

ДЭВИД ЛИНДЕН

ПОЧЕМУ ЛЮДИ РАЗНЫЕ

НАУЧНЫЙ
ВЗГЛЯД
НА ЧЕЛОВЕЧЕСКУЮ
ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ



КНИГИ ПОЛИТЕХА

18+

Дэвид Линден
Почему люди разные. Научный
взгляд на человеческую
индивидуальность
Серия «Книги Политеха»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=67303137
Почему люди разные: Научный взгляд на человеческую
индивидуальность: Альпина нон-фикшн; Москва; 2022
ISBN 9785001396765

Аннотация

Все люди непохожи друг на друга. Этот факт кажется настолько очевидным, что мы редко задумываемся, почему это, собственно, так. Почему кто-то – сова, а кто-то жаворонок, кто-то любит сладкое, а кто-то горькое, одним нравятся мужчины, другим – женщины, а третьим тесно в привычных гендерных категориях.

Нейробиолог Дэвид Линден оценил степень человеческого разнообразия, изучая анкеты на сайте знакомств. Там, как оказалось, люди особенно охотно описывают свои особенности – от цвета волос до пищевых и сексуальных предпочтений, от бытовых привычек до аллергии.

«Почему люди разные» – это попытка описать в одной книге все грани нашей уникальности. Линден рассказывает про генетическую изменчивость и влияние среды, от утробы до зрелого возраста, про обучение и индивидуальный опыт, про иммунитет и химические рецепторы, из-за которых на вкус и цвет действительно нет товарищей. И хотя вы и так никогда не сомневались в собственной уникальности, вы все равно будете заворожены, узнав, как сложен и непредсказуем был путь, который вам пришлось ради нее пройти.

Содержание

Пролог	11
Глава	21
Глава	63
Конец ознакомительного фрагмента.	65

Дэвид Линден

Почему люди разные.

Научный взгляд на человеческую индивидуальность

Книга издана при поддержке Политехнического музея и
Фонда развития Политехнического музея

Переводчик *Наталья Рокачевская*

Научные редакторы *Юрий Аульченко, д-р биол. наук; Ма-
рия Фаликман, д-р психол. наук (глава 3)*

Редактор *Андрей Бабицкий*

Оформление серии *Андрея Бондаренко и Дмитрия Чер-
ногаева*

Издатель *П. Подкосов*

Руководитель проекта *А. Шувалова*

Ассистент редакции *М. Короченская*

Корректоры *И. Астапкина, Е. Сметанникова*

Компьютерная верстка *А. Фоминов*

Дизайн обложки *А. Бондаренко*

Иллюстрация на обложке *Shutterstock*

© А. Бондаренко, Д. Черногаев, художественное оформление серии, 2022

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО “Альпина нон-фикшн”, 2022

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

* * *

ДЭВИД ЛИНДЕН

почему люди разные

научный взгляд
на человеческую
индивидуальность

перевод с английского

АНО



“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

*Джсейкобу 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 перемалывает 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 однояйцевых близнецов мы знаем, что индивидуальные пищевые пристрастия очень слабо зависят от генетики, так что здесь мало что зависело от ма-

мы (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 дополнительно 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 ин-

дивидуальные различия. Некоторые мышцы 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 мышцы 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 результате 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

¹ Если вы хотите больше узнать о статистике интернет-знакомств, я рекомендую книгу Кристиана Раддера: Rudder, Ch. (2014). *Dataclysm: Love, sex, race, and identity – what our online lives tell us about our offline selves*. New York, NY: Broadway Books.

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 конвертами², когда

² 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.

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;

вы знаете слово “менш”³ 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 Джувинаяла или мышь в моей лаборатории, Балтиморская милашка стала индивидуальностью. Откуда у нее взялись все эти черты – бостонский акцент,

³ Менш (mensch) – слово из идиша, вошедшее в английский язык. Применяется для описания надежного и добропорядочного человека, верного своему слову. – *Прим. ред.*

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. Хорошая 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 уве-

рены, я не стану вас осуждать.

Глава

1

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 назад⁴. 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 проявля-

⁴ Все современные домашние собаки произошли от одного древнего предка – евразийского серого волка, ныне вымершего. Эти волки были единственными одомашненными крупными хищниками и единственным видом, который приручили охотники-собиратели, а не люди, занимающиеся сельским хозяйством. Сравнение ДНК современных волков и собак предполагает, что одомашнивание – не одномоментное событие, домашние собаки продолжали скрещиваться с дикими волками и после приручения. С последними данными о генетике современных собак и волков можно познакомиться в этой статье: Ostrander, E. A., Wayne, R. K., Freedman, A. H., & Davis, B. W. (2017). Demographic history, selection and functional diversity of the canine genome. *Nature Genetics*, 18, 705–720.

ются 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 воз-

высвить необразованного “простого человека” до руководителя советской науки, назначило шарлатана Трофима Лысенко директором Института генетики АН СССР. Лысенко фальсифицировал данные исследований, чтобы показать, будто промороженные 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. Орденоносец 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), провалились⁵. Причина, похоже, заключается в том, что у зебр нет достаточной генетической изменчивости по этому признаку.

⁵ В отличие от лошадей, зебры имеют иммунитет к заболеваниям, которые переносит африканская муха цеце. Именно по этой причине многие люди пытались приручить зебру, хотя и безуспешно. Если бы зебру удалось приручить, она была бы очень полезна в африканском сельском хозяйстве.

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 приближаясь⁶. 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 исследовате-

⁶ Стоит отметить, что лисы, с которых начался эксперимент по разведению, не были ручными, но все же не были и совершенно дикими. Их разводили на зверофермах уже много поколений, так что они уже некоторым образом отбирались на предмет лояльности к человеку, если не дружелюбия. В начале эксперимента Трут и Беляев выбрали по критерию дружелюбия около 5 % самцов и 20 % самок. Trut, L. (1999). Early canid domestication: The farm-fox experiment. *American Scientist*, 87, 160–169. Lord, K. A., Larson, G., Coppinger, R. P., & Karlsson, E. K. (2019). The history of farm foxes undermines the animal domestication syndrome. *Trends in Ecology & Evolution*, 35, 125–136.

лей. 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 одомашнивание собак не было непрерывным процессом и началась тысячи лет назад. У Трут и Беляева 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)⁷.

При желании вы можете заказать по интернету собственную ручную лису, продукт эксперимента Трут и Беляева, ее доставят из Сибири за \$9000, включая транспортировку⁸. Но

⁷ Подробную и занимательную историю сибирского эксперимента по одомашниванию лис смотрите здесь: Dugatkin, L. A., & Trut, L. (2017) How to tame a fox (and build a dog). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Русский перевод: Дугаткин, Трут, 2019. Как приручить лису (и превратить в собаку). Сибирский эволюционный эксперимент. М.: Альпина нон-фикшн.)

⁸ Как купить одомашненную лису: https://lkalmanson.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=19&Itemid=32. Но помните, что лис, даже одомашненных, в некоторых местах запрещается держать дома, включая штаты Калифорния, Техас, Нью-Йорк и Орегон.

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 лисам Эми Бассет. – Собак можно легко выдрессировать и избавить от проблемного поведения, но с некоторыми привычками лис вам справиться не удастся”⁹.

⁹ Цитата из Wagner, A. (2017, March 31). Why domesticated foxes are genetically fascinating (and terrible pets). *PBS NewsHour*.<http://www.pbs.org/newshour/science/domesticated-foxes-genetically-fascinating-terrible-pets>.



