась в глаза одна особенность, так сказать, аудиторной дислокации слушателей, которая сохранялась на всех занятиях. За первым столом сидел Гагарин, а за последним — Титов. Как-то позже я поинтересовался у Германа Степановича, почему он всегда занимает последний стол, хотя впереди есть свободные места.

— Школьная привычка, — последовал ответ. — Люблю видеть перед собой весь класс, всю группу. Занятия в то время проходили и у них, в Звёздном, и у нас, в академии: из четырёх-пяти учебных дней в неделю два там и два-три у нас. Естественно, всё, что требовало применения экспериментальных установок, тренажёров, вычислительных машин, проводилось в академии. Мои лекции в Звёздном начинались в 9 утра, и меня обычно возили туда на «Победе». Выезжали из Москвы в 7–7:30, и так продолжалось около года».

В октябре 1965 года встал вопрос о темах дипломных работ. Белоцерковский встретился с Каманиным. Академия предложила три темы: «Орбитальный самолёт-разведчик», «Орбитальный самолёт-перехватчик» и «Космический корабль для нанесения ударов по объектам на Земле». Каманин не стал оспаривать выбор, но просил подумать над комплексной темой «Освоение Луны», в рамках которой можно было бы выделить более конкретные направления: «Научные аппараты для изучения Луны», «Пилотируемые корабли для облёта Луны», «Пилотируемые корабли для высадки на поверхность Луны и возвращения на Землю», «Оборонное значение освоения Луны». Каманин посоветовался с Гагариным, но тот сразу заявил, что лунную тему группе не потянуть: она слишком сложна в своей многогранности. В конечном счёте остановились на космоплане — орбитальном самолёте, стартующем на ракете-носителе, а возвращающемся, планируя в атмосфере, на любой аэродром. Тема была близка и руководству академии, и космонавтам, и даже главному конструктору Королёву, который перед войной пытался построить ракетный самолёт.

Ещё до появления космонавтов в ВВИА велись эскизные проработки проекта многоразового высокоманевренного крылатого орбитального корабля, названного в документах «КЛА» («Космический летательный аппарат»). Идея проекта родилась под впечатлением от триумфальных запусков спутников: сотрудники академии догадывались, что в скором времени на орбиту отправится человек, и проявили творческую инициативу. Понятно, что в силу специфики академии основное внимание они уделяли вопросам маневрирования



ФОТО: SAS/WIKIPEDIA/COMMONS

1964 год Юрий Гагарин поднимается на борт самолёта, следующего в Гётеборг (Швеция).



1966 год Слева на первом плане — жена первого космонавта Валентина Гагарина, советский дипломат Симеон Сиванова и Юрий Гагарин в форме (Болгария).



1961 год Встреча Гагарина (справа) с лидером Кубинской революции Фиделем Кастро.

в атмосфере на участках снижения и посадки. Специалистам было ясно, что такой аппарат должен быть крылатым. Однако крылья, создающие подъёмную силу, трудно защитить от теплового воздействия на больших (гиперзвуковых) скоростях полёта. Выход был найден — решётчатые крылья, которые будут раскрываться после прохождения участка максимального теплового воздействия, на высотах от 45 до 25 км, обеспечивая широкие возможности для маневрирования.

В 1962 году образовалась группа, в которую вошли ведущие специалисты академии, включая сотрудников Белоцерковского с кафедры аэродинамики. Результаты исследований по теме, получившей неофициальное обозначение «Решётка-62», обобщили в двух коллективных отчётах, которые разослали по всем заинтересованным организациям, включая бюро Сергея Королёва. Таким образом, к моменту начала обучения космонавтов сложился коллектив, имевший опыт научной работы в области формирования облика многоцветных космопланов. Понятно, что Юрию Гагарину и его товарищам было выгоднее взять дипломную тему, хорошо знакомую их академическому окружению, а не лунные проекты, к которым сотрудники Белоцерковского не имели допуска.

Каждый из космонавтов получил свой раздел, который тщательно увязывался с остальными, чтобы в совокупности работы можно было рассматривать как техническое предложение по проекту нового космического корабля. При этом особую роль в обсуждении структуры диплома сыграл Юрий Гагарин — это получилось само собой. Именно он распределил дипломников по руководителям и лично обговорил темы с Сергеем Королёвым, который помог определить вариант облика «КЛА» для проекта. Сотрудники академии стояли за складные решётчатые крылья, но Королёв предложил заняться более традиционной самолётной компоновкой.

Направления деятельности, выбранные дипломниками, многое говорят о научно-инженерных предпочтениях членов отряда космонавтов. Юрий Гагарин отвечал за общую методологию использования «КЛА» и выбирал конфигурацию аппарата (аэродинамические формы, размеры несущих элементов, способы посадки), выступая в качестве неформального главного конструктора. Систему аварийного спасения аппарата отработывал Герман Титов. За расчёт аэродинамических характеристик и теплозащиту отвечал Андриян Николаев. Внутреннюю компоновку и расчёт весовых характеристик взял на себя Дмитрий Заикин. Силовой установкой занимался Павел Попович, системами ориентации — Евгений Хрунов, топливной системой и жидкостным ракетным двигателем — Валерий Быковский. И так далее.

Окончательный вариант космоплана с рассчитанными геометрическими параметрами был утверждён в 1966 году. По чертежу-эскизу Юрия Гагарина была изготовлена деревянная модель для аэродинамических





1963 год Первые космонавты отдыхают на природе в Долгопрудном.

1964 год Юрий Гагарин с супругой.



1963 год Космонавты на пикнике в Долгопрудном (слева направо): Юрий Гагарин, Борис Волинов, Алексей Леонов, Виктор Горбатко.

1963 год Гагарин с первой женщиной-космонавтом Валентиной Терешковой.



1961 год Слева направо: космонавт Герман Титов, первый секретарь ЦК КПСС Никита Хрущёв и Юрий Гагарин на трибуне Мавзолея Ленина.

испытаний, получившая название «ЮГ». Дальнейшие исследования выявили проблему, с которой сталкиваются все конструкторы подобных аппаратов: не удалось обеспечить балансировку на всех (гипер-, сверх-, транс- и дозвуковых) участках полёта. В случае «ЮГ» это особенно проявлялось на сверхзвуковых скоростях. Спустя много лет проблему решили с помощью бортовых электронно-вычислительных машин, но Юрию Гагарину ничего не оставалось, как добавить на свой «КЛА» переднее горизонтальное оперение. Легко догадаться, что в качестве стабилизаторов он применил складные решётчатые крылья. При этом, правда, вопрос складыва-

ния и выпуска решёток на уровне конкретной конструкции не прорабатывался — его оставили на потом. К середине осени 1967 года проект аппарата вчерне был согласован, и начался критический просмотр сделанного. Была ещё одна проблема — крутая предпосадочная траектория. Для консультации был привлечён Александр Андреевич Дьяченко, специалист ВВИА по динамике полёта. Ознакомившись с работой, он спросил Гагарина: «А самолёт-то вы сажать собираетесь? Или это не обязательно?» И услышал ответ: «В крайнем случае посажу на парашюте». В результате было выдано резко отрицательное заключение: «В работе круп-

ный дефект: не изучена динамика посадки. Приземление самолёта на парашюте — абсурд».

После нескольких дней обсуждения было принято решение о дальнейших шагах: доработать аэродинамику аппарата, организовать изучение процесса посадки для определения оптимального способа пилотирования, рассмотреть вопрос об установке небольшого воздушно-реактивного двигателя, обеспечивающего посадку. Гагарин был против последнего решения, ведь оно потребовало бы изменения всего дипломного проекта. Поэтому он пошёл другим путем. На кафедре динамики полёта был смонтирован моделирующий стенд-тренажёр, включавший электронно-вычислительную машину МН-8, кресло лётчика с органами управления и регистрирующими приборами, на котором первый космонавт самостоятельно провёл двести зачётных «посадок». Причём «посадки» совершались как в идеальных условиях, так и с учётом ветра и кривизны Земли, что наряду с улучшением аэродинамики аппарата позволило Гагарину обосновать отказ от дополнительного двигателя. Этот тренажёр с полным основанием можно считать первым в нашей стране пилотажным стендом.

Обучение планировалось завершить в начале 1968 года — последние месяцы перед защитой космонавты жили в курсантском общежитии при академии и работали по 12–14 часов в сутки. Юрию Гагарину выделили небольшой кабинет на третьем этаже в аэродинамической лаборатории, где он безвыездно трудился с 4 января по 16 февраля, завершая дипломную работу. Поскольку именно ему выпало быть «главным конструктором», то и пояснительная записка, подготовленная им, была вдвое объёмнее, чем у других космонавтов.

17 февраля 1968 года Юрий Алексеевич Гагарин блестяще защитил проект, получив квалификацию «лётчик-инженер-космонавт» и диплом с отличием.

<...>

По итогам защиты Государственная экзаменационная комиссия рекомендовала Юрию Гагарину продолжить обучение в заочной адъюнктуре академии. Он стал первым соискателем академии среди космонавтов, а тема диплома должна была стать темой его кандидатской диссертации. Сбылась ещё одна давняя мечта Юрия Алексеевича: он получил высшее инженерное образование и возможность в дальнейшем стать кандидатом или даже доктором технических наук. Эти планы разрушила его гибель.

