

К

“КНИГИ ПОЛИТЕХА” — партнерский проект ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО МУЗЕЯ, издательств CORPUS, “АЛЬПИНА НОН-ФИКШН” и “БОМБОРА”.

В серии выходят лучшие современные и классические книги о науке и технологиях — все они отобраны и проверены учеными и отраслевыми специалистами.

Серия “Книги Политеха” — это пять коллекций, связанных с темами постоянной экспозиции Политехнического музея:

“Человек и жизнь” — мир живого, от устройства мозга до биотехнологий.

“Цифры и алгоритмы” — математика, искусственный интеллект и цифровые технологии.

“Земля и Вселенная” — происхождение мира, небесные тела, освоение космоса, науки о Земле.

“Материя и материалы” — устройство мира с точки зрения физики и химии.

“Идеи и технологии” — наука и технологии, их прошлое и будущее.



Политехнический музей представляет новый взгляд на экспозицию, посвященную науке и технологиям. Спустя столетие для музея вновь становятся важными мысль и идея, а не предмет, ими созданный.

Научная часть постоянной экспозиции впервые визуализирует устройство мира с точки зрения современной науки — от орбиталей электрона до черной дыры, от структуры ДНК до нейронных сетей.

Историческая часть постоянной экспозиции рассказывает о достижениях российских инженеров и изобретателей как части мировой технологической культуры — от самоходного судна Ивана Кулибина до экспериментов по термоядерному синтезу и компьютера на основе троичной логики.

Политехнический музей делает все, чтобы встреча человека и науки состоялась. Чтобы наука осталась в жизни человека навсегда. Чтобы просвещение стало нашим общим будущим.

Подробнее о Политехническом музее и его проектах — на polymus.ru

Пролог	11
Глава 1 Это семейное	19
Глава 2 У вас достаточно опыта?	45
Глава 3 Я забыл вспомнить тебя забыть	77
Глава 4 Пол и гендерная идентичность	101
Глава 5 Кого вы любите?	143
Глава 6 Антиподы панд	171
Глава 7 Эти сладкие сны	209
Глава 8 Поговорим о расах	231
Эпилог	259
Благодарности	265
Примечания	267
Предметно-именной указатель	315

Джейкобу и Натали

*Даже среди насекомых
Кто-то поет,
А кто-то нет.*

Кобаяси Исса

Пролог

Хотелось бы мне научиться просто расслабляться и слушать музыку, но я просто не могу ничего с собой поделать. Вот как сейчас, например: я мчусь по шоссе в прекрасный солнечный день, по радио звучат заразительные новоорлеанские ритмы рэпера Джувинайла, и я начинаю подпрыгивать на сиденье.

Откуда у нее такие глаза? Это все от мамы!

Откуда у нее такие бедра? Это все от мамы!

Откуда она научилась так готовить? Это все от мамы!

И вот я уже подпеваю, подхватывая куплет, и отстукиваю по рулю ритм. Но параллельно мой мозг перемальвает текст. Таково проклятье гиков — вечно все анализировать. Я начинаю думать про ДНК. Ладно, глаза она получила с генами мамы и папы — но бедра? Вероятно, они — результат совместного действия генов и приобретенных пищевых привычек. Популяция живущих в ее кишечнике бактерий влияет на метаболизм, а значит, и на размер бедер. Мама наверняка научила ее готовить, так что это уже социальный опыт. А по результатам исследований однойцевых близнецов мы знаем, что индивидуальные пищевые пристрастия очень слабо зависят от генетики, так что здесь мало что зависело от мамы (или папы). Хотя она могла унаследовать вариант гена, наделяющий высокой чувствительностью к горькому. А значит, происхождение

ее кулинарных особенностей, отражающих пищевые пристрастия, вероятно, запутаннее, чем ситуация с размером бедер. Песня продолжает играть, а цепочка моих мыслей все усложняется.

*Почему она считает себя главной? Это все от мамы!
Почему она вечно вызывает копов? Это все от мамы!*

Откуда у нее такой напористый характер? Ее так воспитывали? Или это влияние сверстников? Внесли ли гены свой вклад в ее самоуверенность? Есть свидетельства и в пользу такой версии — варианты нейромедиаторов и все такое. Будет ли она всегда считать себя главной и хватит ли ей решительности это утверждать, или подобная самоуверенность лишь отражение текущей жизненной фазы? Мы знаем, что черты характера в какой-то степени можно изменить в детстве, но во взрослом возрасте они довольно стабильны при отсутствии травматических событий.