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



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, укорочен-

ные и загнутые хвосты и участки белого меха, в особенности на мордах. Половой зрелости они достигали раньше, чем дикие лисы, а некоторые 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 OkCupid и Bumble, расширяющие наши возможности по поиску партнера.

Некоторые представления о наследуемости человеческого поведения можно получить с помощью близнецового метода. Таким способом можно оценить изменчивость наследуемой характеристики у определенной группы людей (или лис) от 0 до 100 %. О наследуемости важно помнить главное: мы измеряем изменчивость внутри целой популяции, а не индивидуально. Если какой-то признак наследуется на 70 %, это совсем не значит, что у конкретного человека гены ответственны за 70 % этого признака, а какие-то другие факторы – за остальные 30 %.

Оценки наследуемости, полученные с помощью близне-

цового метода, можно получать как для легко измеримых физических признаков вроде роста или сердцебиения в состоянии покоя, так и для поведенческих – застенчивости, щедрости, интеллекта, которые поддаются более субъективной оценке. Главная проблема с поведенческими признаками, которые обычно измеряют путем наблюдения или опроса, заключается в том, что они имеют культурный контекст. Определение и критерии застенчивости будут различаться в Японии и Италии. Концепция щедрости неодинакова для горожан Пакистана и племени хадза в Танзании. А значит, оценивая поведенческие признаки, мы рискуем спутать индивидуальные различия с культурными, даже если интересующие нас люди живут в одном месте.

Вот как оценивают наследуемость. Разнояйцевые близнецы рождаются, когда во время одного цикла овуляции две разные яйцеклетки оплодотворяются двумя разными сперматозоидами. Затем две яйцеклетки развиваются отдельно в два эмбриона. Разнояйцевые близнецы генетически похожи друг на друга в той же степени, как и любые другие братья и сестры. В среднем они имеют 50 % общих генов¹⁰. Посколь-

¹⁰ Фраза “разнояйцевые близнецы, как правило, имеют 50 % общих генов” на самом деле упрощение более точной, но громоздкой формулировки: “разнояйцевые близнецы имеют 50 %-ный шанс унаследовать копии одних и тех же родительских генов”. Слабая, но важная разница. Здесь мы предполагаем, что каждый участвовавший в оплодотворении сперматозоид принадлежал одному отцу. Очень редко, однако случается, что женщина, имевшая в благоприятный для зачатия период сексуальные отношения с несколькими мужчинами, может зачать разнояйцевых близнецов от разных генетических отцов. Этот феномен по-

ку эмбрионы наследуют определяющие пол Х- и Y-хромосомы независимо, разнородные близнецы могут с равной вероятностью быть как одного пола (мальчик/мальчик или девочка/девочка), так и разного (мальчик/девочка или девочка/мальчик).

Однородные близнецы, в отличие от них, рождаются из одной оплодотворенной яйцеклетки, которая делится на ранней стадии развития, формируя два эмбриона. Каждый близнец наследует одинаковые версии родительских генов, а потому они генетически идентичны. Поскольку однородные близнецы наследуют один набор определяющих пол Х- и Y-хромосом, они всегда одного пола. То есть, если вы видите разнополых близнецов, они точно разнородные.

В простом исследовании близнецов у большого числа разнородных и однородных близнецов измеряют определенный признак, например рост. Для каждой пары высчитывается разница в росте, а потом результат сравнивается в груп-

лучил замечательное название “гетеропатеральная суперфекундация”. По некоторым оценкам, таким образом появились на свет примерно 0,25 % разнородных близнецов, рожденных замужними женщинами в США, и 2,4 % – у родителей, ведущих тяжбы об установлении отцовства. James, W. H. (1993). The incidence of superfecundation and of double paternity in the general population. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*, 42, 257–262. Wenk, R. E., Houtz, T., Brooks, M., & Chiafari, F. A. (1992). How frequent is heteropaternal superfecundation? *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*, 41, 43–47. Хотя доля гетеропатеральной суперфекундации у кошек, собак, шимпанзе и некоторых других млекопитающих выше, они редко оспаривают отцовство.

пах разнаяйцевых и однайцевых близнецов¹¹. Одно такое исследование показало, что разница в росте у разнаяйцевых близнецов в среднем составляет 4,5 см, а у однайцевых – 1,7 см. Важнейшее допущение таких исследований состоит в том, что близнецы, как однайцевые, так и разнаяйцевые, воспитывались вместе, росли в одно время в одном доме, а значит, в одинаковом социальном и физическом окружении, по крайней мере в детстве. В таком случае незначительная в среднем разница в росте между однайцевыми близнецами может объясняться их генетической идентичностью. Если эти измерения оценить с помощью стандартных математических методов, мы получим процент наследуемости признака, который в случае роста взрослого человека составляет 85 %, по крайней мере в благополучных странах, где нет проблем с питанием. Можно также оценить степень изменчивости роста, которая объясняется общей средой, в которой живут близнецы (она составляет около 5 %), и вклад индивидуальной среды – около 10 %. Если вам интересно, как это вычисляется, загляните в примечания¹².

¹¹ Поскольку однайцевые близнецы всегда бывают одного пола, в такое исследование включают разнаяйцевых близнецов тоже одного пола, чтобы избежать влияния других факторов.

¹² В самом простом виде формула расчета наследуемости (h^2) определенного признака (r), учитывая его корреляцию у однайцевых и разнаяйцевых близнецов, следующая: $h^2 = 2 (r_{\text{однаяйцевых}} - r_{\text{разнаяйцевых}})$. Например, если корреляция по какому-то признаку составляет 0,80 у однайцевых близнецов и 0,50 у разнаяйцевых, то наследуемость этого признака будет $2 (0,80 - 0,50) = 0,60$. В этой

Для большинства близнецов общая среда – это главным образом их семейный опыт (как социальный – список книг, которые им читали вслух, так и физический – определенные блюда на обеденном столе), но она может также включать совпадающий опыт в школе и среди общих друзей, а также одинаковую еду и пережитые инфекционные заболевания. Индивидуальная среда может включать массу случайных событий, как социального характера, так и биологического. Важно, что оценка этого различного для близнецов опыта учитывает случайные события в эмбриональном и постнатальном развитии мозга и остального организма. Мы еще вернемся к этому во второй главе¹³.

Близнецовый метод можно применить к любому признаку, не только к непрерывно меняющимся и легко измеримым, таким как рост и вес. Например, с его помощью можно проанализировать ответы на вопрос: “Ощущали ли вы в течение последних 12 месяцев сексуальное влечение к человеку своего пола?” Если сексуальное влечение не имеет наследственной компоненты, процент совпадающих ответов

модели вклад одинаковой окружающей среды (c^2) будет рассчитываться как разница между корреляцией у однояйцевых близнецов и наследуемостью: $c^2 = r_{\text{одна-
яйцевых}} - h^2$.

¹³ Категория “индивидуальная окружающая среда” также включает ошибку измерений, которая обычно невелика для физических характеристик, но для поведенческих черт может быть существенной. Например, один и тот же человек, сдав в разные дни стандартный личностный тест или тест IQ, весьма вероятно получит слегка разные результаты.