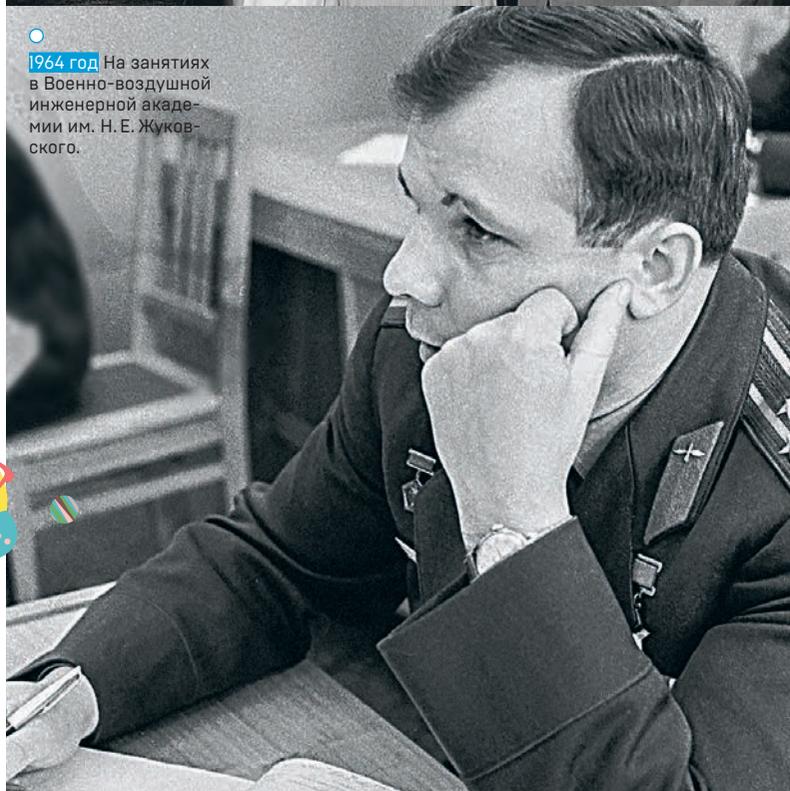
С публичными персонами всегда так: никто не знает их настоящих — снаружи лишь обаятельная маска. Я вот тоже кот знаменитый и только здесь пред вами обнажаю свою истинную сущность.



1962 год Вице-президент Египта Закария Мохи эд-Дин пожимает руку Юрию Гагарину в аэропорте Cairo Almasa.



1964 год Итальянская оперная певица Джульетта Симионато знакомится с Гагариним в Большом театре.



1964 год На занятиях в Военно-воздушной инженерной академии им. Н. Е. Жуковского.



1960 год Гагарин с супругой Валентиной и дочерью Еленой.

1960 год Во время заполнения журнала испытаний.



1961 год Гагарин после полёта в космос и успешного приземления корабля «Восток».

1965 год Встреча Юрия Гагарина (на фото в левом нижнем углу) с сотрудниками NASA и астронавтами американского пилотируемого корабля Gemini.





Квесты, безумная комната, машина времени и многое другое

Куда **пойти**, что **посмотреть**, кого **послушать**

Конкурс летающих роботов

Фонд Олега Дерипаска «Вольное дело» и компания «Базэл Аэро» проводят конкурс для молодых разработчиков **«АЭРОБОТ»**. К участию приглашаются школьники и студенты до 25 лет в командах от двух до шести человек. Номинаций две: «Идея» и «Проект». В первом случае участники доводят идею до прототипа, а во втором — прототип до продукта. Победители в номинации «Идея» получают путёвки на горнолыжный курорт «Красная Поляна», а с лучшими участниками «Проекта» будет заключён договор на реализацию опытного образца.

Первый, отборочный этап конкурса проводится в два тура. Команды должны будут выбрать одну из предложенных тем, утвердить её у специалистов компании «Базэл Аэро» и подготовить проект. Попадёт ли команда на второй этап, зависит от оценок, которые выставят за проекты эксперты холдинга. Второй, очный этап пройдёт в рамках Всероссийского робототехнического фестиваля «Ровофест-2017».

Подробная информация на www.russianrobotics.ru.

Подача заявки До 15 декабря.

Очень биологический день

Как делают лекарства? Все ли препараты одинаково хороши и при чём здесь пауки и змеи? За ответами приходите на **День биологии** в Институт биоорганической химии РАН. Вы увидите всемирно известные лаборатории и встретитесь с ведущими молодыми исследователями России. Они расскажут о последних трендах в фармакологии, объяснят, почему возникают болезни Альцгеймера и Паркинсона и как учёные пытаются их остановить.

Когда 9 декабря в 18:00.

Где Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16, стр. 10 (ИБХ РАН).

Железные люди

Из атрибута фантастических фильмов вроде «Железного человека» **экзоскелеты** превратились в приспособления, реально облегчающие жизнь людям с повреждениями позвоночника. На встрече в книжном магазине «Буквоед» вы узнаете об эволюции протезирования и ознакомитесь с первыми российскими экзоскелетами для людей, страдающих параличом нижних конечностей. После лекции желающие смогут задать вопросы и получить список литературы по теме.

Кто **Сергей Ануфриев**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.

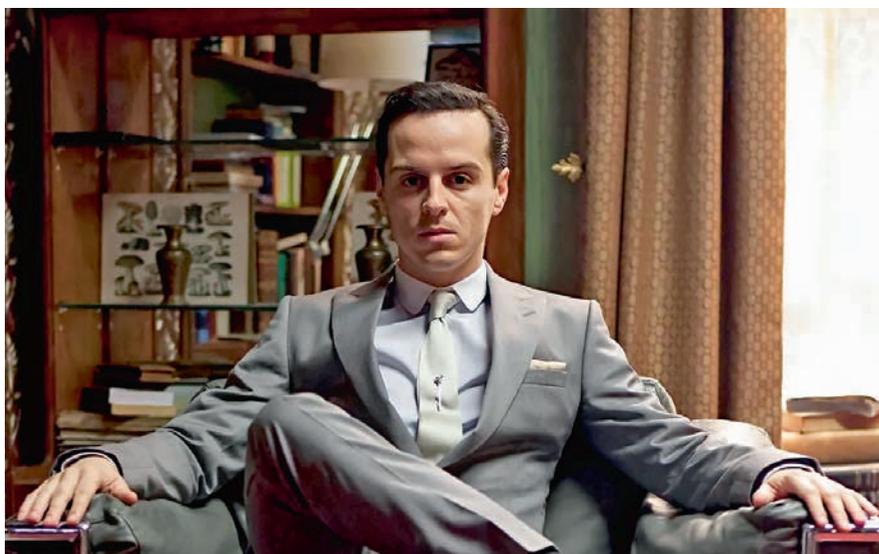
Когда 22 ноября в 17:00.

Где Санкт-Петербург, Владимирский просп., д. 23, лит. А (книжный магазин «Буквоед»).



10

лучших научно-популярных квестов Москвы



«Механизмы Мориарти»

// для неравнодушных к стимпанку

Сюжет Миром правят паровые технологии, но самый опасный злодей планеты Джеймс Мориарти овладел секретными знаниями и создал **первую химическую бомбу**, способную уничтожить человечество. Пространство квеста напичкано механизмами, техническими штуковинами, элементами стим- и дизельпанка. Воссоздана атмосфера викторианской эпохи.

Задача У вас есть ровно час, чтобы обезвредить бомбу и спасти мир.

Где Профсоюзная ул., д. 16, стр. 10.

«Гекса»

// для любителей футуристических технологий

Сюжет Гениальный архитектор создал комнату-трансформер «Гекса», управляемую **разумной машиной**. Но однажды что-то пошло не так: комната вышла из-под контроля, уничтожила своего создателя и начала жить собственной жизнью.

Задача Выбраться из бесконечно трансформирующегося помещения.

Времени даётся час — потом в вашем сознании начнутся необратимые изменения, выход будет заблокирован и вы навсегда останетесь в безумной «Гексе».

Где Волгоградский просп., д. 32, к. 13.



«Игры разума»

// для поклонников великого математика

Сюжет Вы смотрели фильм «Игры разума»? У математика Джона Нэша обострилась параноидальная шизофрения, он помешался на безопасности и как следует защитил своё жилище от лазутчиков.

Задача Выбраться из дома Джона Нэша, войти в который легко, а покинуть весьма непросто.

Где Волгоградский просп., д. 32, к. 4.

«Гравитация»

// для тех, кто в очках

Сюжет Единственный квест, для которого требуются очки **виртуальной реальности**. Вы просыпаетесь на границе Вселенной от тревоги. Искусственный интеллект не отвечает на запросы, следов предыдущей смены нет... Космическая станция, на которой вы работали, пуста.

Задача Понять, что случилось, и спастись.

Где Нижний Сусальный пер., д. 5, стр. 9.