Да, я знаю, что песня совсем не о том. Джувинайл поет не о жизненном опыте, не о случайностях в развитии и не о генетических факторах, которые создают нашу личность. И тем не менее он поднимает немало важных вопросов, касающихся человеческой индивидуальности. По ходу песни мы узнаём о многих разных чертах героини: помимо того, что она привлекательна, уверена в себе и хорошо готовит, она еще жизнерадостна и у нее теплые отношения с друзьями. Каким образом она стала такой?

■ ■ ■

Как биолог, я всячески стараюсь минимизировать в своих экспериментах индивидуальные различия. В лаборатории мы изучаем линии мышей, полученные в результате родственного скрещивания, специально для того, чтобы у животных было как можно меньше генетических различий. Чтобы дополни-

тельно уменьшить изменчивость, мы проводим тщательные измерения и растим их в однообразных до скуки лабораторных условиях. Обычно для проверки своих гипотез мы собираем данные множества животных, а потом берем среднее от полученных измерений. Чтобы увидеть главную тенденцию, мы отбрасываем сильно отклоняющиеся значения. Это разумный подход, если вы хотите разобраться в общих для всех людей (или мышей) аспектах биологии. Но далеко не полная картина.

Открывая коробку с лабораторными мышами, только что полученную из питомника, я вижу, что у них всех есть общие черты. Например, все они будут прятаться от яркого света, замрут от страха, почуяв запах лисьей мочи, и откажутся пить воду, если в нее добавили горький хинин. Тем не менее не потребуется много времени, чтобы заметить и индивидуальные различия. Некоторые мыши более агрессивно настроены к остальным и к моей протянутой руке. В отсутствие угрозы одни будут бегать по клетке, а другие спокойно сидеть на месте. Индивидуальные различия можно обнаружить и в физиологических показателях, таких как уровни гормона стресса в покое, или ритмы сна, или время, которое требуется пищеварительной системе для переваривания пищи.

Каким образом мыши приобретают эти черты?

В течение нескольких лет я довольно много времени проводил на сайте знакомств OkCupid в поисках идеальной пары. Знакомства по интернету были для меня завораживающим, фрустрирующим, но в конце концов судьбоносным занятием: на этом сайте я познакомился с женой. Оказывается, в наши дни знакомство с будущей супругой онлайн — не такое уж необычное событие. По словам одного из основателей OkCupid Кристиана Раддера, в 2013 году с помощью его сайта каждый вечер устраивалось около 30 000 первых свиданий. Из этих пар примерно 3000 стали встречаться постоянно, а около 200 в ре-

зультате поженились (предположительно, многие другие завели постоянные отношения, хоть и не поженились)¹. Можно ожидать, что после 2013 года эти цифры только увеличились, и, конечно, OkCupid лишь один из многих подобных сайтов.

Когда я листаю профили на сайте OkCupid, то будто бы прохожу мастер-класс по человеческой индивидуальности. Наверное, вы знаете, как устроены эти профили. Каждый человек пишет основную информацию о себе, загружает фотографию и дает ответы на несколько вопросов, чтобы показать себя — или ту свою версию, которую считает наиболее привлекательной, — а также сообщает, какие он ищет отношения. Важно отметить, что на сайте знакомств все происходит не совсем так, как в публичном месте. В отличие от бара или еще какого-нибудь места в реальном мире, посетительницу OkCupid не видят друзья и коллеги, когда она составляет свой профиль. Она может выразить себя свободнее и чувствует меньшее социальное давление (ну или социальное давление тут иное). Вот вымышленный, но достаточно правдоподобный образчик из моего демографического окружения — городской жительницы среднего возраста. Каждая строчка взята из реального профиля, но я смешал несколько анкет, чтобы создать этот комбинированный образ.

Балтиморская милашка, 54 года

Женщина, рост 1,78, не худая, натуралка.

Белая, с высшим образованием, английский и испанский.

Была католичкой, скорпион.

Никогда не курила, пью по праздникам, есть собаки.

Есть дети, и новых не хочется.

Ищу одинокого мужчину для долговременных отношений.

Мой характер:

Типичный старший ребенок из большой семьи.

Люблю остроумные подколки, мрачный юмор и самокопания.

Работаю адвокатом.

Левша и этим горжусь.
Люблю бродить по дому с зубной щеткой во рту.
У меня есть клеевой пистолет, и я не боюсь им пользоваться.
Зимой на меня иногда нападает хандра.
Я встаю спозаранку и бегаю со своими собаками.
На термостате я всегда устанавливаю температуру повыше.
И в моей голове, и в моем браузере всегда открыто слишком много вкладок.
Я люблю петь и у меня абсолютный голос.
Ковыряюсь в зубах почтовыми конвертами*, когда думаю, что на меня никто не смотрит.

