



Научно-популярный
журнал kot.sh



Издаётся при поддержке
Минобрнауки России



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА

NAUKA+
ВСЕРОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

КОТ ШРЁДИНГЕРА

#2(47)



Когда мамонт вернётся

Шизофиллум: самый
разносторонний гриб

Аляскинский
русский

Дипфейк, или
фальшивая вселенная



Оптические иллюзии. Когда мозг сражается с глазами



ПОСТУПАЙ
ПРАВИЛЬНО



ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ МГУ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА: openday.msu.ru



Журнал «Кот Шрёдингера»
№ 2 (47) 2021 г.

Учредитель и издатель
ООО «Дирекция Фестиваля
науки»
Адрес: 119992, г. Москва,
ул. Ленинские горы, д. 1,
стр. 77
Тел.: (495) 939-55-57
Сайт: www.kot.sh
ВК: vk.com/kot_sch

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

Издаётся при поддержке
Минобрнауки России.
Партнёр проекта
АНО «Национальные приоритеты»

Главный редактор: Виталий Лейбин
Шеф-редактор: Григорий Тарасевич
Заместители главного редактора:
Андрей Константинов, Никита
Лавренов
Выпускающий редактор:
Мария Кисовская
Корректор: Ольга Готлиб
Директор фотослужбы: Валерий
Дзялошинский
Арт-директор: Маша Норкина
Дизайнеры: Сергей Кузурин,
Соения Малкова
Технический редактор:
Ирина Круглова
Препресс: Владимир Котов,
Константин Кудрявцев
Макет: Данила Шорох
Дизайн котов: Евгений Ильин
Директор по развитию «КШ»:
Варвара Фуфаева
Координатор образовательных
программ: Ирина Моисеева
Интернет-редактор:
Александр Колодочка

А вообще над номером работало
много хороших людей, за что
мы им очень благодарны.
При создании этого номера
ни один кот не пострадал.

Образовательная программа «Кота
Шрёдингера» реализуется при
поддержке Фонда президентских
грантов.



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

© ООО «Дирекция Фестиваля
науки», 2021

Обложка: Dotted Yeti /
Shutterstock

● Мяу, коллеги!

Тема этого номера одновременно и радостная, и грустная. Мы будем говорить о мамонтах. Радостно мне оттого, что есть шанс воскресить этих милых существ. Да-да, некоторые учёные всерьёз обсуждают такую возможность.

Ну а грустно потому, что мамонтов пока нет с нами. От них остались только кости. Тут представители Homo sapiens могли бы ощутить не только грусть, но и чувство вины. Есть версия, что в уничтожении мамонтов повинны предки человека.

Попробую это чувство чуть приглушить. Во-первых, ключевую роль в вымирании этих исполинов сыграло вроде бы изменение климата, а человек лишь усугубил ситуацию. А во-вторых, каждый из нас совершает ошибки. Например, в детстве и коты, и люди иногда что-то роняют и разбивают. Но потом они взрослеют.

Мне хочется верить, что с человечеством происходит примерно то же. Да, в детстве — на заре цивилизации — мы не особо церемонились с окружающим миром: ломали, жгли, убивали. Кажется, человечество чуть повзрослело. По крайней мере, мне бы очень хотелось, чтобы так было.



Содержание

4 ▶ Наука и университеты

Фиолетовый хлеб, беспилотный самосвал и другие новости науки

Кто получил премию «За верность науке»?

10 ▶ Организм номера

Шизофиллум: самый разносторонний гриб

12 ▶ Интервью

Нобелевский лауреат Сидни Олтмен: «Главное достижение современной науки — разработка вакцин против COVID-19»

14 ▶ Репортаж

Байкальский глубинный телескоп: «Поймать нейтрино за бороду, взять его крепче за шкуру!»

18 ▶ Тема номера

Когда мамонт вернётся. Зачем и как именно исследователи собираются воскресить волосатого слона

34 ▶ Диктатура будущего

Чего бояться: главные риски цивилизации

Дипфейк, или Добро пожаловать в фальшивую вселенную!

42 ▶ Законы природы

Мой любимый динозавр

Генератор невероятности. Как случайность и естественный отбор создали глаз, человека и сонеты Шекспира

Ускользающая уникальность. Фоторепортаж друга «КШ» из сердца Мадагаскара

62 ▶ Homo sapiens

Умные книги. Бесплатно. Всем. И пусть никто не уйдёт непросвещённым

Аляскинский русский

76 ▶ Портфолио

Уникальный арт-проект «Застывшая форма»

88 ▶ Препринт

Оптические иллюзии. Когда мозг сражается с глазами

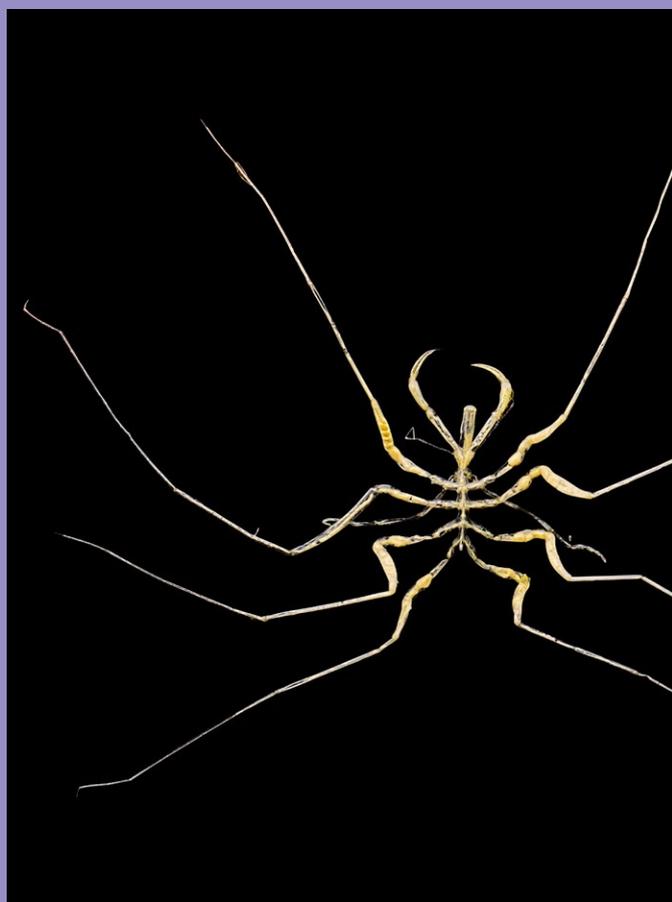
94 ▶ Своими руками

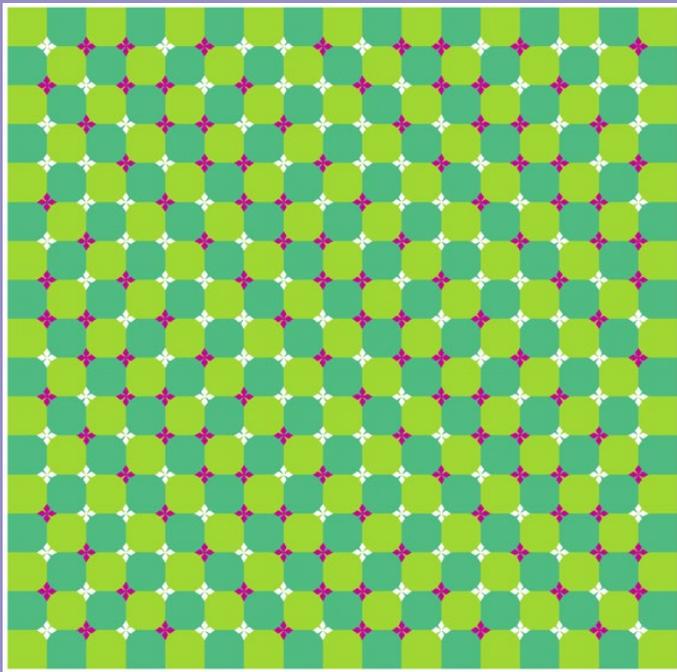
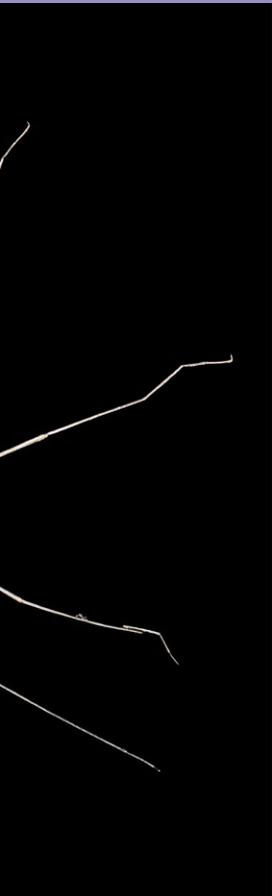
ДНК из себя и томатов

96 ▶ Своими мозгами

Человек vs робот

×





Фиолетовый хлеб, беспилотный самосвал и кормление тролля

Новости от Министерства науки и высшего образования РФ и портала годнауки.рф

Прогноз океанической погоды

Крымские учёные из НОЦ «МореАгроБиоТех» научились прогнозировать поведение океана при помощи численной модели, которая калибруется сетью «умных» буйков.

Мобильники без излучения

Полиуретановый композит, созданный группой учёных Уральского межрегионального НОЦ, способен снижать амплитуду электромагнитного излучения, что уменьшает помехи и возможный вред от излучения мобильных телефонов и других электроприборов.

Нейросеть видит разрывы на линии электропередачи

Нейросеть, созданная в Кузбасском государственном техническом университете (участник НОЦ «Кузбасс»), способна с точностью до 99% выявлять повреждения на линиях электропередачи, анализируя снимки беспилотных летательных аппаратов.

Съесть фиолетовый хлеб

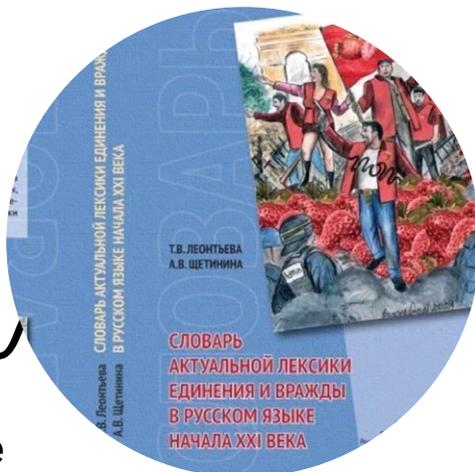
Фиолетовую пшеницу, окультуренный пырей и другие растения, обогащённые полезными волокнами и микроэлементами, создали учёные Омского аграрного университета вместе с работающим в Омске по мегагранту турецким профессором Хамитом Кокселем.

Подсветить всё живое

Учёные Института биоорганической химии РАН и Красноярского научного центра СО РАН описали новый механизм свечения грибов и нашли способ заставить светиться другие организмы и исследовательские модели, что важно для изучения тонких биологических процессов.

Лечебный мармелад с пустырником

0,025% специального экстракта пустырника в составе мармелада делает сладость antimicrobial, противовоспалительной и антиоксидантной. Это показывают работы сотрудников кафедры технологии продуктов питания Белгородского государственного университета, выполненные в рамках проекта НОЦ «Инновационные решения в АПК».



Кормление тролля вошло в словарь

«Токсичный» и «ламповый», «постправда» и «моббинговый», «мейнстрим» и «кормление тролля», «бодишейминг» и «виктимблейминг» — эти и другие новые слова и выражения вошли в «Словарь актуальной лексики единения и вражды в русском языке начала XXI века», который издан в Уральском федеральном университете при поддержке гранта РФФ.

Обмануть и по-английски несложно

Ученые НИУ ВШЭ выяснили, что дезинформация и на родном, и на иностранном языке в равной степени формирует ложные воспоминания. В исследовании участвовали 56 человек, владевших как русским, так и английским. Уровень доверия к недостоверной информации на разных языках оказался одинаковым, хотя типичные ошибки и различались.

Космический «Прогресс» оцифрован

В грузовом космическом корабле «Прогресс М-01М» старое аналоговое оборудование заменено на компактное цифровое. Это позволило сэкономить 80 килограммов полезной нагрузки.

Нейросеть для лёгкой нефти

Учёные Новосибирского государственного университета и Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН использовали нейросеть для создания катализатора, превращающего тяжёлую нефть в лёгкую.



Беспилотный самосвал

Инженеры НОЦ «КамАЗ-Бауман» собрали образец нового беспилотного шарнирно-сочленённого карьерного самосвала с интеллектуальными системами управления.



Супербыстрый супер-ПЦР

Специалисты ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора разрабатывают новый, более точный ПЦР-тест на COVID-19, нацеленный на два наиболее консервативных фрагмента вируса. Если в одном из них будет мутация, тест обнаружит вирус по второму, при этом скорость выполнения одного анализа уменьшится в три-четыре раза по сравнению с обычным ПЦР-тестом.

В Антарктиде нашли метеорит

Выпускник Уральского федерального университета, опытный горный гид Руслан Колунин в составе Российской антарктической экспедиции, несмотря на ураганы и температуру -35°C , обнаружил образец метеоритного вещества. Это оказался хондрит.

Премия «За верность науке». Кто её получил?

28 ноября объявили победителей VII Всероссийской премии «За верность науке». Это, наверное, самая престижная награда для популяризаторов знания, недаром церемония проходила на сцене Государственного Кремлёвского дворца с участием высших чиновников, академиков, актёров и других деятелей науки и культуры. Организатором премии традиционно выступает Минобрнауки России, партнёрами мероприятия являются Российская академия наук, НИЦ «Курчатовский институт» и МГУ им. М.В. Ломоносова. Финансовую поддержку обеспечивает благотворительный фонд «Искусство, наука и спорт».

У премии в этом году было пятнадцать номинаций. Одной из самых значимых считается «Специальная премия за вклад в популяризацию науки и технологий среди учёных, журналистов, преподавателей и общественных деятелей». В каком-то смысле её можно считать номинацией «Лучший популяризатор науки». В минувшие годы её получали лингвист Андрей Зализняк, биолог Александр Марков, астрофизик Сергей Попов, антрополог Станислав Дробышевский.

В этом году награду получил Юрий Оганесян, академик РАН, научный руководитель Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. Оганесян знаменит прежде всего синтезом новых химических элементов. Его вклад в науку настолько велик, что международное сообщество назвало 118-й элемент таблицы Менделеева оганесонем. Это второй случай в истории, когда свою клеточку в знаменитой таблице

получает действующий учёный. И Эйнштейн, и Рентген, и Кюри, и сам Менделеев оказались в таблице уже после смерти.

Юрий Оганесян не только учёный, но и популяризатор науки. В том году он предложил школьникам «Большой перемены» написать ему бумажные письма в конверте с вопросами о науке. Каждый написавший получил ответ лично от академика Оганесяна, а авторов трёх самых интересных писем пригласили на встречу.

«Кот Шрёдингера» несколько раз встречался с Юрием Цолаковичем. Приводим выдержки из интервью с ним.

Вот подходите вы к таблице Менделеева и видите своё имя рядом с Эйнштейном, Рентгеном, Кюри, Резерфордом...

Как вам это?

Да никак! Понимаете, никак. В науке принято называть что-то новое в честь первооткрывателя. Просто элементов мало, и это редко случается. А посмотрите, сколько уравнений и теорем в математике в честь кого-то названы. А в медицине? Альцгеймер, Паркинсон... Тут ничего особенного нет.

Что же касается самого названия... Этот вариант предложили мои соавторы, причём сразу две группы — американцы и наши, из Дубны. Дальше этот вопрос рассматривала специальная комиссия Союза теоретической и прикладной химии. Они тестируют предложенное название на предмет того, как оно будет произноситься на 135 языках мира, как звучат соответствующие химические





соединения, — чтобы не было путаницы, — как символ вписывается в формулы... Ну и в итоге приняли такой вариант, ничего особенного.

Сейчас в Объединённом институте ядерных исследований заработала Фабрика сверхтяжёлых элементов. Можно ли ожидать, что скоро таблица Менделеева пополнится новыми клеточками?

Да, мы понимаем, как синтезировать новые сверхтяжёлые элементы: 119-й, 120-й и так далее. И мы обязательно этим займёмся. Но по большому счёту не так уж и важно, сколько их будет, этих элементов, на один больше или на один меньше — это ничего не меняет, понимаете? Надо делать то, что даст нам новое знание. Сейчас стоит остановиться и подумать. Например, о структуре атомного ядра.

Что же с ядром непонятного? Там нейтроны и протоны, состоящие из кварков, а связывают их друг с другом глюоны...

Казалось бы, Стандартная модель объясняет, как устроен протон и нейтрон; астрофизики готовы описать, что было спустя одну микросекунду после Большого взрыва. Но природа ядерных сил как была, так и остаётся загадкой. Вот раньше предполагали, что у атомного ядра структуры нет, а ядерное вещество напоминает каплю жидкости. Плотность у неё, правда, на 15 порядков больше, чем у воды, но всё равно это аморфное тело. Из этого следует, что элементов может быть не больше ста, ведь очень большая капля распадается на несколько.

Но элементов уже сейчас получено 118. Почему их получается синтезировать?

Да, а почему их так много? Судя по всему, ядро — это не жидкость или не совсем жидкость. В нём есть какая-то внутренняя структура. Вот представьте себе каплю воды, а в ней снежинку. Получается своего рода арматура, которая делает всю систему более стабильной.

Получается, есть шанс создать ещё более тяжёлые элементы, которые будут стабильными?

Такое вполне возможно. Надо проводить эксперименты и смотреть: мы на последнем острове стабильности или дальше ещё есть земля? Может, когда-нибудь получится создать не сверх-, а гипертяжёлые ядра. Почему бы нет?

Список победителей VII Всероссийской премии «За верность науке»



Лучшая программа о науке на радио

Программа «100 минут о Вселенной» в шоу «Физики и лирики». Радиостанция «Маяк»

Цикл из четырёх программ на радио «Маяк». Александр Пушной, Маргарита Митрофанова и их собеседники — российские физики и астрономы — рассуждают о прошлом, настоящем и будущем Вселенной: как она зародилась и из чего состоит, зачем нужны ярчайшие квазары, что скрывают чёрные дыры и какое будущее ждёт всю эту сложнейшую систему.

Лучшая программа о науке на ТВ

«Картина мира с Михаилом Ковальчуком». Телеканал «Россия — Культура»

Михаил Ковальчук, президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», встречается в студии телеканала «Россия — Культура» с выдающимися учёными, общественными деятелями, исследователями, представителями культуры. Увлекательно и доступно они рассказывают о самых важных темах: приоритетах Стратегии научно-технологического развития России, освоении Арктики, развитии сельского хозяйства, медицине будущего и многом другом.

Лучшее периодическое издание о науке

Журнал «Популярная механика»

Почти 19 лет редакция журнала с помощью ведущих учёных, инженеров, изобретателей и деятелей науки информирует своих читателей об открытиях, инновационных технологиях и последних разработках.

Специальная номинация «Лучший проект, направленный на защиту исторической правды»

Исторический лонгрид «Поколение Д». Информационное агентство ТАСС

Интернет-проект, приуроченный к 195-й годовщине восстания революционно настроенных русских дворян, которых позже назовут декабристами.

Лучший онлайн-проект о науке

Проект «Люди науки». Ассоциация коммуникаторов в сфере образования и науки (АКСОН)

«Люди науки» — проект, развивающий гражданскую науку в России. Научное волонтерство (гражданская наука, citizen science) — это современный способ популяризации науки путём вовлечения непрофессионалов в научные исследования. Волонтеры собирают информацию (фотографируют растения, животных, небо, делают записи о явлениях), анализируют данные (сортируют и размечают изображения, расшифровывают тексты), играют в научные игры.

Лучшее электронное СМИ о науке

Научно-популярное интернет-издание «N + 1»

Цель проекта — полно и корректно рассказывать аудитории о событиях в мире науки и технологий: о результатах экспериментов, крупных научных проектах, исследовании космоса, успехах в робототехнике и компьютерных технологиях, разработках в области авиации и энергетики.

Лучший научно-просветительский проект года

Science Slam

Цель проекта — способствовать продвижению достижений учёных напрямую, без посредников, развивать публичную коммуникацию учёных и общества. В ходе десятиминутных выступлений учёные в неформальной обстановке представляют результаты собственных исследований и разработок.

Специальная номинация по Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Мультимедийный научно-просветительский проект «Неизвестные герои науки». Российский научный фонд РФ создал спецпроект о лабораторных животных, спасших миллионы человеческих жизней. Проект объединяет уникальные фото-, видео- и текстовые материалы и рассказы о восьми животных, которые помогли учёным совершить прорывы в науке и медицине.

Специальная номинация «Лучший проект по освещению Года науки и технологий в Российской Федерации»

Год науки и технологий в Московском университете. МГУ им. М.В. Ломоносова

Задача МГУ в Год науки и технологий — привлечь в науку талантливую молодёжь, показать россиянам, чем занимаются учёные и как их работа меняет жизнь к лучшему, определяет её будущее.

Специальный приз госкорпорации «Росатом» за популяризацию атомной отрасли

Проект «Путь атома». Ассоциация ИД «ПостНаука» «Путь атома» — это подготовленный к 75-летию атомной отрасли мультимедийный путеводитель по научным идеям в области атомных технологий: от первых открытий до исследований на переднем крае науки.

Специальный приз госкорпорации «Роскосмос» за популяризацию космической отрасли

Проект лунного микроспутника. Группа инженеров-разработчиков. Инициатива Виталия Егорова Проект лунного микроспутника стартовал в 2015 году. Идея заключается в проектировании и дальнейшей разработке малого космического аппарата для дистанционного зондирования поверхности Луны с высоким разрешением. Цель проекта — популяризация космонавтики, межпланетных исследований и разработки космической техники путём открытого и публичного освещения процесса разработки малого космического межпланетного аппарата.

Специальная премия за вклад в популяризацию науки и технологий среди молодых учёных

Алексей Фёдоров, руководитель научной группы Российского квантового центра, профессор МФТИ Алексей Фёдоров ведёт научно-популярный блог на странице Facebook, является автором и основателем Telegram-канала QuantRadar, в котором рассказывает о последних открытиях из области квантовой физики и квантовых технологий, читает научно-популярные лекции.

Специальный приз имени Даниила Гранина

Издание «100 лет Службе внешней разведки (СВР) Российской Федерации. Документы и свидетельства» Уникальное издание, приуроченное к столетию создания СВР России, подготовлено коллективом авторов на основе подлинных архивных материалов. Издание носит научно-популярный справочно-энциклопедический характер. В нём описываются основные вехи истории отечественных разведывательных органов с момента их создания до сегодняшнего дня. В подготовке книги принимали участие высококвалифицированные сотрудники и эксперты российской внешней разведки. Их имена по понятным причинам пока не могут быть раскрыты, однако этот факт не умаляет значимости проделанной ими работы. ^_^



Специальный приз за популяризацию национального проекта «Наука и университеты»

«Ну и ну! Новости науки с Крутилкиным и Вертелкиным». Детское радио

Еженедельная программа на Детском радио, посвящённая достижениям науки. Цель программы — открыть детям мир науки, вызвать интерес к получению знаний, расширить их кругозор.

Организм номера

Самый разносторонний гриб

- Щелелистник обыкновенный, или *Schizophyllum commune*.
- Плодовые тела маленькие, белые, пластинчатые. Растут на мёртвой древесине.
- Не ядовит и употребляется в пищу, но, по последним данным, вызывает заболевания лёгких.
- Встречается на всех континентах, кроме Антарктиды.

Когда будете в лесу, обратите внимание на гнилые пни. Они тут ненадолго: год-другой, и на этом месте останется лишь мягкий бугорок. Отвечают за переработку древесины уникальные существа, которые умеют питаться тем, что не прожёт ни один лось и не переварит ни один заяц. Речь, конечно, о грибах. Главная гордость гриба — его ферменты, с помощью которых он расщепляет самое твёрдое органическое вещество. У одних есть ферменты, разлагающие длинные прочные волокна целлюлозы. Для этого всегда нужен целый коктейль веществ: одно потихоньку рвёт химические связи между длинными молекулами, расплетая тугую косу. Другое подготавливает рабочее место третьему, третье ломает саму углеродную цепочку, превращая неподатливую целлюлозу в простой сахар. Другие грибы в ходе эволюции обзавелись набором ферментов для разрушения древесного цемента — лигнина. Лигнин — это довольно беспорядочная молекула, состоящая в основном из углеродных цепочек, кислорода и бензольных колец; у него даже формулы толком нет. Поэтому для растворения лигнина грибам нужна известная гибкость: фермент для того, фермент для сего, много разных хитростей и возможность применять их одновременно.

Грибы — такие хорошие химики, что учёные заимствуют их рецепты для человеческих нужд: чтобы выводить пятна с одежды, перерабатывать бумагу или делать биотопливо.



По внешнему виду пенёк иногда можно сказать, какие грибы над ним потрудились. Если пенёк коричневатый, мягкий и трухлявый, значит, разрушены и лигнин, и целлюлоза. Если белый, сухой и волокнистый — значит, грибы справились только с цементом.

Щелелистник обыкновенный — лесной стахановец: он разрушает и лигнин, и целлюлозу. Если бы он был человеком, то наверняка гением-универсалом — автором сотни симфоний, романов и научных открытий. *Schizophyllum commune* вырабатывает огромный ассортимент ферментов, которые, помогая друг другу, распутывают длинные молекулы. Как он научился это делать, пока неизвестно, но кое-что о внутренней лаборатории *S. commune* мы уже знаем. Этот гриб — чемпион сразу в двух дисциплинах.