«Искусственный интеллект»

// для тех, кто смотрит в будущее

Сюжет 2060 год. Благодаря уникальной форме **машинного интеллекта** М. И. А. стал возможен небывалый прорыв в сфере высоких технологий. Увы, теперь это устройство представляет смертельную угрозу для своего создателя и остальных обитателей планеты.

Задача Даже самая совершенная машина не сравнится с человеческим мозгом. Поэтому у вас есть шанс подчинить себе искусственный интеллект и спасти жизнь на Земле.

Где Дубининская ул., д. 57, стр. 1.

«Другой мир»

// для тех, кто не боится экспериментов

Сюжет Привычный ход событий останавливается, и открываются двери в другой мир.

Задача Вам предстоит стать участником сумасшедшего эксперимента **над своими чувствами**, пройти все испытания, увидеть то, чего не видят другие, услышать тех, кто не слышит вас, и выбраться из ком-

наты за 60 минут. Ваши решения и поступки выйдут за рамки квеста и помогут реальным людям: 50 % прибыли организаторы отдадут в фонд поддержки слепоглухих «Со-единение».

Где Ленинский просп., д. 15.

«Последние люди на Земле»

// для любителей постапокалипсиса

Сюжет Земля на грани **ТЕХНОГЕННОЙ КАТАСТРОФЫ**. В экспериментальной лаборатории секретного бункера разработана программа по замораживанию добровольцев, желающих поехать в будущее.

Задача Уснуть на сто лет и узнать, что стало с Землёй и её жителями после апокалипсиса. Если вы всегда немножко завидовали Фрау из «Футурамы» и мечтали хоть одним глазком заглянуть в прекрасное далёко, это ваш счастливый билет.

Где 2-я Рощинская ул., д. 10, стр. А.

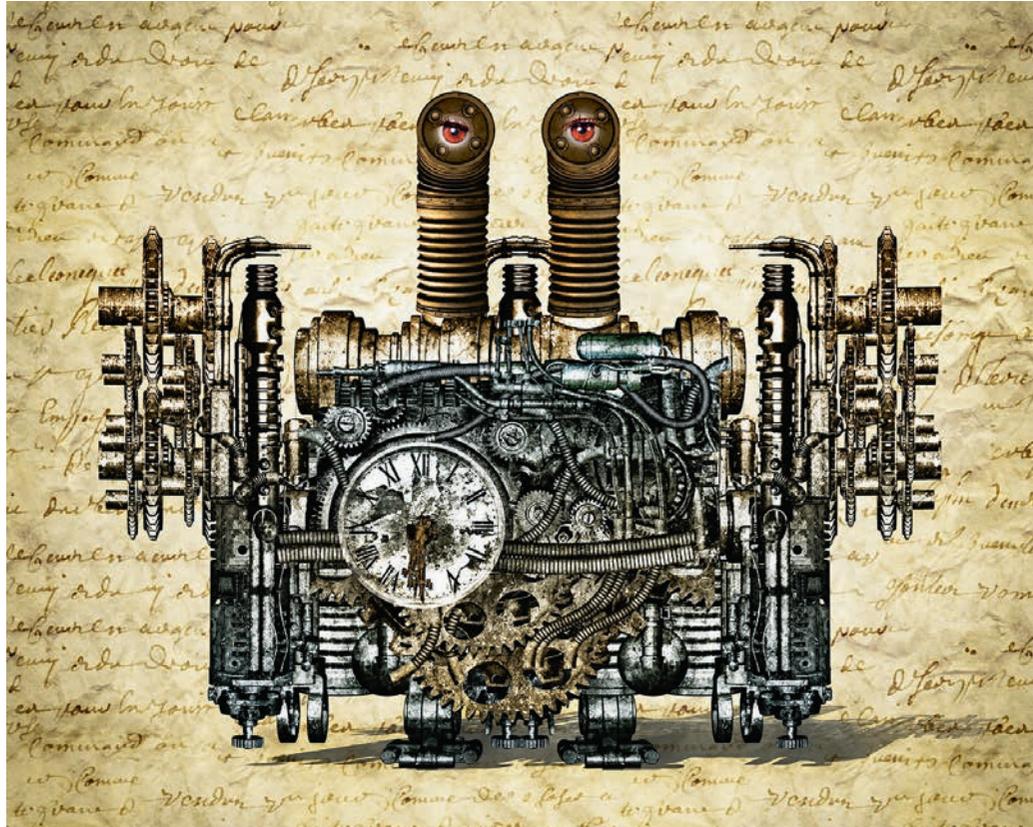
«Карантин ин да Хаус»

// для фанатов доктора Хауса

Сюжет Вы помощник гениального **ВРАЧА-ДИАГНОСТА**. Из огромного количества претендентов Хаус выбрал именно вас! И как раз сегодня ему позарез нужна ваша помощь, чтобы вылечить друга, подхватившего опасный вирус.

Задача Спасти человека, самочувствие которого ухудшается с каждой минутой.

Где 1-й Щипковский пер., д. 3.



«Полярная станция»

// для настоящих смельчаков

Сюжет Вы участник экспедиции к **Южному полюсу**. Ураган повредил оборудование, вы остались без связи и сбились с пути. Полярная станция, на которую вы наткнулись, могла бы стать вашим спасением, но оказалась заброшенной. Романтика далёких экспедиций — это не только полярное сияние и голубые льды. Есть у неё и другая, пугающая сторона, которую вам предстоит прочувствовать.

Задача Попытаться наладить связь с Большой землёй, пока не начался новый убийственный ураган.

Где Космодамианская наб., д. 46/50, стр. 1.

«Перекрёсток времени»

// для путешественников в четвёртом измерении

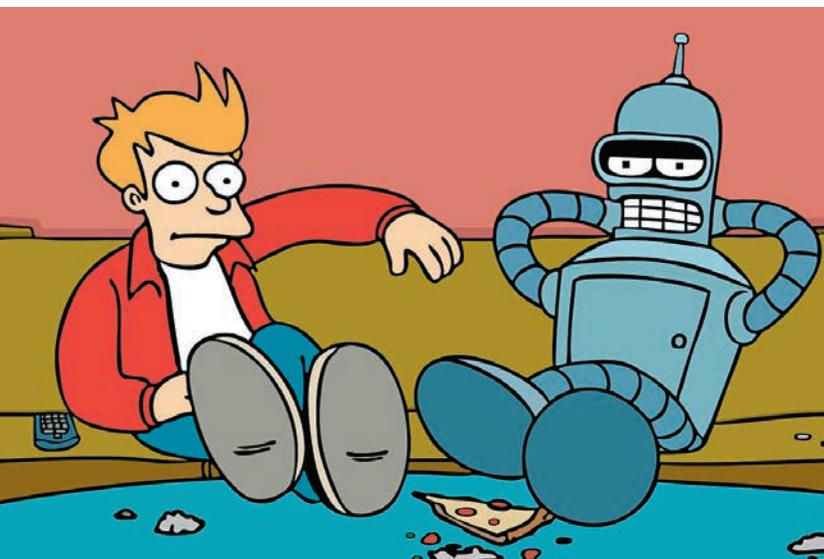
Сюжет Каждый сумасшедший учёный пытается создать **МАШИНУ ВРЕМЕНИ**. Вы попадаете в секретную лабораторию чудаковатого профессора, напичканную удивительными изобретениями.

Задача Раскрыть главную тайну учёного, узнать, над какой технологией он работал всю жизнь, и воспользоваться ею, чтобы изменить мир.

Где Лихов пер., д. 5.



 **Подробности участия в каждом из квестов ищите в интернете.**



Нестареющий Грызун

Рождение бесконечной
легенды



В 1842 году немецкому зоологу Эдуарду Рюппелю пришла удивительная посылка из Эфиопии. Помощник отправил ему заспиртованный трупики неведомого существа — маленького грызуна, внешне похожего на голую сморщенную крысу, а образом жизни и пристрастием рыть туннели напоминающего крота. Зоолог, поражённый строением головы этого зверька, которое сильно отличалось от устройства черепа остальных грызунов, дал животному латинское имя *Heterocephalus glaber* (что дословно переводится как «разноголовец голый»). Однако Рюппель даже не догадывался о самой поразительной особенности этого организма.

Обнаружилась эта уникальная особенность не так давно, лет десять назад, когда в научных кругах и за их пределами стали обсуждать, что *Heterocephalus glaber*, или, как его именуют англоязычные зоологи, naked mole rat (в России используют название «голый землекоп»), живёт почти в десять раз дольше обычных грызунов.

Выяснили это очень просто: несколько дюжин голых землекопов, которых в начале 1980-х привезла из Эфиопии к себе в лабораторию американский зоолог Рошель Баффенштайн, спустя 26 лет были живы, бодры и не имели признаков старения. Тогда об этом заговорили как о сенсации. И эта сенсация не теряет актуальности, потому что землекопы Баффенштайн всё ещё здравствуют и не собираются помирать.

Конечно, изучать это существо принялись учёные по всему миру. Было открыто, что у этих зверьков не бывает сердечно-сосудистых заболеваний, инсультов, инфарктов, диабета, смертельных печёночных и почечных болезней, а органы и ткани совсем не увядают с течением времени. Секрет долголетия этого животного стал философским камнем для множества геронтологов, биологов и биохимиков, мечтающих продлить здоро-

вую жизнь человека. Российские учёные исключением не стали: феноменом голого землекопа не первый год занимается академик РАН, директор НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ Владимир Скулачёв с коллегами.