Первое, на что во мне обращают внимание:

Длинные рыжие волосы.
Татуировка с танцующим утконосом на плече.
Бостонский акцент.
Выдающаяся память на тексты песен.

Мои любимые книги, фильмы, сериалы и блюда:

Я редко смотрю телевизор, но люблю ужастики.
Сейчас я с удовольствием читаю новый роман Дженнифер Иган.
В музыке мне нравится все — от панка до соула 70-х и Шуберта.
Мне нравятся острые блюда и вкус хмеля в пиве, но я терпеть не могу майонез, горчицу и яйца всмятку. Для полного счастья мне просто необходимо красное вино.

Можете написать мне, если:

на фото профиля вы не стоите перед своей яхтой, мотоциклом, машиной или в туалете;

* Отсылка ко второй серии четвертого сезона сериала “Симпсоны”, в которой главный герой, Гомер Симпсон, признает, что иногда, например когда он ковыряется в зубах почтовыми конвертами, он может раздражать свою жену Мардж. — *Прим. ред.*

вы знаете слово “менш”* и его можно применить к вам;
вы не будете возражать против моих холодных ног на своей спине;
вы сможете все это выдержать.

Как и героиня песни Джувинайла или мышь в моей лаборатории, Балтиморская милашка стала индивидуальностью. Откуда у нее взялись все эти черты — бостонский акцент, гетеросексуальность, хорошая фигура, чувство юмора, холодные ноги, пристрастие к хмелевому пиву и абсолютный голос? Оказывается, для возникновения каждой черты есть свое объяснение.

Каким образом мы приобретаем индивидуальность — это самый сложный вопрос. Ответы на него, там, где они возможны, влекут много важных последствий, и совсем не только для интернет-знакомств. Они определяют, что мы думаем о морали, политике, вере, здравоохранении, образовании и законах. Например, если поведенческая черта вроде агрессивности имеет наследственную компоненту, то будут ли люди, родившиеся с такой биологической предрасположенностью, менее виновными в глазах закона при совершении насильственных действий? И еще один вопрос. Если мы знаем, что бедность снижает наследуемость такой важной характеристики, как рост, следует ли обществу уменьшить неравенство, мешающее людям реализовать свой генетический потенциал? Наука о человеческой индивидуальности может обогатить такие дискуссии.

Исследование истоков индивидуальности — задача не только для биологов. Антропологи, художники, историки, лингвисты, литературоведы, философы и психологи тоже принимают в нем участие. Но так вышло, что самые важные аспекты этой темы включают фундаментальные вопросы о развитии, генетике и пластичности нашей нервной системы. Хо-

* Менш (mensch) — слово из идиша, вошедшее в английский язык. Применяется для описания надежного и добропорядочного человека, верного своему слову. — Прим. ред.

рошая новость в том, что последние научные открытия по этой теме не только удивительны, но и в какой-то мере парадоксальны. Совсем хорошая новость: наука об индивидуальности не сводится к вечному и утомительному спору о сравнительном влиянии природы и воспитания, который многие годы затруднял прогресс в этой области и вгонял нас в тоску. Гены созданы так, чтобы меняться в процессе приобретения опыта. Опыт — это не только очевидные вещи вроде методов родительского воспитания, но и нечто более сложное и поразительное, например ваши прошлые заболевания (или заболевания, которые перенесла ваша мать во время беременности), ваша диета, бактерии, которые вас населяют, погода в вашем младенчестве и воздействие культуры и технологий.

Итак, давайте углубимся в науку. Это будет противоречивое погружение. Вопросы о происхождении человеческой индивидуальности напрямую обращаются к самой нашей природе. Они бросают вызов нашим представлениям о национальностях, полах и расах. Они имеют политическое значение и вызывают пылкие споры. В течение 150 с лишним лет, со времен расцвета колониализма до нашего времени, эти споры четче разделяли правых и левых, чем любой другой политический вопрос. Учитывая этот непростой контекст, я сделаю все возможное, чтобы играть с вами в открытую. Я буду обобщать текущую точку зрения ученых — там, где она едина, — объяснять суть споров и указывать, где заканчивается наше понимание. И если вы хотите держать открытым окно браузера с сайтом знакомств, пока читаете, будьте уверены, я не стану вас осуждать.