Скорость накопления мутаций

Щелелистник — рекордсмен среди всех видов, у которых эту скорость измеряли. Как объясняет профессор Сколтеха Егор Базыкин, любые две особи *S. commune* генетически различаются так же сильно, как человек и белка. Правда, пока учёные измерили его изменчивость только в лаборатории, и есть вероятность, что в лесу этот гриб всё-таки не такой мутант.



Количество разных белков, кодируемых одним геном

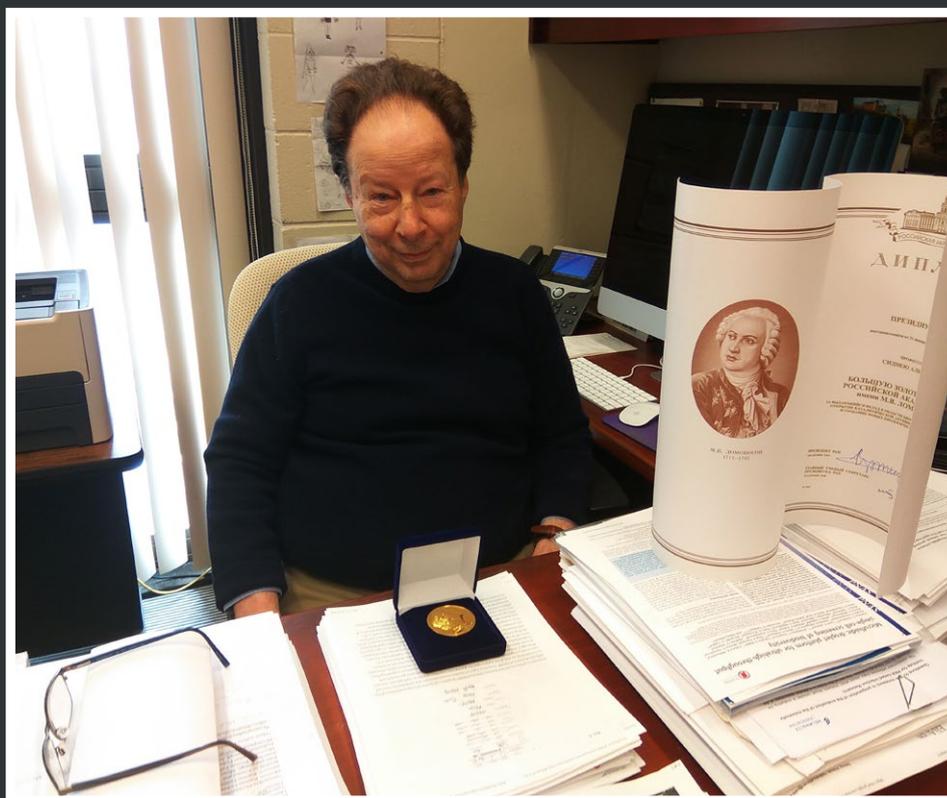
По этому параметру *S. commune* обошёл все другие грибы. Умение делать разные белки по одному гену — полезная штука, как возможность перепробовать много канапе вместо того, чтобы взять один огромный бутерброд. По-научному это называется альтернативным сплайсингом. Вероятно, именно ему щелелистник обязан своей замечательной способностью съесть любую деревяшку.

Без грибов нас давно завалило бы мёртвой древесиной. Когда в следующий раз встретите на сухом пенёчке белые, похожие на китайский веер плодовые тела *S. commune*, снимите шляпу — это один из лучших лесных санитаров, которые известны науке. ^_^

Нобелевский лауреат Сидни Олтмен:

«Главное достижение современной науки — разработка вакцин против COVID-19»

 Кот Шрёдингера 



«Кот Шрёдингера» взял интервью у лауреата Нобелевской премии по химии Сидни Олтмена. Он выступал с лекцией на Всероссийском фестивале НАУКА 0+, а накануне мы задали ему несколько вопросов.

В энциклопедиях про Олтмена пишут: «американский учёный канадского происхождения». Он действительно родился в Монреале, а потом переехал работать в США. Но корни у него, можно сказать, российские. Мать родилась в Польше, которая в то время входила в состав Российской империи. Она была ткачихой в Белостоке, а в восемнадцать лет эмигрировала в Канаду. Отец в молодости жил на Украине, работал в колхозе, откуда сумел перебраться в Монреаль. Скорее всего, именно от родителей Сидни Олтмен унасле-

довал готовность много трудиться и не останавливаться, даже если работа не сразу приносит результат. В 1989 году он и Томас Чех получили Нобелевскую премию по химии «за открытие каталитических свойств рибонуклеиновых кислот». Для человека, далёкого от биохимии, звучит не очень понятно. Если объяснять максимально просто, то речь идёт об уникальных свойствах молекул РНК. Они могут одновременно быть носителями информации, подобно ДНК, и, подобно белкам, выступать в роли катализатора для ключевых биохимических реакций. Это открытие укрепило позиции гипотезы об РНК-мире — первоначальной стадии, когда всё живое основывалось именно на РНК, а не ДНК.



Ваш отец приехал в Канаду из СССР, мать — из Польши, которая раньше входила в Российскую империю. Чувствуете ли вы культурную связь с нашей страной?

Мои родители эмигрировали, потому что жизнь на родине была очень тяжёлой. Однако у меня действительно особое отношение к России: я глубоко интересуюсь русской литературой и историей. Я внимательно слушал, что рассказывал отец, впрочем, он говорил о жизни в России не слишком охотно.

В 2013 году вы выиграли российский мегагрант и стали научным руководителем лаборатории в Новосибирске. Что вы считаете основным результатом этого проекта?

Я приехал в Новосибирск, получив щедрый грант правительства России. К счастью, я смог помочь группе химиков и биологов собраться вместе в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, чтобы получить ценные данные об использовании химически модифицированных нуклеотидов.

Ваше открытие, удостоенное Нобелевской премии, сделало популярной гипотезу о мире РНК. Насколько вы сами уверены, что жизнь возникла именно так — с помощью каталитических РНК, помогающих создавать копии других РНК?

Да, мои и Томаса Чеха открытия сформировали представление о мире РНК. Но вопрос о происхождении жизни по-прежнему открыт. До сих пор не известно, как возникли примитивные РНК, откуда взялись первые бактерии — появились они на Земле или были занесены к нам из космоса метеоритом или кометой.

Вы уделяете много времени изучению диабета и его потенциальных методов лечения. Как скоро появится технология, которая сделает ненужными ежедневные инъекции инсулина?

Изучение диабета не основная моя тема. Но я сам страдаю от этой болезни и поэтому стараюсь следить за научной литературой, держу связь с исследовательской компанией, которая занимается этой темой. И я надеюсь, что в ближайшие пять лет появится новый метод, который будет эффективнее, чем постоянные инъекции инсулина.

Какой научный прорыв в XXI веке вы считаете наиболее значимым?

Для меня очевидно, что самое важное приложение науки — это быстрая разработка вакцин против COVID-19. Мы спасли тысячи жизней с помощью вакцин!

Что вообще самое важное в современной науке?

Я страстно верю в беспрепятственное использование науки для распространения знаний и расширения контактов между народами. Я против политического вмешательства в научную деятельность и нелепых действий правительств или отдельных лиц, пытающихся контролировать науку. ^_^



«Поймать нейтрино за бороду, взять его крепче за шкирку!»

✎ Андрей Константинов

Как я не увидел
Байкальский
глубинный телескоп



Знаете, где находится самое высокое сооружение России?

Под водой — на глубине от 750 до 1300 метров в Южной котловине озера Байкал, в трёх с половиной километрах от берега.

В марте, когда байкальский лёд самый крепкий, я даже попытался посмотреть на эту конструкцию — но увидел только множество физиков, отмечавших на льду озера официальный ввод в строй давно работающего телескопа. Кроме радостных физиков, смотреть было особо не на что: поверхность Байкала в марте — это снежная пустыня с горами на горизонте, да и на них долго любоваться не получится: от ослепительного солнечного света, отражённого снегом, уже через пару минут начинают болеть глаза. Сам Байкальский глубоководный нейтринный телескоп, как и обещает название, находится подо льдом, на километровой глубине, куда не проникает солнечный свет, — для этого его и прячут под воду. Физикам нужно избавиться от световых помех, чтобы детекторы телескопа смогли увидеть редкие голубые искры **черенковского излучения**, которые высекут из воды высокоэнергетические нейтрино, прилетевшие из неизведанных глубин космоса, рождённые во вспышках сверхновых или в окрестностях сверхгигантских чёрных дыр в центрах далёких галактик. Интересная для учёных «искра» появляется хорошо если раз в год, когда одно из таких высокоэнергетических нейтрино случайно врежется в ядро одного из атомов, составляющих молекулы воды.

● это эффект, который возникает, когда частица летит со скоростью света в вакууме, а сам свет распространяется чуть медленнее. Такое случается, например, в воде. В 1958 году за открытие и истолкование этого явления Павел Черенков, а также Игорь Тамм и Илья Франк получили Нобелевскую премию.

На льду располагается лагерь монтирующей телескоп экспедиции: иркутские физики, учёные из московского Института ядерных исследований и дубненского Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ). Они опускают в проруби стеклянные шары, собранные в гирлянды на тросах. Из этих гирлянд с глазами-детекторами, всматривающимися в толщу воды, и состоит телескоп. Физики приезжают сюда каждый год в середине февраля — только к этому времени Байкал покрывается льдом метровой толщины, способным выдержать монтажное оборудование, — а уезжают до середины апреля, когда лёд начинает таять. Ветераны экспедиции отработали уже больше 30 сезонов, ведь проект глубоководного телескопа начали реализовывать ещё в 1980 году. Рекордсменом по участию в ледовых экспедициях стал директор обсерватории TAIGA профессор Иркутского государственного университета Николай Буднев: он не пропустил ни одного сезона из сорока.

В те времена даже Высоцкий, часто заезжавший с концертами в ОИЯИ, где его очень любили, пел:

*Пусть не поймаешь нейтрино за бороду
И не посадишь в пробирку,
Но было бы здорово, чтоб Понтекорво
Взял его крепче за шкуру.*

Во времена, когда лирики воспевали физику, эти строки были понятны без пояснений, спустя полвека лучше пояснить. Нейтрино — частица, лишённая заряда и почти лишённая массы. Из-за этого её почти невозможно задержать или заставить изменить направление. Как следствие, нейтрино путешествуют по Вселенной, беспрепятственно проходя сквозь звёзды, планеты и наши тела. Чтобы избавиться от помех, нейтринные телескопы размещают глубоко под водой, или подо льдом Антарктиды, или под горами.

Бруно Понтекорво — знаменитый итальянский физик, первым придумавший, как поймать нейтрино, а потом сбежавший в Советский Союз строить коммунизм.





С коммунизмом пока не получается, а вот крупнейший в Северном полушарии нейтринный телескоп построили. 1980-е годы ушли на расчёты, 1990-е — на монтаж первого глубоководного нейтринного телескопа в мире — NT-200. По своей конструкции он уже очень похож на нынешний: те же тросы, закреплённые на дне озера, на которых висят шары-фотоэлементы. Потом его усовершенствовали, а в 2013 году решили строить нынешний телескоп — большой международной коллаборацией.

— Не пойму: что мы всё-таки празднуем, если телескоп давно работает? — спросил я наконец, набравшись смелости, у Григория Трубникова, директора ОИЯИ.

— Да, эксперименты начались здесь давно, в 1996 году. Но в то время телескоп занимал 200 кубических метров — объём одной комнаты. Понятно, что производительность такого телескопа — 1 высокоэнергетическое нейтрино в 10 лет. Так статистики не набрать и закономерности не увидеть. В 2013-м телескоп начал быстро расти, каждый год мы добавляли по две-три с небольшим оптических модулей, иногда и больше. И вот мы перешагнули рубеж — теперь у нас самый большой нейтринный телескоп в Северном полушарии. Качество улучшилось просто фантастически. Словно вы участвуете в гонках и тут появляется двигатель, который позволяет увеличить скорость сразу на 50 км/ч и обогнать всех! ^ _ ^

Кстати про черенковское излучение. Говорят, Павел Черенков садился в тёмную комнату и наблюдал слабое свечение, направив на воду гамма-лучи. Вот это правильный подход, хорошо его понимаю!



КОГДА МЫ УВАЖАЕМ НАУКУ

✎ Варвара Гузий,
Андрей Константинов

Зачем и как
ИМЕННО
исследователи
собираются
воскресить
волосатого
слона.

В начале осени американская биотех-компания Colossal Biosciences и профессор генетики из Гарвардской медицинской школы Джордж Чёрч объявили, что через 5–6 лет они собираются возродить первого мамонта и поселить его в Сибири — пусть восстанавливает плодородные арктические луга и спасает планету от перегрева. Несмотря на оптимистичные прогнозы, учёным придётся преодолеть немало трудностей. Разбираемся, как воскресить мохнатого слона и что с ним делать дальше.



Мамонт-оптимисты против мамонт-скептиков



Предположим, что мы в Нью-Йорке — на круглом столе, где обсуждают, стоит ли возвращать мамонтов к жизни. Профессора Росс Макфи и Линн Дж. Ротшильд настроены решительно против столь вздорной затеи. Их оппоненты Джордж Чёрч и Стюарт Бранд убеждены, что шерстистым гигантам надо дать второй шанс. Послушаем, что они говорят.

Бранд Мы виноваты перед планетой и должны исправлять последствия своих действий! Человечество уничтожило или лишило среды обитания множество видов. А наша команда хочет их вернуть, чтобы сохранить и улучшить экологию. Причём не только мамонтов — наш новый проект Colossal Biosciences продолжает дело предыдущего, Revive & Restore («Возродить и восстановить»), в рамках которого мы работаем над воскрешением странствующего голубя и шерстистого носорога.

Чёрч Появление мамонта увеличит генетическое разнообразие на планете и даст новый импульс развитию тундровых экосистем. Нам даже не нужно точно воссоздавать



мамонта — достаточно вернуть того, кто будет на него похож, — шерстистого слона, если хотите. Главное, он будет выполнять в экосистеме те же функции, что и мамонт.

Макфи Прекрасно вас понимаю хотя бы потому, что людям нравится мегафауна. Однако вы не говорите о долгосрочных перспективах. Где, например, будет жить первый мамонт после воскрешения? Кто его будет защищать?

Ротшильд И как вы будете возрождать старые экосистемы? Ведь в современных мамонты окажутся лишними

и только разрушат устоявшийся баланс. Помню, вы говорили об улучшении экологии тундры, но на это уйдёт уйма времени.

Чёрч В случае успеха возрождённые мамонты отправятся в Плейстоценовый парк в Сибири, где они нужны для восстановления плодородной экосистемы мамонтовой степи. Я был там в гостях у русского учёного Сергея Зимова, он очень ждёт мамонтов! Нашу инициативу поддержали и власти Якутии. Да, придётся изменить какие-то законы, чтобы возрождённые существа могли жить спокойно, но это того стоит.

Макфи А как мамонт появится на свет? Индийские слоны, близкие родственники мамонтов, находятся на грани исчезновения. Вам вряд ли позволят вмешиваться в процессы их репродукции.

Чёрч Меня тоже беспокоит эта проблема, но мы собираемся сделать это с помощью искусственной матки. Её разработка входит в наши планы.

Этот разговор не выдумка.

Неужели в России через десяток-другой лет могут появиться мамонты? Ага, и мамонтовые парки, где мы будем на них кататься... Но нет, никто и не думал шутить.



Для воскрешения видов сегодня используются две технологии. Первая — это клонирование, как с овечкой Долли. Для удачного эксперимента нужны клетки с сохранившимся ядром. Процесс называется соматическим ядерным переносом, впервые его провели ещё в 1996 году.

Из обычной соматической клетки берут ядро с геномом, переносят в подготовленную яйцеклетку, взятую у другого



животного, и воздействуют на неё электрическим током. Образовавшийся после деления клеток эмбрион развивается в матке уже третьего существа — суррогатной матери. Там он превращается в здоровую особь своего вида, генетически идентичную той, из чьей клетки взято ядро. Сейчас с помощью клонирования разводят многие виды животных: от коров и коз до хорьков и лягушек.



Какими были мамонты и почему вымерли

На вопросы «Кота Шрёдингера» отвечает доцент кафедры палеонтологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Татьяна Кузнецова.

Наши представления о лохматых гигантах верны лишь отчасти. Так, в результате исследований выяснилось, что вместе с крупными мамонтами жили и мамонты-карлики — на одной и той же территории, одновременно, по крайней мере последние 40 тысяч лет своего существования. Мелкие особи отличались от сородичей морфологически и, вероятно, генетически, но были совершенно нормальной разновидностью мамонта.

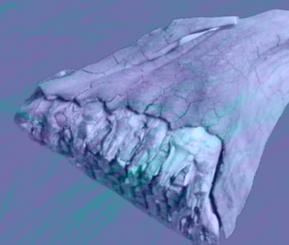
Изучив кости, мы узнали, что мамонты совершали длительные миграции — практически всю жизнь проводили в дороге. Они были очень важным фактором формирования уникальной палеоэкологической обстановки. Степи и тундростепи сформировались благодаря тому, что на этих территориях жили мамонты.

А ещё по шерсти мамонта, порезав её на мелкие-мелкие кусочки, можно восстановить, сколько времени она росла и как при этом менялась температура окружающей среды.

По моему мнению, вымирание мамонтов было вызвано изменением климата. Из-за потепления усилилось заболачивание мест их обитания, началось сокращение жизненного пространства и кормовой базы. Популяция находилась под сильным давлением окружающей среды, но, возможно, мамонтам удалось бы преодолеть это «бутылочное горлышко», если бы не человек, который выбил последних особей.

То, что именно человек около четырёх тысяч лет назад стал причиной вымирания последней сохранившейся популяции мамонтов на острове Врангеля, не вызывает сомнений. Возможно, мои коллеги, которые исследуют мамонтов Европы или более южных территорий, по-другому оценивают роль климатических изменений и человека в вымирании этих животных, но в арктических регионах Сибири дело происходило именно так.

Виновник вымирания мамонтов — потепление, начавшееся примерно 12 тысяч лет назад. Человек лишь добил исчезающий вид. Таков главный тезис исследования, проведённого большой международной коллаборацией учёных. Его результаты опубликованы в октябрьском номере журнала *Nature*. Куски ДНК мамонтов извлекали прямо из почвы, и по ним видно, что во многих местах эти звери жили ещё довольно долго. В те времена, когда в Египте начали строить пирамиды, мамонты ещё бродили по арктическим землям. Но из-за потепления, начавшегося после ледникового периода, популяции сокращались, как и генетическое разнообразие, а значит, уменьшались и возможности приспособиться к переменчивому окружающему миру. В результате изменения климата очень сильно выросла влажность — травы и кустарников стало меньше, и мамонтам перестало хватать еды. Это и есть основная причина вымирания. Люди добились лишь остатки вида, царившего в северных землях пять миллионов лет.



Главная проблема клонирования — низкая эффективность: знаменитая овечка Долли была единственной «получившейся» из 227 эмбрионов. К тому же учёные пока не нашли хорошо сохранившиеся клетки мохнатых слонов.

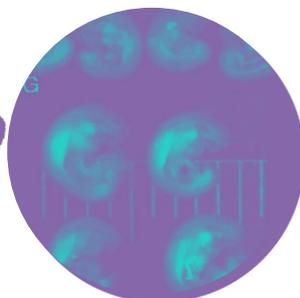
В 1990-х появилась технология криоконсервации, позволяющая быстро заморозить яйцеклетку или сперматозоиды. Японские учёные Акира Иритани и Казуфуми Гото из Университета Кинки снаряжали экспедиции в Сибирь, надеясь найти подходящий материал и клонировать мамонта, но тщетно.

— Ходит по тундре экспедиция из трёх десятков японцев, ищет мамонта, который упал и заморозил мошонку. Думают добыть из неё сперматозоид. Они не понимают, что слон — единственное животное, у которого гениталии внутри тела, и быстро их заморозить нет никакого шанса, — жалуется на поднадоевших гостей российский эколог Сергей Зимов. Всё новые и новые российские, американские, британские,

японские экспедиции неизменно заканчиваются неудачей. В Сибири и Канаде, где есть ледники, учёным нередко встречаются подающие надежды останки мамонтов, но всякий раз оказывается, что ДНК в их клетках уже слишком повреждена временем, теплом и бактериями. ДНК начинает разрушаться сразу после смерти организма. Особые ферменты, нуклеазы, разрывают связи внутри молекулы. Поэтому, чтобы прочитать ДНК, например, неандертальца, сначала потребовалось создать специальный метод восстановления генетической информации по тысячам крошечных обрывков. Остановить разрушение ДНК можно с помощью заморозки или специального химического раствора, который мамонтам, увы, был недоступен.

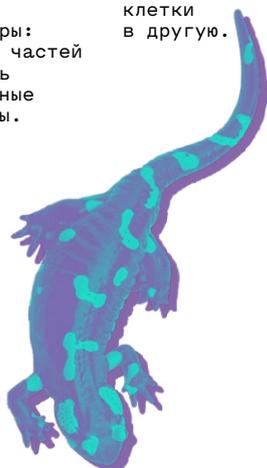
Парад клонов

История клонирования животных



1901

Немецкий учёный Ханс Шпеман разделил двухклеточный зародыш саламандры: из обеих частей развились полноценные организмы.



1914

Шпеман провёл первый опыт по пересадке ядра из одной клетки в другую.

1932

Вышел роман Олдоса Хаксли «О дивный новый мир». В этой антиутопии клонирование описано как основной способ размножения людей.

1962

Профессор Оксфордского университета Джон Гердон начал выращивать клетки лягушек с чужими ядрами.

1963

Китайский исследователь Тун Дичжоу впервые клонировал рыбу. В этом же году биолог Джон Холдейн придумал слово «клон».



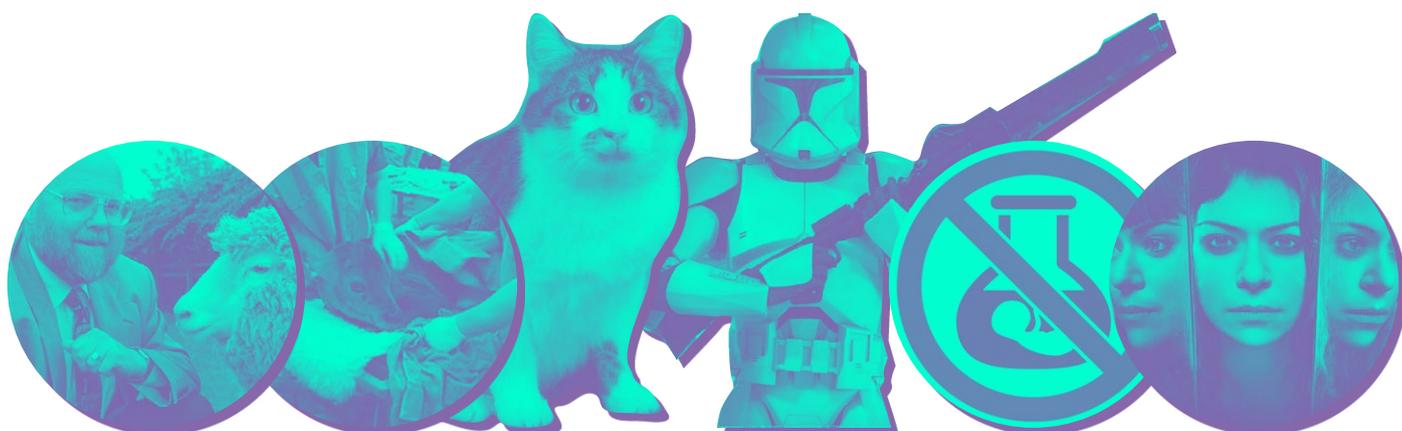
1984

Датский учёный Стин Вилладсен впервые клонировал млекопитающее (овцу), пересадив ядро из эмбриональных клеток.

Как будем воскрешать? Редактирование генома

Второй способ возродить мамонта предлагает важнейшая технология нашего времени — редактирование генома. Чёрч с компанией собирается сделать именно это — добавить гены мамонта в геном слона.

Первые фрагменты ДНК мамонта прочитали ещё в 1994 году. Спустя 14 лет доктор Хендрик Пойнар показал, что источником генома мохнатого слона могут стать старые волосы. Ещё через два года был синтезирован гемоглобин мамонта и представлены доказательства, что кровообращение животного было приспособлено к холодному климату. Исследовательница Бет Шапиро описывает начальный этап редактирования ДНК как сборку пазла. На его упаковке изображён геном мамонта, а внутри лежат детали в виде уже исследованных генов. Их не так много — сейчас учёным известна последовательность примерно из ста тысяч «букв»-нуклеотидов, это примерно 5–7% от всего мамонтового генома.



1996

Британский учёный Кит Кэмпбелл и его команда клонировали овечку Долли из клеток взрослой особи. О клонировании впервые рассказали широкой публике.

2001

Исследователи из компании Advanced Cell Technology впервые клонировали вымирающее животное — быка-гаура Ноа.

2001–2009

В Техасском аграрно-техническом университете родились первые клоны домашней кошки Сиси, оленя Дьюи и лошади Прометей; в Южной Корее — клонированная собака Снаппи; Дубай представил верблюда-клона Инджаса. Клонирование стало обычной научной практикой.

2002

На экраны вышел фильм «Звёздные войны. Эпизод II: атака клонов». Слово «клон» узнали даже те, кто совсем не интересуется новостями науки.

2005

ООН призвала государство законодательно запретить клонирование человека. Этот призыв поддержали многие страны: например, в России действует закон «О временном запрете на клонирование человека».

2013

Вышел первый сезон научно-фантастического сериала «Тёмное дитя», в котором одна и та же актриса сыграла семерых непохожих друг на друга девушек-клонов. Хорошая иллюстрация тезиса, что при полном генетическом сходстве влияние среды может привести к совершенно разным результатам.