будет примерно одинаковым у однояйцевых и разнаяйцевых близнецов. Наоборот, если сексуальное влечение полностью генетически детерминировано, то близнец гомосексуального или бисексуального однояйцевого брата (сестры) тоже будет гомосексуальным или бисексуальным. А гетеросексуальные близнецы будут иметь исключительно гетеросексуальных братьев или сестер. Но оказалось, что, по наиболее точным на сегодня оценкам (исследование 3826 случайным образом выбранных пар близнецов в Швеции), у мужчин примерно 40 % изменчивости сексуальной ориентации является наследуемой, причем без видимого влияния общей среды, а 60 % объясняются различиями индивидуальной среды¹⁴. 40 % – это существенная доля, но все-таки она оставляет много места для других, ненаследственных факторов. Исследования сексуальной ориентации и гендерной идентичности мы рассмотрим в четвертой главе.

Некоторые ученые критиковали такого рода близнецовые исследования. Они утверждали, что при сравнении однояйцевых и разнаяйцевых близнецов, выросших вместе, вклад наследственности переоценивается, поскольку члены семьи, друзья и учителя часто обращаются с однояйцевыми близнецами одинаково, в отличие от разнаяйцевых. Это может проявиться разными путями – от еды, которую им готовят, до

¹⁴ Långström, N., Rahman, Q., Carlström, E., & Lichtenstein, P. (2010). Genetic and environmental effects on same-sex sexual behavior: A population study of twins in Sweden. *Archives of Sexual Behavior*, 39, 75–80.

отношения людей. Другие исследователи говорят о противоположной проблеме. Они утверждают, что, поскольку растущие вместе однояйцевые близнецы сильнее, чем разнояйцевые, пытаются подчеркнуть разницу, такое сравнение недооценивает вклад генетики в ту или иную черту (в особенности поведенческую). И в том и в другом случае будет нарушено ключевое допущение об одинаковом влиянии окружения на однояйцевых и разнояйцевых близнецов. Мы не будем становиться на ту или иную сторону в пылком споре за и против этого метода. Но лично я после чтения литературы считаю, что в большинстве случаев неравенство вклада общего окружения в близнецовом методе слишком мало и редко влияет на общий результат оценки наследуемости¹⁵. Тем

¹⁵ Окружение однояйцевых близнецов в среднем более схоже, чем у разнояйцевых близнецов того же пола. Тем не менее не так уж очевидно, что это играет большую роль. Наверняка более точные данные получаются при исследовании семей, где родители (а также сами близнецы и окружающие их люди) считают близнецов однояйцевыми, но генетические тесты впоследствии показывают, что на самом деле они разнояйцевые. Или наоборот. Одно любопытное исследование таких неверно идентифицировавших себя близнецов показало, что собственные представления о генетическом статусе (а также представления родителей и окружающих) не влияют на результаты тестов IQ. Mathey, A. (1979). Appraisal of parental bias in twin studies: Ascribed zygosity and IQ differences in twins. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*, 28, 155–160. В другом исследовании схожие условия у однояйцевых близнецов не вызвали большего сходства в поведенческих характеристиках. Например, одни и те же учителя, одинаковая одежда, одна спальня не повлияли на результат стандартного школьного экзамена. Loehlin, J. C., & Nichols, R. C. (1976). *Heredity, environment and personality: A study of 850 sets of twins*. Austin, TX: University of Texas Press. Эти данные также подтверждаются другим исследованием: Morris-Yates, A., Andrews, G., Howie, P.,

не менее лучше всего проводить исследования близнецов таким методом, чтобы не прибегать к допущению об одинаковом влиянии общего окружения.



19 февраля 1979 года (в это время эксперимент по приручению лис в СССР шел уже 26 лет) местная газета в городе Лима, штат Огайо, напечатала любопытную статью с историей однойяйцевых близнецов, которых усыновили разные семьи и воспитывали раздельно, однако в 39 лет братья встретились. Близнецов родила в 1939 году 15-летняя незамужняя мать и тут же отдала их на усыновление. Месяц спустя их разлучили. Одного усыновили Эрнест и Сара Спринглер, которые увезли его домой в Пикву, штат Огайо. Второго две недели спустя усыновили Джесс и Люсиль Льюис из Лимы, штат Огайо, находящейся в 45 милях от Пиквы. По неясным причинам обеим парам сказали, что брат-близнец их ребенка умер при родах¹⁶. Но, когда Люсиль Льюис окончательно

& Henderson, S. (1990). Twins: A test of the equal environments assumption. *Acta Physiologica Scandinavica*, 81, 322–326.

¹⁶ В течение многих лет агентства по усыновлению в США и Европе часто помещали двойни и тройни, однойяйцевые или разнойяйцевые, в разные семьи. Это считалось разумным, поскольку для одного ребенка проще найти приемных родителей. Нет доказательств того, что это так, однако это распространенное представление. В 2018 году в документальном фильме “Три одинаковых незнакомца” была рассказана история об однойяйцевой тройне, братьях Эдварде Калларде, Дэ-

оформляла усыновление сына, чиновник в окружном суде проговорился. “Второго мальчика тоже называли Джимом”, – сказал он.

В интервью журналу *People* миссис Льюис призналась: “Все эти годы я знала, что у него есть брат, и беспокоилась, есть ли у него дом, все ли у него хорошо”. Когда сыну исполнилось пять, она наконец-то призналась ему, что у него есть брат. Джим Льюис не мог объяснить, что его на это толкнуло, но в 39 лет он все-таки сделал запрос в суд, чтобы связаться с братом. *Lima News* писали, что Джим Льюис позвонил Джиму Спринглеру, глубоко вздохнул и спросил: “Ты мой брат?” и Джим Спринглер на другом конце линии ответил: “Да”. Вот так они и встретились¹⁷.

виде Келлмане и Роберте Шафране, которых в 1961 году разлучили в возрасте шести месяцев и отдали в три разные семьи – бедную, среднего класса и богатую. Благодаря цепочке случайностей все трое снова встретились в возрасте 19 лет. Со временем братья поняли, что их разлучили и отдали в разные семьи в рамках так и не опубликованного исследования роли воспитания детей, задуманного психиатрами Питером Нойбауэром и Виолой Бернард. Исследование также включало еще несколько пар усыновленных однойцевых близнецов. С моей точки зрения, документальный фильм верно отражает этические проблемы эксперимента. Однако создатели фильма предпочли не замечать, что разлучение близнецов при усыновлении было обычной практикой в те годы и коснулось сотен детей. Зрителю внушали, что двойни и тройни эксперимента Нойбауэра и Бернард были единственными разлученными близнецами. Это не уменьшает вину Нойбауэра, Бернард и их коллег, но помещает их в иной исторический контекст.

¹⁷ Подробности истории близнецов-Джимов: Hoersten, G. (2015, July 28). Reunited after 39 years. *The Lima News*. <http://www.limaohio.com/features/lifestyle/147776/reunited-after-39-years>. Rawson, R. (1979, May 7). Two Ohio strangers find they're twins at 39 – and a dream to psychologists.

Когда братья Джимы встретились, они не были похожи ни внешне (рис. 2), ни по характеру. Тем не менее в чем-то отличалось и разительное сходство. Оба брата работали в правоохранительных органах, а на досуге плотничали и рисовали. В отпуск они любили ездить на своих “шевроле” на пляж Пасс-а-Гриль во Флориде. В школе обоим хорошо давалась математика, но плохо правописание. Оба женились на женщинах по имени Линда, а потом развелись и женились на женщинах по имени Бетти. У обоих были сыновья: Джеймс Аллан Льюис и Джеймс Аллан Спринглер. И, что замечательно, оба мыли руки и до, и после туалета.