Это семейное

В 1952 году русский генетик Дмитрий Беляев задумал интересный и смелый эксперимент. Ему было интересно, как происходило одомашнивание важных для человеческой цивилизации животных, таких как собаки, свиньи, лошади, овцы и крупный рогатый скот. Предполагается, что собак приручили первыми: они произошли от евразийского серого волка, одомашненного охотниками и собирателями больше 15 000 лет назад¹. Беляев хотел узнать, как дикие волки, которые, как известно, избегают контакта с человеком и ведут себя агрессивно, превратились в преданных и послушных компаньонов, любимых нами. Почему, как впервые подметил Чарльз Дарвин, у домашних животных часто проявляются одинаковые черты, например более круглые, “детские” морды, висячие уши, загнутые хвосты и клочки более светлой по сравнению с их дикими предками шерсти? Почему у большинства диких млекопитающих ежегодно бывает всего один короткий период спаривания, а их домашние сородичи могут размножаться дважды в год или чаще?

Беляев считал, что самым важным признаком, по которому отбирали в процессе одомашнивания, были не размер и не плодовитость, а дружелюбие по отношению к человеку. Он выдвинул гипотезу о том, что определяющими чертами всех одомашненных нашими предками животных были сниженная агрессивность и отсутствие страха перед человеком.

Чтобы проверить свою теорию, он обратился в звероводческие хозяйства по разведению чернобурых лисиц, которых в Советском Союзе выращивали ради меха, и попросил заводчиков отобрать самых ручных лисиц, всего несколько штук из огромного поголовья, и скрещивать их отдельно. Он полагал, что, постоянно отбирая самых дружелюбных животных на протяжении многих поколений, в конце концов добьется такого же одомашнивания, как у собаки из волка, и получит дружелюбную и верную, как собака, лису.

Проводя этот эксперимент, Беляев надеялся избежать судьбы своего старшего брата Николая, которого в 1937 году расстреляли как раз за то, что он проводил генетические эксперименты. То было мрачное время для советской биологии. Коммунистическое правительство Сталина, желая возвысить необразованного “простого человека” до руководителя советской науки, назначило шарлатана Трофима Лысенко директором Института генетики АН СССР. Лысенко фальсифицировал данные исследований, чтобы показать, будто замороженные до посева семена пшеницы и овса дают больший урожай, если посеять их под зиму, а второе поколение семян из этого урожая также лучше растет при подзимнем посеве. Он утверждал, что этот метод может удвоить производство зерна в СССР и накормить народные массы, и это заявление превозносилось в государственной газете “Правда” как триумф советской науки. Его метод яровизации семян широко использовался в сельском хозяйстве, но полностью провалился и внес свой вклад в распространение голода. Лысенко отвергал генетику, которая процветала в СССР до того, как он обрел власть, ведь простые генетические эксперименты могли опровергнуть его заявления. Он называл советских генетиков вредителями и с одобрения Сталина пытался уничтожить эту науку. Тех, кто сопротивлялся, увольняли и даже арестовывали. Самые стойкие приверженцы генетики, такие как Николай Беляев и великий советский генетик Николай Вавилов, были убиты. Беляева расстреляли, а Вавилов умер от голода в тюремной камере.

Дмитрию Беляеву повезло: его работа получила определенную политическую поддержку. Орденосеиц и герой Великой Отечественной войны, он занимался усовершенствованием разведения диких лис, соболей и норок в пушных хозяйствах. Для советской экономики его деятельность имела большое значение, поскольку продажа мехов приносила много валюты. Помня о судьбе брата, Беляев проводил эксперименты по одомашниванию лисиц на отдаленных фермах, подальше от любопытных глаз — сначала в лесах Эстонии, а потом в Сибири, рядом с монгольской границей. Прикрытием служило то, что он якобы изучает физиологию лисиц, а не генетику. Чтобы присматривать за экспериментом, Беляев привлек молодого ученого Людмилу Трут, специалистку по поведению животных и выпускницу Московского государственного университета. Он дал ей четкие указания: отбирать лис для разведения только по одному признаку — дружелюбию к человеку, а не по внешним данным, размеру или поведению в компании с другими лисами.

Не было никакой гарантии, что план по приручению работает. И тем не менее предположение выглядело разумно. В конце концов, собак одомашнили из волков, а те — близкие родственники лис. Но все предыдущие попытки приручить зебр, настолько близких родичей лошадей, что они могут скрещиваться (гибрид шетлендского пони с зеброй называется зеброидом), провалились². Причина, похоже, заключается в том, что у зебр нет достаточной генетической изменчивости по этому признаку.

Невозможно выбрать самую ручную зебру, если среди них нет чуть более и чуть менее ручных. К счастью, в случае с лисами Трут и Беляева дело обстояло по-другому.