Следующий этап — изменение генома слона. Внешне новое существо получится похожим на мамонта, но не будет им на 100% генетически. Чтобы создать такой организм, понадобится знаменитая технология редактирования генома CRISPR, которую усовершенствовал тот самый **Джордж Чёрч**. Чёрч собирается заменить около 50 фрагментов генома слона: дать ему густой волосяной покров, изоляционный жир, адаптированный к холодам гемоглобин и убрать бивни, чтобы обезопасить животных от браконьеров. Перенести в геном слона синтезированные участки ДНК, кодирующие эти признаки, поможет технология CRISPR, которую часто называют «молекулярными ножницами». Куски ДНК нужно перенести в ядро слоновьей клетки и добавить «ножницы» — нуклеазы «цинковые пальцы» и активаторы синтеза, созданные Чёрчем. «Ножницы» сами определяют участки для редактирования и разрезают нить ДНК в нужном месте. Запускается клеточный механизм, который чинит повреждение. В процессе ремонта он замечает «кусочек мамонта» и вставляет его на место разрыва. В конце учёные проверяют, как изменился ген, работает ли он, повлияло ли это на фенотип. Джордж Чёрч давно занимается секвенированием геномов и интерпретацией данных о них. В рамках проекта по восстановлению мамонтов он хочет вновь заселить ими Арктику. Учёного-генетика поддерживают экологи Стюарт Бранд и Райан Фелан. После одной из совместных встреч в лаборатории Гарвардского университета в 2012 году Чёрч с Брандом и Феланом

создали некоммерческую организацию Revive & Restore («Возрождение и восстановление»). Она запускает проекты по возрождению исчезнувших животных и спасает вымирающие виды с низким генетическим разнообразием. Например, учёные извлекают ДНК из замороженных останков практически вымерших на сегодня черноногих хорьков и ищут в этом генетическом материале утраченное разнообразие, чтобы вернуть его в оставшуюся популяцию.



Джордж Чёрч — один из самых именитых генетиков мира. Он был одним из инициаторов проекта «Геном человека» и создал для него ряд базовых технологий. В 2005 году Чёрч инициировал проект «Персональный геном», который предоставляет открытый (!) доступ к наборам данных о геноме и признаках человека. Чёрч оптимизировал технологию CRISPR/Cas9, открытую Дженнифер Дудной и Эммануэль Шарпантье. Все разработки Чёрча не перечислить — среди них, например, применение ДНК как хранилища данных и даже как детектора тёмной материи или работа над противораковыми нанороботами.



А динозавра воскрешать будем?

Помните, как в «Парке юрского периода» воскресили динозавров? При помощи комара, напившегося динозавровой крови и застрявшего в янтаре. Вскоре после выхода фильма группа американских учёных объявила, что секвенировала ДНК пчёл из янтара возрастом 120 миллионов лет. Большая часть исследователей усомнилась в этих результатах. В 1997 году команда из Музея естественного знания в Лондоне повторила эксперимент, но в образцах фрагментов древней ДНК не оказалось.

Спустя 16 лет в Манчестерском университете использовали уже копал — неокаменевший янтарь. Учёные попытались выделить ДНК пчёл из двух его кусочков. Одному из них было около 10 тысяч лет, другому меньше 60 лет. Несмотря на новейшие методы и малый возраст образцов, следы ДНК всё равно не обнаружили. Почему? Часть исследователей полагает, что в янтаре насекомые теряют всю воду, плюс высокие температуры и давление — получается, янтарь не подходит для сохранения ДНК.

Зато совсем недавно, осенью 2021 года, китайские учёные исследовали клетки динозавра рода каудиптерикс возрастом около 125 миллионов лет. Эти окаменелости с северо-востока Китая отлично сохранились благодаря мелкому вулканическому пеплу, послужившему консервантом. Свою роль сыграла и кальцификация тела. Исследователи сделали срезы образцов, окрасили клетки и — о чудо! — в некоторых из них увидели ядра. Внутри оказались более тёмные вытянутые структуры — вероятно, конденсированный хроматин, то есть нити ДНК, намотанные на катушки белков-гистонов. Правда ли, что это ДНК динозавров, ещё предстоит выяснить, но у всех любителей древних ящеров появилась надежда.



Предположим, мы нашли подходящие клетки, секвенировали геном мамонта, отыскивали в нём нужные участки и, применив молекулярные ножницы, отредактировали геном в клетке

слона, вставив в него гены мамонта. А что делать дальше, мы подумали?

Да, подумали! Мы перенесём получившуюся изменённую клетку будущего слономамонта в тело суррогатной матери, индийской слонихи. Её гены совпадают с мамонтовыми на 99,6%, что делает их ближайшими родственниками. В матке слонихи оплодотворённая яйцеклетка превратится в зародыш. Беременность будет длиться долго, от 18 до 22 месяцев. А потом родится первый мамонтёнок — хочется верить, похожий на персонажа советского мультфильма. Лет за двадцать он превратится во взрослого мамонта, социализируется среди людей и слонов, обучится добывать еду и выживать. Маловато мы знаем о поведении мамонтов, придётся действовать наугад.

Итак, животное готово отправиться в большой мир, но что его там ждёт? Часть исследователей полагает, что ему будет лучше в зоопарке. Другая выступает за создание заповедников. Сам Чёрч считает, что дом для мамонтёнка уже создан — в России. Это заказник «Плейстоценовый парк» на северо-востоке Якутии, за Северным полярным кругом, там, где река Колыма впадает в Восточно-Сибирское море. Здесь, на Северо-Восточной научной станции Российской академии наук, уже больше

Мамонты: история находок



Средние века

Кости мамонтов принимали за останки вымерших великанов или мощи псоглавого святого Христофора.

1692

Амстердамский бургомистр Витсен описал мамонта, найденного в Якутии. С тех пор около 80% всех находок было сделано именно в этом регионе.

1799

В дельте реки Лены охотник Шумахов обнаружил почти целую тушу крупного мамонта с шерстью.

1806

Впервые смонтирован скелет мамонта и выставлен в Санкт-Петербургской Кунсткамере.

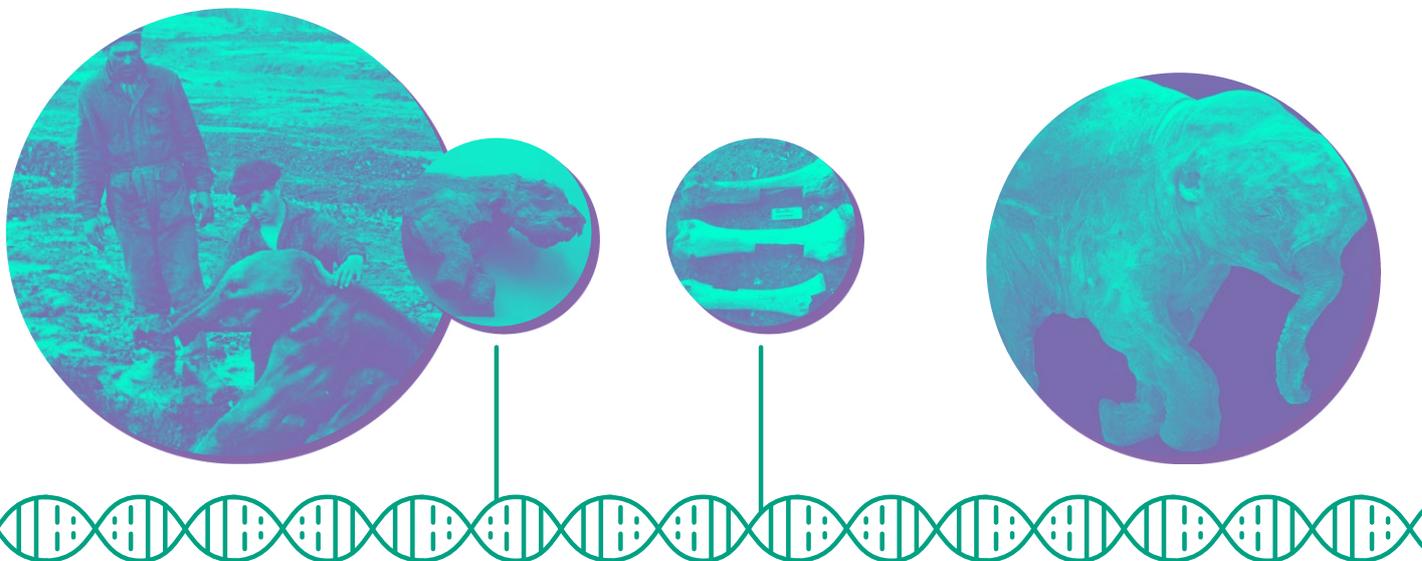
1828

Мамонт получил международное научное название *Mammuthus*. Это калька с русского слова, которое предположительно происходит от мансийского «манг онт» — «земляной рог».

1900

Найден Берёзовский мамонт — прекрасно сохранившийся в вечной мерзлоте взрослый самец шерстистого мамонта.

30 лет проводится эксперимент по воссозданию экосистемы мамонтовых степей плейстоцена. Главную роль в этом восстановлении должны сыграть завезённые в тундру животные. Плейстоцен — эпоха ледниковых периодов, начавшаяся 2,5 миллиона и закончившаяся 12 тысяч лет назад. В это время крупнейшим биомом планеты была мамонтовая степь, напоминавшая плодородную саванну без жары. Сейчас Север — это леса и тундры. Но раньше их не было: всего лишь 15 тысяч лет назад большую часть территории нашей страны занимала мамонтовая степь — пастбище многочисленных животных, которые вытаптывали и удобряли почву. На станции с конца 1980-х живут создатель парка эколог Сергей Зимов и его семья. Зимов хочет воссоздать природную среду, которая была в Сибири 10 тысяч лет назад. В парке на Колыме уже обитают якутские лошади, северные олени, лоси, овцы, овцебыки, яки, бизоны, зубры, козы, маралы. Недавно туда завезли верблюдов. В будущем к обитателям мира плейстоцена присоединятся хищники: волки и большие кошки. Охотники в парк не заглядывают благодаря «личным связям» Сергея, говорит его сын Никита. Все животные успешно поддерживают свои популяции, но как в эту картину впишется мамонт?



1977

В Магаданской области рабочие откопали мамонтёнка Диму, популярность которого вышла далеко за пределы научного мира. Был снят мультфильм «Мама для мамонтёнка», в Якутске Диме поставили памятник.

1988

На Ямале найдена Маша — самка шерстистого мамонта возрастом 2–3 месяца.

1993

Журнал Nature написал об обнаружении останков мамонтов, которые жили всего несколько тысяч лет назад, во времена постройки египетских пирамид.

2007

На Ямале найден ещё один мамонтёнок. Его назвали Любой, в честь жены оленевода Юрия Худи, который обнаружил животное. Уникальность Любы в том, что она сохранилась намного лучше Димы и Маши.

Например, удалось детально проанализировать содержимое её желудка. Об этой находке кинокомпания National Geographic сняла фильм «Пробуждение мамонтёнка» (в русскоязычном прокате «Мамонтёнок: застывший во времени»).



За время работы Плейстоценового парка Сергей Зимов показал, что крупные травоядные способны за несколько сезонов превратить бесплодную тундру в богатые травой пастбища. Животные поедают траву, растаптывают снег, рыхлят почву, оставляя корни нетронутыми, помогают в распространении семян и круговороте питательных веществ. Интенсивный выпас стимулирует рост травы, а значит, и развитие всей экосистемы.

У проекта Зимова есть и другая задача — возможно, одна из важнейших для человечества. В плейстоцене мегафауна работала как живые бульдозеры. Животные полностью убирали снег в одних местах, а в других притаптывали. Теплоизоляция разрушалась, и температура глубоких слоёв почвы понижалась. Благодаря этому мерзлота не таяла и из-под земли не высвобождались углекислый газ и метан, то есть в атмосферу попадало меньше приводящих к потеплению парниковых газов. Сейчас мерзлота тает.

— Мерзлота — это громадный плоский ледник, который покрывает все равнины Севера, большую часть территории нашей страны, — рассказывает Зимов. — У нас на Колыме чаще всего он толщиной в несколько десятков метров и укрыт от жаркого летнего солнца тонким слоем почвы. Если это «одеялко» скинуть, летом мерзлота будет таять со скоростью двадцать сантиметров в день. На Севере большинство посёлков стоит на мерзлоте: здания, линии электропередачи, вся инфраструктура — таяние несёт очень большие риски. А мерзлота тает. Повсюду проседают почвы, создавая непроходимый «лунный» ландшафт. Пока это беда северных жителей, но скоро проблемы появятся у всего мира: в мерзлоте спрятано огромное количество **углерода**.

На Севере теплеет гораздо быстрее, чем, например, в Подмоскowie. За несколько десятков лет средняя температура там поднялась на три градуса. А температура



почвы — на все восемь, тогда как в Подмоскowie — меньше чем на градус. Почва на Севере прогревается сильнее воздуха из-за снега, покрывающего её тёплым одеялом. За последние годы высота снежного покрова удвоилась, и мерзлота начала таять.

Для сравнения: ежегодные промышленные выбросы углерода составляют 8 миллиардов тонн. Во всех тропических лесах содержится 140 миллиардов тонн углерода. А в мерзлоте, занимающей, кстати, не менее четверти всей суши, — 1670 миллиардов тонн. Причём две трети этого количества — в нашей стране, треть — в Якутии. И это не нефть или уголь, а свежая органика, замороженная на тысячелетия. При разморозке микробы в ней оживают.



— Образовалась талая зона, в которой почва не промерзает всю зиму, — продолжает Зимов. — Проснулись голодные микробы, которых теперь очень трудно остановить. И это на самом севере самого холодного региона! У нас есть станция мониторинга за атмосферой — она уже сейчас показывает мощные выбросы углерода в атмосферу, хотя мерзлота только начала таять. Большая часть органики сосредоточена в трёх верхних метрах мерзлоты. Чтобы они оттаяли, нужна всего пара лет. Если этот процесс начнётся по всей Сибири, поток углекислого газа будет больше, чем от всех заводов и автомобилей вместе взятых.

— Остановить таяние мерзлоты с помощью выпаса животных можно, и даже несложно, если взяться за это всерьёз, — уверен создатель Плейстоценового парка. — С мамонтами было бы легче, но мы и без них справимся. Даже если их удастся возродить, заниматься их интеграцией будут наши дети и внуки, ведь слон растёт долго, половая зрелость у него наступает в лучшем случае в двенадцать лет. Моя задача — начать, убедить, что попробовать стоит. На мой взгляд, все эти генетические эксперименты надо проводить не в Кембридже и не в Корее. Россия — родина слонов! Наша земля, наши корма — и слоны должны быть наши.





Предположим, мы в будущем. Сибирь снова заселена волосатыми слонами. Животные чувствуют себя хорошо, помогают экологии и привлекают толпы туристов. Работа выполнена, но что дальше? Удается ли сохранить воскрешённый вид? Получится ли защитить его от повторного вымирания и истребления? Наконец, какое животное возрождать следующим? Участники движения De-extinction («Антивымириание») тоже задаются этими вопросами. Они обсуждают как трудности воскрешения, так и проблемы возвращения животных в природу. Движение зародилось в 2003 году, когда европейские учёные воскресили пиренейского горного козерога, исчезнувшего за несколько лет до этого. Эксперимент закончился неудачей: детёныш погиб из-за недоразвитых лёгких вскоре после рождения, и вид вымер повторно.

Возникают и другие проблемы:

- Среда обитания может быть уничтожена. Непросто будет воскресить китайского дельфина, пока реки Китая загрязнены.
- Вымирающий вид не всегда удастся спасти современными средствами. К примеру, последний самец белого носорога умер в 2018 году, а две оставшиеся самки стары для программы возвращения.
- Есть немало людей, считающих воскрешение видов аморальной затеей. Они обвиняют учёных в том, что те идут против природы и отвлекают внимание от реальной проблемы сохранения существующих животных.
- Ни одна из крупных организаций по охране дикой природы не вкладывает деньги в De-extinction.

Остаётся надеяться, что большой успех одной из программ изменит отношение общественности к этой идее. И вполне вероятно, это будет как раз программа воскрешения мамонта. Джордж Чёрч говорит о De-extinction и своей главной цели так: «Какой результат можно считать успехом? Возвращение взаимодействия между видами, которое исчезло с утратой одного из них. Если мы сделаем это, то восстановим и вернём к жизни утраченные экосистемы. На мой взгляд, именно это истинная ценность». ^ _ ^

Кандидаты на воскрешение

Каких животных собираются возрождать в разных странах:

ЮЖНАЯ АФРИКА
Квагга



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
Гагарка



РОССИЯ
Мамонт



США
Странствующий голубь,
шерстистый носорог, мамонт



АВСТРАЛИЯ
Заботливая лягушка,
кенгуровый прыгун



НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ
Малый
кустарниковый моа



О мамонтах и людях ✕

Профессор Гарвардского университета Аня Бернштейн изучает проект Чёрча и Зимова с точки зрения социальной антропологии и пишет о нём книгу. Мы расспросили Аню об учёных-воскресителях и «Антивымирании».

Как Джордж Чёрч пришёл к идее воскрешения мамонта?

История началась с футуролога и эколога Стюарта Бранда, который создал «Каталог всей Земли», выходявший в 1968–1971 годах, и фонд Long Now по планированию далёкого будущего. Он основал технологическое движение экопрагматиков и с несколькими соавторами написал «Манифест экопрагматика», призывавший использовать биотехнологии, геоинженерию и атомную энергетику для решения экологических проблем. И вот однажды Бранд связался с Чёрчем и спросил его о технологии CRISPR и потенциальном гибриде слономамонта. Чёрч ответил, что научных преград к этому нет, — так началось их сотрудничество.

Как американские исследователи узнали о Плейстоценовом парке?

У Стюарта Бранда есть талант рано узнавать про интересные вещи, которые со временем становятся важными. Он писал о Плейстоценовом парке ещё в 2008 году, когда ни в США, ни даже в России о нём не знали. Потом исследователи придумали, что туда можно поместить мамонта. Через несколько лет они познакомились с основателем парка Сергеем Зимовым, который отнёсся к идее с осторожностью. В 2018 году Чёрч, Бранд, я и ещё 9 человек отправились посмотреть парк. Помнится, Чёрч приехал в Сибирь с маленькой спортивной сумкой вместо чемодана. Экспедицию организовали два американских режиссёра, снимавшие документальный фильм о жизни Бранда.

Почему Сергей Зимов взялся за этот проект?

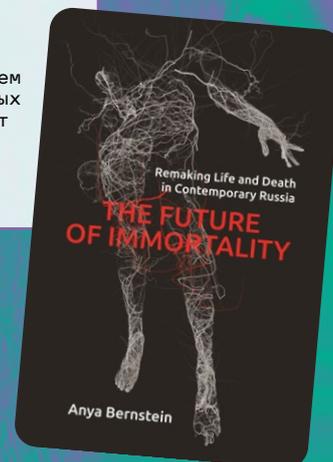
Если верить легенде, много лет назад Зимов-старший приехал в Арктику и остался недоволен местной флорой и фауной: «Одни комары и никого больше!» С тех пор он воссоздаёт настоящую, «дикую» природу, которая, по его мнению, была в позднем плейстоцене. Поначалу Сергей Афанасьевич не занимался темой климата — она возникла в какой-то момент в контексте парка. В этом интересы его и американских коллег совпадают.

В чём суть движения «Антивымирание»?

Это направление в экологическом движении противопоставляет себя зелёному экологизму. Его последователи ратуют за применение био- и геоинженерии, полагая, что природу можно исправить с помощью технологий. Из-за этого «Антивымирание» часто критикуют СМИ и общественность. Некоторые видят в этом путь искупления грехов. Сам Бранд говорит лишь о «генетической помощи» в предоставлении видам новых мест обитания.

Как относится общественность к идее возвращения вымерших животных?

Первоначальная реакция часто бывает отрицательной: «Учёные заигрались в Бога», «У нас виды прямо сейчас вымирают, зачем вымершие возвращать?». Или традиционное: «Это отток денежных ресурсов, а у нас их мало». Задача учёных — преодолеть этот негатив. Судьба движения будет зависеть как от науки, так и от общественного мнения.



Приоритетные миллиарды: «Исследовательское лидерство»

Вообще-то, «Кот Шрёдингера» не очень любит писать про деньги и государственные решения. Мы всё-таки больше о картине мира, законах природы, чёрных дырах и мамонтах. Но есть повод слишком значимый, чтобы его пропустить. Речь идёт о миллиардах рублей, которые государство выделяет университетам в рамках программы академического лидерства «Приоритет-2030». Вузы получают субсидии на прорывные направления развития. При этом одним из ключевых критериев конкурса значилась «амбициозность целей и результатов программы». Мы уверены: там, где есть амбициозность и достаточное количество денег, обязательно будут научные открытия, прорывные технологии и, возможно, даже мамонты.



Вузы, рекомендованные к получению специальной части* гранта по направлению «Исследовательское лидерство» в 2021–2022 годах

Кто получит		Сколько получит (млн руб.)
МФТИ	Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)	824,2
НИУ ВШЭ	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	824,2
ТГУ	Национальный исследовательский Томский государственный университет	824,2
УрФУ	Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина	824,2
МИСиС	Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»	824,2
СПбПУ	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	824,2
МГТУ им. Н.Э. Баумана	Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)	824,2
МИФИ	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	824,2
ИТМО	Национальный исследовательский университет ИТМО	824,2
ТПУ	Национальный исследовательский Томский политехнический университет	824,2
ННГУ	Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	353,2
НГУ	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	353,2
РНИМУ	Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации	353,2
Сеченовский университет	Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации	353,2
ЮУрГУ	Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)	117,7
ЮФУ	Южный федеральный университет	117,7
РГАУ-МСХА	Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева	117,7
Горный институт	Санкт-Петербургский горный университет	117,7

* Кроме указанной суммы, эти и другие вузы получают базовую часть гранта — по 100 миллионов рублей в год.



Как пандемия изменила взгляды экспертов на главные угрозы цивилизации

✎ Андрей Константинов



За каждым поворотом на пути прогресса — новые опасности. Или хорошо забытые старые. В 2020 году давний риск мировой пандемии, о котором в последнее десятилетие на фоне других угроз несколько подзабыли, вдруг превратился в страшную реальность.

Каждый год на основе опроса сотен экспертов Всемирного экономического форума в Давосе публикуется «Доклад о глобальных рисках» — реестр угроз, с которыми мир столкнется в ближайшее десятилетие. Доклады разных лет похожи своими предсказаниями один на другой, но доклад, вышедший в январе 2021 года, рисует совсем иную картину рисков — намного более мрачную, чем та, в которую верили аналитики всего лишь год назад.

Дело не только в том, что первое место заняла угроза пандемий, еще недавно казавшаяся экспертам маловероятной и не особо страшной. Важнее, что теперь все глобальные угрозы оцениваются экспертами и как более вероятные, и как более опасные. Мир стал казаться мрачнее и страшнее.

Может, это и полезно — готовиться к худшему? Глобальные угрозы могут застать нас врасплох, а могут — во всеоружии. Но эффективно противодействовать им невозможно усилиями отдельного человека, организации и даже страны — на то они и глобальные, что требуют глобального ответа. ^ _ ^

Что страшнее и что вероятнее

Как эксперты оценивают степень воздействия на цивилизацию и вероятность разных глобальных рисков



- Экономические риски
- Геополитические риски
- Технологические риски
- Экологические риски
- Социальные риски



ДИПФЕЙК,

или Добро пожаловать
в фальшивую вселенную

✍ Варвара Гузий, Наталья Асеева

Чтобы изменить внешность, ещё десять лет назад нужны были грим, маска или пластическая операция. Сейчас достаточно нескольких кликов — и Илон Маск поёт: «Земля в иллюминаторе...», на месте Шарлиз Терон в рекламе духов появляется мистер Бин, портрет Моны Лизы оживает, и её фирменная улыбка вдруг теряет уверенность. Всё это стало возможным благодаря технологии deepfake, которая напрочь лишает уверенности в подлинности любого видео, зато открывает необыкновенный простор для творчества и приключений вашего цифрового клона в виртуальных мирах будущего.

Наивные вопросы

Дип... что?

Дипфейк — это видеоролик, в котором лицо одного человека подменяется другим при помощи алгоритмов машинного обучения. В этом слове соединены два понятия: **глубокое обучение** нейросетей (deep learning) и подделка (fake).

Как эта штука работает?

Есть несколько способов создать «обманку», но их объединяет общий принцип. Имя ему — GAN, генеративно-состязательная сеть (Generative adversarial network). Это алгоритм машинного обучения, построенный на соревновании двух нейросетей. Одна зовётся Генератор, она создаёт фальшивки. Другая, Дискриминатор, выступает в роли эксперта, который пытается отличить подделку от оригинала. Чем лучше Генератор обманывает Дискриминатора, тем правдоподобнее выглядит дипфейк.

Кто создал первый дипфейк?

Пращуром дипфейков стал в конце XX века цифровой клон актёра — понятие, пришедшее из киноиндустрии. Внешность и голос умершего или живого актёра воссоздавали с помощью донейросетевой технологии CGI (computer-generated imagery — изображения, сгенерированные компьютером), получая виртуальную модель человека. Считается, что эра дипфейков началась в конце 2017 года, когда пользователь с ником DeepFakes выложил на Reddit несколько видео с контентом 18+. На них актрисам из видео для взрослых были «приделаны» лица голливудских звёзд. Технология быстро разошлась в интернете и запустила волну по созданию похожего контента. В недавнем исследовании нидерландская компания по кибербезопасности Deeptrace выявила, что ролики 18+ составляют 96% от общего числа дипфейков: на момент исследования их было около 15 тысяч во всей Сети.