Неудивительно, что эта история понравилась читателям и вскоре облетела весь мир. На следующий день после выхода статьи в *Lima News* об их воссоединении ее перепечатали в *Minneapolis Star Tribune*, а там она привлекла внимание Мег Киз, изучавшей психологию на последнем курсе Миннесотского университета. Киз как раз недавно посещала курс профессора Томаса Бушара-младшего об индивидуальных поведенческих особенностях. Когда она показала статью Бушару, тот немедленно понял, насколько интересно будет изучить близнецов, и как можно скорее. “Ради изучения близнецов я готов вымалывать, занимать или красть или даже вкладывать собственные деньги, если бы они у меня были, – приводит его слова *The New York Times*. – Очень важно немедленно

их изучить, пока они не успели, так сказать, «заразить» друг друга”¹⁸.

Вскоре Бушар связался с близнецами, и они согласились на шесть дней приехать в Миннесотский университет и пройти серию психологических и медицинских тестов и опросов. Стали появляться и другие примеры поведенческого и физического сходства. Оба одинаково скрещивали ноги и страдали от головных болей и одного и того же сердечно-го заболевания. Обоих можно было описать как терпеливых, добрых и серьезных людей. Оба в одном и том же возрасте быстро набрали вес. Это анекдотичное сходство привлекало внимание, но анализ единственной пары близнецов, даже такой поразительной, как братья Джимы, не позволил Бушару найти священный грааль – оценить наследуемость признаков, исключив влияние общей среды. Нужно было сравнить внушительное число однояйцевых близнецов с таким же внушительным числом разнаяйцевых, воспитанных отдельно.

Когда началось исследование близнецов-Джимов, Бушар думал, что их случай уникален для науки. Другие ученые уже пытались анализировать воспитанных отдельно близнецов, но таких пар оказалось настолько мало, что результат не

¹⁸ Эти истории изложены в книге о результатах и контексте исследования Томаса Бушара, написанной Нэнси Сигал, одним из инвесторов Миннесотского центра изучения разлученных близнецов. Segal, N. L. (2012). *Born together – reared apart: The landmark Minnesota twin study*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

был статистически значимым. Бушар считал, что столкнулся с той же проблемой, ему не удастся найти выросших отдельно близнецов. Но он не учел ненасытный аппетит публики, желающей и дальше читать истории близнецов-Джимов. Они появлялись в газетах, журналах, в популярных телешоу. После выступления братьев в “Вечернем шоу” с Джонни Карсоном и в программе Дины Шор стали появляться и другие разлученные близнецы.

Беспрецедентная известность этого случая позволила Бушару основать Миннесотский центр изучения разлученных близнецов (Minnesota Study of Twins Reared Apart, MISTRA), который просуществовал 20 лет и проанализировал 81 пару однояйцевых и 56 пар разнойцевых близнецов одного пола¹⁹.

¹⁹ Очень удачно, что в MISTRA анализировали как однояйцевых, так и разнойцевых близнецов, выросших отдельно. Это важное методологическое достижение, поскольку в ранних исследованиях анализировали только однояйцевых близнецов и могли произвольно исключить однояйцевых близнецов, не идеально похожих друг на друга. На этапе предварительного отбора ученые могли посчитать однояйцевых близнецов с заметной физической или поведенческой разницей разнойцевыми и таким образом ограничить исследование только более схожими парами. Важно, что близнецы, отбираемые для исследований MISTRA, не знали, к какому типу они относятся, и это увеличивало вероятность, что однояйцевые близнецы представлены со всеми возможными различиями. По словам Сигал, в исследованиях MISTRA тип близнецов не проверяли с помощью генетической экспертизы до самого конца исследования.

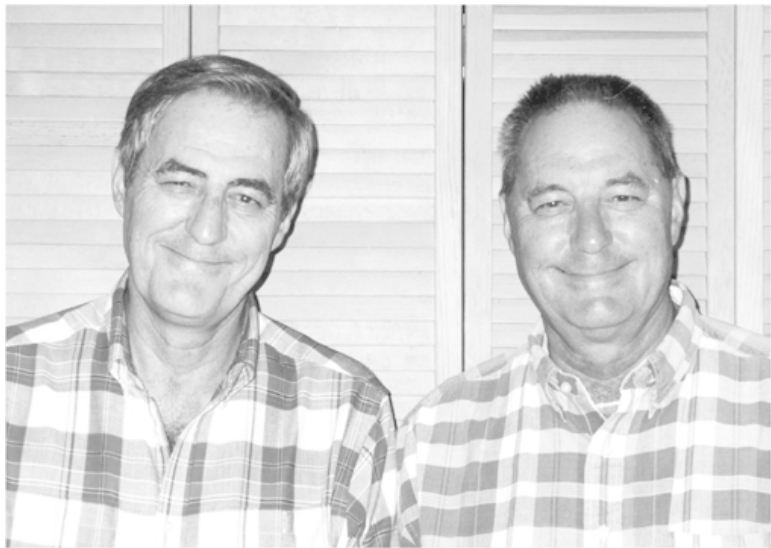


Рис. 2. Джим Спринглер и Джим Льюис позируют для фотографа вскоре после воссоединения в 1979 году. Публикуется с разрешения Нэнси Сигал и близнецов Джимов

В сотрудничестве с коллегой из Миннесотского университета, психологом Дэвидом Ликеном, ученый также сравнил близнецов, воспитанных вместе и по отдельности. Этот проект стал прорывом в изучении близнецов, самым крупным и наиболее продуктивным. Он позволил получить неплохую оценку вклада наследственности во многие физические признаки, такие как индекс массы тела (около 75 %), сердцебиение в состоянии покоя (около 50 %), а также поведенческие характеристики, такие как экстравертность (около 50 %) и

шизофрения (около 85 %).

Один из главных выводов исследования MISTRA и подобных заключается в том, что большинство человеческих признаков, физических или поведенческих, имеют значительную наследственную компоненту, обычно от 30 до 80 %. Признаки редко бывают полностью наследственными или полностью ненаследственными (об этих существенных исключениях мы поговорим позже). Другой важный вывод заключается в том, что определенные характеристики, такие как IQ, слабо зависят от наследственности (около 22 %), когда их измеряют в возрасте пяти лет, но начинают сильно зависеть от наследственности в школе, в возрасте 12 лет (около 70 %), и остаются таковыми на протяжении всей остальной жизни. Изменчивость IQ, объясняющаяся общей средой, составляет в возрасте пяти лет около 55 % (когда ребенок получает опыт в основном в семье), но к 12 годам, когда дети получают разносторонний опыт, падает до незначительных уровней²⁰. Те из вас, кто занимается подсчетами, заметят, что вклад наследственности и общей среды не составляют совместно 100 %. Разница относится к так называемому не общему окружению, которое, вдобавок к не общему социальному опыту, также вносит свой вклад в развитие человека. Мы остановимся на этом подробнее во второй главе.

²⁰ Последующие работы, хотя и вызвавшие горячие споры, оценивали вклад общего окружения в IQ взрослого населения примерно в 15 %. Это больше нуля, но все же не так много. Подробнее об этом поговорим в восьмой главе.

Много десятилетий и психологи, и общество в целом считали, что самый важный вклад в личность взрослого человека вносит влияние семьи, в особенности родителей. Эту мысль внушило психологическое течение XX века – бихевиоризм, считавшее, что человек приходит в мир чистым листом, готовым для заполнения социальным опытом. В итоге результаты эксперимента MISTRA оказались шокирующими, продемонстрировав гораздо более сильное сходство личных черт однояйцевых близнецов по сравнению с разнояйцевыми. Главный результат заключался в том, что примерно за 50 % изменчивости личностных характеристик отвечает наследственность. Это касается всех пяти главных свойств личности (открытости опыту, сознательности, согласия, экстраверсии, доброжелательности и нейротизма) и напрямую противоречит теории “чистого листа” бихевиористов.