В начале этой осени в России появилась первая колония загадочных африканских грызунов. Семейство голых землекопов привезли в лабораторию Скулачёва из Берлинского зоопарка. Шансы найти механизм, останавливающий старение клеток, резко увеличились.

В связи с этим радостным событием объект мысленного эксперимента Кот Шрёдингера и лабораторный зверёк Голый Землекоп заключили официальное соглашение о сотрудничестве в области популяризации науки и борьбы с невежеством.

Текст соглашения начинается так: «*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...*»

Торжественная церемония подписания документа прошла 8 октября на Всероссийском фестивале НАУКА 0+. Поскольку сами животные свою подпись поставить не смогли (Голый Землекоп усердно трудился в лаборатории, а Кот Шрёдингера сидел в ящике), интересы сторон представляли академик Владимир Скулачёв и главный редактор «КШ» Григорий Тарасевич.

И это научпоп-партнёрство уже приносит плоды: в нашем журнале начал выходить комикс о Голом Землекопе, отважной команде суперживотных и их борьбе со старением. Представляем **вторую серию** этой захватывающей дух рис(к)ованной истории.



Полный текст соглашения и первую серию комикса можно найти в спецномере «Кота Шрёдингера» за 2016 год и на сайте журнала WWW.KOT.SH/STATYA/2457/VPERVYIE-V-ISTORII

Краткое содержание предыдущей серии

Коварный злодей Лорд Стрессер решил поработить мир и пустил в ход своё смертельное оружие — армию свободных радикалов. Они устраивают бесчинства на улицах города: понижают иммунитет его жителей, нарушают в их организмах нормальные биохимические процессы... Противостоять беснующимся врагам всего живого берётся отважный сотрудник МГУ — вечно молодой и вечно Голый Землекоп. Он только что синтезировал формулу, способную блокировать действие свободных радикалов. Чтобы применить противоядие по всему городу, Землекоп призывает на помощь команду нестаряющихся суперживотных: Крокодила, Черепаху, Морского Ежа, Летучую Мышь и Ворона. Вместе они готовы дать отпор врагу.

Художник: Николай Огарков.

Авторы идеи и сценария: коллеги Голого Землекопа.

Герои во главе с Голым Землекопом крепко взялись за свободных радикалов и быстро навели порядок.



Вам здесь не рады!



Ой! Нестареющие! Спасайся!

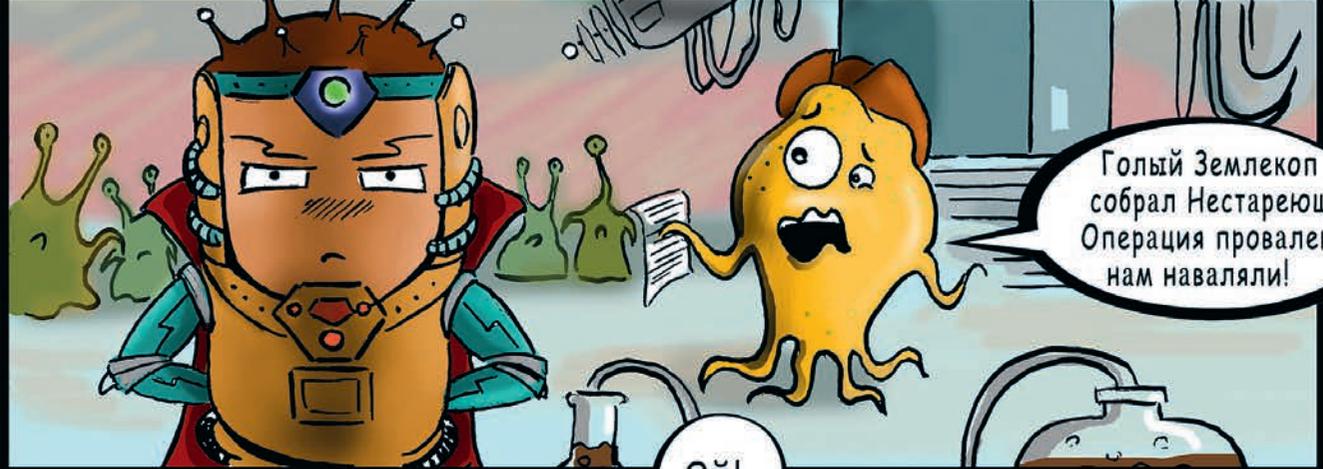
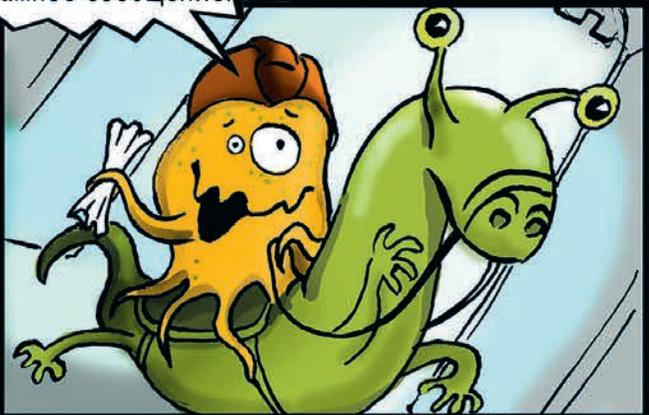
Бу



Этих в карантин

Тгдым, тгдым, тгдым

Лорд Стрессер, важное сообщение!



Голый Землекоп собрал Нестареющих. Операция провалена, нам наваяли!

Ой!