Как простому человеку сделать дипфейк?

Это не так уж сложно. В сделанных с помощью алгоритма Face2Face видеороликах пользователи примеряют на себя лица знаменитостей. «Обманка» создаётся в режиме реального времени и искажает мимику выбранной звезды вслед за мимикой

Глубокие (состоящие из многих слоёв) нейросети позволяют строить многоэтапные алгоритмы обработки информации. В результате развития этой технологии машины обрели способность к самообучению.

В марте 2019-го гендиректор британского филиала крупной энергетической компании принял звонок от босса из Германии. Тот со своим обычным немецким акцентом пробормотал срочное поручение: в течение часа отправить средства венгерскому поставщику. Британец положил трубку, перевёл на указанный счёт 220 тысяч евро и вскоре попал во все газеты как первый известный человек, облапошенный с помощью искусственного интеллекта. Ему звонила нейросеть, научившаяся с помощью GAN имитировать голос начальника-немца на основе аудиозаписей его выступлений. Страховой компании пришлось покрыть убытки, а остальным — задуматься о будущем.

Технология CGI помогла превратить актёра Билла Найи в настоящего морского дьявола



пользователя. В соцсети Reddit в январе 2018 года появилась похожая технология — приложение FakeApp. Российская разработка DeepFaceLab и приложение Reface позволяют вставлять лицо в видео, менять движение губ и саму речь.

Дипфейки опасны?

Кажется, уже да. Первые подобные видеоролики были плохого качества, и подделки легко распознавались, но технология быстро эволюционирует.

По мере совершенствования дипфейков расширялось их применение в криминальной сфере. Теперь мошенники **генерируют голос для звонков по телефону** и создают компрометирующие видеоролики для шантажа. А в будущем? По прогнозам экспертов, дипфейки могут стать угрозой национальной безопасности. Повсеместный сбор биометрических данных создаёт дополнительные риски: фейковое изображение можно будет использовать вместе с фейковыми отпечатками пальцев или следами ДНК.

Кто же нас спасёт?

Социальные сети — Twitter, Facebook, TikTok, Reddit — уже разрабатывают и применяют политику по защите пользователей от фальшивок. В некоторых странах вопрос с подделками решают на законодательном уровне. В Китае такие ролики маркируются, в некоторых штатах США, например в Калифорнии, запрещено распространять дипфейки с политикой перед выборами. Во Франции ввели санкции за монтаж речи или изображения человека без его согласия.



GAN: самоучитель для нейросетей

Как была создана и где применяется важнейшая из новых технологий машинного обучения

Однажды вечером докторант Монреальского университета Ян Гудфеллоу поспорил с друзьями за кружкой пива. Приятели поделились с ним идеей: они хотели создать нейросеть, которая будет придумывать лица никогда не существовавших людей. Получалось не очень. На сгенерированных изображениях не хватало то уха, то носа, а чаще все детали были на месте, но портрет больше походил на шизоидную аппликацию из вырезанных частей лица со странными пропорциями, чем на нормальную физиономию. Разработчики планировали исправить болезненный творческий стиль нейросети, заставив её анализировать огромное число реальных фотографий. Но Гудфеллоу их высмеял. Для этого потребовались бы такие вычислительные мощности, которых у его приятелей просто не было. Так что у них ничего не получится, если только... Если только не создать вторую нейронную сеть, которая будет критиковать первую, а потом не сравить их, заставляя спорить, пока они не станут выдавать изображения нужного качества.

На этот раз снисходительно улыбнулись уже друзья Гудфеллоу: какая только чушь не приходит в голову к концу вечера в знаменитом монреальском кабаке «Три пивовара»! На том и разошлись.

Но вместо того чтобы лечь спать и наутро забыть своё пьяное озарение, Ян Гудфеллоу пришёл домой и уселся за компьютер. Вскоре на свет появился алгоритм, который наделил машины даром воображения. Благодаря глубокому обучению они уже были способны видеть, слышать и распознавать. Дайте сети достаточное количество изображений, и она научится, скажем, отличать на снимках пешехода, который собирается перейти дорогу. Так появились автопилоты



и Siri с Алисой. Но как насчёт творчества — создания новой картины или симфонии? До GAN искусственный интеллект не был способен к творчеству.

Новый алгоритм освободил человека от необходимости быть наставником для машин: благодаря соперничеству между двумя нейросетями система учится сама у себя. Это диалог антагонистов, работающих в одной команде, как если бы фальшивомонетчик всё более искусно подделывал купюры, а полицейский выискивал всё более тонкие способы опознать подделку. Обучение продолжается, пока алгоритм не начнёт путаться, где фальшивка, а где оригинал. Это означает, что машина научилась создавать нечто уникальное, но при этом неотличимое от реальности. Например, лицо никогда не существовавшего человека, которое вы не отличите от фото реальных людей. Разве не это называют творчеством?

Картинками и картинами, созданными искусственным интеллектом с помощью GAN, уже никого не удивить. Самая известная из них была продана на знаменитом лондонском аукционе Christie's за 432,5 тысячи долларов. В названии «шедевра» — портрета некоего Эдмона Белами — угадывается привет отцу GAN: на французском *bel ami* означает «хороший друг». Примерно так переводится с английского фамилия Гудфеллоу. Детище Гудфеллоу помогло заработать не только художникам, но и специалистам





по компьютерным спецэффектам. Раньше, чтобы создать вымышленную реальность, им требовались миллионы долларов, 3D-сканирование актёров и большие компьютерные мощности. Но чтобы поменять местами лица каскадёра и актёра, довольно ноутбука. С помощью GAN можно серьёзно улучшить качество изображения: нейросеть «додумывает» недостающие фрагменты, благодаря чему мы смотрим старые мультфильмы в HD-качестве, а медики могут во всех деталях разглядеть снимок, сделанный в плохом разрешении.

В 2017 году компания NVIDIA обучила нейронную сеть **менять погоду и время суток на видео**. Исследователи из Университета Карнеги — Меллона создали алгоритм, способный наложить мимику одного человека на лицо другого. А специалисты Вашингтонского университета научили нейросеть следить за тем, как человек на видео шевелит губами, сопоставлять его мимику со звуками, а затем превращать аудиозаписи в реалистичное видео. То есть голосового сообщения теперь достаточно, чтобы получить видео человека, который произносит эту речь. Разработчики из Facebook AI Research и вовсе обучили свою нейросеть распознавать движущегося человека на видео и произвольно менять его движения: управлять героем на видео можно так же, как персонажем в компьютерной игре. А можно ещё и фон вокруг поменять.

GAN умеет работать в том числе с голосом: нейросетям достаточно послушать несколько

минут записи, чтобы максимально достоверно подделать речь человека. Так мы и попали в дивный мир deepfake, в котором ничему нельзя верить. Пока ещё нейросеть оставляет массу цифровых следов, и специальные фильтры могут отличить оригинал от подделки. Но с каждым днём алгоритмы совершенствуются.

И всё-таки главное, что делает GAN, — это не перерисовывание лиц, а создание более самостоятельных машин. Пока ещё ИИ-программистам приходится подбирать нейросетям материал для обучения — например, сообщать, какие изображения содержат пешеходов, пересекающих дорогу, а какие нет. Но очень скоро нужда в этом отпадёт. Компьютеры будут гораздо лучше справляться с необработанными данными и смогут сами понять, чему им надо научиться. Недаром Ян Лекун, глава лаборатории искусственного интеллекта в Facebook, назвал GAN самой крутой идеей глубокого обучения за последние 20 лет.

Способность воображать и размышлять над различными сценариями — часть того, что делает нас людьми. И в этом смысле GAN приближает искусственный интеллект к человеческому. ^_^



Фальшивые звёзды



Николас Кейдж

Когда 2018

Авторы Пользователи YouTube

Сюжет Любители подделок поместили актёра в фильмы, в которых он никогда не снимался. Дон Корлеоне из «Крёстного отца», Нео из «Матрицы», Мария из «Звуков музыки»... Для Кейджа нет невозможного!

Последствия Другие актёры тоже стали появляться в нетипичных для них ролях. Джим Керри попал в «Сияние» и «Джокера», Сильвестр Сталлоне отметился в «Терминаторе», а Арнольд Шварценеггер перевоплотился сразу во всех персонажей трилогии «Властелин колец». Список продолжает пополняться.



Нэнси Пелоси

Когда 2019

Автор Портал Politics WatchDogs

Сюжет Пелоси, спикер палаты представителей конгресса США, произносит речь, но плохо выговаривает слова. Пользователи даже посчитали, что оппонентка президента Дональда Трампа (тогда между ними было личное противостояние) пьяна.

Последствия Пелоси назвала видео «сексистским мусором». По её требованию YouTube удалил ролик, но в интернете остались его многочисленные копии. Досталось и самим Трампу с Обамой: в 2017-м Барак назвал Дональда «засранцем» (deep shit), а «помогли» ему в этом режиссёр Джордан Пил и издание BuzzFeed.



Джефф Безос

Когда 2019

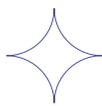
Автор Билл Постерс (известный мастер дипфейков)

Сюжет В тизере вымышленного телевизионного проекта глава Amazon пытается привлечь внимание к горящим лесам Амазонии. Мнимый Безос делает акцент на том, что «одолжил название лесов для своей компании». Именно это, говорит двойник миллиардера, позволило ему «стать самым богатым человеком на Земле».

Последствия Ролик получил свою порцию славы, как и прошлые работы Постерса с фейковыми Морганом Фрименом или Дональдом Трампом. Вдохновлённый успехом, Постерс с соавторами покусился на великого и ужасного Марка Цукерберга: в дипфейк-видео основатель Facebook рассказывал о безграничной власти соцсети над новостями. В ответ на это руководство Facebook объявило войну подделкам. А вот Безос не обиделся: по его мнению, запреты на дипфейки — один из видов цензуры.



Что заставили делать и говорить знаменитостей создатели дипфейков — и как это меняет мир ✨



Сальвадор Дали

Когда 2019
(к 115-му дню рождения)

Авторы Музей Дали во Флориде и компания Goodby Silverstein & Partners из Сан-Франциско

Сюжет Дали приветствует гостей на специальном экране в одном из залов. Модель создавали на основе архивных материалов и видео с современными актёрами, похожими на художника. Голос Дали подарил артист с характерным испанским акцентом.

Последствия Виртуальный Дали сопровождал посетителей музея на выставке Dalí Lives. Мэтр жестикулировал, рисовал, шутил, рассказывал истории, общался со всеми желающими и делал с ними селфи. Чтобы добиться такого результата, создателям понадобилось более 6000 кадров с изображением художника и 1000 часов машинного обучения.



Хоакин Оливер

Когда 2020

Автор Некоммерческая организация Change the Ref

Сюжет На видео в Twitter погибший американский подросток призывает поддержать политиков, которые предлагают ввести контроль за оборотом оружия. «Выборы в ноябре — первые, на которых я мог бы проголосовать. Но я уже не смогу выбрать, в каком мире хочу жить. Поэтому вы должны проголосовать за меня», — говорит парень, убитый во время массовой стрельбы в феврале 2018 года в школе Марджори Стоунман Дуглас.

Последствия За несколько дней ролик набрал миллионы просмотров, но это не помешало пользователем назвать видео «неэтичным» и «пугающим», обвинив его создателей в «цифровой некромантии».



Люк Скайуокер

Когда 2020

Автор Lucasfilm

Сюжет В финальном эпизоде второго сезона сериала «Мандалорец» появляется молодой Люк, который забирает с собой Малыша Йоду.

Последствия Известный в YouTube дипфейкер Shamook решил посоревноваться с Disney и создал более правдоподобную версию помолодевшего Люка. Студия оценила его талант и предложила сотрудничество. С помощью умельца в очередной части «Звёздных войн» вернули к жизни и нестарющую принцессу Лею.



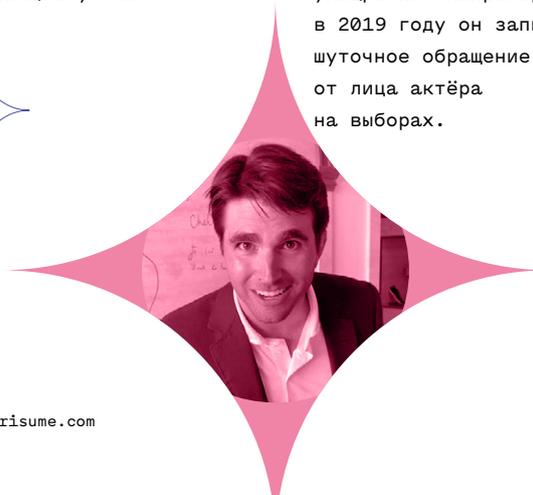
Том Круз

Когда 2021

Авторы Майлз Фишер (имитатор актёра) и Крис Юме (специалист по визуальным эффектам)

Сюжет В серии роликов в TikTok Круз здоровается с пользователями, ударяет по мячу на поле для гольфа, рассказывает о встрече с Горбачёвым и показывает фокус с монеткой.

Последствия Видео набрали 8 миллионов просмотров, а алгоритмы не опознали их как подделки. Впрочем, до этого Майлз успешно копировал Круза и без технологических ухищрений. Например, в 2019 году он записал шуточное обращение от лица актёра на выборах.



Динозавр МОЕЙ ЖИЗНИ



ПАВЕЛ СКУЧАС | ПАЛЕОНТОЛОГ

Павел Скучас палеонтолог, доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии позвоночных биофака СПбГУ

Динозавры как девушки. Они бывают разные, их можно называть смешными прозвищами, а ещё они могут стать судьбой. Личной и не очень. Одни — натурально — сдувают с них пылинки, другие мечтают раздавить бульдозером, а третьи забывают и не уделяют им внимания.

Динозавр моей жизни — тенгризавр. Вообще, исследования динозавров у нас продвигаются сложно, медленно и с усилиями. Так было и с тенгризавром — мне посчастливилось участвовать в его описании в составе группы под руководством Александра Аверьянова.

Первые позвонки были найдены в 1998 году. Тогда я, будучи 19-летним студентом, поехал в первую самостоятельную экспедицию... И обнаружить что-то большое и симпатичное было здорово. Но чтобы описать новый вид, найденных костей не хватило. Вскоре в коллекциях одного из сибирских музеев обнаружили позвонки, найденные ещё в середине XX века. Прошло около 20 лет, пока информация накопилась и динозавр таки «возник».

Сейчас я открою страшную тайну: этим летом мы работали в Бурятии и обнаружили наконец шейный позвонок тенгризавра — тот самый, на который крепится голова. Здоровый такой, размером полметра на полметра и весом с остатками породы больше 80 килограммов! До этого всё попадались более мелкие кости из хвоста. Сам динозавр был примерно 12–13 метров в длину — самый крупный в фауне раннего мела Забайкалья, золотой стандарт завроподов.

Информацию о нём мы собираем вот уже 23 года. Зато теперь ясно, что тенгризавр, по-видимому, был родственником гигантов, живших на южных материках Гондваны. А ведь сам он родом с севера! Так что есть вероятность, что история завроподов была запутанной и они передвигались с континента на континент. Чтобы выяснить это, придёт

ждать дальнейших находок. Поэтому тенгризавр для меня синоним бесконечного научного поиска.

Назвали мы тенгризавра в честь тюркского бога неба Тенгри. Палеонтологи часто называют животных, ориентируясь на местную мифологию или просто по ассоциации. Самое забавное название мы дали раннему меловому млекопитающему, практически современнику тенгризавра. Это была тяжёлая экспедиция, мы много сплавлялись на байдарках... Поэтому нарекли его байдабатыр: батыр — по-тюркски «богатырь», а «байда» — в честь байдарки. Ещё есть горьныч — злобное пермское зверообразное, найденное в районе Вятки. Главная цель таких имён — привлечь внимание: если материал назван, он не потеряется.

Вообще, динозавры в России жили, вероятно, повсеместно, просто в силу климата у нас очень мало обнажённой породы. И одно из таких мест — Подмоскowie, там интересная юрская фауна. Но изучать её сложно: учёных на карьеры не пускают. Могут, мол, остановить стройку. Не помогают даже заверения, что копать будем только в отработанной части. Я слышал про случаи, когда кости мамонтов давили бульдозерами и сбрасывали в отвал, лишь бы работы не заморозили. Кто-то сознательный сообщал — и таких людей мгновенно увольняли. Главный страх бульдозеристов — наткнуться на древние кости.

Притом у нас и так очень мало мест, где можно найти целые находки, да ещё массовые. Одно из них — в Благовещенске. В этом году я был там и наблюдал следующую картину. Прямо посреди города, обнесённые забором, торчат из земли десятки костей. Казалось бы, копайте, стройте музей — что и обещает каждый новый губернатор. Но пока на костях динозавров растёт лишь крапива. ^ _ ^



Генератор невероятности

Как случайность и естественный отбор создали глаз, человека и сонеты Шекспира

✍ Борис Жуков
✍ Варвара Аляй



Автора этого текста можно уверенно назвать классиком российской научной журналистики, патриархом, мэтром или как-то ещё. Впрочем, сам он на «классика» или «патриарха» может и обидеться. Борис Жуков окончил биологический факультет МГУ. О науке стал писать ещё в начале 1990-х, когда эта тема в СМИ казалась экзотической на фоне политики, криминальных разборок и астрологических прогнозов. Публиковался в журналах «Итоги», «Русский Newsweek», «Знание — сила», «Вокруг света», «Наука в фокусе» и многих других. Не так давно вышла его книга «Дарвинизм в XXI веке». В статье для «Кота Шрёдингера» Борис развивает одну из затронутых в ней тем. Этот материал окажется особенно полезен тем, кто столкнётся с опровергателями дарвинизма. Они будут яростно настаивать, что такие сложные существа, как мы с вами, не могли возникнуть естественным путём и наверняка к этому приложил руку Мировой Разум или какие-нибудь метафизические инопланетяне. Теперь вам есть что ответить.

Не может торнадо случайно собрать самолёт!

Почти в любом споре об эволюции рано или поздно звучит один и тот же аргумент: дарвиновская модель невозможна просто потому, что никакая, даже самая простая, биологическая структура не может возникнуть случайно. При этом часто говорят, что такое явление на много порядков менее вероятно, чем то, что в торнадо, прошедшем над свалкой, сам собой соберётся готовый к полёту «Боинг-747».

Это сравнение принадлежит знаменитому английскому астрофизику (и по совместительству писателю-фантасту) Фреду Хойлу. Об этом помнят не все, кто повторяет заветную формулу, но для тех, кто помнит, она придаёт исходному тезису дополнительную убедительность. Мол, это не какой-нибудь невежественный обскурант сказал, а один из самых блестящих учёных XX века. Правда, собственные научные интересы Хойла были далеки от биологии, а его взгляды вообще отличались изрядной эксцентричностью. К тому же Хойл говорил не об эволюционном формировании той или иной структуры, а о происхождении самой жизни, то есть о *химической* эволюции, в которой дарвиновского отбора ещё не должно было быть.

Но для нашей темы это не имеет особого значения: попытки доказать, что дарвиновская модель эволюции противоречит элементарным вероятностным соображениям, предпринимались регулярно с самого момента выхода «Происхождения видов». Обычно они формулировались примерно так: да, мы понимаем, что животное, обладающее, допустим, глазами, оказывается в более выгодном положении по сравнению со своими слепыми сородичами, но не мог же такой сложный и совершенный орган, как глаз, возникнуть в результате случайных изменений! Значит, эти структуры возникают каким-то иным путём, а дарвиновский отбор в лучшем случае оценивает то, что получилось, распространяя удачные новшества и отбраковывая неудачные.

В наше время подобные рассуждения часто переносятся на молекулярный уровень, поскольку в этом случае их можно подкрепить некоторыми расчётами. Представим, например, самый маленький белок, состоящий всего из сотни аминокислот (молекулы меньшего размера вряд ли имеют право называться белком). Начинаться он может с любой из 20 аминокислот. Второй тоже может быть любая аминокислота. Значит, разных молекул из двух аминокислот может быть $20 \times 20 = 400$. Из трёх — 8 тысяч, из четырёх — 160 тысяч. А из ста — 20^{100} . Двадцать в сотой степени — чтобы записать это число в привычной нам десятичной форме, потребовалось бы больше ста тридцати знаков.

Дальше антидарвинисты от комбинаторики рассуждают так: вероятность случайного возникновения конкретной аминокислотной последовательности (или кодирующей её последовательности нуклеотидов) можно представить как единицу, делённую на это астрономическое число. Конечно, такова вероятность её появления в единичном химическом событии. Но даже если бы каждую секунду с момента Большого взрыва и до сего времени все подходящие атомы во Вселенной складывались во все новые цепочки из ста аминокислот, вероятность возникновения *именно такой* белковой молекулы всё равно оставалась бы исчезающе малой — выраженной дробью, где от запятой до первой значащей цифры стоит больше тридцати нулей. Иными словами, это событие совершенно невероятно.

А ведь это только один белок, причём очень маленький. Понятно, что для белка, состоящего, скажем, из 200 аминокислот (тоже далеко не рекордный размер белковой молекулы), число нулей после запятой будет ещё в несколько раз больше.

Уважаемый читатель, ваше существование противоречит законам вероятности и здравого смысла

Между тем в самой простенькой клетке имеется около тысячи разных белков, в продвинутом многоклеточном организме — десятки тысяч. Стоит лишь вспомнить об этом, говорят последователи Хойла, и станет ясна вся абсурдность предположения, что это могло возникнуть в результате цепочки случайных событий.

На первый взгляд такое рассуждение кажется весьма убедительным. Но если вдуматься в этот «неопровержимый аргумент», можно заметить, что он уязвим по крайней мере с двух сторон.

Во-первых, с таким же успехом можно доказать абсолютную невероятность появления на свет любого конкретного человека — ну хотя бы вас, уважаемый читатель. В самом деле, ваши отец и мать могли не встретиться, не понравиться друг другу, не пожениться и т. д. И даже если бы всё шло так, как

шло, в день вашего зачатия с вероятностью 50% мог возникнуть эмбрион другого пола, который уж точно развился бы в другую личность. Мало того, всё те же возможности были и у родителей ваших родителей. И у их родителей тоже. Перемножаем все эти вероятности хотя бы за пять-шесть последних поколений — и ваше появление на свет становится чудом, неоспоримым доказательством вмешательства высшей силы либо действия неведомых нам законов природы. Но точно такое же рассуждение можно выстроить для любого другого человека на Земле. Получается, что все мы — живые опровержения теории вероятностей? Во всяком случае, именно такой вывод из аналогичных рассуждений сделал профессор Цезарь Коушка — придуманный Станиславом Лемом автор книги *De impossibilitate vitae* («О невозможности жизни»).

Рождение каждого из нас — результат стечения почти невероятных обстоятельств, но сложились они иначе — на свете просто жили бы какие-то другие люди

Вы и ваши белки — это не единственно возможный вариант

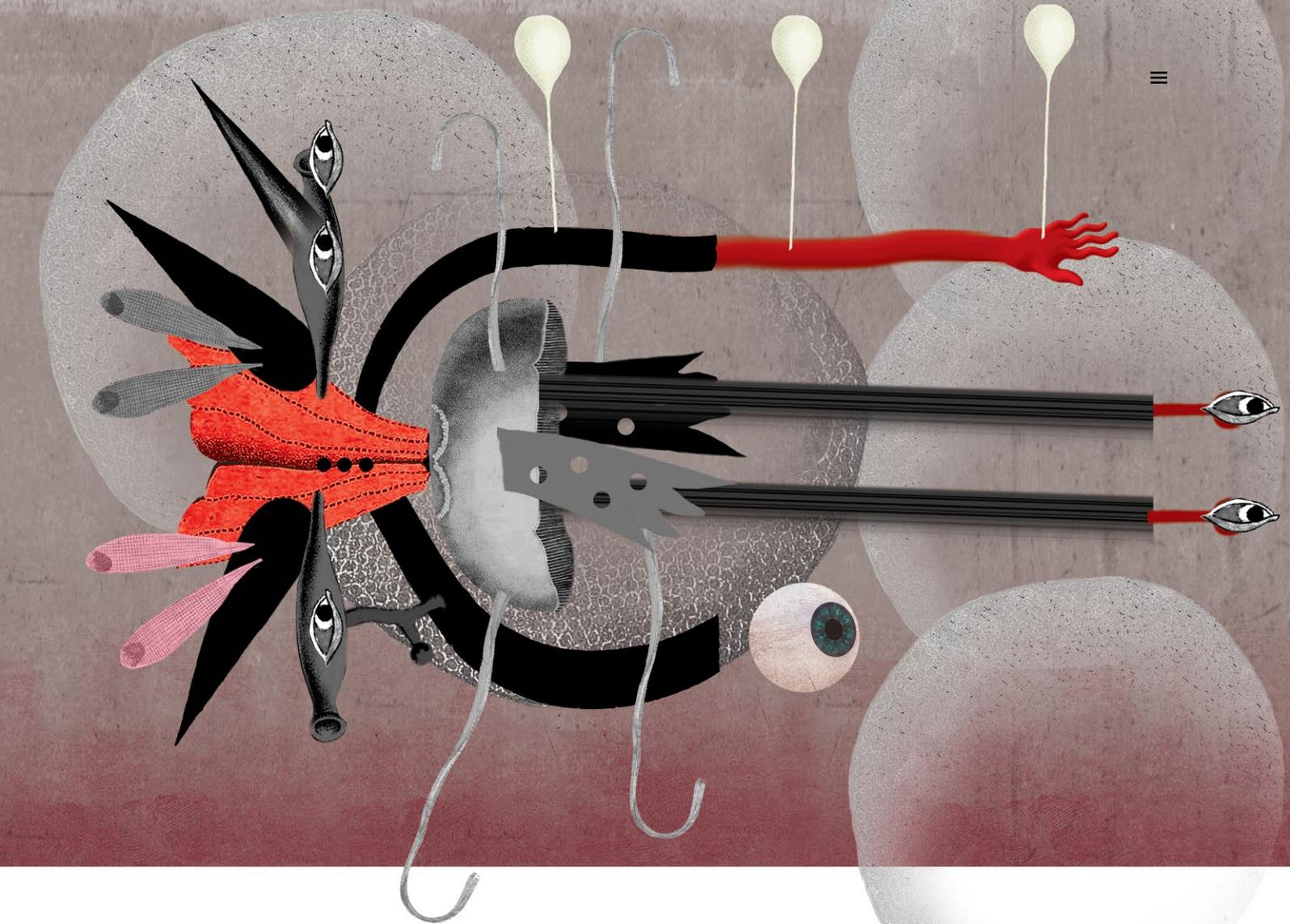
Разумеется, любой образованный человек без труда разрешит этот парадокс. Если, скажем, у нас есть генератор случайных шестизначных чисел, то вероятность, что при конкретном испытании выпадет некое определённое число — допустим, 123 321, — одна миллионная. Но ведь *какое-то* число выпадет обязательно, хотя выпадение именно его было столь же невероятно, как и любого другого конкретного числа!