Большинство психологов предполагали, что оставшиеся 50 % изменчивости главным образом относятся к внутрисемейной социальной динамике. Путем сравнения однояйцевых близнецов, выросших вместе и по отдельности, эксперименты MISTRA оценили вклад “общей среды” в свойства личности – этот фактор включает социальный опыт в семье, а также одинаковое питание и подверженность тем же инфекционным заболеваниям. К удивлению психологов, общая среда вносила минимальный или нулевой вклад в личностные черты (обычно менее 10 %). Не только результаты исследований однояйцевых близнецов подтверждают, что

общая среда играет совсем маленькую роль в индивидуальности. В отношении свойств личности выросшие вместе разнаяйцевые близнецы похожи друг на друга не больше, чем выросшие в разных семьях, а неродственные биологически братья и сестры, выросшие в одной приемной семье, совершенно не похожи друг на друга.

Низкое влияние общей среды на индивидуальность идет вразрез с некоторыми популярными идеями о влиянии родителей. Однако результаты исследований близнецов не говорят о том, что поведение родителей не имеет значения. Скорее, они показывают, что дополнительное внимание, помимо необходимого минимума родительской поддержки и поощрения, не оказывает серьезного воздействия на личностные черты, измеряемые в лаборатории.

Важно, что характер человека складывается не только из индивидуальных черт. Родители могут привить определенные привычки и научить определенным умениям, таким как вязание или ремонт машины. Могут также передать философские, религиозные или политические воззрения, не измеряемые личностными тестами. Например, альтруизм, способность делиться с другими и другое социальное поведение, похоже, определяется средой в большей степени²¹. Религиозность – еще одна черта, в которую существенный вклад

²¹ Krueger, R. F., Hicks, B. M., & McCue, M. (2001). Altruism and antisocial behavior: Independent tendencies, unique personality correlates, distinct etiologies. *Psychological Science*, 12, 397–402.

вносят и генетика, и среда. Важно, что, хотя на склонность к религиозности влияют как наследственность, так и окружение, наследственность не влияет на выбор конкретной религии. Гены могут сделать религиозным, но не определяют веру – будет ли человек индуистом, язычником или католиком. Это дело родителей и общества.

Еще одна глубоко укорененная идея относительно влияния семьи на индивидуальность – та, что порядок появления на свет имеет значение. Обычно считается, что первенцы склонны к доминированию, более бесстрашны, открыты новому опыту и больше склонны к риску, чем братья и сестры, родившиеся позже. Понаблюдав за детьми в семье, можно увидеть влияние этого стереотипа воочию. Родители обращаются с первенцами иначе, чем с другими детьми, а первенцы заботятся о младших и в то же время командуют ими. Эти же социальные стереотипы часто простираются и дальше, когда дети взрослеют. Однако многочисленные исследования не подтвердили, что доминантные качества первенцев как-то проявляются вне семьи²². Ни в школе, ни в спортивных командах, ни на работе перворожденные дети не пока-

²² Lejarraga, T., Frey, R., Schnitzlein, D. D., & Hertwig, R. (2019). No effect of birth order on adult risk taking. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 116, 6019–6024. Damian, R. I., & Roberts, B. W. (2015). The associations of birth order with personality and intelligence in a representative sample of US high school students. *Journal of Research in Personality*, 58, 96–105. Botzet, L., Rohrer, J. M., & Arslan, R. C. (2018). Effects of birth order on intelligence, educational attainment, personality, and risk aversion in an Indonesian sample. *PsyArXiv*. doi:10.31234/osf.io/5387k.

зывают необычно высокого социального доминирования или других особенных свойств личности. И, если задуматься, это вполне понятно. Первенец, который дома остается самым старшим и крупным, уже не обладает этими качествами на детской площадке, в классе или в других местах за пределами семьи.



Если бы близнецы Джимы не были так похожи и не привлекли такого внимания прессы своими рассказами, эксперименты MISTRA не были бы проведены. Братья, безусловно, попадают в число наиболее похожих близнецов в исследовании, а следовательно, не являются наиболее показательным примером однояйцевых близнецов, выросших раздельно. Как отмечал Бушар, “вероятно, генетика влияет почти на все аспекты человеческого поведения, но упор на уникальные характеристики может повести по ложному пути. В среднем воспитанные раздельно однояйцевые близнецы имеют 50 % сходства (поведенческих черт), и это противоречит всеобщему убеждению, что однояйцевые близнецы – точные копии друг друга. Нет, это не так. Каждый индивидуален”.

Когда в 1980-х были опубликованы первые результаты экспериментов MISTRA, не все их приняли на ура. Некоторые обрадовались новым свидетельствам тому, что наслед-

ственность серьезно влияет на такие сложные поведенческие характеристики, как стремление к новому, традиционализм и общий интеллект, в то время как другие встретили их скептически, а кое-кто и враждебно, в особенности приверженцы бихевиоризма. Бушара и его коллег называли мошенниками, расистами и нацистами. Некоторые оппоненты даже требовали изгнать его из Миннесотского университета. Однако со временем результаты исследований MISTRA, в части как поведенческих, так и физических признаков, были повторены в нескольких контролируемых исследованиях воспитанных раздельно близнецов. Важно отметить, что до сих пор эти исследования проводились по большей части среди населения развитых стран, таких как Япония, США, Швеция и Финляндия, где доступны качественное питание, медицинская помощь и хорошие школы. Споры еще не прекратились, но большинство биологов согласны с тем, что на поведенческие и физические характеристики существенно влияет наследственность²³.

Дэниэль Рид из Центра химических чувств Монелла (Monell Chemical Senses Center), полагает, что работы Бушара расширили наше понимание наследственности. “Он был пионером в этой области, – говорит она. – Мы забыли, что 50 лет назад считалось, будто алкоголизм и сердечно-сосу-

²³ Polderman, T. J. C., Benyamin, B., de Leeuw, C. A., Sullivan, P. F., von Bochoven, A., Visscher, P. M., & Posthuma, D. (2015). Meta-analysis of the heritability of human traits based on fifty years of twin studies. *Nature Genetics*, 47, 702–709.

дистые заболевания – результат лишь образа жизни. Считалось также, что шизофрения развивается от плохого воспитания. Изучение близнецов позволило лучше понять, с чем люди рождаются, а что приходит с опытом”²⁴.



Люди много лет спорили о происхождении тех или иных характеристик человека. Самые политически и эмоционально насыщенные споры касаются тестов IQ в качестве мерил интеллекта. Определяется ли интеллект наследственностью, средой или чем-то еще? Да и вообще, сохраняется ли точность теста в разных культурах? Результаты экспериментов MISTRA и некоторых других исследований близнецов показывают, что около 70 % изменчивости IQ имеет наследственную природу. Самое важное и очевидное – 70 это еще не 100 %, то есть остается еще значительное место для влияния окружающей среды. Второе замечание более тонкое. Оценка наследуемости верна только для изучаемой популяции. Хотя ученые из MISTRA не пытались отобрать для исследования определенных близнецов, те все равно были в основном белыми представителями среднего класса, так что 70 % наследуемости не обязательно относится к другим популяциям.