Когда Людмила Трут в первый раз медленно протянула руку в клетку с лисами, она надела толстую перчатку и держала палку. Чаще всего лисы реагировали на подобное ненавязчивое вторжение рычанием и укусами. Другие лисы приходили в возбуждение и забивались в дальний угол клетки. Но около

10% лис оставались спокойными и внимательно наблюдали за ней, не приближаясь³. Именно этих животных она и выбрала для первого раунда скрещивания. Трут следила за тем, чтобы не скрещивать близкородственных животных и не нарушить инбридингом ход эксперимента. Чтобы увеличить вероятность того, что ручные лисы получатся лишь в результате генетической селекции, животных не дрессировали, а их контакты с людьми строго ограничивали.

Первая же находка Людмилы Трут — существование сравнительно более ручных лис, которые могли бы положить начало дальнейшему скрещиванию — вдохновила исследователей. Но эксперимент все равно мог провалиться: вдруг понадобилось бы слишком много поколений, чтобы увидеть значительные изменения в поведении животных. Анализируя археологические находки, ученые предположили, что доместикация собак не была непрерывным процессом и началась тысячи лет назад. У Трут и Беяева не было столько времени, и медленный темп скрещивания (один помет в год) ограничивал эксперимент. Но, к их радости, всего через четыре года после начала эксперимента возникли явные изменения в поведении. Некоторые из лис уже в четвертом поколении не демонстрировали агрессии или страха при виде человека и даже виляли хвостом как собаки. А в шестом поколении некоторые щенки начали выть, скулить и лизать руки, привлекая внимание человека. Сегодня 80% взрослых лис, полученных в результате скрещивания, такие же преданные и ручные, как домашние собаки (рис. 1)⁴.

При желании вы можете заказать по интернету собственную ручную лису, продукт эксперимента Трут и Беяева, ее доставят из Сибири за \$9000, включая транспортировку⁵. Но имейте в виду, что, хотя домашние лисы гораздо дружелюбнее диких, дрессировать их труднее, чем собак. “Вот ты сидишь и пьешь кофе, но стоит только отвернуться на секунду, и, когда делаешь следующий глоток, понимаешь, что здесь побывал Борис и помочился в чашку, — говорит специалист по ручным



Рис. 1. Людмила Трут с одной из одомашненных лис. Используется с разрешения ВВС. Фотография Дэна Чайлда

лисам Эми Бассет. — Собак можно легко выдрессировать и избавить от проблемного поведения, но с некоторыми привычками лис вам справиться не удастся”⁶.

Обычно чернобурые лисы, которых разводят на зверофермах, выглядят как дикие: торчащие уши, опущенные хвосты и одинаковый серебристо-черный мех, за исключением белого кончика хвоста. По мере отбора на одомашнивание в новых поколениях у лис появились висячие уши, укороченные и загнутые хвосты и участки белого меха, в особенности на мордах. Половой зрелости они достигали раньше, чем дикие лисы, а не-

которые даже спаривались дважды в год. Важно подчеркнуть, что единственным критерием отбора для скрещивания являлось дружелюбие по отношению к человеку, другие физические характеристики появились в процессе. Примечательно, что аналогичные признаки возникли и у других домашних животных, от коров до свиней и кроликов, в разное время человеческой истории.

Когда Трут и Беляев измерили уровень гормонов стресса, производимых надпочечниками в состоянии покоя, они обнаружили, что он значительно ниже у ручных лис. Кроме того, в мозге ручных лис увеличился уровень нейромедиатора серотонина и его метаболитов, что согласуется с уменьшением агрессивности. Основная гипотеза, объясняющая биохимические, поведенческие и структурные изменения у ручных лис и других животных, состоит в том, что их развитие по какой-то причине останавливается на более ранней фазе по сравнению с дикими сородичами. Возможно, именно изменчивость генов, ответственных за сроки развития, влияет на изменчивость дружелюбия по отношению к человеку. Когда животных разводят, отбирая наиболее ручных, другие ювенильные признаки, замеченные еще Дарвином, — висячие уши, круглые морды и загнутые хвосты — возникают следом.

Трут и Беляев показали, что по меньшей мере один поведенческий признак (дружелюбие по отношению к человеку) у лис наследуется, и его можно изменить селекцией всего за несколько поколений, причем отбор по этому признаку будет сопровождаться физическими изменениями. Можно ли эти выводы о наследуемости поведенческих и физических характеристик, полученные из эксперимента по приручению лис, применить и к нам? В конце концов, мы же люди и не живем в вольерах в Сибири. И чаще всего пару мы выбираем себе сами, а не ждем, пока это сделает хозяин. У нас даже есть

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru