

РИЧАРД  
ДОКИНЗ

РАСШИРЕННЫЙ  
ФЕНОТИП

• ДЛИННАЯ РУКА ГЕНА •

• THE LONG REACH OF THE



Династия

**Ричард Докинз**  
**Расширенный фенотип:**  
**длинная рука гена**  
**Серия «Династия (Corpus)»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=6989616](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6989616)*

*Расширенный фенотип: длинная рука гена/ Ричард Докинз: АСТ:  
CORPUS; Москва; 2014  
ISBN 978-5-17-084909-3*

**Аннотация**

Ричард Докинз – крупный британский биолог, автор теории мемов. Его блестящие книги сыграли огромную роль в возрождении интереса к научно(популярной литературе. Ясность изложения, юмор и железная логика делают даже строго научные труды Докинза доступными широкому кругу читателей. “Расширенный фенотип” развивает идеи его знаменитой книги “Эгоистичный ген” (1976), где эволюция и естественный отбор рассматриваются “с точки зрения гена”. Эти идеи, вызвавшие бурную полемику, уже прочно вошли в научный обиход, а “Расширенный фенотип” по праву считается одной из важнейших книг в современной эволюционной биологии.

В формате PDF A4 сохранён издательский дизайн.

# Содержание

Предисловие научного редактора	4
Предисловие	7
Примечание ко второму изданию	14
Глава 1	16
Глава 2	34
Конец ознакомительного фрагмента.	78

# **Ричард Докинз**

## **Расширенный фенотип: длинная рука гена**

### **Предисловие научного редактора**

Ричард Докинз – один из самых ярких и влиятельных мыслителей нашего времени. Даже его противники – научные (коих остается все меньше) и идейные (их еще много) – вряд ли станут спорить с такой характеристикой. Докинз обладает широтой взгляда, присущей большим ученым: его идеи выходят далеко за пределы изначальной области его специализации – этологии, науки о поведении животных (Докинз был учеником знаменитого этолога, Нобелевского лауреата Н. Тинбергена).

Вклад Докинза в умственное развитие человечества можно разделить на три части. Англоязычным читателям Докинз известен прежде всего как популяризатор науки, автор блестящих научно-популярных книг о биологии и ее краеугольном камне – эволюционном учении, без которого, как известно, “ничто в биологии не имеет смысла”<sup>1</sup>. К сожалению,

---

<sup>1</sup> “Ничто в биологии не имеет смысла кроме как в свете эволюции” – афоризм, принадлежащий одному из крупнейших биологов-теоретиков 20 века Феодосию

эти книги (“Слепой часовщик”, “Расплетая радугу”, “Рассказ прародителя” и другие) пока не изданы на русском языке. Это досадное упущение, надеюсь, скоро будет исправлено. Пока же российские читатели лучше знают Докинза в другой его ипостаси – как убежденного атеиста и антиклерикала, автора мирового бестселлера “Бог как иллюзия”, изданного на русском языке в 2008 г.

Как бы читатель ни относился к атеизму Докинза и его популяризаторской деятельности, все это имеет мало отношения к той книге, которую вы держите в руках. “Расширенный фенотип” – серьезный научный труд, в котором автор предстает в своей третьей (а на самом деле первой и главной) ипостаси профессионального биолога-теоретика. Впрочем, подобно дарвиновскому “Происхождению видов”, эта книга вполне доступна пониманию непрофессионалов – было бы желание поработать головой и без предвзятости рассмотреть идеи, которые на первый взгляд могут показаться странными и дикими.

Мировому научному сообществу идеи Докинза (и его предшественников и коллег, таких как Р. Фишер, У. Гамильтон и Дж. Мэйнард Смит) сегодня дикими уже не кажутся: они прочно вошли в научный обиход. “Ричард Докинз: ученый, который изменил наш образ мыслей” – так назвали профессора Оксфордского университета сборник статей, приуроченный к 30-летию выхода в свет “Эгоистичного ге-

на”, первой книги Докинза, принесшей ему мировую славу (1976 г.; русский перевод: 1993 г). Но на самом деле для того, чтобы действительно *изменить образ мыслей* биологов всего мира, Докинзу пришлось написать не одну, а две книги. “Эгоистичный ген” был встречен многими коллегами критически, даже враждебно. Научное сообщество еще не было готово отказаться от стереотипов и вникнуть в суть основанных на несокрушимой логике идей Докинза. В том числе – идеи о том, что если эволюция и работает “на благо” чего-то, то это “что-то” – *ген*, а вовсе не организм, не вид и не биосфера. “Расширенный фенотип” – продолжение “Эгоистичного гена”, в котором новый взгляд на жизнь раскрывается с предельной ясностью и полнотой, а поводы для непонимания скрупулезно устраняются.

Хочется верить, что эта книга найдет путь к разуму и сердцу тех биологов, которые по сей день почитают хорошим тоном обвинять Докинза в смертных грехах “генетического детерминизма” и “редукционизма”, противопоставляя их “холизму” и системному мышлению. Наклеивание подобных ярлыков – верный признак того, что критик не читал “Расширенного фенотипа”. Что ж, это дело поправимое. Важно только не забывать, что в словосочетании “системное мышление” главное слово – второе, а не первое.

А.В.Марков,  
*докт. биол. наук*

# Предисловие

Часть обязанностей предисловия берет на себя первая глава, где объясняется, на что претендует и на что не претендует эта книга, так что здесь я могу позволить себе быть кратким. Это не учебник, не введение в научную дисциплину. Это субъективный взгляд на эволюцию жизни, в особенности на логику естественного отбора и на тот уровень в иерархии живого, на котором естественный отбор, собственно говоря, действует. Так уж случилось, что я этолог, но, надеюсь, моя увлеченность поведением животных не будет слишком бросаться в глаза. Область, которую я планировал охватить этой книгой, гораздо шире.

Пишу я главным образом для своих коллег: эволюционистов, этологов и социобиологов, а также для философов и гуманитариев, изучающих эволюцию (включая, разумеется, студентов и аспирантов по всем этим дисциплинам). Следовательно, хотя эта моя книга в некотором смысле и продолжает предыдущую – “Эгоистичный ген”, подразумевается, что читатель обладает профессиональным знанием эволюционной биологии и её терминов. С другой стороны, можно ведь наслаждаться специальной литературой в качестве зрителя, даже если сам не принимаешь участия в профессиональном действе. Несколько неспециалистов, читавших эту книгу в черновиках, были достаточно добры (или доста-

точно вежливы), чтобы сказать, что она им нравится. Мне доставило бы большое удовлетворение поверить им, и я добавил словарь терминов, который, надеюсь, будет полезен. Также я постарался сделать книгу как можно более приятной для чтения. Тон, получившийся в результате, может вызвать раздражение у некоторых серьезных профессионалов. Очень надеюсь, что этого не произойдет, поскольку серьезные профессионалы – это аудитория, к которой я обращаюсь в первую очередь. Невозможно угодить каждому в литературном стиле, как и во всем, что является вопросом вкуса: стиль, доставляющий одним людям самое настоящее удовольствие, других зачастую особенно утомляет.

Разумеется, тон данной книги не примиренческий и не извиняющийся – это не нужно адвокату, верящему в дело, которое он защищает, – и я должен уместить все извинения в предисловии. Несколько первых глав отвечают на критические замечания к моей первой книге, которые могли бы возникнуть и в ответ на ту, что вы держите в руках. Прошу прощения за то, что это необходимо, и за ту нотку раздражения, которая, может быть, кое-где появится. Уверяю, что, по крайней мере, побуждения мои оставались самыми добрыми. Необходимо указать на случаи неверного истолкования и попытаться предотвратить их повторение, но не хотелось бы обижать моих оппонентов и представлять дело так, будто непонимание было полным. Оно относилось к очень небольшому числу мест, хотя и в некоторых случаях довольно важ-



ных. Я благодарен моим критикам за то, что они заставляют меня вновь задуматься, как изложить сложные вопросы более понятным языком.

Я извиняюсь перед читателями, которые не найдут в библиографии понравившиеся им и имеющие отношение к делу работы. Существуют люди, способные всесторонне и исчерпывающе изучить литературу в большой области знаний, но я никогда не мог понять, как им это удастся. Мне известно, что примеры, на которые я ссылаюсь, – лишь малая доля тех, на которые я мог бы сослаться, и нередко это работы, написанные или рекомендованные моими друзьями. И если результат покажется предвзятым, то что ж, разумеется, так оно и есть, и я прошу прощения. Я подозреваю, что такая предвзятость почти неизбежна.

Любая книга отражает темы последних размышлений автора, эти же темы с большой вероятностью могут обсуждаться и в его последних статьях. Когда эти статьи – столь недавние, что замена слов в них выглядела бы искусственно, я, не колеблясь, воспроизвожу здесь целые абзацы практически дословно. Эти абзацы, которые можно обнаружить в главах 4, 5, 6 и 14, являются необходимыми для изложения основной идеи этой книги, и не включить их было бы точно так же надуманно, как и произвести в них беспричинные словесные замены.

Предложение, открывающее первую главу, характеризует книгу как “беззастенчивую пропаганду”, но, возможно,

мне все же несколько неловко. Уилсон (Wilson, 1975, p.28–29) подверг справедливому бичеванию использование “пропагандистского метода” для любого рода поисков научной истины, и потому часть первой главы я посвятил мольбам о помиловании. Я конечно же не хочу, чтобы наука переняла у юриспруденции практику, когда профессиональные адвокаты яростно защищают дело по долгу службы, даже если не верят в его правоту. Я глубоко убежден в правильности взгляда на жизнь, который защищает эта книга, и был убежден в этом, хотя бы отчасти, уже давно, по меньшей мере – со времени публикации моей первой статьи, в которой я охарактеризовал адаптации как нечто, способствующее “выживанию генов животных” (Dawkins, 1968). Мысль о том, что если адаптации и существуют “для блага” чего-то, то этим чем-то является ген, была фундаментальным положением моей предыдущей книги. Настоящая книга идет дальше. Слегка усиливая это мнение, она пытается освободить эгоистичный ген из его концептуальной тюрьмы – индивидуального организма. Фенотипические эффекты гена – это средства, с помощью которых он прорывается в следующее поколение, и эти средства могут “расширяться”, выходя далеко за пределы тела, в котором этот ген сидит, глубоко проникая даже в нервные системы других организмов. Поскольку я защищаю не факты, но способ их видеть, то не ожидайте “доказательств” в обычном смысле слова. И я сразу объявил книгу пропагандистской, потому что боюсь разочаровать чи-

тательницу, вызвав в ней ложные ожидания и зря потратив ее время.