Точно так же рождение каждого из нас — результат стечения почти невероятных обстоятельств, но сложились они иначе — на свете просто жили бы какие-то другие люди, порождённые другими цепочками столь же маловероятных совпадений.

С составом наших белков такая же история. У нас нет никаких оснований думать, что тот или иной белок или даже вся их совокупность (протеом) — единственно допустимый вариант и ни при каком другом наборе белков жизнь не была бы возможна.

Скорее наоборот: в 2011 году профессор Принстонского университета Майкл Хечт и его сотрудники сочинили несколько десятков аминокислотных последовательностей, не похожих ни на какие известные сегодня белки, но способные катализировать некоторые жизненно важные реакции в клетке. Учёные синтезировали гены, кодирующие эти небывалые белки, вставили их в бактериальные клетки (из которых были удалены гены ферментов, в обычном режиме катализирующих те же реакции) — и в четырёх случаях «протезные» ферменты смогли обеспечить клеткам нормальное существование.

Косвенно об этом свидетельствует и тот факт, что в разных организмах одну и ту же функцию выполняют белки, аминокислотные последовательности которых не имеют между собой ничего общего (например, антитела у миног и у нас). В свете этих фактов любые расчёты вероятности появления именно таких, а не других последовательностей аминокислот ценны разве что как упражнения в работе с калькулятором.



Для того чтобы написать «Войну и мир», нужен Лев Толстой и миллиард лет естественного отбора

Но ещё удивительнее и интереснее для анализа другая особенность подобных рассуждений. В них неизменно на-чисто отсутствует *естественный отбор* — тот самый фактор, эволюционное значение которого должны опровергнуть (или хотя бы ограничить) эти построения! Вот уже которое поколение «критически мыслящих скептиков» с энтузиазмом ломится в открытую дверь, доказывая, что сложная структура не может возникать *случайным образом*.

В неформальных разговорах на эту тему часто всплывает такое сравнение: это, мол, столь же невероятно, как то, что миллиард обезьян, случайным образом тыкая в клавиатуру, когда-нибудь напечатают полный текст «Войны и мира».

В англоязычных странах вместо романа Льва Толстого фигурирует сонет Шекспира, а исходно это уподобление принадлежит знаменитому французскому философу XVIII века Жан-Жаку Руссо. В его сочинении «Исповедание веры савойского викария», опубликованном в 1762 году — за сто лет

до появления теории Дарвина, есть такой пассаж: «Если мне придут сказать, что случайно рассыпавшийся типографский шрифт расположился в „Энеиду“, я шага не сделаю, чтобы проверить эту ложь».

«Защитник вольности и прав» был совершенно в этом прав: случайные процессы *сами по себе* никакую сложную биологическую структуру создать не могут — как хаотическое движение молекул горячего водяного пара не может само по себе двигать железнодорожный состав. Тепловое движение молекул преобразует в направленное поступательное движение макроскопического тела специальный механизм — паровой двигатель. Точно так же случайные генетические изменения, мутации, формируют новые структуры под влиянием специального механизма — естественного отбора.

Незаметная дискретность нашего пути

К сожалению, очень многие люди, знакомые с эволюционной теорией только по школьному курсу биологии, выносят из него совсем иное представление о механизмах эволюции. Согласно ему всякая новая структура, будь то новый молекулярный механизм нейтрализации яда или новый сложный орган, образованный многими разными тканями, *сначала* каким-то образом возникает (в готовом виде или хотя бы в общих чертах), а уж только затем на неё начинает действовать естественный отбор, оценивая полезность новшества. В самом деле, не может же отбор действовать на то, чего ещё нет? Такое представление явно или неявно поддерживается и научно-популярной литературой. Эволюционные процессы в ней чаще всего иллюстрируются примерами приспособления у бактерий (поскольку эволюцию этих существ легче всего проследить в режиме реального времени), а у них подавляющее большинство изученных на сегодня генетических адаптаций возникает действительно «в одну мутацию». Наконец, немаловажную роль в поддержании этого представления играет фундаментальная особенность человеческого мышления — его *типологичность*, или, как это называют психологи, стихийный эссенциализм. По сути, эта черта — проявление на психологическом уровне общего принципа работы нервной системы, в которой информация кодируется, передаётся и обрабатывается в значительной мере в «цифровой», дискретной форме. Прежде всего это относится к потенциалам действия — тому, что несколько упрощённо называют *нервными импульсами*. Последние, как известно, возникают по принципу «всё или ничего»: любое воздействие на нейрон либо приводит к генерации распространяющегося импульса, либо нет. И если импульс возникнет, его амплитуда, длительность и другие характеристики будут стандартными. Химические сигналы (играющие в работе мозга не меньшую роль) допускают более плавное изменение интенсивности, но в конечном счёте и там всё сводится к дискретному взаимодействию: либо молекула сигнального вещества связалась с рецептором, либо нет. Конечно, мы эту дискретность не замечаем — как не замечаем мы отдельных пикселей на экране с высоким разрешением.

Но и целый мозг в своей работе стремится к однозначности, особенно при распознавании образов и сравнении их с уже известными.

Известен такой эксперимент: испытуемому в наушники подавали звук, плавно менявшийся от «б» до «в», и просили всякий раз называть звук, который он слышит. Хотя звук менялся предельно плавно, испытуемый до какого-то момента уверенно опознавал его как «б», а затем — столь же уверенно как «в». Граница, на которой один звук сменялся другим, у испытуемых была разной, но само изменение практически у всех происходило скачкообразно. О том же говорит наше стремление выделять (и называть) отдельные спектральные цвета, хотя никаких границ между ними в спектре нет. Такая дискретизация поступающей информации значительно повышает надёжность любых операций с ней. Но именно потому, что вся работа нашего мозга (в том числе процессы, которые обеспечивают психические функции) построена на этом принципе, нам очень трудно думать о каком-либо переходе как о плавном и непрерывном. Иногда в этом нет ничего страшного, разве что возникают забавные споры о том, по какому году проводить границу между Высоким средневековьем и Ренессансом или Ренессансом и Новым временем, от какой даты отсчитывать существование квантовой механики или тектоники плит, какого именно числа Менделеев создал свою таблицу и т. д.

Но в рассуждениях об эволюции эта особенность нашего мышления то и дело ставит нам когнитивные ловушки, в которые порой попадают даже профессиональные эволюционные биологи. Людям же менее искушённым трудно отрешиться от такого взгляда на сложные признаки, даже когда они искренне пытаются это сделать. «А как такой сложный орган, как глаз, мог развиваться постепенно? Разве могли существовать животные с половинкой глаза, четвертушкой, десятой частью?!»

На самом деле сложные структуры почти всегда возникают в эволюции не как гениальное изобретение, а скорее как длинная цепочка мелких «рацпредложений», каждое из которых лишь немножко улучшало общий результат.

Сколько раз ни вытряхивай из мешка типографский шрифт, он не сложится в «Энеиду», но если каждый раз сохранять те сочетания букв, которые есть в поэме Вергилия, то за вполне разумное время можно получить полный её текст. Именно это и делает естественный отбор



К совершенному глазу — незаметными шагами эволюции

Возможный путь пошагового формирования сложного глаза, при котором каждый шаг требовал бы лишь небольшого изменения, рассмотрел ещё сам Дарвин в переизданиях «Происхождения видов» (глава VI, раздел «Органы крайней степени совершенства и сложности»). Конечно, приводимый Дарвином ряд — это реконструкция: у нас нет последовательного ряда ископаемых форм, на которых было бы видно устройство глаз, и мы не можем доказать, что сложный глаз позвоночных формировался именно таким, а не другим путём. Но поскольку в разных ветвях животного царства глаза возникали десятки раз, мы можем найти у современных животных все те состояния этого органа, которые Дарвин приводит как этапы эволюции сложного глаза.

Надо сказать, что за полтора века, прошедшие с публикации этой схемы, учёные много чего узнали об устройстве и работе глаз самых разных типов и степеней сложности. И все эти открытия (включая такую экзотику, как внутриклеточный сложный глаз, найденный у одноклеточных — жгутиконосцев-динофлагеллят) укладываются в дарвиновскую схему. Тот же способ формирования новых структур действует и на молекулярном уровне. В 2009 году канадские молекулярные биологи с типично канадскими именами Константин Боков и Сергей Штейнберг реконструировали историю возникновения рибосомы — молекулярного комплекса, синтезирующего белки. Точнее, они выяснили историю структурной основы и главной «рабочей части» рибосомы — так называемой 23S рибосомной РНК, цепочки из почти трёх тысяч нуклеотидов (что для РНК очень много).

Не будем сейчас вдаваться в технические подробности этой замечательной по остроумию работы. Нам важен вывод, к которому пришли Боков и Штейнберг: 23S рибосомная РНК формировалась в эволюции постепенно, начиная с относительно небольшого (всего около 200 нуклеотидов), но уже проявлявшего каталитическую активность участка. Позднее к нему по одному пристыковывались другие фрагменты РНК. При этом вновь возникавшая конструкция всегда работала несколько лучше предыдущей: быстрее, точнее или быстрее и точнее. Поэтому приобретение закреплялось. То есть современные рибосомы — сложнейшие молекулярные машины, состоящие из нескольких десятков отдельных молекул, взаимное расположение и функции которых точно

подогнаны друг к другу, — складывались буквально «по винтику, по кирпичику». Точно так же, путём постепенных небольших улучшений, формируется в эволюции и любая сколько-нибудь сложная структура, будь то «мотор» бактериального жгутика или головной мозг человека.

При этом бывает, что структура, совершенствовавшаяся для выполнения одной функции, оказывается способной взять на себя другую. Так, например, «электрогенератор» электрического угря или ската развивался из видоизменённой мышечной ткани как орган электрического чувства, своего рода активный электролокатор (такой орган и сейчас есть у многих видов вполне мирных рыб, например у нильского сомика мормируса). Чувствительность такого органа тем выше, чем выше его мощность. На каком-то этапе мощность «батареи» у некоторых рыб оказалась настолько велика, что её стало можно применять как оружие — и с этого момента она начала совершенствоваться уже в этом качестве.

Известный немецкий зоолог XIX века Антон Дорн называл это принципом смены функций. Но в текстах предубеждённых или прямолинейно мыслящих авторов такие случаи до сих пор нередко трактуются как явления, необъяснимые с дарвинистской точки зрения: как же отбор мог создать такой-то орган, если он выполняет свою функцию, только будучи уже достаточно развитым?!

Примеров такого рода можно привести немало. Но нам важно подчеркнуть вот что: хотя каждый шаг на этом пути начинался со случайного изменения (мутации), конечная структура (для формирования которой нужно, чтобы все эти мутации присутствовали у одного организма) возникает *совершенно не случайно*. Сколько раз ни вытряхивай из мешка типографский шрифт, он не сложится в «Энеиду», но если каждый раз сохранять те сочетания букв, которые есть в поэме Вергилия, то за вполне разумное время можно получить полный её текст. Именно это и делает естественный отбор — он не только закрепляет и распространяет возникающие полезные признаки, но и (если говорить о признаках более-менее сложных) *создаёт* их.

Более подробно об этом можно прочитать в книге известного эволюционного биолога и популяризатора науки Ричарда Докинза «Восхождение на гору Невероятности». Мы же, пожалуй, на этом закончим. ^_^

Приоритетные миллиарды: «Территориальное и (или) отраслевое лидерство»

Мы снова про деньги. Точнее, про российские университеты, которые получат дополнительные средства, чтобы совершать открытия, разрабатывать новые учебные программы и вообще делать что-то новое и прорывное. Публикуем вторую часть списка вузов, которые получат субсидии в рамках программы академического лидерства «Приоритет-2030».



* Кроме указанной суммы, эти и другие вузы получают базовую часть гранта — по 100 миллионов рублей в год.

Вузы, рекомендованные к получению специальной части гранта* по направлению «Территориальное и (или) отраслевое лидерство» в 2021–2022 годах

Кто получит	Сколько получит (млн руб.)	
КФУ	Казанский (Приволжский) федеральный университет	824,2
СГМУ	Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации	824,2
ПИМУ	Приволжский исследовательский медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации	824,2
РУТ (МИИТ)	Российский университет транспорта	824,2
МАИ	Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)	824,2
ТюмГУ	Тюменский государственный университет	824,2
КубГАУ	Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина	824,2
РАНХиГС	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации	824,2
НГТУ	Новосибирский государственный технический университет	353,2
СевГУ	Севастопольский государственный университет	353,2
СПбГМТУ	Санкт-Петербургский государственный морской технический университет	353,2
РХТУ	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева	353,2
БФУ	Балтийский федеральный университет им. И. Канта	353,2
ДФУ	Дальневосточный федеральный университет	353,2
ТУСУР	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	353,2
БелГУ	Белгородский государственный национальный исследовательский университет	353,2
МГИМО	Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации	353,2
ЛЭТИ	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)	353,2
БГМУ	Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации	353,2
КФУ	Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского	353,2
УГНТУ	Уфимский государственный нефтяной технический университет	117,7
ИрНТУ	Иркутский национальный исследовательский технический университет	117,7
БашГУ	Башкирский государственный университет	117,7
СФУ	Сибирский федеральный университет	117,7
СибГМУ	Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации	117,7
ОГТУ	Омский государственный технический университет	117,7
НГТУ	Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева	117,7
СтГАУ	Ставропольский государственный аграрный университет	117,7

Ускользающая уникальность

© Илья Гомыранов,
биолог, сотрудник
Сколтеха, популяризатор
науки, фотограф живой
природы, лауреат премии
«За верность науке»
и других конкурсов.

Фоторепортаж
друга «КШ»
из сердца одной
эволюционной
оказии



Мадагаскарский
веслоног
(*Boophis
madagascariensis*)



Древесный
мадагаскарский удав
(*Sanzinia
madagascariensis*)

Палочник
(*Phasmatodea*)



Бамбуковый гриб
(*Phallus indusiatus*)



Что произойдёт, если кусок материка отколется и будет 70 миллионов лет бороздить океаны? Какой будет жизнь на этом участке суши, изолированном от остального мира? Это не мысленный эксперимент, а реальная история — про остров Мадагаскар.

Около 165 миллионов лет назад Мадагаскар откололся от Африки, а спустя ещё почти 100 миллионов лет — от Индии. Эволюция пошла здесь своим путём, создав сотни ни на что не похожих видов животных и растений. Если вы увидите на Мадагаскаре ежа, не верьте глазам своим — этот зверёк называется тенрек.

У такого разнообразия и уникальности есть обратная сторона: большинство видов на острове находятся под угрозой исчезновения, уникальные ландшафты из-за уничтожения леса с невероятной скоростью превращаются в безжизненную пустыню. С момента появления человека здесь исчезло чуть ли не 90% видов животных и растений. Сегодня остров напоминает поле боя между бизнесом и защитниками природы: с одной стороны лучшие в мире сапфиры и много золота, с другой — плодородные красные почвы, ну а с третьей — краснокнижные животные и растения.

Среди таких растений — аданосии, шесть из восьми видов которых растут только на Мадагаскаре. По-простому, это баобабы. Легенда гласит: росло себе дерево в тропическом раю, но появилась пальма, и дерево тоже пожелало быть прямым и высоким — создатель наделил его способностью к неограниченному росту. Дальше дерево захотело иметь красивые цветы, вкусные плоды. Всё это ему создатель дал, а потом взял и закинул в безжизненную пустыню, да ещё и вверх тормашками.



Мадагаскарский
земляной геккон
(*Paroedura
tanjaka*)

Едешь себе по дороге, а среди полей торчат ветвистые гиганты — в точности как на картинках из детских энциклопедий и учебников. Какие, интересно, ощущения испытывал от вида тогда ещё неизвестных деревьев французский естествоиспытатель Мишель Адансон? Он первый составил описание и сделал зарисовки растения, а потом передал их в Швецию королю систематики Карлу Линнею. Тот, недолго думая, присвоил растению имя в честь первооткрывателя.

Большинство людей знают дерево из-за его гигантских размеров, но малагасийцы почитают баобабы совсем за другое. Здесь все знают, что в растительных гигантов переселяются души предков, а самые большие деревья становятся хранителями целых деревень. Получается, что рубить лес можно нещадно, но баобабы трогать ни в коем случае нельзя. Мадагаскар вообще удивительное место: потребительское отношение к природе неотделимо здесь от мифологического сознания и связанной с ним заботы об определённых видах флоры и фауны.

Гигантский хамелеон
(*Furcifer oustaletii*)



В лесной части острова вам поведают много всего интересного, в том числе парочку преданий о лемурах индри — самых крупных из нескольких десятков видов, живущих на острове: в них тоже живут духи. Другого, ещё более редкого примата — руконожку, или ай-ай, — жители севера наделили дьявольскими качествами. Это животное не то что трогать нельзя, даже упоминание его настоящего имени сулит неприятности, а появление в деревне непременно означает большую беду. Долгое время этих приматов боялись убивать, считая, что охотника настигнет кара, но неблагодарные руконожки научились прогрызать завезённые кокосовые орехи и нанесли огромный ущерб сельскому хозяйству. В итоге деньги оказались сильнее суеверий. Сегодня зверьков можно увидеть лишь в нескольких заповедниках — биологи по всему миру бьют тревогу и разрабатывают программы по сохранению этих древних приматов, наших с вами дальних родственников.

Мадагаскар удивительное место: потребительское отношение к природе неотделимо здесь от мифологического сознания и связанной с ним заботы об определённых видах флоры и фауны.

Лемур индри
(*Indri indri*)





В отличие от баобабов, все известные виды лемурув живут только на Мадагаскаре, и многие из них не размножаются в неволе. В прошлом всё было иначе. Несколько миллионов лет назад лемуры населяли и другие части планеты, но ландшафты менялись, и обезьяны, которые лучше к ним приспособивались, вытеснили млекопитающих приматов. Вымерло несколько видов и на Мадагаскаре, в частности гигантские мегаладаписы, весившие 85 килограммов, — последние в XV веке. Но разнообразие лемурув и сегодня велико из-за отсутствия крупных хищников. Самый крупный хищник острова — гигантская фосса — тоже вымер, оставив меньшего собрата — мадагаскарскую фоссу, главного врага лемурув. Наиболее узнаваемый вид этих приматов, своего рода визитная карточка Мадагаскара после выхода одноимённого американского мультфильма, — это, конечно, кошачий лемур с полосатым хвостом. Другие

виды не столь известны, но их много — кажется, что эти звери живут буквально везде и активны в любое время суток. В рассветные часы вас вместо петухов будит оглушительный крик индри, ночью по кустам шмыгают самые мелкие — мышинные лемуры, последний из видов которых, лемур Ионы (*Microcebus jonahi*), был описан всего год назад. Его, как и баобаб, тоже назвали в честь учёного — малагасийского приматолога Ионы Ратсимбазафи, посвятившего жизнь работе по сохранению лемурув.



Кольцехвостый мунго
(*Galidia elegans*)

Пантеровый хамелеон
(*Furcifer pardalis*)



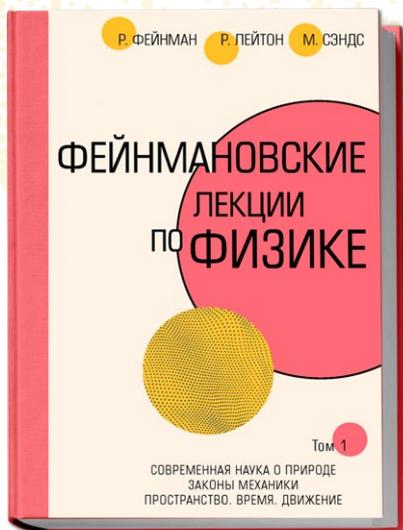
Вместе с лемурами по острову снуют хамелеоны. До посещения Мадагаскара все эти красные, голубые ящерицы кажутся почти что выдумкой художника. Но здесь ты встречаешь их в первое же утро за завтраком — на ветке в ресторане. Эти ящерицы повсюду. Днём их не позволяет рассмотреть маскировка, зато ночью фонарик высвечивает хамелеонов на каждом шагу: засыпая, они теряют контроль над окраской и становятся просто бледно-зелёными. На Мадагаскаре живут и настоящие гиганты, больше полуметра длиной, и малютки брукезии, необычная форма которых делает их незаметными среди опавших листьев.

Лемуры и хамелеоны страдают не только из-за вырубki лесов, но и из-за контрабанды. В настоящее время при поддержке природоохранных структур всего мира на Мадагаскаре работает 59 национальных парков, охраняющих и редких лемуров, и хамелеонов, и птиц, и, конечно же, уникальные экосистемы. Но одной охраны недостаточно. ^_^

5 книг, которые стоит прочитать каждому образованному гражданину

✍ Григорий Тарасевич ^

Когда я слышу вопрос «А что вы посоветуете почитать?», меня начинает мучить совесть. В магазине научно-популярная книга в среднем стоит как килограмм говядины. Советовать скачивать пиратские версии? Как-то неэтично. И я очень горжусь тем, что участвовал в проекте «Дигитека», который в этом году выложил в открытый доступ несколько десятков ключевых научно-популярных книг. Их можно скачать абсолютно бесплатно и столь же абсолютно — легально.



Фейнмановские лекции по физике

Кто написал

Ричард Фейнман (1918–1988) — одна из самых харизматичных фигур в науке второй половины XX века. Лауреат Нобелевской премии по физике, остроумный популяризатор, в каком-то смысле — интеллектуальный авантюрист. Недаром его биография называется «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!». Соавторы — профессора Роберт Лейтон и Мэттью Сэндс, которые помогли Фейнману подготовить для печати курс лекций, который он читал в Калифорнийском технологическом университете.

Кому и зачем читать

Если вы позабыли школьный курс физики, но хотите понять, как устроен мир, эта книга придёт как нельзя кстати. Возможно, вы поймёте не всё, но по крайней мере перестанете бояться науки. Это совсем не занудно, а наоборот, очень весело. К тому же в первом томе не так уж много формул и терминов.

Избранные цитаты

«Представьте теперь эту каплю воды с её частичками, которые приплясывают, играют в пятнашки и льнут одна к другой».

«Квантовая механика — это описание поведения мельчайших долек вещества,

в частности всего происходящего в атомных масштабах. Поведение тела очень малого размера не похоже ни на что, с чем вы повседневно сталкиваетесь. Эти тела не ведут себя ни как волны, ни как частицы, ни как облака, или бильiardные шары, или грузы, подвешенные на пружинах, — словом, они не похожи ни на что из того, что вам хоть когда-нибудь приходилось видеть».

В рамках проекта «Дигитека» эту книгу можно скачать бесплатно и легально.





Эффект Люцифера

Кто написал

Филип Зимбардо — профессор психологии. Наверное, нет такого учебника по общественным наукам, где бы не упоминался его Стэнфордский тюремный эксперимент. А ещё у него есть популярные работы про застенчивость, отношения со временем, социальное влияние...

Кому и зачем читать

Главный вопрос книги: откуда берутся негодяи? Точнее, так: как получается, что люди, которые совсем недавно были добропорядочными гражданами, превращаются в надзирателей концлагеря, палачей, карателей, участников геноцида? С точки зрения Филипа Зимбардо, источник зла нужно искать в эффектах социальной психологии. Природная склонность к жестокости не так важна — ключевую роль играет социальная ситуация.

Главная иллюстрация этого механизма — Стэнфордский тюремный эксперимент, организатором которого был автор книги. Напомним: студентов-добровольцев поместили в некое подобие тюрьмы, разделив случайным образом на надзирателей и заключённых. Меньше чем через неделю исследование пришлось прервать: участники эксперимента слишком хорошо вошли в роль.

К этому исследованию есть немало претензий, некоторые даже говорят о фальсификации. Есть, правда, и те, кто считает нападки на Зимбардо необоснованными. В любом случае как публицистическое высказывание оно оказалось очень эффективным. Недаром по его мотивам было снято аж три художественных фильма: немецкий *Das Experiment*, американский ремейк *The Experiment* и «Тюремный эксперимент в Стэнфорде». Впрочем, книга куда выразительнее всех трёх фильмов.

Избранные цитаты

«Нам приятна мысль о том, что хороших людей от плохих отделяет непреодолимая пропасть».

«Это меня по-настоящему пугает. Представьте себе, что будет твориться в нашем тюремном подвале, если охранники смогут делать с заключёнными всё, что им заблагорассудится. Представьте, до чего они могут дойти, если будут знать, что их никто не контролирует, что никто не наблюдает за их тайными играми во власть и подчинение».