Раз так - готовим радикальное оружие

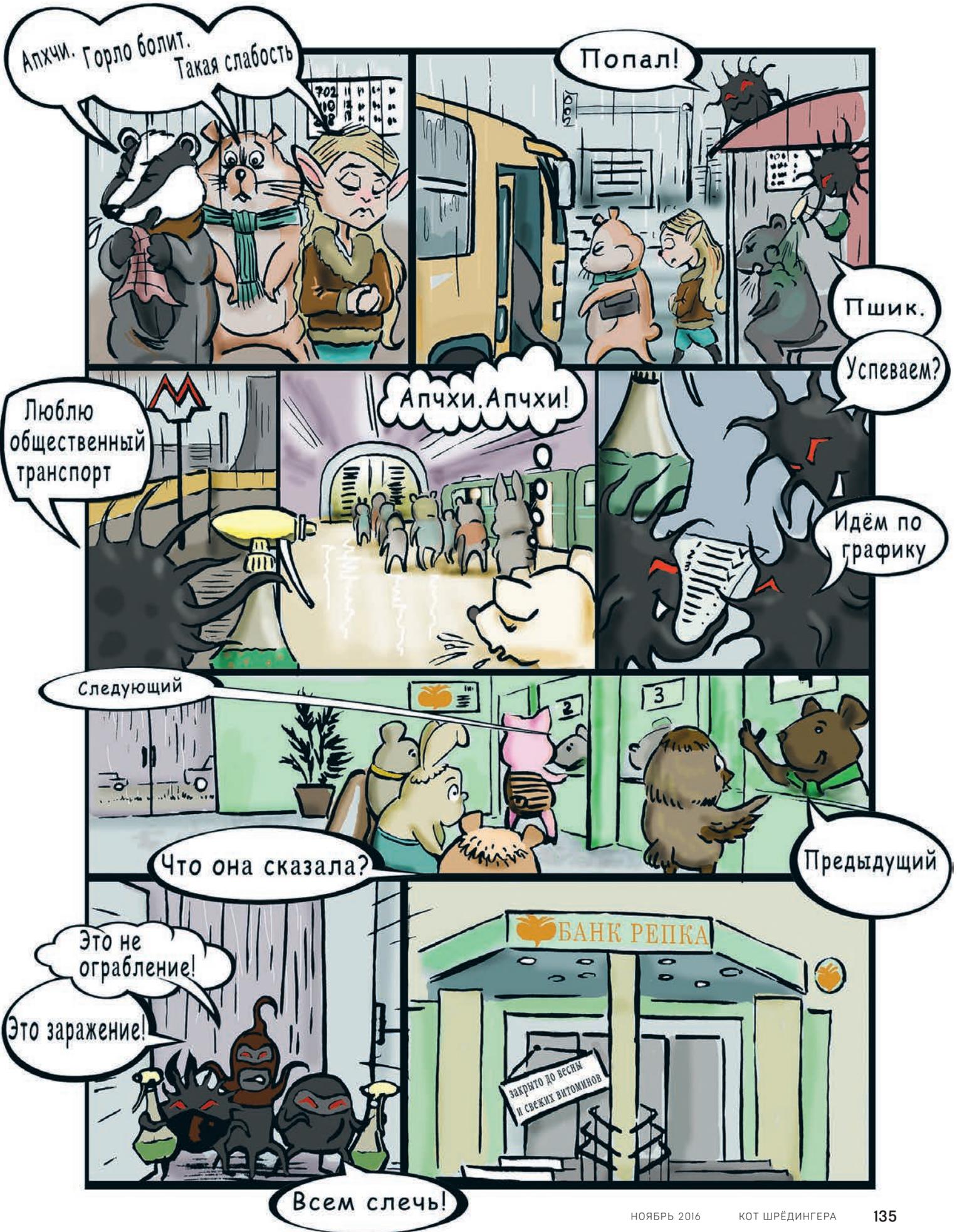


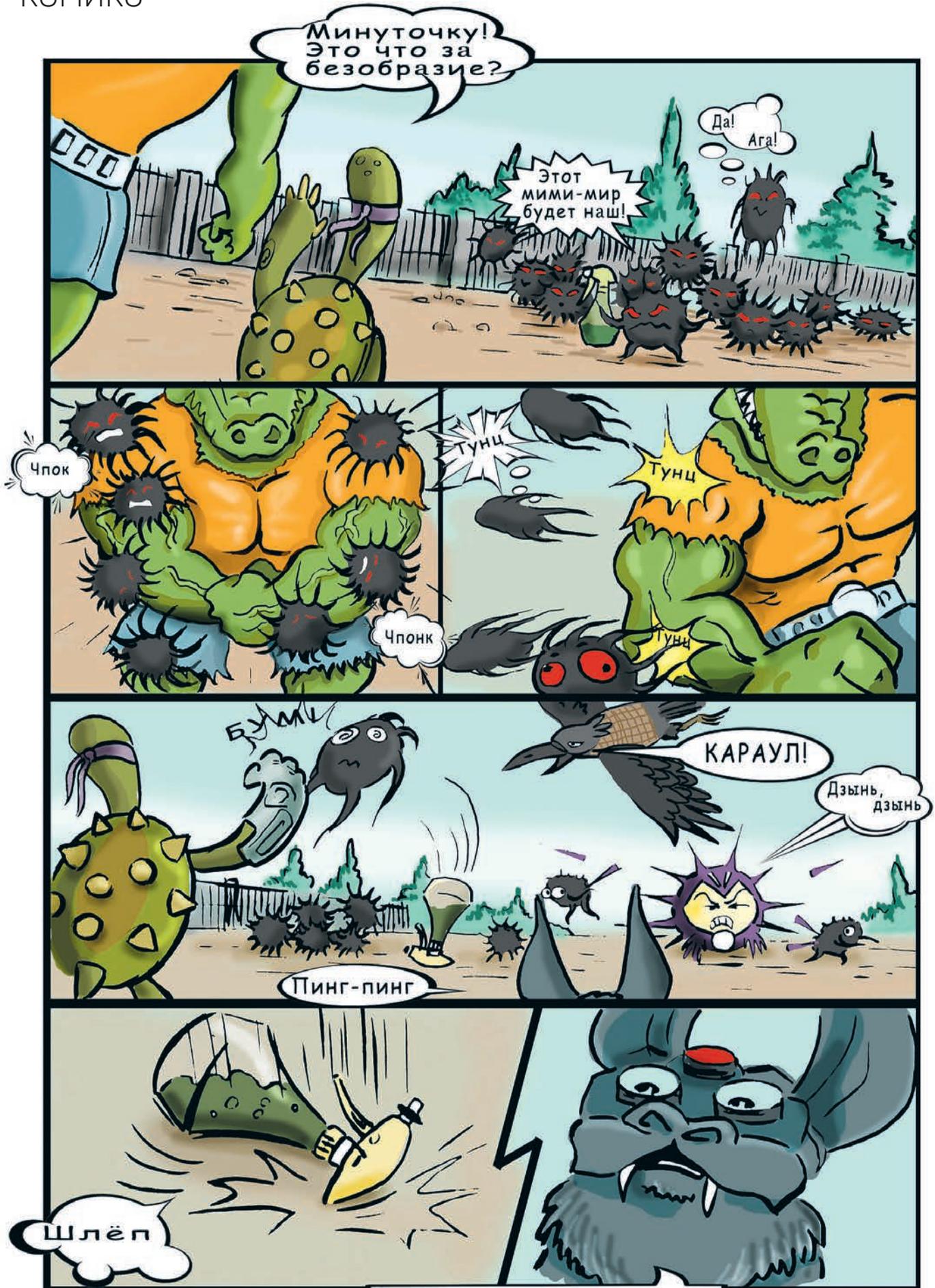
Голый, говоришь? Землекоп, говоришь? Нестареющий, говоришь?



Буль, буль, бульк







Твою ж митохондрию! Ложись!

Осторожно!
Главное,
не спеш!

Что бы это могло быть?

Апчи!

Очень смешно!

Дайте мне!

Я - скорость!

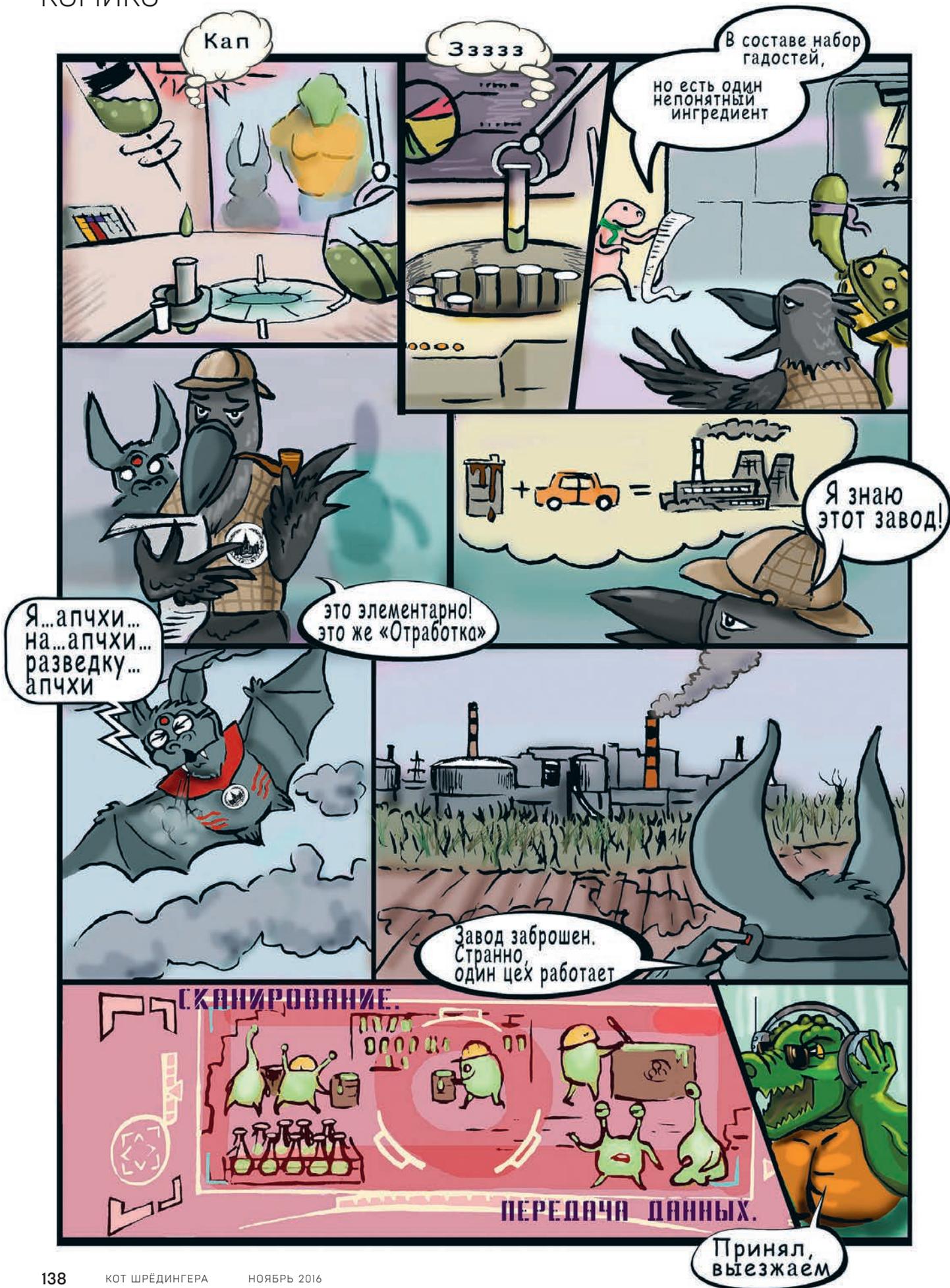
Устройство нужно срочно
доставить в лабораторию

Я так и знал!

Проверим
на биохими-
ческом
анализаторе,
что это
такое

Я проведу анализ,
у меня иммунитет!

И я просто люблю протыкать!



Знаешь анекдот про летающих ежей?

Аааааа!

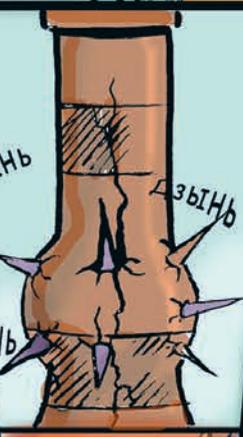


Нет



Трёхочковый

ИДУЩИЕ



ДЗЫНЬ
ДЗЫНЬ
ДЗЫНЬ



БАБАХ!