Лингвистический эксперимент последнего предложения напомнил мне, что я хотел бы иметь смелость дать компьютеру задание “феминизировать” личные местоимения случайным образом во всем тексте. И не только потому, что мне нравится, что люди стали отдавать себе отчет в “маскулинной” предвзятости нашего языка. Всегда, когда я пишу, у меня в голове есть определенный воображаемый читатель (различные воображаемые читатели просматривают и “подчищают” один и тот же абзац, многократно читая его друг за другом), и по меньшей мере половина этих воображаемых читателей – женщины, как и не менее половины моих друзей. К сожалению, в английском языке неожиданность женского местоимения там, где ожидается нейтральное значение, сильно отвлекает внимание большинства читателей любого пола. Думаю, эксперимент предыдущего абзаца может это подтвердить. Поэтому в этой книге мне, увы, пришлось держаться общепринятой манеры.

Для меня писать – это в некотором роде социальная активность, и я благодарен многим друзьям, которые, порой невольно, участвовали в создании этой книги своими спорами, мыслями и моральной поддержкой. Невозможно поблагодарить их всех поименно. Мэриан Стэмп Докинз не только была чутким и умным критиком всей книги в нескольких черновых вариантах. Она поддерживала меня своей верой в

мой замысел даже тогда, когда собственная уверенность меня покидала. Алан Графен и Марк Ридли, официально мои аспиранты, а на самом деле, каждый по-своему, мои наставники и проводники по теоретическим дебрям, оказали на книгу неизмеримое влияние. Их именам удалось прокрасться почти на каждую страницу первоначального варианта, и только вполне понятное ворчание редактора вынудило меня изгнать в предисловие признание моего долга перед ними. Кэти Кеннеди удастся быть моим близким другом и одновременно питать глубокую симпатию к самым едким из моих критиков. Это поставило ее в положение уникального советчика, особенно по отношению к первым главам, являющимся попыткой ответить на критику. Боюсь, что тон этих глав ей по-прежнему не нравится, но то, что они лучше, чем могли бы быть, – во многом ее заслуга, и я очень ей признателен.

Мне выпала честь показать черновой вариант для критики Джону Мэйнард Смуту, Дэвиду К. Смуту, Джону Кребсу, Полу Харви и Рику Чарнову, конечный вариант многим обязан всем им. Во всех случаях я учитывал их советы, хотя и не всегда соглашался с ними. Прочие любезно проанализировали те главы, которые соответствовали области их специализации: Майкл Хэнселл – главу об артефактах, Полина Лоренс – о паразитах, Эгберт Ли – о приспособленности, Энтони Холлэм – раздел о прерывистом равновесии, У. Форд Дулитл – об эгоистичной ДНК, Дайана де Стивен – ботанические разделы. Книга была закончена в Оксфорде, а начата во

время визита во Флоридский университет в Гейнсвилле, осуществленного в свободный от лекций год, любезно предоставленный Оксфордским университетом, а также директором и советом Нью-колледжа. За создание приятной рабочей атмосферы я благодарен многим моим флоридским друзьям, в особенности Джейн Брокман, сделавшей также полезные замечания к первым наброскам, и Донне Гиллис, напечатавшей немалую часть текста. Кроме того, я много почерпнул из месячного знакомства с тропической биологией, будучи во время написания этой книги гостем Смитсоновского института в Панаме. И, наконец, приятно вновь поблагодарить Майкла Роджерса, прежде из издательства Оксфордского университета, а теперь из издательства “У. Х. Фриман и компания”, редактора с “К-стратегией”, который действительно верит в свои книги и не устает их защищать.

Ричард Докинз

*Оксфорд, июнь 1981 г.*

# Примечание ко второму изданию

Я думаю, у большинства ученых – большинства авторов – есть работа, о которой они могли бы сказать: “Неважно, читали ли вы у меня что-то еще, прочитайте, пожалуйста, хотя бы *это*”. Для меня это “Расширенный фенотип”. В частности, последние четыре главы. Из всего, что я могу предложить, они в наибольшей степени способны претендовать на титул “новаторские”. Остальная часть книги осуществляет некоторые необходимые приготовления на пути к ним. Главы 2 и 3 отвечают на критику ныне широко принятой эволюционной концепции “эгоистичного гена”. Средние главы имеют дело с модной в настоящее время среди философов, занимающихся вопросами биологии, полемикой о единицах отбора, рассматривая ее с позиций гена; возможно, самым важным здесь будет разделение на “репликаторы” и “транспортные средства”. Моим намерением было, чтобы эта классификация покончила со всей полемикой раз и навсегда!

Что же до самой идеи расширенного фенотипа, то я никогда не видел альтернативы тому, чтобы поместить ее в конце книги. Тем не менее такая политика имеет слабые стороны. Первые главы неизбежно привлекают внимание к общему вопросу о единицах отбора, отвлекая от более новой идеи собственно расширенного фенотипа. Поэтому я убрал из этого издания первоначальный подзаголовок: “Ген как

единица отбора”. Его замена, “Длинная рука гена”, пытается представить ген как центр в паутине распространяемого им влияния. В остальном книга осталась неизменной, за исключением незначительных исправлений.