²⁴ Цитата из: Miller, P. (2012, January). A thing or two about twins. *National Geographic*. <http://www.nationalgeographic.com/magazine/2012/01/identical-twins-science-dna-portraits/>.

Возможно, проще рассматривать наследственность в человеческой популяции, используя менее политически чувствительный признак, такой как рост. В развитых странах с широким доступом к хорошему питанию, чистой воде, медицинской помощи и возможности хорошо выспаться около 85 % изменчивости роста наследуются. Но, если взглянуть на популяции, у которых нет таких преимуществ, к примеру на жителей сельской Индии или Боливии, вклад наследственности составляет там лишь 50 %. Без доступа к хорошему питанию (включая достаточное количество белковой пищи) бедняки не могут достичь своего генетического потенциала роста²⁵. Другими словами, вклад наследственности и окружающей среды в тот или иной признак не просто суммируются. Наследственность взаимодействует со средой, предоставляя определенный потенциал для развития признака, но условия окружающей среды влияют на то, сможет ли он полноценно развиваться.

То же касается и тестов IQ. Дети, не имеющие возможности удовлетворить базовые потребности, – а это не только питание, медицинская помощь и санитария, но и хорошие школы, книги, достаточное время сна и свобода исследовать и проявлять любопытство – не могут реализовать свой ге-

²⁵ Любопытно, что недоедание связано не только с бедностью. Некоторые эпидемиологические данные показывают, что современные японки, потребляющие меньше калорий во время беременности, чтобы не растолстеть, тем самым ограничивают рост своих детей. Normile, D. (2018). Staying slim during pregnancy carries a price. *Science*, 361, 440.

нетический потенциал в интеллекте. Что важнее всего, доля изменчивости интеллекта за счет наследственности в бедных популяциях ниже, чем в тех, где базовые потребности удовлетворяются²⁶. Для меня политический и моральный урок этого исследования наследуемости очевиден: если вы хотите улучшить жизнь человечества в целом, первым делом необходимо добиться, чтобы у каждого была возможность удовлетворить базовые потребности и таким образом реализовать свой генетический потенциал. Мы вернемся к этой теме, когда будем говорить о различиях популяций и понятиях “раса” и “расизм” – в восьмой главе.



С помощью близнецового метода можно измерить средний вклад наследственности в человеческие характеристики в популяции, но он не откроет ответственные за вариативность этих характеристик биологические механизмы. Для этого нужно рассмотреть биомеханику жизни. Наследственность закодирована в ДНК, находящейся в клеточных ядрах. ДНК включает множество генов, каждый из которых содержит инструкцию о том, как сделать конкретный белок. Некоторые белки отвечают за структуру – это балки и тросы, определяющие форму клетки. Другие имеют специфи-

²⁶ Nisbett, R. E., et al. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 6, 130–159.

ческие биомеханические функции, такие как создание или метаболизм в организме важных химических веществ, например пищеварительных ферментов желудка. А некоторые белки служат рецепторами, специальными микромеханизмами, позволяющими клеткам отвечать на химические сигналы, например взаимодействовать с гормонами и нейромедиаторами. Некоторые служат преобразователями, помогающими нам воспринимать окружающий мир: так, белки сетчатки позволяют нам видеть свет, а белки внутреннего уха – слышать звуки, превращая их в электрические сигналы, немедленно поступающие в мозг.

ДНК состоит из длинных цепочек химических веществ, называемых нуклеотидами, их всего четыре: А, С, Т и G. У человека около 3 млрд нуклеотидов, составляющих примерно 19 000 различных генов, плюс обширные участки ДНК между ними, назначение которых изучено хуже²⁷. Все вместе

²⁷ ДНК, или дезоксирибонуклеиновая кислота, – это цепочка повторяющихся химических соединений, называемых нуклеотидами. Нуклеотиды – это молекулы, состоящие из азотистого основания и сахара. Существуют четыре нуклеотида: аденин, гуанин, тимин и цитозин (А, G, Т, С). ДНК состоит из двух цепочек, закрученных друг с другом спиралью и образующих знаменитую двойную спираль. Если в цепочке есть С, он образует в другой цепочке пару с G, а Т – пару с А. Таким образом, обе цепочки двойной спирали содержат одну и ту же информацию в зеркальном отображении. В сущности, группы из трех нуклеотидов составляют генетический алфавит: каждый кодон (триплет) ДНК-кода отвечает за определенную аминокислоту, цепочки которой формируют белок. Когда в клетке производится определенный белок, соответствующий участок ДНК-кода также указывает, в каком месте начинается ген, и спираль разворачивается. Одна цепочка ДНК служит образцом, по которому выстраивается комплементарная по-

они составляют ДНК, человеческий геном. Теперь мы знаем полную последовательность нуклеотидов человеческого генома, как и геном некоторых растений, животных и бактерий. Оказалось, что 19 000 генов – вполне обычное число и для животных. Крохотный круглый червь *Caenorhabditis elegans* имеет примерно столько же. У мухи-дрозофилы около 13 000 генов, а у риса – около 32 000. На сегодняшний день победителем можно назвать один из видов тополя: у него около 45 000 генов. Очевидно, что число генов в организме не определяет его анатомическую сложность, а тем более умственные способности живого существа или растения²⁸.

В среднем вся последовательность ДНК (и гены, и участки ДНК между ними) у каждого человека на 99,8 % идентична

следовательность рибонуклеиновой кислоты (РНК). Свободные нуклеотиды выстраиваются вдоль развернутой цепочки ДНК, составляя пары – С с G и Т с U (урацил), создавая последовательность РНК. Затем эта цепочка матричной РНК отделяется от ДНК. Таким образом, последовательность оснований матричной РНК зеркально повторяет последовательность оснований ДНК. После этого матричная РНК покидает ядро и входит в цитоплазму клетки, где и остается. Там она взаимодействует с белковыми соединениями, называемыми рибосомами, и генетическая информация транслируется, когда аминокислоты выстраиваются вдоль матричной РНК и формируется белок. Почти вся генетическая информация передается с помощью РНК. Таким образом, синтез белков и функционирование организмов полностью определяется наборами различных белков, которые производят разные типы клеток. Существуют и некодирующие РНК, которые не принимают участия в синтезе белка, но о них мы говорить не будем.

²⁸ У некоторых растений очень много генов, потому что в процессе эволюции они претерпели полную дупликацию генома, иногда по два или три раза.

с ДНК другого человека, на 98 % совпадает с ДНК шимпанзе и на 50 % – с ДНК мухи-дрозофилы. Все это потому, что, если заглянуть на 800 млн лет назад по эволюционной шкале времени, люди, шимпанзе и мухи-дрозофилы имели общего предка.

Если всего 2 % отделяет нас от шимпанзе, значит, даже незначительная разница в ДНК может оказывать огромное влияние на индивидуальные признаки. И действительно, в некоторых местах человеческого генома изменение единственного нуклеотида (это называется точечной мутацией) может быть смертельно. Иногда, если изменение проявляется на ранней стадии развития, может погибнуть эмбрион. В других местах изменение единственного нуклеотида приводит к серьезному заболеванию. Например, крохотные изменения гена, который отвечает за производства фермента, отвечающего за метаболизм аминокислоты фенилаланин, нарушает этот метаболизм. И в результате, когда ребенок с такой мутацией ест продукты, содержащие фенилаланин, содержание аминокислоты поднимается до опасных уровней и влияет на развитие мозга и других органов, вызывая фенилкетонурию (ФКУ)²⁹. Существует много других примеров мутации единственного нуклеотида в генах, но стоит отметить, что, в отличие от ФКУ, большинство из них не имеет вообще

²⁹ Фенилкетонурия – серьезное заболевание, но его легко купировать диетой с низким содержанием фенилаланина. Вот почему новорожденных всегда проверяют на это заболевание.