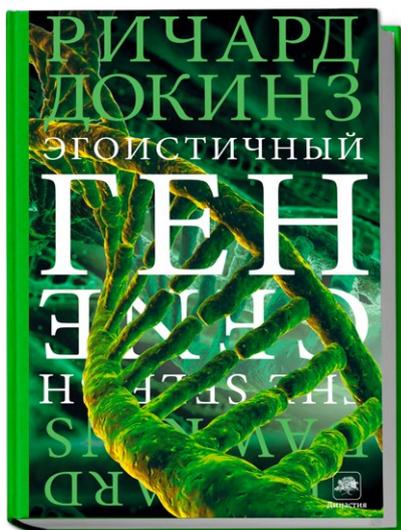
«Охранник Серос не позволял, чтобы ощущение, что он попал в ловушку своей роли, мешало ему проявлять

свою власть. Он замечает: „Мне нравилось их мучить. Меня беспокоило, что заключённый № 2093 такой покорный. Я семь раз заставлял его чистить кремом для обуви мои ботинки, и он ни разу не возразил“».

«Сейчас я вижу, что моя ролевая трансформация из доброго и отзывчивого преподавателя в бесчувственного суперинтенданта тюрьмы была ужасна».

В рамках проекта «Дигитека» эту книгу можно скачать бесплатно и легально.





ЭГОИСТИЧНЫЙ ген

Кто написал

Ричард Докинз — британский биолог и популяризатор, яростный борец за научное знание. Возможно, даже слишком яростный, недаром его порой называют «питбулем Дарвина».

Кому и зачем читать

Книга для тех, кто подозревал и хочет убедиться, что биология — это целостная система со своими законами, а не просто список животных, органов или тканей. Идея Докинза следующая: главная единица эволюции не организм или популяция, а гены. Наши тела не более чем временное жилище для репликаторов на основе ДНК.

Первое издание «Эгоистичного гена» увидело свет в 1976 году, а переработанная и дополненная версия — в 1989-м. С тех пор на русском языке издано уже больше десятка книг Докинза.

Но именно «Эгоистичный ген» — неувядающая классика научно-популярной литературы. Я бы советовал включить её в обязательный минимум образованного человека наравне с «Одиссеей» или «Войной и миром».

А ещё — именно в этой книге впервые было использовано слово «мем», которое сейчас можно услышать даже от детсадовца. С помощью этого слова Докинз

хотел показать, что в социуме существуют некие аналоги генов, основанные уже не на биохимии, а на культуре.

Избранные цитаты

«Если в названии моей книги делать ударение на слове „эгоистичный“, то можно подумать, что это книга об эгоизме, хотя на самом деле внимание в ней уделяется скорее альтруизму. На самом деле особый упор здесь на слово „ген“».

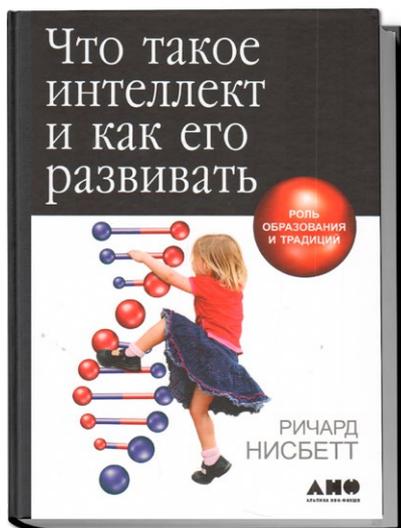
«Ген является хорошим кандидатом на роль основной единицы естественного отбора благодаря своему потенциальному бессмертию».

«Они прошли длинный путь, эти репликаторы. Теперь они существуют под названием генов, а мы служим для них машинами выживания».

«Нам необходимо имя для нового репликатора — существительное, которое отражало бы идею о единице передачи культурного наследия или о единице имитации. От подходящего греческого корня получается слово „мимема“, но мне хочется, чтобы слово было односложным, как „ген“. Я надеюсь, что мои получившие классическое образование друзья простят мне, если я сокращу слово „мимема“ до „мем“».

В рамках проекта «Дигитека» эту книгу можно скачать бесплатно и легально.





Что такое интеллект и как его развивать

Кто написал

Ричард Нисбетт — профессор психологии Мичиганского университета. Пишет он, как и положено профессору, — спокойно, без публицистического пафоса, со ссылками на эксперименты и статистику.

Кому и зачем читать

Есть два сакраментальных вопроса, о которых спорят и учёные, и обычные граждане. Первый: «Что значит быть умным?» Второй: «Как сделать школы лучше?» Нередко градус таких дискуссий накаляется до предела, и заканчивается всё взаимными оскорблениями и битьём виртуальной посуды.

Ричард Нисбетт — очень смелый человек, раз решил разобраться с этими вопросами. В довесок к ним он поднимает немало других провокационных тем: чёрные и белые, наследственность и среда, богатые и бедные, евреи и азиаты, частное и государственное.

Избранные цитаты

«Правильное вмешательство, в том числе и в рамках школьного образования, способно делать людей умнее. И, разумеется, школы могут добиться большего, чем сейчас».

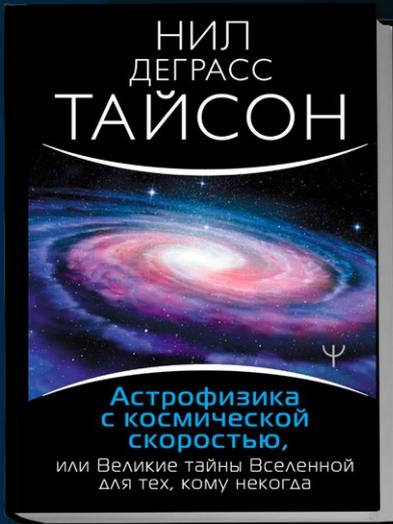
«Современное общество предъявляет всё более высокие требования к интеллекту, и культурно-образовательная среда меняется таким образом, что население в целом становится умнее — причём умнее иначе, чем раньше».

«Не награждайте детей за то, что доставляет им удовольствие».

«Можно смело отказаться от пред-рассудка наследственной трактовки интеллекта. Конечно, одна только вера в то, что наш интеллект в наших руках, не сделает нас умнее. Но это прекрасное начало».

В рамках проекта «Дигитека» эту книгу можно скачать бесплатно и легально.





Астрофизика с космической скоростью

Кто написал

Как-то я спросил у своего тренера по боксу, чем он занимается в свободное от спорта время.

— По вечерам я люблю читать Тайсона.
— Это тот, который Майк Тайсон?

Боксёр-тяжеловес, откусивший своему противнику ухо?

Тренер посмотрел на меня с лёгким презрением.

— Это Нил Деграсс Тайсон, астрофизик. Он пишет про Вселенную так, что потом полночи уснуть не могу, — всё о звёздах и чёрных дырах думаю.

По исходной специальности Нил Деграсс Тайсон астрофизик, но последние лет двадцать он куда чаще появляется в просветительских передачах, чем в обсерватории. Его смело можно назвать самым известным из ныне живущих популяризаторов астрономии. Достаточно сказать, что Тайсон не раз появлялся в роли самого себя в фильмах, а его образ — в мультфильмах («Теория Большого взрыва», «Гриффины», «Бэтмен против Супермена», «Ледниковый период», «Конь Бо Джек», «Симпсоны»). Хорошая история о том, как наука может превратить человека в звезду.

Кому и зачем читать

Книга для тех, кто хочет иметь базовые представления о Вселенной, но боится естественных и точных наук с их терминами, формулами и строгими построениями. Сразу хочу успокоить: формул здесь нет.

Книга вполне оправдывает своё название: скорость изложения действительно космическая. В ней не так уж много страниц, но автору этого хватает, чтобы погрузить читателя в мир астрофизики, а заодно и просто физики, а ещё чуть-чуть — химии, геологии, биологии и т. д. Разумеется, одной этой книги не хватит, чтобы в голове сформировалась целостная научная картина мира. Но она пробуждает интерес к естественным наукам, которые представлены не как в занудном учебнике, а как в увлекательном сериале.

Избранные цитаты

«Кварки — те ещё фрукты. Изловить отдельный кварк нельзя, он всегда цепляется за соседние».

«У всякой шальной частицы было полно возможностей найти кого-нибудь, с кем аннигилировать».

«Большая галактика сначала растерзает, а потом попросту съест незадачливого карлика».

«За самые головоломные идеи физики XX века скажите спасибо Эйнштейну — он во всём виноват».

«Межгалактическое пространство — это, конечно, очаровательно, но гулять там вредно для здоровья».

«Галактика естественным образом сплющивалась с полюсов, а центробежные силы предотвращали коллапс в центре диска. Так что если бы колобок увлёкся фигурным катанием — в раннем детстве, когда его ещё не испекли, — плохой конец у сказки настал бы ещё раньше». ^ _ ^

В рамках проекта «Дигитека» эту книгу можно скачать бесплатно и легально.



Русский аляскинский язык

Съешь тарачку, получи
валанташку и будь верен
исконным традициям
прамушников

Есть такой диалект русского языка — аляскинский. Он начал формироваться во второй половине XVIII века, когда Аляска принадлежала России. Местным жителям надо было как-то общаться с русскими промышленниками и торговцами. В результате такого общения на свет появился особый диалект. И хотя Аляска уже больше ста пятидесяти лет не принадлежит России, диалект сохранился. Его до сих пор используют в нескольких населённых пунктах, главный из которых — деревня Нинильчик на полуострове Кенай. Но феномен аляскинского русского — он не только и не столько про лингвистику. Он про пространство и время. Территория поменяла государственную принадлежность, утратила связь с русской культурой, став полноправным штатом США. Но язык каким-то удивительным образом хранит следы истории.

 Полина Меньшова, 
главный редактор научно-популярного издания о русском языке и лингвистике «Изборник»

 Айгуль Юсупова, лингвист, стажёр-исследователь Центра фундаментальных исследований НИУ ВШЭ, участница проекта «Дигитализация, анализ и публикация архивных документов (XIX–XX вв.): русское историко-культурное наследие Аляски»

18/22 Майя 1884, Копенга

Г^н Монарху

Ваше, Королевское Промышленное
и Вещное Министерство
Королю, мое Королю Копенгаге и Нороду Ваше
оно имеет Отверженное Промышленное Бюро и
думает что оно не имеет, Ето Королю
Монарху, Ето Королю Бюро Ваше мо Вше
Губернатору, Отверженное и Отверженное
Промыш.

Еще Промышленное, Промышленное и
Моего генерала, г^н В. В. Павлову # 12-50

г^н Монарху Ваше
Отверженное
В. Монарху

Профиль языка

Статус: под угрозой исчезновения. Аляскинский русский уместно назвать реликтовым диалектом: это исчезающее средство коммуникации, язык детства для старшего поколения жителей деревни Нинильчик. В качестве основного средства общения они предпочитают использовать английский.

Семейное положение: вариант русского языка, который сам относится к восточнославянской группе индоевропейской языковой семьи. У аляскинского русского тоже было несколько разновидностей, как минимум нинильчикская и кадьякская.

Регион: несколько деревень на островах архипелага Кадьяк, например Афогнак, и на полуострове Кенай — Нинильчик. В этих деревнях жили русские рабочие и промышленники, которые хотели остаться в «колониях». Говорили по-русски и на островах Прибылова.

Друзья: 5 носителей (по данным 2020 года), лингвисты — американские и русские, в том числе профессор факультета гуманитарных наук НИУ ВШЭ *Мира Бергельсон* и профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Института языкознания РАН *Андрей Кибрик*. В последние несколько лет с аляскинским русским работают студенты Вышки — помогают расшифровывать, оцифровывать и анализировать материалы, которые учёные собрали во время экспедиций.

Религиозные взгляды: православие.

Музыка: аляскинские версии русских детских песенок, например «Жил-был у бабушки серенький козлик» и «Чижик-пыжик» с характерными для диалекта изменениями. В словаре нинильчикского русского есть ещё песни-дразнилки. Например, *Равулка кур'ичку душил, душил, душил. В памойник он ийо мачил, мачил, мачил. Ап'ят' он ийо душил, душил, душил. В сабачник ийо закр'ил, и кур'ичка прапал.*

Креолы — очень непростое слово. Для многих оно синонимично понятиям *метис* и *мулат*. «Темнокожая креолка» — устойчивое словосочетание. Но на самом деле креолом можно назвать любого человека, родившегося в колониях: и потомка европейцев (тогда его кожа будет светлой), и того, кто родился от смешанного брака. Креолы Аляски — как раз последний случай.

Креолы, русский и английский

Когда-то Аляска была русской: с 1772 по 1867 год она входила в состав Российской империи. Русское влияние там чувствуется до сих пор. Многие географические объекты, например острова Баранова и Никольский, пролив Шелихова, сохранили исконные названия.

По одной из версий, первыми путешественниками, увидевшими этот полуостров, были участники экспедиции Семёна Дежнёва, которые прошли по проливу между Евразией и Америкой в 1648 году (потом этот пролив назовут Беринговым, хотя Беринг побывал там намного позже). Семён Дежнёв был колоритной фигурой: мореход, якутский атаман, администратор и торговец пушниной в одном лице. Он был исследователем и при этом не умел писать... Если по его биографии сделать сериал, то какие-нибудь «Викинги» могут остаться без зрителя.

Осваивать Аляску русские принялись позже, в середине XVIII века. Отношения с местными жителями складывались не всегда идеально. Была, конечно, взаимовыгодная торговля. Но случались и стычки — одна из них даже получила название Русско-индейской войны, притом что общее количество погибших с обеих сторон вряд ли превысило 300 человек.

Одним из главных промыслов ожидаемо была добыча пушнины. Русские привлекали к этой работе коренных жителей: алеутов, эскимосов, атабасков. Рабочие вступали в отношения с местными женщинами, а дети, которые рождались в таких браках, постепенно оформились в особое сословие **креолов**.

Аляска могла превратиться в полноценную русскую колонию. Любители жанра альтернативной истории могут дать волю фантазии и представить, как бойцы Красной армии форсируют Берингов пролив, чтобы разгромить последний оплот белогвардейцев в аляскинских снегах. Потом на карте появляется АлСССР — Аляскинская Советская Социалистическая Республика. Или наоборот: белые успешно держат оборону, и Аляска, подобно Тайваню, превращается в самостоятельное государство со столицей в Ново-Архангельске... Кто знает, как развивались бы события, если бы в 1867 году Аляска не была продана США. Потерю этих полутора миллионов квадратных километров вряд ли можно назвать геополитической трагедией. Считается, что решение продать Аляску навязал Александру II его младший брат — Константин Николаевич. Логика его понятна: контролировать столь далёкие земли чрезвычайно сложно, куда важнее развивать связи между регионами, которые находятся ближе к столице. Основная часть суммы от сделки пошла как раз на эти цели — оснащение железных дорог в Центральной России. Аляска стала американской. Несколько десятилетий она была неинтересна новым властям и до 1917 года поддерживала связь с Россией через Русскую православную церковь. Но в 90-е годы XIX века здесь случилась золотая лихорадка — американцы ринулись исследовать и осваивать эти земли. Английский стал доминирующим языком, через 20 лет на нём стали преподавать в школах. За использование





русского детей наказывали, а после Второй мировой войны он окончательно сдал позиции. Социальное положение креолов при американской власти ухудшилось, они ассимилировались и стали частью американского общества.

Дьявольское наречие и «Священный Байкал»

Аляскинский русский — язык потомков русских поселенцев на Аляске, которые в большинстве своём были сотрудниками Российско-американской компании.

С носителями диалекта, которые живут в деревне Нинильчик сейчас, дома в детстве всегда говорили по-русски, но в школу в тридцатых-сороковых годах прошлого века они пошли уже зная английский. Русский остался языком детства, корней, культурной идентичности. Языком бабушек, дедушек, родителей. Чтобы сохранить его, активисты из Нинильчика в 1997 году попросили российских лингвистов — супругов Миру Бергельсон и Андрея Кибрика — помочь составить словарь исчезающего диалекта.

— Тогда во многих сообществах коренных американцев, где люди хотели осознать свои корни, появлялись tribal

linguists, то есть лингвисты племени. Но мы всё же таковыми не были — нас пригласили именно сделать словарь, — рассказывает Мира Борисовна.

Она вместе с Андреем Кибриком и их детьми в тот момент находилась в селе Николай. Учёные исследовали верхне-кускоквимский язык — на нём говорили атабаски, коренные жители Аляски. Местные активисты помогли добраться до города Кеная, недалеко от Нинильчика, предоставили жильё и транспорт — motor home, огромный трейлер, в котором можно жить.

Лингвисты начали интервьюировать носителей аляскинского русского. Старались говорить с ними по-английски, чтобы не навязывать московское произношение и предупредить возможную неловкость из-за «деревенского русского». Жители по-разному относились к исследованию. Им было интересно, но в то же время возникало недоверие: зачем учёным информация, что они хотят получить, какую выгоду собираются из этого извлечь?

— Расположить к себе информантов помогали, в частности, наши дети, — вспоминает Мира Борисовна. — Когда девочки спели романс «Славное море, священный Байкал», которому их бабушка научила, и оказалось, что нинильчикские



старики его знают, такое началось... Слёзы, эмоции. Лёд был растоплен.

Некоторые информанты стали близкими друзьями учёных. — Мы поддерживаем отношения, несмотря на границы, — рассказывает Мира Борисовна. — Созваниваемся в скайпе или ватсапе, поздравляем с праздниками напрямую или через их детей и социальных работников, которые пользуются соцсетями.

Если люди соглашаются рассказать свою семейную историю, дальше общаться становится проще: с детством и семьёй у большинства связаны тёплые, приятные воспоминания. У Бобби Осколкофф, пригласившей Миру Бергельсон и Андрея Кибрика составить словарь, даже было стихотворение, которое помогло ей восстанавливать в памяти русскую лексику.

— Там она, вставляя разные русские слова, вспоминает, что было в детстве. Стихотворение на английском языке, но порядка 30% слов русские, — поясняет Мира Борисовна.

Тем не менее не все охотно говорят о русскоязычном прошлом. Русский, как и многие другие языки коренных народов Аляски, подвергался преследованию со стороны образовательной системы. В школах детям запрещали его использовать: били, наказывали, мыли рот с мылом за слова на «дьявольском наречии». В Нинильчике, по словам Миры Бергельсон, меры не были такими жёсткими, но русскоговорящих унижали, заставляли чувствовать себя людьми второго сорта. Одна носительница именно по этой причине отказалась работать с лингвистами:

— Она хочет чувствовать себя полноценной американкой и забыть то время, когда была «неполноценной». Это травма.

/w/

Единственная заимствованная фонема. Во всех словах и позициях заменяет русский /v/. Помните, как в русском переводе называют друга и помощника Шерлока Холмса? То *Ватсоном*, то *Уотсоном*. Второй вариант, транскрипция английского оригинала, начинается ровно с того же звука, что и аляскинское слово *вада*, то есть «вода».

/ɾ/

Этот звук русскоговорящие аляскинцы чаще произносят на английский манер — [ɹ], но иногда он всё же напоминает раскатистый русский [ɾ].

Аднарас сама рас?

На основе интервью с носителями диалекта лингвистам удалось описать его фонетическую систему, разработать графику, которая позволяет фиксировать особенности произношения на письме, и создать словарь **нинильчикского русского** более чем на 1100 единиц.

Лексика нинильчикского русского разнообразная, её нельзя назвать частью каких-то традиционных, устоявшихся диалектов. Есть черты, свойственные другим русским диалектам, — вероятно, на них говорили русские поселенцы, с которыми контактировали местные жители, но систематических соответствий нет.

С русского на аляскинский

Слово	Перевод
Вомарак	Обморок
Прамушник	Промышленник, траппер, торговец мехом
Бейбичка	Малыш, ребёнок
Т'ихаступци	Талочки
Аткуй	Откуда
Заскл'игнуца	Скользить, поскользнуться
Банашнай	Консервированный
Волка	Волк
Валанташка	Валентинка
Узн'икуй	Узкий
Кушин	Кувшин
Умадак, умарак	Солёная подкопчённая рыба
Тарачка	Пирожок
Шуга	Слякоть
Шалкать	Трещать, потрескивать



Вот несколько местных «особенных» слов: *вомара* — «обморок», *банашнай* — «консервированный», *шуга* — «слякоть».

В словаре нинильчикского русского есть и фразеологизмы: *Падал'ши уб'ир'ош, набл'ужи ваз'м'ош*. — «Подальше уберёшь — поближе возьмёшь».

Аднарас сама рас. — «Одного раза достаточно».

А хто зивайит уху хл'убайит. — «Кто опаздывает, за обеденным столом будет хлебать только уху».

После экспедиции 1997 года Мира Бергельсон и Андрей Кибрик вернулись в Москву и не занимались аляскинским русским больше десяти лет. Снова стали работать с этой темой, когда с ними связался американский лингвист — сам он уже совсем не говорил по-русски, но его отец и тётка прекрасно владели аляскинским диалектом. Учёный по телефону записывал речь родных и продолжал работу российских лингвистов — пополнял словарь. Но оказалось, что незнание русского мешает это делать: словарь засорился.

Мира Борисовна и Андрей Александрович провели ещё шесть экспедиций. Расширили и углубили словарь: печатный вариант 2017 года содержит уже более 2500 словарных статей, а электронная версия, которая появилась в 2019-м и обновляется, — более 2600. Частично описали грамматику нинильчикского русского.

Нинильчик, Кадык и грамматика

В нинильчикской разновидности аляскинского диалекта исчезает категория рода: типичны выражения вроде *мой дочка* или *мой собака*. Носители используют нестандартные предложно-падежные формы, в том числе в количественных сочетаниях — *много бобры, пять палец, я на эту стульчику сижу*, — и нетипичные формы множественного числа: *сыны* (= сыновья), *каменя* (= камни), *костья* (= кости), *волоса* (= волосы). Часто можно услышать уменьшительные формы слов: *окошко, котик*.

На синтаксис нинильчикского диалекта повлиял английский язык. Для этого варианта аляскинского русского характерно, например, единичное отрицание: *я никогда так делал* вместо *я так никогда не делал*.

Ещё одну разновидность — **кадыкский русский** — начал исследовать Евгений Головкин в 2009 году. Он описал лексическую систему и многие другие особенности этого диалекта, основываясь на данных полевых исследований и интервью. Мира Бергельсон и Андрей Кибрик спустя 10 лет обнаружили первые письменные документы на аляскинском русском, которые помогли более детально описать и кадыкский вариант.

В речи последних его носителей отсутствуют предлоги с падежами, которые обозначают направление или местоположение: *живём теперь землянке, по прибытию Илямну, посылаю Вам «компанию» 3 ружья*.



Падежи иногда используются нестандартно: *она находится бухты; где солька рыба была; уведомляю вас прибытия моего; не помогли нашу компанию.*

Часто нарушается сочетаемость. Например, в выражении *я им поговорил как мог насчёт нашей компании* используется форма «поговорил» вместо «говорил» или более подходящего глагола «рассказал».

Необычно в кадьякском варианте аляскинского русского используются безличные глаголы: *очень меня не здоровит* (вместо стандартного возвратного «нездоровится»), *картофель порядочно погнило* (глагол используется как безличный, в форме среднего рода, вместо личной формы «погнил»).

Письма, которые обнаружили Мира Бергельсон и Андрей Кибрик, датируются 1860–1910 годами и опровергают утверждение, что язык жителей острова существует только в устной форме.

— В книге Андрея Знаменского, историка православной церкви, мы прочитали, что православие на Аляске распространялось во многом силами обычных людей: не священников, а своего рода церковных активистов, — рассказывает Мира Борисовна. — Мы увидели известные креольские фамилии и поняли, что, раз эти люди что-то «продвигали», от них должны были остаться тексты — письма хотя бы. Это были грамотные люди. Начали искать. Архивист библиотеки Университета Аляски в Фэрбенксе, специалист по истории Русской Америки и знаток русского языка Кэтрин Арндт помогла нам найти нужные материалы в архиве Коммерческой компании Аляски. Она сменила Российско-американскую компанию, архивы которой не сохранились, а работать туда взяли тех же креолов, носителей аляскинского русского. Первые 30 лет переписка шла ещё по-русски.

Русский чай и игра в марьяж

Последние экспедиции на Аляску были, скорее, социолингвистическими. Мира Бергельсон и Андрей Кибрик исследовали историю культуры и то, как она влияла на сохранение или, наоборот, исчезновение русского языка на острове.

— Поразила цепкость русской культуры, — рассказывает Мира Борисовна. — Приверженность православию, «русский» чай, карточные игры в дурака или в марьяж — мы ведь тоже их так называем. А язык — хрупкая вещь. Даже если усваивается как первый. Если его не развивать и начиная со школы получать образование на другом языке, он останется как у четырёх-пятилетнего ребёнка и постепенно уйдёт из употребления. Слом происходит очень быстро. И политика, экономика влияют на это.

«Цепкая» не только культура русскоговорящих аляскинцев, но и они сами. Миру Бергельсон восхищает витальность её нинильчичских друзей: они остались верны своей культуре, но смогли стать частью американской жизни. А жизнь у них была трудовая: огороды, охота, рыбалка. Семьи с восемью-десятью детьми. Они рассказывали, что никогда не голодали, но были очень бедными, хотя и ощущали это, только когда приезжали в город, — туда, где деньги были нужны.

Русская колонизация в глазах этих людей выглядит не так, как в стереотипах, — без «надменной жестокости», хотя и лёгким этот процесс назвать нельзя. Русские смешивались с местными жителями — появились креолы:

— Они много чего знали, много чего испытали. Они тоже немного лингвисты. ^_^



 @shvabe_silasveta

ПЕРВЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ

«Сила света» – это конкурс научных проектов по оптике для молодежи от 14 до 18 лет.