Два часа спустя



Moderato

Позёр!





Есть ещё и **омега-6-полиненасыщенные** жирные кислоты — они тоже нужны организму, но плохи тем, что замедляют синтез эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот. Поэтому диетологи так много говорят о соотношении **омега-3** и **омега-6** в нашем рационе. В древние времена, как считается, их было примерно поровну; в рационе современного человека с большим отрывом лидируют **омега-6**, отчего и проистекают многие наши проблемы со здоровьем. А в рыбьем жире **омега-3-ПНЖК** больше, чем **омега-6-ПНЖК**, примерно в семь раз.

Красная рыбка

Что общего у креветки, **сёмги** и фламинго? Ответ очевиден: **каротиноиды**

В старину «красной рыбой» называли только деликатесные виды осетровых: белугу, стерлядь, севрюгу, собственно осетра. «Красная» здесь в смысле «самая лучшая и ценная» — мясо этих благородных рыб скорее белое или золотисто-жёлтое, икра, помнится, чёрная. Сегодня, когда говорят «красная рыбка», часто имеют в виду лососёвых: сёмгу, нерку, кижуча, горбушу, кету.



■ ЕЛЕНА КЛЕЩЕНКО
[«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»,
СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ
«КОТА ШРЁДИНГЕРА»]

У некоторых лососёвых — сига, нельмы — мясо белое, за что нельму и называли белорыбцей. Но почему у остальных красное?

Мясо большинства рыб светлое, почти белое: миоглобин — белок с гемом, который делает красной говядину, — в их мышцах присутствует, как у всех позвоночных, но его гораздо меньше, чем у млекопита-

ющих. А лососёвые покраснели из-за особой диеты.

Начнём с начала пищевой цепочки. Микроскопические морские водоросли производят астаксантин; как все каротиноиды, он розово-оранжевого цвета. Водоросли — пища для креветок, криля и других мелких плавающих ракообразных; панцири креветок краснеют при варке потому, что разрушается структура белка, маскирующего цвет этого пигмента. А рачками питаются лососёвые рыбы в «морской» период своей биографии. (Они живут в морях, а размножаются в реках.) Каротиноиды, прежде принадлежавшие водорослям, а затем ракообразным, окрашивают мясо лососёвых.

Но позвольте, ведь лососина на полках супермаркетов — это в значительной мере продукция рыбных ферм! Неужели рыб там кормят океанскими креветками? Это вряд ли. Однако производители понимают, что лосось бледно-рыбного цвета, пусть по вкусу и не хуже, покупателю не понравится. И кормят рыб гранулами с добавками астаксантина, полученного из панцирей тех же креветок или синтетического. Дело так отлажено, что на фермах контролируют цвет рыбьего мяса с точностью до оттенка. Та же история, что с ярко-оранжевыми яичными желтками.

Кстати, перья фламинго окрашены в розово-алый цвет по той же самой причине: эта птица питается рачками, отцеженными из воды. И сотрудники зоопарков сталкиваются с той же проблемой, что и рыбаоды: в отсутствие привычной пищи фламинго бледнеют и становятся непривлекательными. Приходится им тоже давать корм с каротиноидами.

А некоторые особи лососёвых рыб, обыкновенно красных, по каким-то врождённым причинам не накапливают каротиноиды, даже когда потребляют, и мясо у них белое. Когда-то такую рыбу продавали

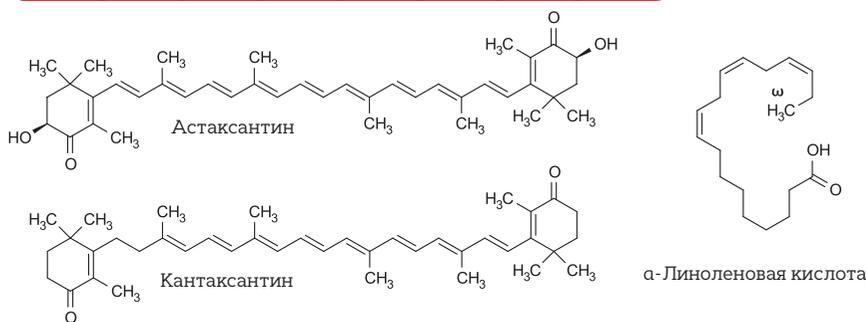
сравнительно дёшево, но потом задумались о маркетинге: в США, например, её называют ivory — «слоновая кость». Звучит гораздо лучше, чем «белёсый как треска», и стоит соответственно. Тут же выяснилось, что у белого лосося и вкус нежнее.

Если эта пиар-кампания удастся, возможно, лососи с ферм тоже перестанут получать астаксантин. Тем более что сторонники всего естественного, как обычно, встревожены. Например, кристаллы другого каротиноида, который используется как кормовая добавка, — кантаксантина были обнаружены у людей в сетчатке глаза. Борцы с пищевыми добавками забывают уточнить, что, во-первых, эти люди принимали таблетки для загара, то есть потребляли куда больше каротиноидов, чем можно получить с пищей, а во-вторых, кристаллы исчезли вместе с окончанием приёма таблеток.

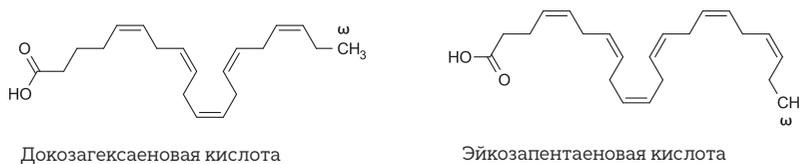
Зоозащитники ехидно предлагают кормить рыбу на фермах зелёным пигментом — тогда, дескать, даже самые необразованные сумеют отличить рыбу, выращенную в неволе, от пойманной в природе и перестанут спрашивать, почему все твердят о сокращении численности кижуча и форели, если эти рыбы продаются в каждом магазине. Интересное начинание, но вряд ли производители на такое пойдут.

Что ещё есть в лососине? Прежде всего, конечно, белки — мышечные ткани этих рыб мягкие, вкусные и легко усваиваются. Витамины, калий, другие полезные элементы и микроэлементы. «Ешь рыбку, в ней фосфор, он полезен для мозгов», — говорили нам в детстве. Фосфора действительно много, и полезен он

Красный цвет мяса лососёвых рыб придают каротиноиды



А полезное оно благодаря омега-3-полиненасыщенным жирным кислотам



не только для мозгов, но и для других частей тела, однако фосфора и в мясе наземных позвоночных немало. Теперь говорят: «Ешь рыбку, в ней омега-три жиры». Что за жиры такие?

«Омега», ω — последняя буква греческого алфавита — обозначает последний атом С в углеводородном хвосте жирной кислоты независимо от того, насколько длинен этот хвост. Омега-3-ненасыщенные жирные кислоты — такие, у которых третья с конца связь, между третьим и четвёртым углеродом, не одинарная, а двойная. Обычно говорят об омега-3-полиненасыщенных жирных кислотах (омега-3-ПНЖК) — у них есть ещё несколько двойных связей помимо этой. Экспериментальные данные показывают, что омега-3-ПНЖК **страшно полезны**: предохраняют от окисления липиды клеточных мембран, предотвращают развитие диабета, улучшают зрение и работу моз-

га, снижают риск тяжёлых сердечно-сосудистых заболеваний.

Среди омега-3-ПНЖК наиболее знамениты альфа-линоленовая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты. Первая содержится во многих растительных маслах (рапсовом, льняном, масле грецкого ореха, но не в подсолнечном), из неё в организме человека могут синтезироваться вторая и третья, но лучше получать их с пищей.

Раз уж речь зашла о лососёвых: генно-модифицированную сёмгу AquAdvantage с повышенной скоростью роста от американской компании AquaBounty Technologies контролирующие органы США и Канады признали безопасной для употребления в пищу. По моему субъективному мнению, это хорошая новость. Всем желающим — рыбного стейка по потребности, а дикая сёмга пусть гуляет по просторам Атлантики.

ЗАПЕЧЁННЫЕ РЫБНЫЕ СТЕЙКИ

Порционные куски сёмги натрите солью, сбрызните лимонным соком, соевым соусом и оливковым маслом (пол-лимона, 4 ст. л. соуса, 2 ст. л. оливкового масла на 1 кг рыбы), добавьте красного перца по вкусу и поставьте в холодильник минимум на два часа. После маринования посыпьте измельчённым укропом, положите на каждый кусок колечко болгарского перца или кружок помидора. Поместите в рукав для запекания или заверните в фольгу, запекайте примерно 40–45 минут при температуре 180°C. Подавайте с рисом или картофельным пюре.

«Наконец коллега написала самый важный текст в своей жизни: о рыбе!»



4 НОЯБРЬ

Научный праздник на каждый день

Что отмечать в **ноябре**

■ АНАСТАСИЯ ЖУРБА, ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ



1 Праздник большого телескопа

В этот день в 1963 году открылась астрономическая обсерватория в Аресибо (Пуэрто-Рико). Её радиотелескоп диаметром 300 метров больше полувека считался крупнейшим в мире. Этот рекорд лишь в 2016-м году побиты китайцы, создав антенну диаметром полкилометра.