никаких функциональных последствий³⁰.

Обычно у нас две копии одного гена, каждая называется аллелем: одна от матери, вторая – от отца. Для большинства генов активны и материнские, и отцовские копии³¹. Чтобы получить ФКУ, нужно унаследовать сломанные копии генов, отвечающие за производство фенилаланина, и от матери, и от отца. Таким образом, ФКУ – это рецессивное генетическое заболевание. Другие генетические заболевания, такие как синдром Марфана (заболевание, при котором соединительная ткань слишком легко тянется), наследуются доми-

³⁰ Есть две причины, почему мутация единственного нуклеотида в гене не приводит к функциональному дефекту. Первый называется молчащая мутация. В этом случае два разных триплета ДНК кодируют одну и ту же аминокислоту. Например, если триплет AAA замещается на AAG, в цепочку аминокислот, формирующих белок, встраивается та же аминокислота – лизин. Во втором случае, называемом консервативной заменой, изменение одного нуклеотида приводит к изменению аминокислоты, скажем, из глутамата на аспартат, но такая замена в этом конкретном месте существенно не влияет на функции белка.

³¹ Есть одно важное исключение. Для некоторых генов, хотя вы и унаследовали две копии, только одна из них будет активна – либо отцовская, либо материнская. Этот процесс называется геномным импринтингом. Например, для гена UBE3A, влияющего на развитие и функции нервной системы, активен только материнский аллель. Когда в материнском аллеле возникают мутации (или проблемы с экспрессией гена), это может привести к заболеванию нервной системы – синдрому Ангельмана. Другое исключение – экспрессия генов X и Y. Например, мутация в гене X-хромосомы, приводящая к утрате его функциональности, вызывает заболевания у мужчин, имеющих второй хромосомой Y, в то время как женщины с двумя X-хромосомами обычно не имеют этого заболевания, поскольку другой аллель функционирует нормально (если только они не унаследовали аллели с мутацией от обоих родителей). Примером служит красно-зеленый дальтонизм, которым страдают около 8 % мужчин и 0,5 % женщин в северной Европе.

нантно, то есть достаточно получить одну копию определенного гена от любого родителя.



Вот забавный факт, которым вы можете поразить друзей: у любого человека есть сера в ушах, и она либо сухая, либо влажная. Если ваши предки – выходцы из Европы или Африки, очень велика вероятность (больше 90 %), что у вас будет влажная сера. Если ваши предки из Кореи, Японии или северного Китая, у вас почти наверняка будет сухая сера. Если ваша родня из южной Азии или вы имеете смешанное азиатско-европейское или азиатско-африканское происхождение, то вероятность, что у вас будет сухая сера – где-то посередине. Для изучения генетики ушной серы группа ученых из Медицинской школы Нагасакского университета под руководством Норио Ниикавы получила ДНК и образцы ушной серы у людей со всего мира³².

Они определили, что за сухую ушную серу отвечает мутация одного нуклеотида в гене, контролирующем разные формы секреции (ABCC11). Как и ФКУ, сухая ушная сера – рецессивный признак, нужно унаследовать мутацию гена от обоих родителей. В контексте близнецового метода сухая ушная сера – на 100 % наследственный признак. Ника-

³² Если вы любите жаловаться на свою работу, просто помните, что все могло быть хуже. Вы могли бы собирать по всему миру ушную серу.

кие условия окружающей среды, ни общие, ни индивидуальные, на него не влияют. Не имеет значения, как вас воспитывают родители, какой опыт вы получили в школе и чем вы питаетесь. Если вы унаследовали две мутантных копии гена ушной серы, она будет сухая, и точка.

Мутация гена ABCC11, приводящая к сухости ушной серы, также уничтожает запах из подмышек³³. Вот почему в сеульском метро в часы пик пахнет гораздо лучше, чем в нью-йоркском. Ген ABCC11 играет роль в секреции апокриновых желез – специальных потовых желез в подмышках (и внешних половых органах), которые выделяют маслянистое вещество, а затем его перерабатывают бактерии, в результате чего появляется отвратительный запах³⁴. Из-за мутации гена ABCC11 почти все корейцы (а также большинство японцев и северных ханьцев) обладают подмышками без запаха и сухой ушной серой. По слухам, в некоторых случаях запах из подмышек служил достаточным основанием, чтобы не брать японца в армию. Вонючие подмышки настолько редки в Японии, что японцы, у которых все-таки есть этот при-

³³ Yoshiura, K., et al. (2006). A SNP in the ABCC11 gene in the determinant of human earwax type. *Nature Genetics*, 38, 324–330. Nakano, M., Miwa, N., Hirano, A., Yoshiura, K., & Niikawa, N. (2009). A strong association of axillary osmidrosis with the wet earwax type determined by genotyping of the ABCC11 gene. *BMC Genetics*, 10, 42.

³⁴ В остальном теле потовые железы другого типа – железы внешней секреции, выделяющие соленую водянистую жидкость, из которой бактерии не производят вонючих метаболитов, как в подмышках и паху. В подмышках обитают популяции коринебактерий и стафилококков, которых и следует винить за вонь.

знак, пытаются удалить апокриновые железы хирургическим путем. Однако вызывающий беспокойство запах из подмышек – не только японский феномен. В одном исследовании, изучающем влияние рекламы и социального конформизма, выяснили, что даже те редкие женщины в Великобритании, у которых не пахнет из подмышек, все равно в большинстве своем (78 %) покупают дезодоранты и пользуются ими³⁵.



Услышав про ФКУ и сухую ушную серу, кто-нибудь решит, что за многие человеческие характеристики отвечает единственный ген. На самом деле такое встречается довольно редко, на крайнем конце наследственного спектра. На другом конце находятся признаки, на которые, по-видимому, и вовсе не влияет наследственность, такие как акцент в речи. Наследственные факторы вносят свой вклад в ваш голос (высокий или низкий, зычный или тонкий, хриплый или чистый), эти особенности будут заметны как в речи, так и в пении, но акцент определяется только опытом – что вы слышали в речи окружающих. Наследственность на него совершенно не влияет. Что любопытно, в речи мы больше подражаем сверстникам, а не родителям. Вот почему дети имми-

³⁵ Rodriguez, S., Steer, C. D., Farrow, A., Golding, J., & Day, I. N. (2013). Dependence of deodorant usage on ABCC11 genotype: Scope for personalized genetics in personal hygiene. *Journal of Investigative Dermatology*, 133, 1760–1767.

грантов чаще приобретают произношение окружающего их общества.

Большинство человеческих признаков не относятся ни к полностью наследственным, как тип ушной серы, ни к полностью зависящим от окружения, как манера произношения. Генами можно объяснить от 30 до 80 % изменчивости человеческих признаков в популяции. В последние годы показать это помог новый подход, названный полногеномным исследованием ассоциаций (GWAS). Представим, что вы хотите узнать, какие гены вносят вклад в изменчивость роста (а как мы знаем, в развитых странах вклад наследственности составляет 85 %). Тогда вам нужно собрать тысячи случайно выбранных взрослых людей и измерить их рост. Потом собрать образцы ДНК и посмотреть изменчивость 19 000 генов в геноме, а также длинных участков ДНК между генами. Такое исследование и в самом деле проводилось на 700 000 человек и показало, что рост определяется не единственным геном и даже не несколькими, а изменчивостью как минимум сотни генов. Известно, что некоторые из этих генов вносят вклад в рост костей, мышц или хрящей, что совершенно неудивительно. Но другие прежде не могли бы быть заподозрены в таком влиянии, и это говорит о том, что мы слабо понимаем функции многих генов³⁶.