Ричард Докинз

*Оксфорд, май 1989 г.*

# Глава 1

## *Куб Неккера и буйволы*

Этот труд – беззастенчивая пропаганда. Я прямо выступаю за вполне определенный взгляд на животных и растения и за определенный способ изучения того, почему они делают то, что они делают. Я защищаю не новую теорию, не гипотезу, которая может быть верифицирована или фальсифицирована, и не модель, которую можно оценить по делаемым с ее помощью предсказаниям. Если бы это было что-то подобное, то, тут я согласен с Уилсоном (Wilson, 1975, p.28), “пропагандистский” метод был бы неприемлем и достоин порицания. Но это нечто другое. Я защищаю угол зрения, способ видеть хорошо знакомые факты и идеи и задавать о них новые вопросы. Следовательно, любой читатель, ожидающий убедительной новой теории в общепринятом смысле слова, испытает разочарование, характеризующееся вопросом “ну и что?”. Но я не пытаюсь никого убеждать в правильности какого-либо фактического предположения. Скорее я пытаюсь показать читателю способ видения биологических фактов.

Есть хорошо известная зрительная иллюзия, называемая кубом Неккера. Это рисунок из линий, интерпретируемый мозгом как трехмерный куб. Но возможны две простран-



ственные ориентации воспринимаемого куба, и обе равным образом совпадают с двухмерным изображением на бумаге. Обычно вначале мы видим одну из них, но если мы посмотрим несколько секунд, куб “переключается” и приобретает другую кажущуюся ориентацию. Еще через несколько секунд мысленная картинка переключается обратно и продолжает так меняться до тех пор, пока мы на нее смотрим. Смысл в том, что ни одно из воспринимаемых изображений куба не является правильным или “настоящим”. Оба одинаково правильны. Точно так же невозможно доказать, что взгляд на жизнь, который я защищаю и называю “расширенный фенотип”, правильнее ортодоксальной точки зрения. Это другая точка зрения, и я подозреваю, что, по крайней мере, в некоторых отношениях она обеспечивает более глубокое понимание. Но я сомневаюсь, что существует эксперимент, который можно поставить, чтобы доказать это утверждение.

Явления, которые я буду рассматривать – коэволюция, гонка вооружений, манипуляции, с помощью которых паразиты используют хозяев, а живые существа – неживую природу, “экономические стратегии” для уменьшения затрат и увеличения выгод, – все это достаточно хорошо известно и уже является предметом интенсивного изучения. Почему же тогда занятый читатель должен утруждать себя продолжением? Есть соблазн позаимствовать у Стивена Гульда его выигрышный и остроумный призыв в начале более основопо-

лагающей работы (Gould, 1977a) и просто сказать: “Пожалуйста, прочитайте эту книгу – и вы поймете, почему стоило утруждать себя этим”. К сожалению, у меня нет оснований для такой же уверенности. Могу сказать лишь, что я как рядовой биолог, изучающий поведение животных, обнаружил, что точка зрения, представляемая под названием “расширенный фенотип”, заставила меня по-другому увидеть животных и их поведение и, в силу этого, думаю, лучше понять их. Пусть сам по себе расширенный фенотип и не является проверяемой гипотезой, но он меняет способ видеть животных и растения, и это может привести к таким проверяемым гипотезам, которые нам прежде и не снились.

Когда Лоренц (Lorenz, 1937) открыл, что можно рассматривать схему поведения как анатомический орган, это не было открытием в обычном смысле слова. В его поддержку не было представлено никаких экспериментальных данных. Это был просто новый способ видеть факты, бывшие уже общим местом, – способ, который и сейчас преобладает в этологии (Tinbergen, 1963) и кажется нам столь очевидным, что трудно даже представить себе, что когда-то была необходимость “открывать” его. Точно так же прославленная глава “О теории трансформаций” из книги Д’Арси Томпсона (Thompson, 1917) считается работой большой важности, хотя она не предлагает и не проверяет никакой гипотезы. Интуитивно очевидно, что любое животное может быть трансформировано в близкородственную ему форму с помо-

щью математических операций, хотя и отнюдь не очевидно, что эту трансформацию будет просто сделать. Действительно показав это на нескольких определенных примерах, Д'Арси Томпсон навлек на себя реакцию “ну и что?” от каждого, кто был достаточно привередлив, чтобы настаивать, что наука занимается только фальсифицированием конкретных гипотез. Если мы, прочитав эту главу Д'Арси Томпсона, спросим себя, много ли мы узнали, чего не знали раньше, ответ вполне может быть, что немного. Но наше воображение воспламенено. Возвращаясь к своей работе, мы смотрим на животных иначе; и мы думаем о теоретических проблемах, в данном случае об эмбриологии, о филогении и об их взаимоотношениях, тоже иначе. Я, разумеется, не настолько самонадеян, чтобы сравнивать этот скромный труд с шедевром великого биолога. Я использую этот пример, просто чтобы показать, что теоретическая книга *может быть* достойна прочтения, даже если она не выдвигает проверяемых гипотез, а вместо этого пытается изменить способ видения.