2 День математической логики

Родился Джордж Буль (1815–1864), один из основателей математической логики. Его трактат «Математический анализ логики» стал общепризнанной классикой; в современной алгебре широко распространены такие понятия, как булевы кольца, булев разброс, булева регулярная точка ядра и т.д.

3 День собак в космосе

3 ноября 1957 года на околоземную орбиту вышел «Спутник-2» с собакой Лайкой на борту. Это было первое млекопитающее, покинувшее пределы атмосферы. К сожалению, животное во время полёта погибло.

4 День кассового аппарата

В 1879 году американец Джеймс Ритти обнаружил, что его суперпопулярное кафе почти не приносит дохода. Как выяснилось, причиной тому было воровство официантов и управляющих. Увольнение персонала не помогло. Проблему удалось решить другим способом. Отправившись в Европу, Ритти обнаружил в машинном отделении парохода устройство, считывавшее обороты двигателя. По аналогии он создал и 4 ноября того же года запатентовал кассовый аппарат, фиксирующий каждую покупку.

5 День цунами

По инициативе ООН с этого года 5 ноября объявлено «Всемирным днём распространения информации о проблеме цунами».

6 День победы ОТО

6 ноября 1919 года на совместном заседании Лондонского королевского и Королевского астрономического обществ было объявлено о подтверждении Общей теории относительности Эйнштейна. Триумф теории обеспечил британский астроном Артур Эддингтон, подтвердивший её своими наблюдениями и вычислениями.

7 День Склодовской-Кюри

7 ноября родилась Мария Склодовская-Кюри (1867–1934), выдающийся физик и химик, первый в истории дважды нобелевский лауреат (всего их четыре).

8 День X-лучей

В этот день в 1885 году немецкий физик Вильгельм Рентген обнаружил неожиданный эффект: покрытый платиносинеродистым барием картон начал светиться под действием катодно-лучевой трубки. Так были открыты лучи, получившие впоследствии название рентгеновских.



9 День Карла Сагана

Карл Сagan (1934–1996) — знаменитый американский астроном, астрофизик и популяризатор науки. Был одним из первых, кто стал научно рассуждать о жизни на других планетах.

10 Всемирный день науки

Дней науки в году много. Эта дата значится в календаре ООН как «Всемирный день науки за мир и развитие». До конца не ясно, что это означает (чтение сопроводительных документов ООН нам не помогло), но сойдёмся на том, что наука — это хорошо, мир — однозначно хорошо, ну и развитие, наверное, тоже неплохо.

11 День решения сложных задач

В этот день в 2002 году архив электронных публикаций Лос-Аламосской национальной лаборатории (США) пополнился статьёй, в которой российский математик Григорий Перельман доказал справедливость знаменитой гипотезы Пуанкаре, тем самым решив одну из семи задач тысячелетия.

12 Праздник хлороформа

В 1847 году британский акушер Джеймс Симпсон впервые стал использовать хлороформ как средство анестезии. Вначале он проверял действие газа на себе, а 12 ноября отважился на публичную операцию по приёму родов под наркозом.

13 День чужого спутника

13 ноября 1971 года на орбиту Марса вышел межпланетный космический аппарат «Маринер-9», ставший первым в истории искусственным спутником другой планеты.



14 День инсулина

Это вещество спасло жизнь сотням тысяч людей с сахарным диабетом — диагнозом, который раньше считался смертельным. Дата выбрана потому, что 14 ноября 1891 года родился один из открывателей инсулина, канадский врач и физиолог Фредерик Бантинг.



15 День московского троллейбуса

15 ноября 1933 года в Москве началось регулярное движение троллейбусов. Первый «гибрид трамвая и автобуса» [так воспринимался этот вид транспорта] прошёл маршрут от Белорусского вокзала (тогда он назывался Белорусско-Балтийским) до села Всехсвятское на окраине столицы (нынешний район Сокол). Московская троллейбусная сеть входит в десятку старейших в мире.

16 День рождения ЮНЕСКО

В 1945 году в этот день была учреждена специальная структура при ООН: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (ЮНЕСКО). Грубо говоря, Минкульт + Минобрнауки, только в планетарных масштабах и с куда меньшими полномочиями.

17 Всемирный день философии

Этот праздник был провозглашён ЮНЕСКО в 2005 году по инициативе представителей Королевства Марокко (кто знает хотя бы одного марокканского философа, поднимите руку). Начинаем праздновать с Аристотелем, продолжаем с Гегелем и заканчиваем Сартром.

18 День общественного мнения

В этот день родился Джордж Гэллуп (1901–1984) — американский учёный и журналист. Благодаря ему массовые опросы стали весомым научным и социальным инструментом.



19 День Ломоносова

День рождения Михаила Ломоносова (1711–1765). Этого человека недаром ставят в один ряд с Леонардо да Винчи и прочими гениями-универсалами.

20 День первой версии

В 1985 году в этот день начала продаваться операционная система Windows 1.0. Стоила она 99 долларов.

21 Праздник отрыва от земли

21 ноября 1783 года французский учёный Пилатр де Розье и маркиз д'Арланд впервые в истории поднялись в небо: аэростат, наполненный горячим воздухом, сумел набрать почти километр высоты.

22 День толкового словаря

Отмечаем в день рождения Владимира Даля (1801–1872) — русского филолога, составителя «Толкового словаря живого великорусского языка», в котором объясняется значение примерно 200 000 слов.

23 Начало длинного сериала

В 1963 году начал выходить культовый британский сериал «Доктор Кто» — самый продолжительный научно-фантастический сериал, 826 эпизодов.

24 День происхождения видов

24 ноября 1859 года из печати вышла одна из главных книг человечества — «Происхождение видов путём естественного отбора» Чарльза Дарвина.

25 Физтех-день

Официальный день рождения Московского физико-технического института. 25 ноября 1946 года постановлением Совета Министров СССР был образован физико-технический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, который позднее превратился в отдельный вуз.

26 День рождения Ивана Папанина

Иван Папанин (1894–1986) прославился на весь СССР полярной экспедицией на дрейфующей льдине. Дважды Герой Советского Союза, контр-адмирал, доктор географических наук... Выдаю-

щимся учёным его назвать сложно, но организатором науки он был прекрасным.



27 День нашего градуса

В этот день родился шведский учёный Андерс Цельсий (1701–1744). Именно он предложил увязать шкалу измерения температуры с кипением и замерзанием воды. Правда, в его версии кипение начиналось при 0 градусов, а лёд образовывался при 100. Градусник Цельсия привёл к привычному нам виду Карл Линней [тот самый, который создал систему классификации животных и растений].

28 День рождения Дмитрия Лихачёва

Дмитрий Лихачёв (1906–1999) — один из самых ярких отечественных гуманитариев. Занимался вопросами филологии и культурологии, от истории древнерусской литературы до анализа тюремного быта.

29 Ё-день

29 ноября 1783 года княгиня Екатерина Дашкова предложила ввести в русский алфавит букву «ё».

30 День трансформатора

30 ноября 1876 года русский изобретатель Павел Яблочков получил патент на трансформатор переменного тока. Отмечаем праздник торжественной зарядкой мобильных и прочих гаджетов. 🐾



Интеллектуальный забег

Включи мозг на полную мощность и **первым** доберись до финиша

ГРИГОРИЙ ТАРАСЕВИЧ

Соревноваться можно не только в скорости бега, но и в умении быстро выбирать правильные ответы на научные вопросы. Предлагаем устроить интеллектуальный спринт, используя задания, которые подготовил «КШ». Не бойтесь, они довольно лёгкие — по крайней мере сотрудники редакции успешно с ними справились.

Что потребуется

- 1 Журнал «Кот Шрёдингера» с игровым полем и вопросами (см. клапан справа).
- 2 От двух до пяти игроков с любым уровнем эрудиции (школьник 7-го класса должен без труда отвечать на эти вопросы). Если желающих играть больше, можно разбиться на команды.
- 3 Фишки (их можно заменить любыми мелкими предметами).
- 4 Игральный кубик.
- 5 Секундомер.

Правила игры

- 1 Участники ставят фишки на поле «Старт» и договариваются, кто ходит первый.
- 2 Каждый игрок (по очереди) выбирает один из четырёх тематических блоков («Сколько?», «Цитаты», «Элементы» или «Живой мир») и кидает кубик, чтобы узнать номер вопроса.
- 3 Ведущий зачитывает вопрос и варианты ответа.
- 4 Если игрок за 30 секунд называет правильный вариант, его фишка передвигается на клетку вперёд.



- 5 Если ответ неверный или игрок отказался отвечать, его фишка переставляется на клетку назад (если это первый ход, она остаётся на месте).
- 6 Игроки отвечают на вопросы по кругу.
- 7 Если вопрос уже разг

рывался и на него был дан правильный ответ, кубик кидают заново.



- 8 Побеждает тот, чья фишка первой приходит к финишу.