³⁶ Кроме того, генетическая изменчивость, влияющая на рост, может затрагивать участки ДНК между генами. Wood, A. R., et al. (2014). Defining the role of common variation in the genomic and biological architecture of adult human height. *Nature Genetics*, 46, 1173–1186. Marouli, E., et al. (2017). Rare and low-frequency

Нет единственного гена роста. Есть много генов, и изменчивость каждого вносит свой небольшой вклад в рост (и каждый из этих генов влияет также на другие признаки). К тому же эффекты каждого из этих генов не просто суммируются, а, скорее, сочетаются – сложным, а порой непредсказуемым образом. Изменчивость, определяемая одновременным влиянием двух разных генов, может быть больше, чем сумма их небольших отдельных воздействий, то есть $1 + 1 = 5$, если хотите. Или же два гена могут аннулировать влияние друг друга, и получится, что $1 + 1 = 0$.

То же самое относится и к поведенческим характеристикам. Нет единственного гена, отвечающего за религиозность, невротизм или эмпатию. Гены содержат информацию о создании белков (таких как дофаминовый рецептор D2 или фермент тирозингидроксилаза), а не о поведенческих чертах вроде застенчивости или готовности к риску. Расстройства вроде шизофрении или такой структурный признак, как рост, могут быть высоконаследуемыми (оба – около 85 %), но также определяются взаимодействием многих сотен генов. Вспомните об этом в следующий раз, когда прочтете в новостях статью о “гене интеллекта” или “гене эмпатии” или еще какую-нибудь подобную чушь³⁷.

coding variants alter human height. *Nature*, 542, 186–190.

³⁷ Понимание, что около 50 % изменчивости в определенной личностной черте, такой как экстравертность, можно объяснить генами, – это лишь начало. Какие конкретно гены отвечают за экстравертность и каким образом они это делают? И как варианты этих генов взаимодействуют с опытом – и социальным, и



Учитывая этот фундамент наследственности и генов, давайте вернемся к эксперименту Трут и Беляева по приручению лис. Чтобы узнать, какие гены стоят за возникшим в процессе отбора дружелюбием лис, можно прибегнуть к тому же способу, что и в исследованиях человеческого роста: провести полногеномный поиск ассоциаций, взяв образцы ДНК ручных и диких лис и сравнив их геномы. Еще один

несоциальным? Здесь наше понимание весьма ограничено. Давайте рассмотрим в качестве примера одно недавнее исследование. Ученые из Калифорнийского университета в Сан-Диего и нескольких других университетов провели стандартные тесты свойств личности по модели “Большой пятерки” и собрали образцы ДНК примерно у 200 000 человек. Затем они проанализировали данные, пытаясь найти те места человеческого генома, которые могли бы быть связаны с изменчивостью любой из пяти личностных черт, измеряемых в тесте. Такой тип исследования называется полногеномным поиском ассоциаций. Его преимущество в том, что не нужно начинать с устоявшегося знания о том, какие гены могут иметь значение. Ученые обнаружили несколько интересных корреляций, одна из которых – связь экстравертности и вариантов гена WSCD2. Значит ли это, что WSCD2 – это ген экстравертов? Ни в коем случае! Варианты гена WSCD2 отвечают менее чем за 10 % изменчивости признака в исследованной популяции. Даже если результаты исследования можно воспроизвести, WSCD2 – это лишь малая часть всех вариаций генов. Было бы замечательно, если бы WSCD2 относился к определенной зоне мозга, которая, по нашему мнению, связана с экстравертностью, вроде дофаминовых и серотониновых нейронов. Но пока что такой связи не обнаружено. Белок, кодирующийся геном WSCD2, не содержится в этих нейронах. Вообще-то, в щитовидной железе его даже больше, чем в мозге. Lo, M. T., et al., (2017). Genome-wide analyses for personality traits identify six genomic loci and show correlations with psychiatric disorders. *Nature Genetics*, 49, 152–156.

метод называется “поиск гена-кандидата”. Недавняя работа Моник Уделль и ее коллег из Университета штата Орегон показала, что изменчивость двух смежных генов у собак напрямую связана с дружелюбием и приручением. Отсутствие этих генов (и других близлежащих) случается и у людей и вызывает синдром Вильямса, одним из симптомов которого является чрезвычайное, если не сказать чрезмерное дружелюбие. Эти результаты привели к интересной гипотезе, что в процессе одомашнивания собак важным событием стало изменение этих двух генов, и оно повторяет многие аспекты синдрома Вильямса у людей³⁸. Вскоре мы узнаем, есть ли у сибирских домашних лис похожие мутации этих двух генов, это станет важным шагом в понимании механизмов одомашнивания, а именно в появлении новых поведенческих характеристик.

³⁸ VonHoldt, B. M., et al. (2017). Structural variants in genes associated with human Williams-Beuren syndrome underlie stereotypical hypersocialability in domestic dogs. *Science Advances*, 3. doi:10.1126/sciadv.1700398.

Глава

2

У вас достаточно опыта?

Проблема, я убежден, возникает благодаря тому, с какой легкостью это выражение срывается с языка: Nature versus Nurture. Природа против воспитания. Эту фразу можно произнести с таким же пафосом, ритмом и под барабанную дробь, как знаменитую “Если перчатка не налезает, суд оправдает”³⁹. Ее придумал не британский энциклопедист Фрэнсис Гальтон⁴⁰, но он сделал ее популярной, и начиная с 1869 года она сбивает нас с толку. Прежде всего, почему “природа” означает “наследственность”? Слово “природа” обычно означает весь окружающий мир, например “чудеса природы”, или нравственную суть вещей, как в выражении “лучшее в нашей природе”. Но это слово никогда не означало “наследственность”, кроме как в этой конкретной фразе.

И почему “против”? Глупо думать, что природа долж-

³⁹ Это выражение произнес в 1995 г. адвокат О. Джей Симпсона, заявив, что перчатка, которую представило обвинение, мала подзащитному. – *Прим. пер.*

⁴⁰ Эту фразу можно проследить вплоть до средневековой эпической поэзии, включая “Персеваль, или Повесть о Граале” Кретьена ле Труа – произведение, написанное на старофранцузском примерно в 1180 году.

на быть против воспитания, когда речь идет о человеческих свойствах. Мы знаем (хотя Гальтон и его современники этого не знали), что некоторые признаки (такие как тип ушной серы) полностью наследственные, другие (например, особенности произношения) полностью ненаследственные, но большинство характеристик находятся где-то посередине. Что еще важнее, мы знаем, что природа и воспитание сложно взаимодействуют, определяя те или иные признаки: чтобы получить симптомы фенилкетонурии, нужно не только унаследовать две сломанные копии соответствующего гена, но и есть пищу, богатую фенилаланином. Точно так же невозможно раскрыть полностью свой генетически определенный потенциал роста, если человек плохо питается или хронически инфицирован. Если вы родились с талантом спортсмена, то с большей вероятностью будете искать возможность заниматься спортом и улучшить свои навыки тренировками. Противопоставление “природы” и “воспитания” просто неверно.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.