Номинации:

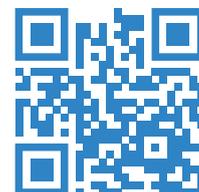
- ★ «Космическая техника и наземные комплексы для исследования Земли и Вселенной»
- ★ «Оптические приборы на службе человека»
- ★ «Оптика – наука XXI века»

Ты сможешь:

- ★ реализовать свой научный проект;
- ★ пройти стажировку на ведущих предприятиях оптической отрасли;
- ★ получить возможность целевого обучения по перспективным направлениям в ведущих технических вузах;
- ★ выиграть денежный приз на реализацию своей идеи.

Свою заявку и проект ты можешь подать в один из 13 региональных отборочных комитетов!

СДЕЛАЙ ШАГ К НОВЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ!



ЗАСТЫВШИЕ

Во времена, когда биологи именовали себя натуралистами и естествоиспытателями, главным источником информации о биоразнообразии планеты служили коллекции ботанических садов, натуральных кабинетов и естественно-научных музеев. Те же самые натуралисты и естествоиспытатели эти коллекции и собирали: свозили из далёких экспедиций растения в виде семян, гербария или саженцев; птиц удивительных — чучелами; тварей и гадов диковинных — опять же чучелами либо навеки законсервированными в формалине или спирте. Благодаря увлечению своей дочери животными фотограф Андрей Гордасевич рассмотрел в мириадах тварей и гадов, заточённых в толсто-стенные склянки с токсичным формалином, красоту форм. В течение года он ходил по Зоологическому музею МГУ как простой посетитель, фотографировал коллекции, обтравливал снимки, получая на выходе зияющие во тьме образы существ диковинных. Так сложился его арт-проект «Застывшая форма», что стал частью коллекции Мультимедиа Арт Музея (МАММ). Исключительными работами этого проекта «КШ» спешит поделиться со своими читателями.

© Андрей Гордасевич ^



Chamaeleo Parsonii
Хамелеон Парсона

Некогда привезённая с Мадагаскара пара живых хамелеонов — одних из самых крупных в своём роде — жила долго и счастливо в Московском зоопарке. Всяк смотревший на эту пару был очарован её райской расцветкой. В 1989 году они умерли и были переданы в Зоологический музей. И вот уже 32 года всяк смотрящий на них застывает поражённый уже не цветом, но формой.



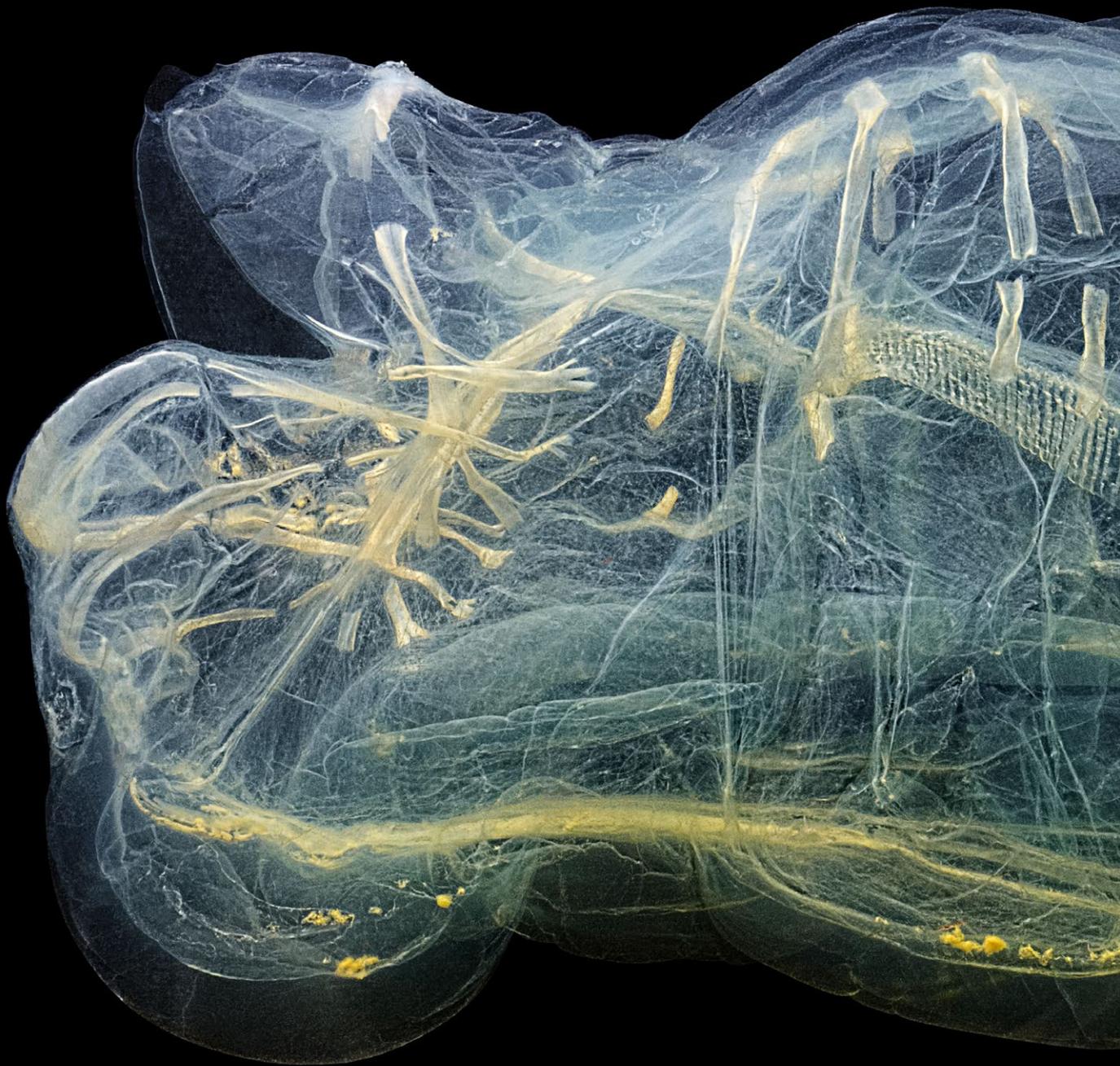
Draco maculatus
Пятнистый летающий дракон

Ящерица с почти что крыльями. Настоящий дракон!
И такое встречается в природе. И такое есть
в коллекциях Зоомузея МГУ. Некогда тварь номера
по версии «КШ»... Юрко ползающий по гигантским
стволам, свободно парящий с дерева на дерево
вечнозелёных тропических джунглей, навеки застывший
в расправленном состоянии дракон.



Chelodina longicollis
Австралийская змеиношейная черепаха

«Расскажи мне про Австралию, мне безумно интересно», — поёт Земфира. «Там живут змеиношейные черепахи с панцирями цвета горького шоколада, с длинной металлически-серой шеей и головой, на которой контрастно зияют глаза цвета золота... Посмотри! Давай дорисуем в воображении эти цвета на этой застывшей форме», — отвечает редакция «КШ».



Salpa tilesii (ныне *Thetys vagina*)
Сальпа Тилезия

«Студенистый парус, пассивно парящий по течениям вод морских» — так можно описать сальп. Сальпа Тилезия — одна из крупнейших сальп, чей парус достигает диаметра фруктового блюда, более 30 см. Студенистое тело сальпы в воде, подобно полиэтиленовому пакету в ванне, заметить сложно. Разве что ночью она начинает мистически источать слабый зеленоватый свет

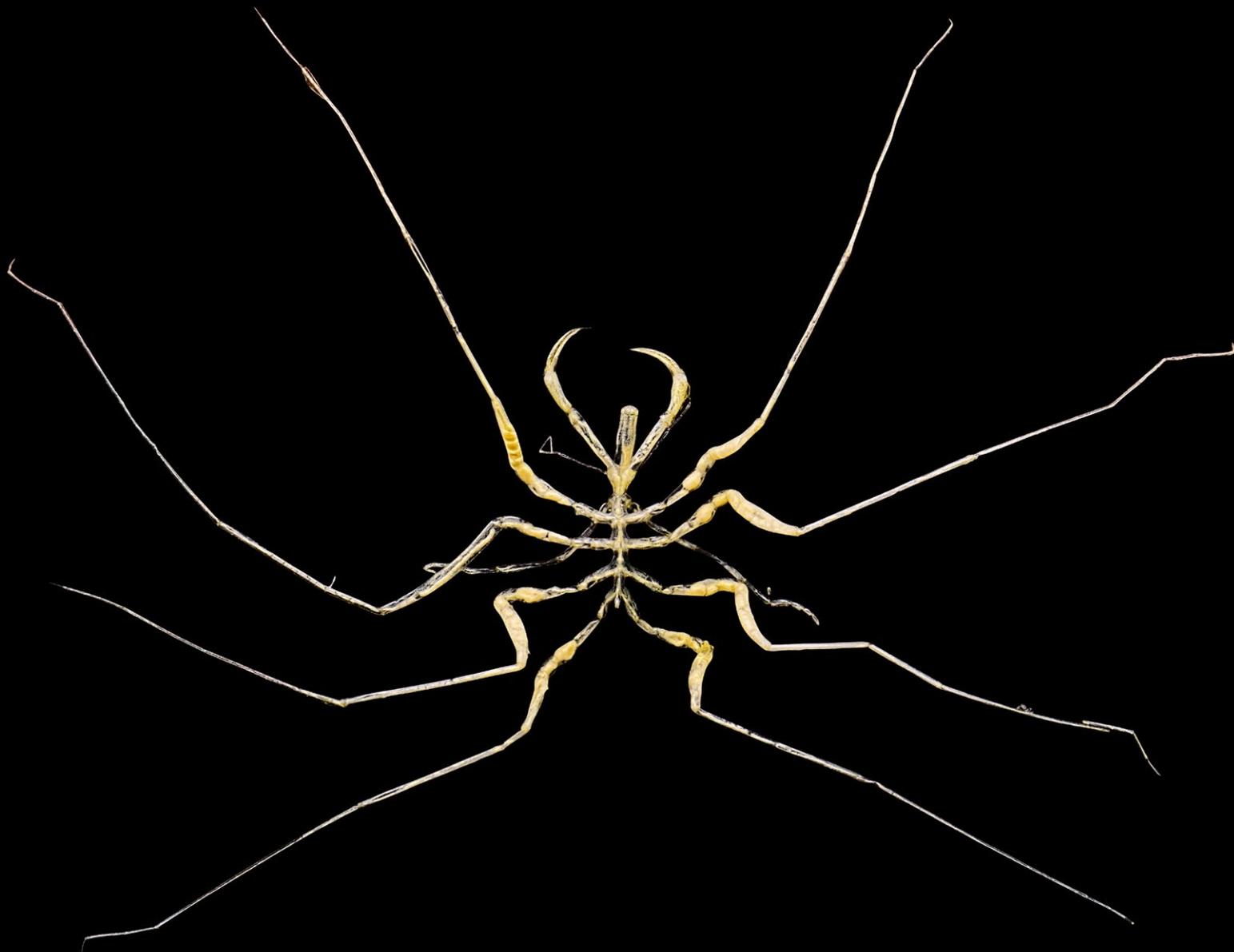


от водорослей-симбионтов, что нашли в её прозрачном теле приют, за который расплачиваются сахарами, что производят сами. Может показаться, что сальпа светится до сих пор, но это всего лишь свет ламп старых музейных витрин играет в её внутренностях. Цвета в ней нет и никогда не было. Течения её больше не несут, она застыла в формалине.



Conchoderma auritum
Конходерма ушастая

Описанное самим Линнеем непонятное существо на самом деле — один из представителей стебельчатых усоногих раков, что живёт на медленно движущихся рыбах, кораблях и китообразных. Иногда — на зубах «зубастых» китов и китовьих усах. Само нежное тельце конходермы прячется в хитиновом панцирьке, а то странное, что торчит наружу, — её видоизменённые миллионами лет эволюции ноги, приспособленные к фильтрации воды и вылову всего того мелкого живого, что сойдёт ей за трапезу. Эта особь больше не крепится, не движется и не фильтрует — она застыла в формалине.



Nymphon longicoxa
Нимфон длиннобедренный

Выловленный в антарктических водах морской паук, что медленно перебирает восьмью длиннющими ногами по холодному дну, препарирует крючковидными и острыми ротовыми придатками полипов, выедавая их мягкое содержимое. «Глаза его едва различимы. Они редуцированы», — пишут в отчёте из далёких плаваний британские натуралисты XIX века. Видит ли он хоть что-то или же ни зги? Его же, застывшего, рассмотреть можно во всех подробностях.



Gorgonocephalus eucnemis
Горгоноцефал североатлантический

Горгона, да не медуза, а скорее морская звезда. И непонятно, что пригрезилось первоописателю рода горгоноцефалов (от греч. Γοργών — мифический персонаж, женщина со змеями вместо волос, от взгляда которой люди обращались в камень, и κεφαλή — голова): то ли он увидел в этом гаде голову той самой Горгоны, то ли остолбенел от взгляда на его форму. От диска с ротовым отверстием отходят пять лучей, которые дихотомически ветвятся, ветвятся, ветвятся, скручиваясь в ворожащие человеческий глаз кудри. Застывшие в формалине.





Phyllium siccifolium
Листотелка

Тело листовидное, окраска ярко-зелёная с бурыми пятнами по краям. Вот уж кто точно не хотел быть замеченным, так это представители рода листотелок, коих в природе известно с полсотни видов. И каждый всем своим естеством имитирует внешний вид листьев того растения, на котором живут и размножаются (их самки даже приспособились делать это без участия самцов). Миллионы лет они были неразличимы, пока в 1798 году немецкий натуралист Иоганн Карл Вильгельм Иллигер не описал их на весь научный мир. Тогда же и появилась первая листотелка — контрастная, заметная, навеки застывшая в энтомологической коллекции.

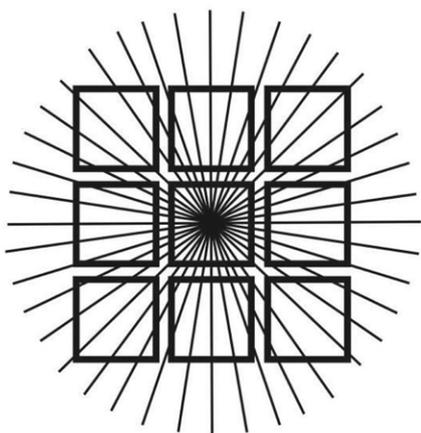


Crocodylus sp.
Крокодил

Некоторые музейные экспонаты — настоящие произведения искусства. Этот вот не обременён целью ознакомить столичного посетителя с каким-то диковинным гадом, выловленным за тридевять земель. Он запечатлел нежный момент рождения. Правда, крокодила, что нисколько не умаляет красоту происходящего. Навеки застывший сакральный момент.

Почему мозг не верит глазам

Фрагмент из книги «Автостопом по мозгу. Когда вся вселенная у тебя в голове»



📖 Издательство: «Бомбора»

✍ Автор: Елена Белова, биохимик, биоинформатик, нейробиолог и иллюстратор. Для неё мозг не только загадочная субстанция, спрятанная в черепной коробке, но и объект изучения: например, она как учёный регулярно участвует в нейрохирургических операциях. А ещё Елена — постоянный участник и организатор Школы научной журналистики «Кота Шрёдингера». И вообще замечательный человек.

📖 Кому читать: тому, кто хочет побольше узнать о своём мозге, но боится обилия умных терминов и сложных рассуждений. Здесь есть всё, что нужно: устройство мозга, память, стресс, сон, лень, внимание. Книга вполне оправдывает своё название — «Автостопом по мозгу»: она написана максимально просто, весело и украшена картинками, нарисованными автором.

Глава «0 чём могут рассказать зрительные иллюзии»

Мы часто забываем о том, что наше зрение отражает не физическую реальность, а то, что мозг думает о ней. Всё потому, что чаще всего мозг чрезвычайно точен в своих интерпретациях. Используя плоские проекции с искажениями и неточностями на периферии — это всё, чего можно добиться от сетчатки глаз, — мозг выстраивает яркую и объёмную картину. Вдобавок ко всему хитрый мозг самоустраивается из процесса восприятия: создаёт для нас впечатление, что наблюдаемый мир находится не в голове, а перед глазами и появляется там сам собой, без всякого участия зрительной коры.

Но иногда физическая реальность и то, как мы её воспринимаем, расходятся настолько, что это нельзя не заметить, и тогда мы видим зрительные иллюзии. Иллюзии — это бреши в картине мира, которую рисует наш мозг, и через них можно подглядывать за тем, как он работает. Иллюзии появляются тогда, когда мозг не верит глазам и подправляет то, что мы видим. Подумать только: для мозга глаза — единственный источник зрительной информации, и тем не менее он считает, что ему виднее. Почему же так происходит? Собственно, это как раз то, о чём нам могут рассказать зрительные иллюзии. И стоит признать, что у мозга есть веские причины «вносить правки». Ниже список самых важных причин, почему мозг не верит глазам:

1. Сетчатка плоская, а мир объёмный. Из трёх измерений нам остаются только ширина и высота, а глубина мира схлопывается. В общем случае восстановить трёхмерную реальность по двумерному изображению нельзя: любой плоской фигуре, попадающей на сетчатку, может соответствовать бесконечное множество форм в трёхмерном мире. Например, шары, эллипсы, цилиндры и конусы самых разных размеров могут выглядеть на сетчатке как одно круглое пятно.

Если дорисовать к линии ещё несколько под разными углами, мозг использует эту дополнительную информацию, чтобы добавить в картину глубину, а затем применяет её, чтобы сделать вывод о размерах объектов (даже если они ему примерещились) и длине отдельных линий.

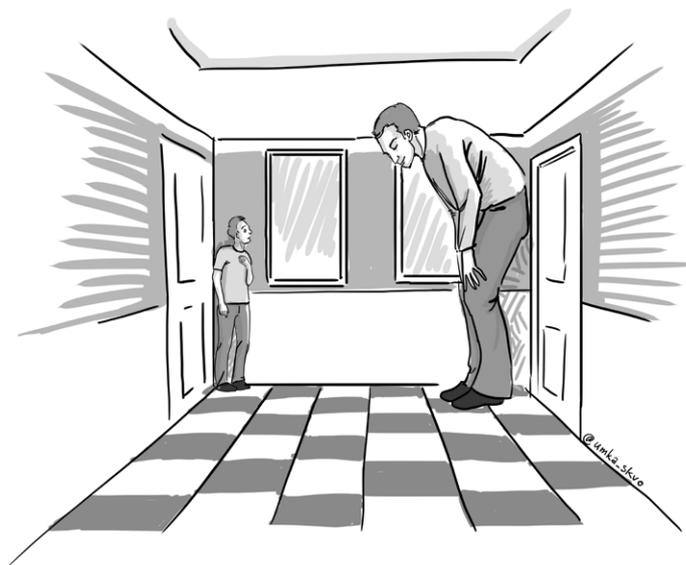
2. Мы можем построить множество догадок о том, что сейчас перед нами, но мир вокруг один-единственный — проще говоря, нужна однозначность. Красная таблетка не может быть одновременно и синей, а утка — зайцем. Если хороших вариантов несколько, мы можем переключаться между ними, но не воспринимать их одновременно.

3. Мозг умный. Когда ему приходится выстраивать трёхмерное пространство по двумерным изображениям, он использует накопленный опыт, чтобы выбрать самый вероятный вариант. Мозг ставит на вариант, который чаще всего выглядит на плоскости так, как мы видим сейчас. Скажем, тонкая прямая полоска на картинке — это, скорее всего, спичка, а не монетка, потому что спичка выглядит как полоска со многих ракурсов, а монетка чаще — как эллипс или кружок. Прямые углы встречаются часто, а острые и тупые редко.

Комната Эймса легко обманывает умный опытный мозг. Это комната с непрямыми углами, где соотношения сторон и углов тщательно подобраны, а заглянуть внутрь можно через единственное окно. Только отсюда помещение с непрямыми углами выглядит так, как обычная прямоугольная комната. Мозг, как всегда, ставит на статистику и проигрывает, но в реальном мире эта ставка обычно срывается: прямоугольных комнат в миллионы раз больше, чем комнат Эймса.

4. Глаз не всегда видит все важные для восприятия детали, и мозгу приходится додумывать недостающее, анализируя контекст. Он даёт дополнительную информацию, необходимую для правильного восприятия: скажем, цвет объектов зависит от цвета фона, потому что он помогает оценить освещение внутри сцены. Когда фон малоинформативен и контекста недостаточно, мозг руководствуется тем, что знает о мире, и старается восполнить пробелы в восприятии.

Наверное, самой шумевшей иллюзией такого типа стала фотография полосатого платья на пересвеченном фоне, которое люди воспринимали или как сине-чёрное



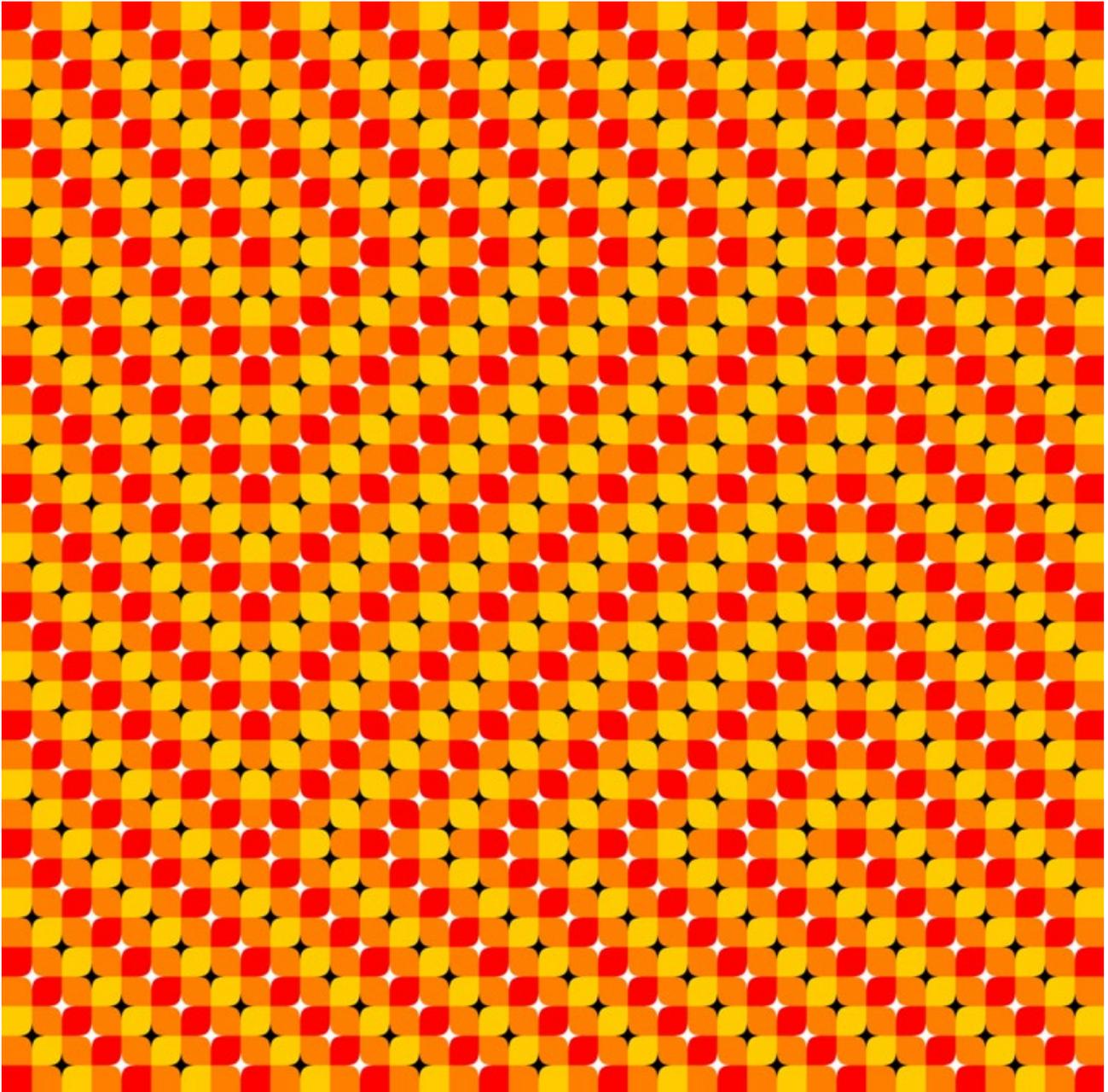
на свету, или как бело-золотое в тени. Этой иллюзии посвящено немало солидных научных статей — учёные пытались понять, почему люди видят платье на фотографии по-разному. Например, оказалось, что совы чаще видят платье сине-чёрным, а жаворонки — бело-золотым. Скорее всего, это связано с тем, какая схема освещения лучше знакома человеку и кажется более вероятной. Совы привычнее к электрическому свету, а жаворонки больше времени проводят на ярком солнце, поэтому они по-разному достраивают предпочтительный контекст для фото с платьем.

5. Наконец, мозг предсказывает будущее. Глаз работает медленно, а мозгу нужно реагировать быстро. Сигналы от глаза поступают в мозг с запозданием: мы видим не то, что происходит сейчас, а то, что было 50–100 миллисекунд назад. А чтобы вовремя среагировать, нам нужно знать, что случится ещё через 100–200 миллисекунд. Нервам и мышцам тоже требуется время, чтобы, например, отбить подачу ровно тогда, когда мяч окажется в зоне досягаемости (а информация от глаз ещё только обрабатывается в сетчатке). Мозг действует как королева из «Алисы в Стране чудес»: всё время стремится забежать вперёд, чтобы не отстать слишком сильно.

Если мы видим линии в такой перспективе, как будто стремительно движемся, а горизонт и объекты вдоль нашего пути разбегаются по сторонам, мозг воспринимает происходящее на картинке как движение и корректирует изображение так, как оно будет меняться на ходу. Это отлично срабатывает, когда мы несёмся вперёд и видимый мир действительно меняется, как и предсказывалось. На статичном рисунке эти исправления выглядят странно-важно, но мозг автоматически подправляет картинку: ему так привычнее. ^_^

Мозг спорит с глазами. Кто победит?

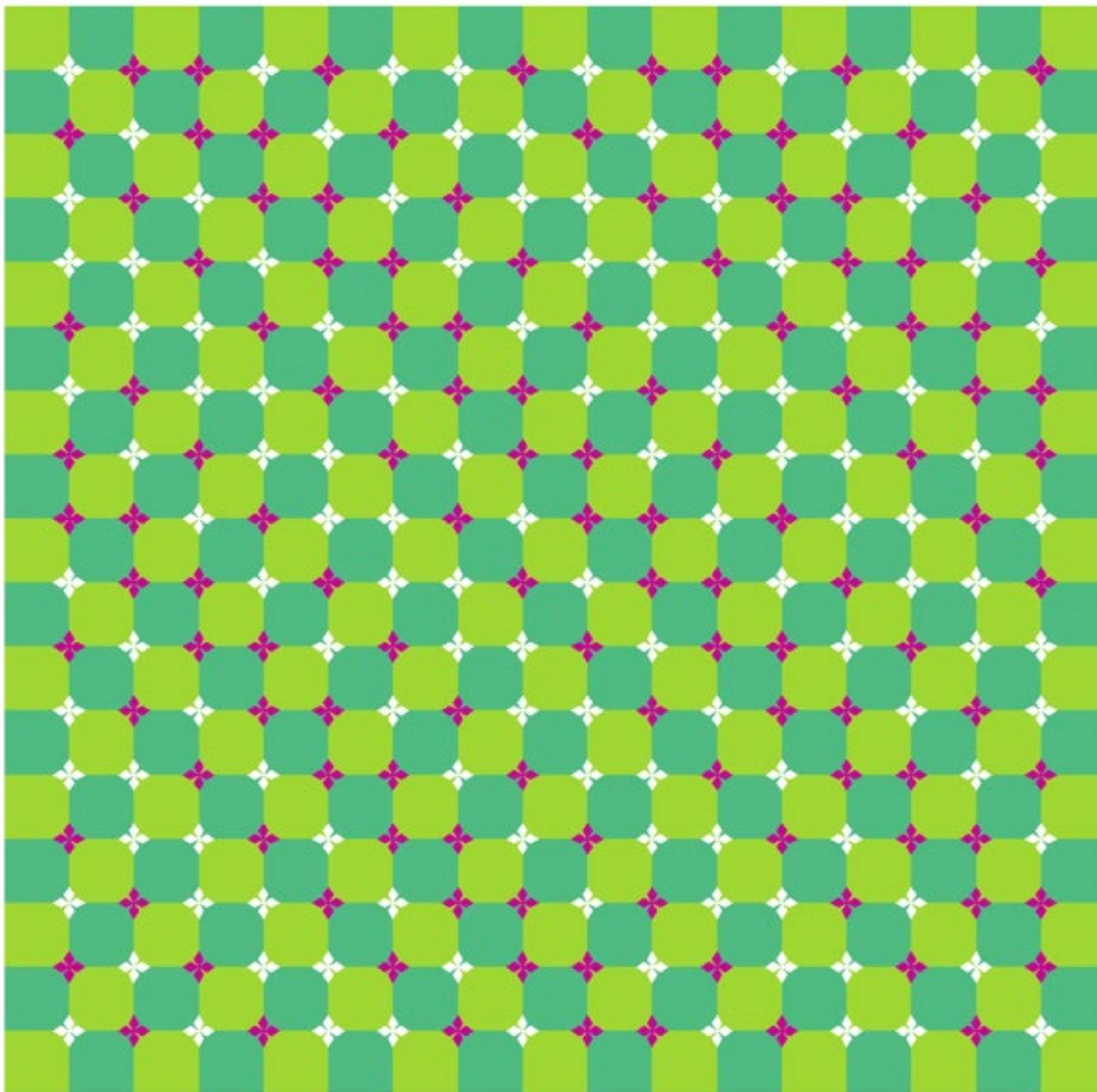
Эти иллюзии создал японский учёный Акиоши Китаока, профессор психологии в Университете Рицумейкан (Киото). Более тридцати лет он изучает восприятие форм, яркости, цвета и движения. Придуманные им оптические иллюзии используются не только в научных целях, фактически они стали частью мировой культуры. Например, их заказывали для оформления альбомов Леди Гаги.



ОСТОРОЖНО! Картинка может вызвать головокружение или другие неприятные ощущения. Так мозг реагирует на необходимость обрабатывать противоречивую информацию, поступающую от двух глаз (на этом построена иллюзия). Если вы почувствуете себя плохо, немедленно закройте один глаз рукой, а затем перелистните журнал на страницу с текстами или фотографиями животных. Но не закрывайте оба глаза, это может усугубить неприятный эффект.

Мозг спорит с глазами. Кто победит?

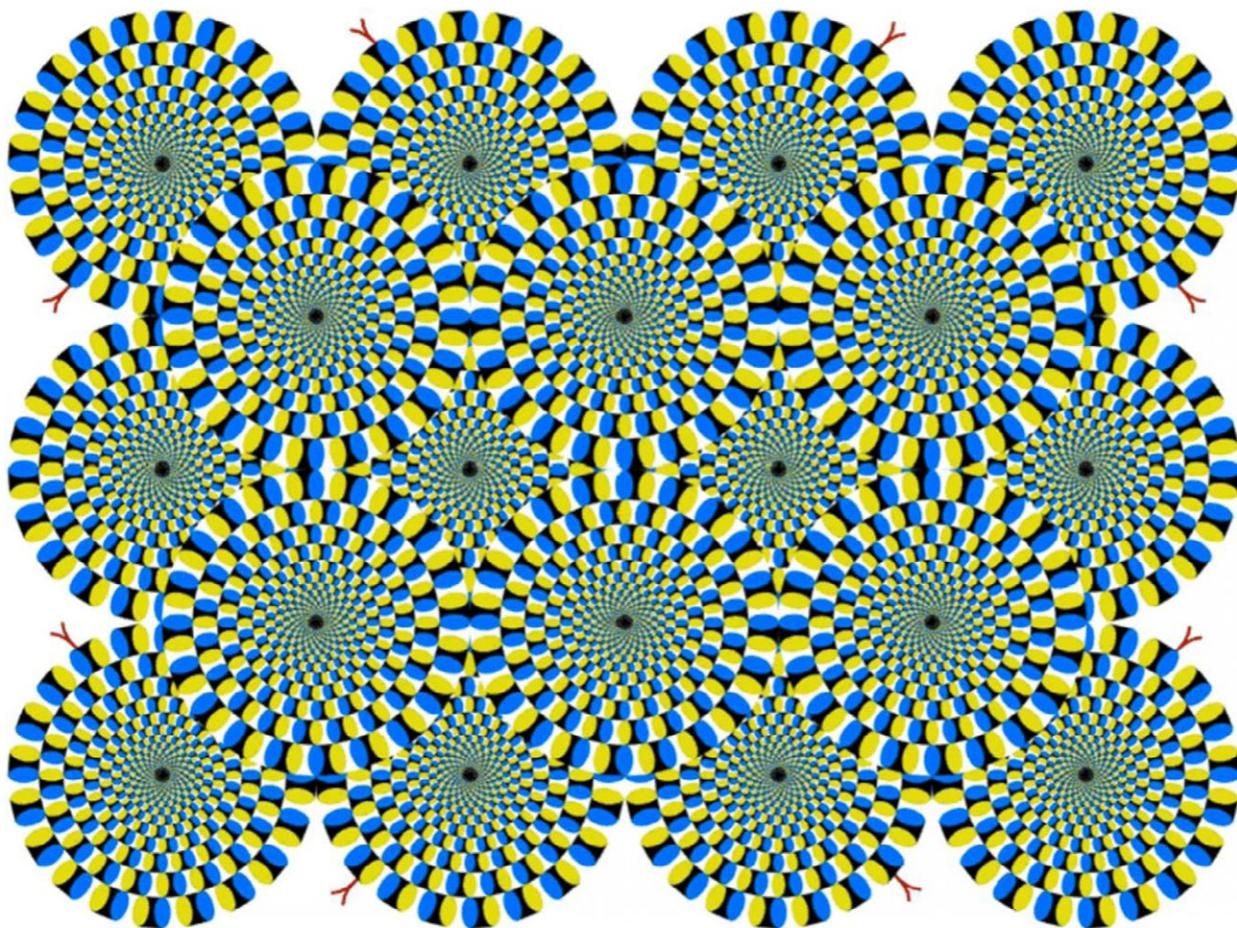
Эти иллюзии создал японский учёный Акиоши Китаока, профессор психологии в Университете Ритсумейкан (Киото). Более тридцати лет он изучает восприятие форм, яркости, цвета и движения. Придуманные им оптические иллюзии используются не только в научных целях, фактически они стали частью мировой культуры. Например, их заказывали для оформления альбомов Леди Гаги.



ОСТОРОЖНО! Картинка может вызвать головокружение или другие неприятные ощущения. Так мозг реагирует на необходимость обрабатывать противоречивую информацию, поступающую от двух глаз (на этом построена иллюзия). Если вы почувствуете себя плохо, немедленно закройте один глаз рукой, а затем перелистните журнал на страницу с текстами или фотографиями животных. Но не закрывайте оба глаза, это может усугубить неприятный эффект.

Мозг спорит с глазами. Кто победит?

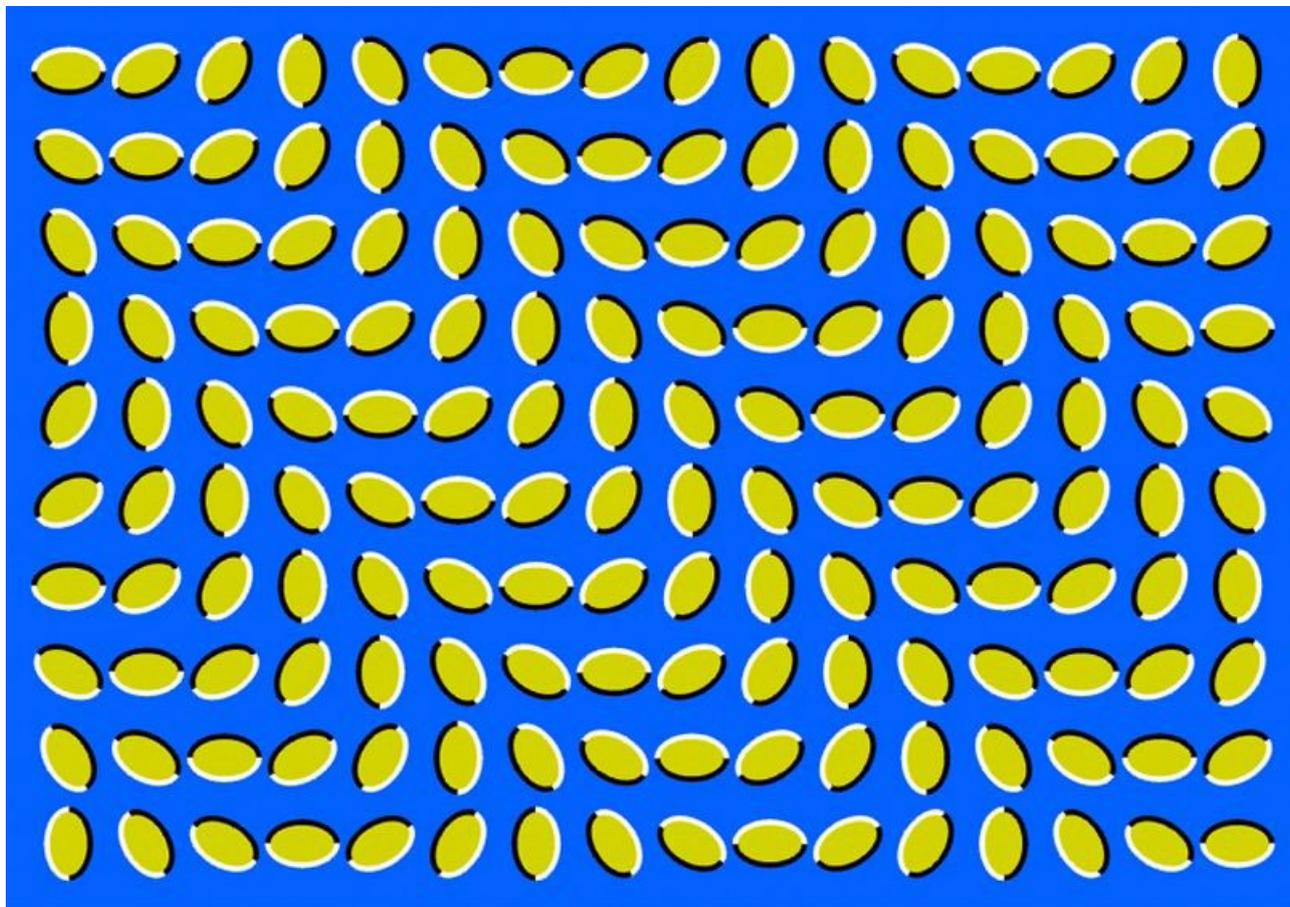
Эти иллюзии создал японский учёный Акиоши Китаока, профессор психологии в Университете Ритсумейкан (Киото). Более тридцати лет он изучает восприятие форм, яркости, цвета и движения. Придуманные им оптические иллюзии используются не только в научных целях, фактически они стали частью мировой культуры. Например, их заказывали для оформления альбомов Леди Гаги.



ОСТОРОЖНО! Картинка может вызвать головокружение или другие неприятные ощущения. Так мозг реагирует на необходимость обрабатывать противоречивую информацию, поступающую от двух глаз (на этом построена иллюзия). Если вы почувствуете себя плохо, немедленно закройте один глаз рукой, а затем перелистните журнал на страницу с текстами или фотографиями животных. Но не закрывайте оба глаза, это может усугубить неприятный эффект.

Мозг спорит с глазами. Кто победит?

Эти иллюзии создал японский учёный Акиоши Китаока, профессор психологии в Университете Ритсумейкан (Киото). Более тридцати лет он изучает восприятие форм, яркости, цвета и движения. Придуманные им оптические иллюзии используются не только в научных целях, фактически они стали частью мировой культуры. Например, их заказывали для оформления альбомов Леди Гаги.



ОСТОРОЖНО! Картинка может вызвать головокружение или другие неприятные ощущения. Так мозг реагирует на необходимость обрабатывать противоречивую информацию, поступающую от двух глаз (на этом построена иллюзия). Если вы почувствуете себя плохо, немедленно закройте один глаз рукой, а затем перелистните журнал на страницу с текстами или фотографиями животных. Но не закрывайте оба глаза, это может усугубить неприятный эффект.

Выделяем ДНК из помидоров, дрожжей и самого себя

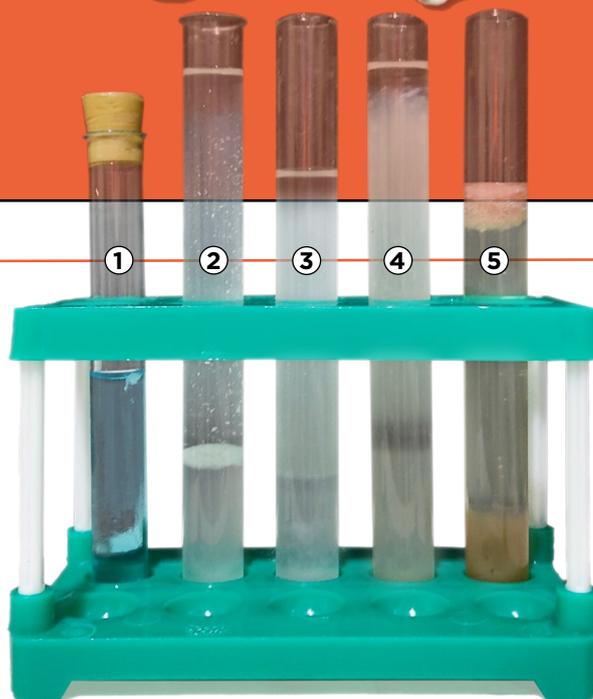
Кулинарно-генетическое расследование

✂ Анна Серебrenникова ^

ДНК. Главная молекула жизни. Книга, в которой записана наша наследственность... Звучит настолько пафосно, что кажется, будто увидеть эту важнейшую из субстанций можно лишь с помощью каких-то очень мощных приборов. На самом же деле выделить ДНК можно на кухне, используя недорогие и доступные материалы и инструменты. А источником генетического материала можете быть и вы сами, и овощи, и грибы, да что угодно — надеемся, вы не забыли, что ДНК есть в клетке любого живого существа.

Чью ДНК выделяем

- ① **Человек разумный**
Например, вы или кто-то из ваших друзей.
- ② **Дрожжи** (одноклеточные грибы)
Можно купить в магазине обычные пекарские дрожжи.
- ③ **Яблоко** (плод яблони домашней)
- ④ **Помидор** (растение из рода паслёновых)
- ⑤ **Томатная паста**
Скорее всего, в этом продукте ДНК не осталось, ведь он проходил разнообразную обработку, но мы всё-таки проверим.



Что потребуется

- Несколько ёмкостей.** Желательно пробирки с пробками (в магазинах химической посуды от 20 рублей), но можно использовать стаканы, кружки и иные сосуды, которые найдутся на кухне.
- Чайная и столовая ложки.**
- Морозильная камера.**
- Спирт: этанол или изопропанол** (70%-ной концентрации и выше). Обычный (этиловый) спирт безопаснее, но его сложнее купить. Изопропиловый найти легче, но советуем быть максимально осторожными и не допускать образования больших концентраций этого вещества в воздухе.
- Вода. Просто чистая вода.**
- Поваренная соль.**
- Жидкость для мытья посуды** — только берите прозрачную и безо всяких добавок. А если хотите получить более качественный результат, то вместо неё возьмите 10%-ный раствор лаурилсульфата натрия.
- Мезим** — фермент, который помогает пищеварению. Продаётся в аптеках, одной пачки вам хватит.
- Пипетки.**
- Марля** — тоже проще всего найти в аптеке.
- Термометр.** Надеемся, что дома у вас он появился ещё до того, как вы начали выделять ДНК.
- Зубочистки** или палочки для еды (факультативно).
- Краситель метиленовый синий** (тоже не обязательно).

Что делать

1. **Ставим** ёмкость со спиртом (20 мл) в морозилку.
2. **Готовим** образцы к эксперименту. Чтобы получить свою ДНК, надо как следует пожевать внутреннюю поверхность щёк — в слюне останутся частицы эпителия. Сырые овощи-фрукты нужно тщательно размять. С дрожжами и томатной пастой ничего делать не будем.

Что получилось

ДНК из человеческой слюны. Проявилась через 5 минут в виде ярко выраженных нитей. Если добавить одну каплю метиленового синего, будет видна совсем хорошо.

ДНК из дрожжей. Проявилась спустя 30 минут. При попытке окрашивания растворилась.

ДНК из яблока. Проявилась спустя 15 минут и опустилась на дно. Видимо, плохо отделилась от других компонентов клетки. В красителе видна, но слабо.

ДНК из помидора. Практически не проявилась.

ДНК из томатной пасты. Проявилась через 15 минут. Хорошо видна в красителе и без. Вообще, это странно, ведь томатная паста — тот же самый помидор, только переваренный-перемолотый. Или это не ДНК, а что-то другое?

3. **Помещаем** образцы в отдельные ёмкости. По объёму достаточно взять половину либо целую чайную ложку продукта. В случае с дрожжами хватит пары щепоток. В случае со слюной — плевка.

4. **Делаем** буферный раствор из поваренной соли (чайная ложка на 100 мл чистой воды) и жидкого средства для мытья посуды (две чайные ложки). Он нужен для того, чтобы растворить клеточные мембраны, а в случае с растениями и грибами — ещё и крепкие стенки из целлюлозы и хитина.

5. **Добавляем** столовую ложку буферного раствора (15 мл) к образцам и ждём.

6. **Процеживаем** раствор через сложенную вчетверо марлю.

7. **Делаем** раствор мезима — измельчаем 1 таблетку в 1 мл воды. Ферменты, которые есть в мезиме, нужны для того, чтобы отделить ДНК от белков-гистонов, с которыми она связана.

8. **Добавляем** с помощью пипетки получившийся раствор в ёмкости с образцами и перемешиваем.

9. **Ставим** ёмкости в тёплое место (37 °C) на 10 минут. Можно соорудить водяную баню, а если используете пробирки, просто подержите их под мышкой.

10. **Наклоняем** ёмкость под 45° и осторожно вливаем туда холодный спирт так, чтобы он не смешался с раствором. Спирта и раствора должно быть примерно поровну.

11. **Опять ждём.** Если всё сделано правильно, через некоторое время вы увидите на разделе сред белые нити или хлопья.

12. **Собираем** ДНК с помощью зубочистки или деревянной палочки, окуная её в нижний слой и наматывая нити.

13. **Радуемся** своему мастерству. Показываем родственникам, друзьям, соседям, убеждая их, что это результат серьёзного научного эксперимента.

Как жить дальше

Надеемся, вы воспользовались инструкцией, и теперь перед вами тоже стоят пять пробирок с различными ДНК, включая вашу. Что с этим можно сделать?

Сфотографировать и выложить в Instagram с подписью вроде: «Угадай, в какой из пробирок я, а в какой — помидор, яблоко и дрожжи».

Вручить ёмкость со своей ДНК любимому человеку со словами: «Отдаю тебе самое важное, что во мне есть, — мой геном!»

Смешать содержимое всех пробирок в надежде, что в этом генно-спиртовом коктейле зародится уникальное существо: человеко-грибо-яблоко-помидор. Мы могли бы проспойлерить результат, но не будем. Интрига сохраняется!

Порадоваться тому, что всё получилось, и придумать новый опыт. ^ _ ^

Люди vs роботы

Устраиваем
дебаты о месте
искусственного
интеллекта
в мире
профессий



Искусственный интеллект захватывает мир. Уже сейчас роботы выполняют многие функции человека: консультируют позвонивших в банк, подбирают для нас новости, прокладывают оптимальный маршрут по городу. Возникает вопрос: а не начнут ли люди массово терять работу? Борьба за места между нами и машинами – хороший повод задуматься, что составляет содержание каждой профессии. Чтобы обсудить это, мы придумали игру, участвовать в которой могут все: от школьников до топ-менеджеров.

Правила

Участники выбирают жюри и разбиваются на две команды — лучше, если по убеждениям:

- **Адвокаты ИИ.** Обосновывают тезис, что искусственный интеллект может выполнять основную часть действий по профессии (люди останутся без работы).
- **Адвокаты человека.** Ищут функции, с которыми ИИ справиться не может, и объясняют почему (люди сохраняют работу).

1

2

Задача жюри — оценить убедительность выступлений. Например, ответив на такие вопросы: вы сами согласитесь на такую работу или побоитесь остаться за бортом? Одобрите ли вы, если ваш ребёнок выберет такую профессию?

3

Команды получают одинаковые карточки с названиями профессий. Лучше, чтобы карточек было столько же, сколько человек в команде: в этом случае каждый сможет выступить. При желании состав карточек можно менять, добавляя свои варианты.

4

На подготовку командам отводится 5–10 минут. За это время нужно обсудить аргументы по каждой из профессий и определить, кто будет выступать.

8

Если кто-то в жюри хорошо разбирается в возможностях ИИ или в содержании профессии, он может дать комментарий.

7

Слово берут адвокаты человека. Для той же профессии они описывают задачи и ситуации, с которыми искусственный интеллект в ближайшем будущем справиться не сможет.

Жюри подводит итоги по каждой карточке. Возможны три варианта:

- **Адвокаты ИИ** убедили, что машина может заменить человека при выполнении большинства функций. Профессия, возможно, не исчезнет совсем, но количество людей, которые работают в этой области, сильно сократится. (+1 балл команде.)
- **Адвокаты человека** убедили, что основные функции по этой профессии искусственный интеллект взять на себя пока не может. (+1 балл команде.)
- Стороны выступили одинаково убедительно. (Баллы не присуждаются.)

6

Адвокаты ИИ достают карточку и доказывают, что искусственный интеллект лучше и быстрее выполняет функции, из которых складывается данная профессия.

5

Порядок выступлений можно определять подбрасыванием монетки, а можно сразу договориться, что первыми аргументы излагают адвокаты ИИ.

9

Побеждает команда, которая набрала больше очков.

Карточки

Журналист	Продавец	Учитель	Бухгалтер
Водитель	Охранник	Повар	Дворник
Менеджер продаж	Врач	Юрист	Чиновник
Строитель	Актёр	Депутат	Полицейский



РОСАТОМ

Homo · Science

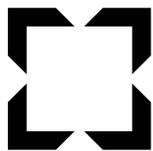
PROJECT

Медиаплощадка для опытных
и начинающих популяризаторов науки,
готовых говорить просто о сложном.

Приглашаем всех,
кто любит науку,
стать частью
научно-просветительского
комьюнити.

ЧИТАЙ, СМОТРИ И СЛУШАЙ
НОМО-SCIENCE.RU





Ростех



Создавая
будущее

Повышение качества жизни людей
через создание высокотехнологичных
«умных» продуктов



**ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ
ЗЕЛЕНЫЙ АЛЮМИНИЙ
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**