ОТВЕТЫ
 «Сколько?»: 1—Б; 2—В; 3—В; 4—В; 5—А; 6—А.
 «Элементы»: 1—В; 2—В; 3—В; 4—В; 5—В; 6—В.
 «Цитаты»: 1—Б; 2—А; 3—В; 4—В; 5—А; 6—В.
 «Живой мир»: 1—А; 2—В; 3—В; 4—А; 5—А; 6—В.



ДЕНЬ Московский университет
приглашает на
**ОТКРЫТЫХ
ДВЕРЕЙ**



15 января
2017 года

начало **10.00**

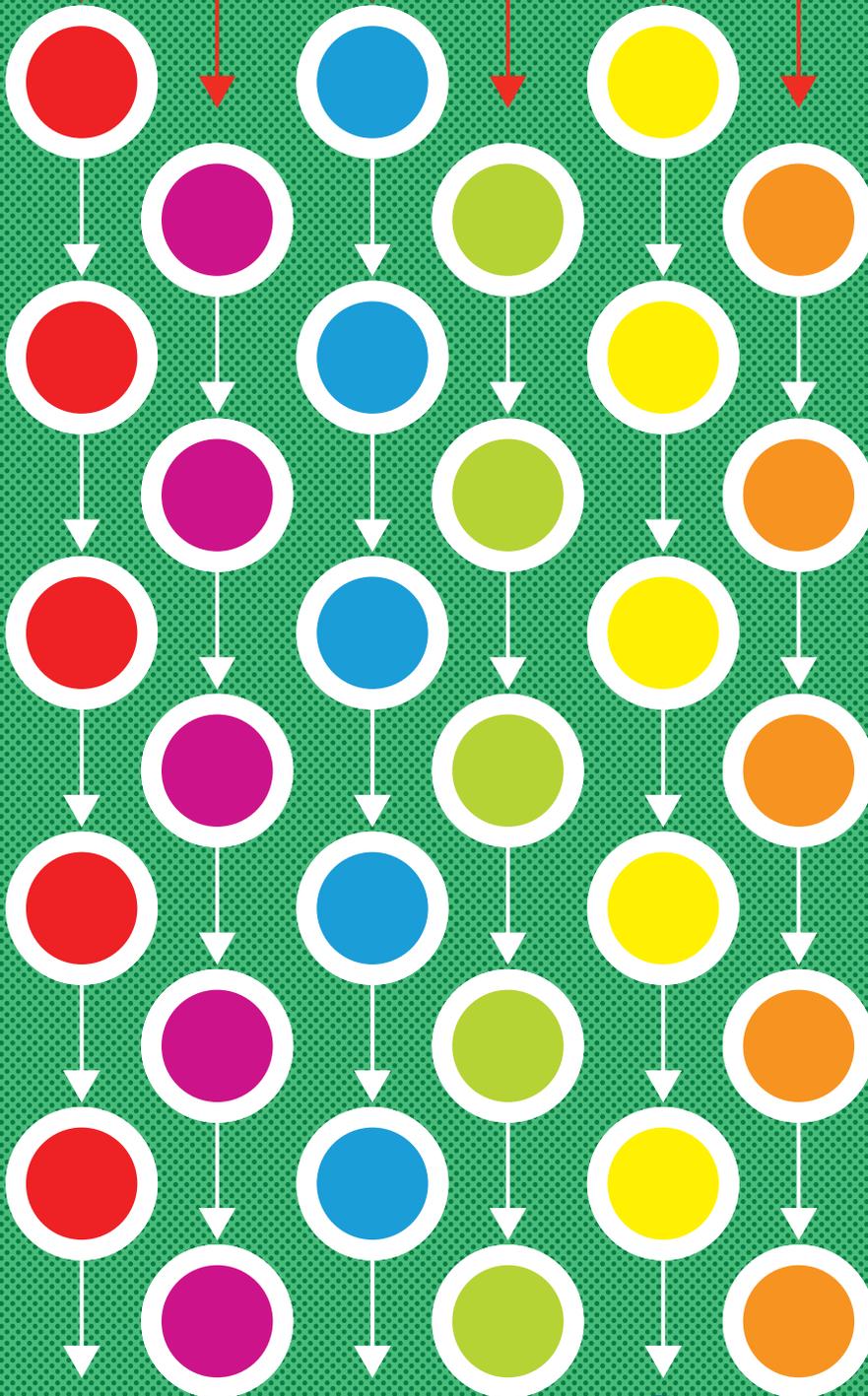
Главное здание МГУ
на Ленинских горах

START

BANG



СКОЛЬКО?



Сколько ног у паука?

- А. Шесть.
- Б. Восемь.
- В. Разное количество — зависит от вида.

1

Сколько кубических метров в кубическом километре?

- А. Тысяча.
- Б. Миллион.
- В. Миллиард.

2

Каково примерное расстояние от Земли до Солнца?

- А. 15 млн км.
- Б. 150 млн км.
- В. 1,5 млрд км.

3

Каков приблизительный радиус Земли?

- А. 1,4 тыс. км.
- Б. 3,4 тыс. км.
- В. 6,4 тыс. км.

4

Сколько видов насекомых описано на сегодня?

- А. Примерно 1 млн.
- Б. Примерно 100 тыс.
- В. Примерно 10 тыс.

5

Сколько будет, если 12 345 разделить на 3?

- А. 4115.
- Б. 4110.
- В. 3115.

6

FINISH!





ЭЛЕМЕНТЫ



ЦИТАТЫ



ЖИВОЙ МИР

Какой драгоценный камень состоит всего из одного химического элемента?

- А. Изумруд.
- Б. Берилл.
- В. Алмаз.

1

105-й элемент таблицы Менделеева назван в честь одного из городов Подмосковья. Что это за город?

- А. Протвино.
- Б. Троицк.
- В. Дубна.

2

Какой очень-очень лёгкий металл можно найти в любом мобильнике?

- А. Иридий.
- Б. Литий.
- В. Палладий.

3

Хлорид какого металла мы каждый день добавляем в пищу?

- А. Кальция.
- Б. Натрия.
- В. Калия.

4

Из этого металла состоит почти всё ядро Земли. Его много и в земной коре, и у нас в квартире. О чём идёт речь?

- А. О золоте.
- Б. Об алюминии.
- В. О железе.

5

В честь этого химического элемента названа долина в США. Он входит в состав кварца и стекла. Что это за элемент?

- А. Медь.
- Б. Кремний.
- В. Углерод.

6

Он признавался: «Если вспомнить, как нападала на меня Церковь, кажется забавным, что когда-то я и сам хотел стать священником». Кто это?

- А. Джеймс Уотсон.
- Б. Грегор Мендель.
- В. Чарлз Дарвин.

1

Физик Ричард Фейнман предсказал появление нанотехнологий ещё в 1959 году, выступая с лекцией, которая называлась:

- А. «Там, внизу, полно места!»
- Б. «Нано — значит нано!»
- В. «Хочу быть маленьким!»

2

Кто сказал: «Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели»?

- А. Дмитрий Менделеев.
- Б. Иван Павлов.
- В. Константин Циолковский.

3

Какой из вариантов высказывания принадлежит Альберту Эйнштейну?

- А. «Бог не играет временем».
- Б. «Бог не играет пространством».
- В. «Бог не играет в кости».

4

Один российский учёный отправил другому телеграмму: «У узбеков нет иллюзий». Кем был этот учёный?

- А. Психологом.
- Б. Офтальмологом.
- В. Социологом.

5

К какому событию относится историческая фраза: «“Орёл” сел»?

- А. К испытаниям первого реактивного самолёта.
- Б. К перелёту на дирижабле через Атлантику.
- В. К высадке человека на Луну.

6

Кто в этом списке лишний?

- А. Акула.
- Б. Дельфин.
- В. Косатка.

1

Кто такой лигр?

- А. Гибрид лисы и волка.
- Б. Гибрид льва и тигра.
- В. Гибрид ливая и гризли.

2

Какое растение является вымышленным?

- А. Липа войлочная.
- Б. Ромашка ободранная.
- В. Лиана лабрадорская.

3

Кит по происхождению ближе всего...

- А. ...к парнокопытным.
- Б. ...тюленям.
- В. ...акулам.

4

Что здесь не растение?

- А. Лишайник.
- Б. Мох.
- В. Хвоц.

5

Что такое имаго?

- А. Пахучий след животного.
- Б. Совокупность внешних признаков самца.
- В. Взрослая стадия развития насекомого.

6

ИНГОССТРАХ *Ingosstrakh*

Онлайн — удобно и это серьёзно

Мобильные приложения

- всегда на связи
- офисы
- оплата взносов

Сайт

- онлайн продажи
- платежи
- адаптивная верстка

Личный кабинет

- напоминания / уведомления
- история страхования

www.ingos.ru

Ингосстрах платит. Всегда.*

* В соответствии с условиями договора страхования.
СПАО «Ингосстрах». Лицензии ЦБ РФ на осуществление страхования СИ №0928, СЛ №0928, ОС №0928-02, ОС №0928-03, ОС №0928-04, ОС №0928-05 и на осуществление перестрахования ПС №0928, все лицензии выданы 23.09.2015 г. без ограничения срока действия.
Реклама.
Исх. № 000061_2016_03