Другой великий биолог однажды сказал, что, чтобы понять реальное, надо обдумать возможное: “Никакой практикующий биолог, интересующийся вопросами полового размножения, не оказывается перед необходимостью подробной разработки последствий того, что было бы с организмами, имеющими три пола и более; но что же еще ему остается, если он желает понять, почему на самом деле пола всегда два?” (Fisher, 1930a, p.ix). Уильямс (Williams, 1975), Мэй-

нард Смит (Maynard Smith, 1978a) и другие показали нам, что один из самых обычных и всеобщих признаков жизни на Земле – сексуальность как таковая – не должен восприниматься как нечто, само собой разумеющееся. В самом деле, существование сексуальности становится прямо-таки удивительным, если вообразить в качестве альтернативы бесполое размножение. Представить себе бесполое размножение как гипотетическую возможность несложно, поскольку мы знакомы с ним в действительности у некоторых животных и растений. Но существуют ли другие случаи, когда у нашего воображения нет такой подсказки? Существуют ли важные факты о жизни, которые мы плохо замечаем, просто потому что нам не хватает воображения, чтобы представить альтернативы, которые, как фишеровские три пола, могли бы существовать в некоем вероятном мире? Я попытаюсь показать, что ответ будет да.

Играть с воображаемым миром, для того чтобы улучшить понимание мира реального – это техника “мысленного эксперимента”. Ее часто используют философы. Например, в сборнике эссе “Философия мозга” (под ред. Glover, 1976) различные авторы воображают хирургические операции, в которых мозг одного человека пересаживается в тело другого, и этот мысленный эксперимент они используют, чтобы прояснить смысл “персональной идентичности”. Порой мысленные эксперименты философов – чистая выдумка, совершенно неправдоподобная, но это не имеет значения относи-

тельно тех целей, которые эти эксперименты преследуют. В других случаях они в той или иной степени используют информацию из реального мира – например, данные опытов с рассечением мозга.

Рассмотрим другой мысленный эксперимент, на этот раз из области эволюционной биологии. Когда я был студентом, которого заставляли писать спекулятивные эссе о происхождении хордовых, один из моих наставников делал доброе дело, пытаясь пошатнуть мою веру в ценность подобных спекуляций с помощью предположения, что все, что угодно, может, в принципе, проэволюционировать во все, что угодно другое. Даже насекомые могут проэволюционировать в млекопитающих, если только обеспечить им правильные условия давления отбора в правильной последовательности. Тогда я, как поступило бы на моем месте большинство зоологов, отбросил эту идею как явную чепуху, да и сейчас я, конечно, не верю в возможность когда-нибудь обеспечить необходимую последовательность давлений отбора. Не верил в это и мой наставник. Но пока речь идет о самом принципе, то простой мысленный эксперимент показывает, что он практически неоспорим. Нам нужно всего лишь доказать, что существует непрерывный ряд маленьких шагов, ведущих от насекомого, скажем, от жука-оленья, к млекопитающему, скажем, к оленю. Под этим я имею в виду, что, начиная с жука, мы могли бы представить последовательность гипотетических животных, каждое из которых похоже на предыду-

щее в ряду, как на родного брата, и венчала бы нашу серию особь благородного оленя.

Доказательство будет простым, достаточно только признать (а это признает любой), что у жука и у оленя есть общий предок, каким бы далеким тот ни был. Даже если невозможна другая последовательность шагов от жука к оленю, мы знаем, что хотя бы одну последовательность мы всегда получим, просто двигаясь по предкам жука назад к общему предку, а затем – по другой линии – вперед, к оленю.

Мы показали, что существует траектория пошаговых изменений, соединяющая жука и оленя, и, по аналогии, сходные траектории от любого современного животного к другому современному животному. Таким образом, в принципе, мы имеем право взять на себя смелость утверждать, что возможно искусственно измыслить такую смену условий для отбора, чтобы запустить последовательность поколений по любой из этих траекторий. Подобный быстрый мысленный эксперимент позволил мне при обсуждении теории трансформаций Д'Арси Томпсона сказать: “Интуитивно очевидно, что любое животное может быть трансформировано в близкородственную ему форму с помощью математических операций, хотя и отнюдь не очевидно, что эту трансформацию будет просто сделать”. В этой книге я буду часто использовать метод мысленного эксперимента. Заранее предупреждаю об этом читателя, поскольку ученых порой раздражает недостаток реализма в рассуждениях такого рода. Мысленные экс-

перименты существуют не для того, чтобы быть реалистичными, а чтобы прояснить наши мысли о реальности.

Одна из особенностей жизни в нашем мире, которую, как и явление пола, мы принимаем, как нечто само собой разумеющееся, хотя, возможно, и не должны бы, это то, что живая материя расфасована по отдельным упаковкам, называемым организмами. В частности, биологи, заинтересованные в функциональном объяснении, считают обычно индивидуальный организм подходящей единицей для обсуждения. Для нас “конфликт” обычно означает конфликт между организмами, каждый из которых старается максимизировать свою собственную индивидуальную “приспособленность”. Мы распознаем более мелкие единицы, такие как клетки и гены, и более крупные, такие как популяции, сообщества и экосистемы, но нет сомнений, что индивидуальное тело как отдельная действующая единица имеет мощнейшую власть над умами зоологов, особенно тех, которые изучают приспособительное значение поведения животных. Одна из моих целей в данной книге – разрушить эту власть. Я хочу сместить акцент, который при обсуждении биологических функций делается на индивидуальном организме. Моя минимальная задача – показать, сколь много мы берем на веру, когда рассматриваем жизнь как набор дискретных индивидуальных организмов.

Мысль, которую я буду защищать, такова. Говорить, что адаптации существуют для чьей-то выгоды – законно, но в

роли того, чья это выгода, гораздо лучше смотрится не индивидуальный организм, но более мелкая единица, названная мною активный репликатор зародышевого пути. Наиболее важный тип репликатора – это “ген” или маленький генетический фрагмент. Разумеется, репликаторы участвуют в отборе не сами, а по доверенности: их судят по их фенотипическим эффектам. И хотя для некоторых целей удобно думать, что эти фенотипические эффекты собраны в отдельных “транспортных средствах”, таких, как индивидуальные организмы, фундаментальной необходимости в этом нет. Более правильно будет рассматривать репликатор с его *расширенными* фенотипическими эффектами, образованными всеми его действиями на мир в целом, а не только на отдельное тело, в котором ему довелось сидеть.

Возвращаясь к аналогии с кубом Неккера, “переключение” в умах, которое я хочу простимулировать, можно описать следующим образом. Мы смотрим на жизнь и вначале видим набор взаимодействующих индивидуальных организмов. Мы знаем, что они содержат более мелкие детали и что сами они, в свою очередь, являются частями более крупных сложных систем, но наш взгляд сфокусирован на целых организмах. Затем вдруг картинка меняется. Отдельные тела остаются на своих местах, они не исчезли, но как будто стали прозрачными. Наш взгляд проникает к находящимся в них реплицирующимся фрагментам ДНК, и весь окружающий мир видится нам как арена, где эти генетические фраг-



менты разыгрывают свои турниры по искусству манипулировать. Гены манипулируют миром и формируют его так, чтобы он помогал их репликации. Так вышло, что они “решили” делать это в значительной мере путем отливания из материи больших многоклеточных болванок, которые мы называем организмами, но это не обязательно должно было быть так. Если смотреть в корень, происходящее состоит в том, что реплицирующиеся молекулы обеспечивают свое выживание посредством фенотипических воздействий на мир. А то, что эти фенотипические эффекты скомпонованы в единицы, называемые индивидуальными организмами, – только частный случай.

В настоящее время мы не воспринимаем организм как феномен, достойный удивления. По поводу любого распространенного биологического явления мы привычно задаемся вопросом: “Каково его значение для выживания?” Но мы не спрашиваем: “Чем ценна для выживания расфасовка жизни по дискретным единицам, называемым организмами?” Мы принимаем эту особенность устройства жизни как данность, и, как я уже заметил, организм автоматически становится предметом обсуждения, когда говорится о ценности для выживания всего остального: “Каким образом эта схема поведения выгодна особи, которая ей следует? Каким образом эта морфологическая структура выгодна особи, к которой она приделана?”

Это стало своего рода “центральной теоремой” современ-

ной этологии (Barash, 1977): предполагается, что организм ведет себя так, чтобы это было выгодно для его совокупной приспособленности (Hamilton, 1964a,b), а не для кого-то или чего-то еще. Мы не спрашиваем, каким образом поведение левой задней ноги выгодно левой задней ноге. Также в наши дни большинство из нас уже не спрашивает, как поведение группы организмов или структура экосистемы могут быть полезны этой группе или экосистеме. Мы трактуем группы и экосистемы как совокупности воюющих или не просто сосуществующих организмов, а ноги, почки и клетки мы трактуем как сотрудничающие друг с другом составляющие единого организма. Я не утверждаю, что против такой фокусировки внимания непременно нужно возражать, я только хочу сказать, что мы принимаем ее на веру. Возможно, стоит прекратить принимать ее на веру и начать думать об индивидуальном организме как о явлении, которое само по себе нуждается в объяснении, так же как мы уже увидели, что половое размножение – явление, само по себе нуждающееся в объяснении.

Здесь одна досадная страница в истории биологии вынуждает сделать скучное отступление. Ортодоксальная точка зрения, изложенная в предыдущем абзаце, центральная догма, утверждающая, что индивидуальные организмы стремятся максимизировать свой собственный репродуктивный успех, парадигма “эгоистичного организма” – это парадигма Дарвина, которая и сегодня господствует. Соответствен-

но, кто-то может подумать, что она хорошо прослужила свой срок и теперь созрела для революции или, по крайней мере, создала достаточно солидную защиту, чтобы выдерживать “иконоборческие” нападки, какие могут возникнуть, скажем, в этой книге. Но, к сожалению (и это та самая досадная страница истории, что я упомянул), хотя и действительно редко кто пытался рассматривать единицы более мелкие, чем организм, как действующие ради своей собственной пользы, не всегда так же обстояло дело с более крупными единицами. Годы, прошедшие со времен Дарвина, показали ошеломляющее отступление от его “особь-центристской” позиции, и впадение в неряшливый и неосознаваемый групповой селекционизм, умело документированный Уильямсом (Williams, 1966), Гизлином (Ghiselin, 1974a) и другими. Как сказал Гамильтон (Hamilton, 1975a): “... Почти вся биологическая наука стремительно удирала туда, куда Дарвин заходил с осторожностью, если заходил вообще”. Только в последние годы бегство было остановлено и повернуто вспять, что примерно совпало с запоздалым вхождением в моду идей самого Гамильтона (Dawkins, 1979b). Мы мучительно прорывались обратно, тревожимые предательскими выстрелами вооруженного иезуитскими софизмами арьергарда из фанатичных приверженцев “неогруппового селекционизма”, пока наконец не отвоевали вновь дарвиновскую территорию – позицию, названную мной “эгоистичный организм”, позицию, которая ныне господствует в виде концепции совокуп-

ной приспособленности. И эту-то с трудом взятую твердыню я, как может показаться, хочу теперь оставить, – оставить, хотя она еще не укреплена должным образом, – и ради чего? Ради мигающего куба Неккера, ради метафизической химеры, зовущейся “расширенный фенотип”?

Нет, мои намерения далеки от того, чтобы отречься от этих завоеваний. Парадигма эгоистичного организма куда предпочтительнее того, что Гамильтон (Hamilton, 1977) называл “старая, уходящая в прошлое парадигма адаптаций для пользы видов”. Концепция “расширенного фенотипа” будет неправильно понята, если считать, что она как-то связана с адаптациями на уровне группы. Эгоистичный организм и эгоистичный ген с его расширенным фенотипом – это два взгляда на один и тот же куб Неккера. Читатель не испытает концептуального “переключения”, которому я стараюсь помочь, пока он не начнет смотреть на нужный куб. Эта книга адресована тем, кто уже предпочитает ныне модную точку зрения “эгоистичного организма” любой форме точки зрения “полезно для группы”.

Я не хочу сказать, что точка зрения “эгоистичного организма” всегда неверна, но мое мнение, если не стесняться в выражениях, состоит в том, что это неправильный способ смотреть на вещи. Однажды я случайно услышал, как один выдающийся кембриджский этолог сказал выдающемуся австрийскому этологу (они спорили о развитии поведения): “Видите ли, на самом деле мы с вами согласны. Неправиль-

но только то, что вы *говорите*”. Милый “индивидуальный селекционист”! Мы с вами действительно почти согласны, по крайней мере, если сравнивать с групповыми селекционистами. Неправильно только то, что вы *видите*!

Боннер (Bonner, 1958), обсуждая одноклеточные организмы, писал: “...какую особенную пользу приносят этим организмам гены, собранные в ядра? Как это возникло в результате отбора?” Вот хороший пример творческого, радикального вопроса о жизни, какими, как я считаю, мы обязаны задаваться. Однако, если основная идея этой книги будет принята, данный конкретный вопрос придется перевернуть вверх ногами. Вместо того, чтобы спрашивать, какую пользу приносят *организмам* ядерные гены, мы спросим, почему *гены* собираются вместе в ядрах и в организмах. В первых строках той же работы Боннер говорит: “Я не предполагаю сказать что-то новое или оригинальное в этих лекциях. Но я большой сторонник того, чтобы повторять знакомые, известные вещи, подходя к ним с разных сторон, в надежде, что увиденные с какой-нибудь новой, удачной точки зрения старые факты приобретут бо́льшую глубину. Это как держать абстрактное полотно вверх ногами: не скажу, что смысл картины сразу станет ясен, но кое-что в композиции произведения, то, что было скрыто, возможно, удастся разглядеть” (с.1). Я натолкнулся на это уже после написания своего отрывка про куб Неккера и был счастлив обнаружить те же взгляды у столь уважаемого автора.

Недостаток моего куба Неккера и боннеровского абстрактного полотна в том, что, возможно, это слишком робкие и неамбициозные аналогии. Аналогия с кубом Неккера выражает *минимальные* надежды, возлагаемые мной на эту книгу. Я вполне уверен, что смотреть на жизнь в терминах генетических репликаторов, защищающих себя посредством своих расширенных фенотипов, по меньшей мере так же удобно, как делать это в терминах эгоистичных организмов, стремящихся сделать максимальной собственную совокупную приспособленность. Во многих случаях, действительно, оба взгляда на жизнь будут эквивалентны. Как я покажу, определение “совокупной приспособленности” таково, что выражения “особь стремится максимизировать свою совокупную приспособленность” и “генетические репликаторы стремятся максимизировать свое выживание” являются практически равнозначными. Таким образом, биологу будет нужно пробовать оба способа мышления и выбирать тот, который для него или для нее окажется предпочтительнее. Но, как я сказал, это минимальная надежда. Я буду обсуждать явления – к примеру, “мейотический драйв”, – объяснение которых ясно написано на второй стороне куба, но которые вовсе не имеют смысла, если наш мысленный взгляд прикован к первой стороне – к эгоистичному организму. Если же перейти от моих минимальных надежд к самым разнузданным грезам, то они состоят в том, чтобы целые области биологии – изучение коммуникации и артефактов животных,

паразитизма и симбиоза, экологии сообществ – словом, все взаимодействия между организмами и внутри них были в конечном итоге по-новому освещены с помощью доктрины расширенного фенотипа. Я буду, как адвокат, защищать свое дело, стремясь выжать из него все возможное – то есть добиваться осуществления самых дерзких мечтаний, не ограничиваясь осторожными минимальными претензиями.

Если эти грандиозные надежды вдруг осуществляются, то, возможно, будет извинительна и аналогия менее скромная, чем куб Неккера. Колин Тернбулл (Turnbull, 1961) однажды вывел из леса своего друга-пигмея Кенджа впервые в его жизни, они вместе взобрались на гору и оглядели окрестные равнины. Кендж увидел буйволов, “лениво пасущихся в нескольких милях от нас, далеко внизу. Он повернулся ко мне и спросил: “Что это за насекомые?”... Вначале я не мог его понять, а потом сообразил, что в лесу поле зрения настолько ограничено, что нет большой необходимости, оценивая размер, автоматически учитывать расстояние. А здесь, на равнине, Кендж впервые в жизни смотрел на кажущиеся бесконечными милями незнакомых степей, где не было ничего, достойного называться деревом, что могло бы дать ему возможность для сравнения... Когда я сказал ему, что насекомые – это буйволы, он разразился хохотом и попросил меня больше не шутить так глупо” (с. 227–228).

В целом эта книга является, как уже было сказано, трудом по защите моей точки зрения, но плох тот адвокат, который

сразу перескакивает к выводам, когда присяжные настроены скептически. Почти до самого конца книги вряд ли будет возможно четко сфокусироваться на втором изображении моего куба Неккера. Начальные главы подготавливают почву, пытаются предупредить возможное непонимание, анализируют с разных сторон первое изображение, показывают, каким образом парадигма эгоистичного организма, пусть даже не являясь некорректной, может привести к затруднениям.

Местами начальные главы будут откровенно ретроспективными и отчасти оборонительными. Судя по реакции на предыдущую работу (Dawkins, 1976a), можно предположить, что данная книга породит необоснованные страхи, будто она распространяет два непопулярных “изма”: генетический детерминизм и адапционизм. Меня и самого раздражают книги, на каждой странице заставляющие бормотать: “Да, но...” – в то время как автор мог бы легко предотвратить мое беспокойство, любезно дав небольшое объяснение выше по тексту. Главы 2 и 3 постараются сразу же устранить по крайней мере два главных источника “даноканья”.

Глава 4 открывает “слушание дела” против эгоистичного организма и начинает намекать на другую конформацию куба Неккера. Глава 5 “представляет интересы” репликатора как фундаментальной единицы естественного отбора. Глава 6 возвращается к индивидуальному организму и доказывает, что ни он, ни более крупные кандидаты не подходят на



роль истинного репликатора, в отличие от маленького генетического фрагмента; а правильнее будет рассматривать организм как “транспортное средство” для репликаторов. Глава 7 – это отступление в область методологии исследований. Глава 8 указывает на некоторые затруднительные для “эгоистичного организма” аномалии, а глава 9 продолжает эту тему. В главе 10 обсуждаются различные представления об “индивидуальной приспособленности” и делается вывод, что все они вносят путаницу и, возможно, не нужны.

Главы 11, 12 и 13 – это ядро книги. Постепенно, шаг за шагом они излагают собственно идею расширенного фенотипа – второе изображение куба Неккера. И, наконец, в главе 14 мы с обновленным любопытством вернемся к индивидуальному организму и зададимся вопросом, почему же, тем не менее, это такой важный уровень в иерархии живого.

# Глава 2

## *Генетический детерминизм и генный селекционизм*

Долгое время после смерти Адольфа Гитлера не прекращались упорные слухи, что его видели живым и здоровым то в Южной Америке, то в Дании, и многие годы поразительное число людей, не любя этого человека, лишь неохотно соглашались с тем, что он мертв (Trevor-Roper, 1972). В Первую мировую войну байка о высаживающейся в Шотландии сто-тысячной русской армии “со снегом на ботинках” получила широкое распространение, видимо, из-за яркого образа этого самого снега (Taylor, 1963). А в наше время мифы о компьютерах, постоянно рассылающих квартиросъемщикам счета за электроэнергию на миллион фунтов (Evans, 1979), или о выслеженных просителях подаяния, оказавшихся по совместительству богатенькими владельцами пары дорогих авто, припаркованных неподалеку от казенного дома, где они живут на государственное пособие, стали почти что клише. Похоже, существуют неправды или полуправды, порождающие в нас активное желание поверить в них и передать их дальше, даже если мы находим их неприятными, а отчасти, возможно, именно *потому что* мы находим их неприятными.

Компьютеры и электронные чипы занимают в этом мифотворчестве гораздо большее место, чем им полагалось бы по справедливости. Возможно, это связано с тем, что компьютерные технологии развиваются со скоростью, которая буквально пугает. Я знаю пожилого человека, считающего авторитетным мнение, что чипы узурпируют функции человека до такой степени, что будут не только водить тракторы, но и оплодотворять женщин. Гены, как я покажу, могут быть источником не менее обширной мифологии, чем компьютеры. Представьте теперь результат объединения этих двух мощных мифов: генетического и компьютерного! По-моему, я неумышленно добился такого злосчастного синтеза в умах некоторых читателей моей предыдущей книги, и результатом было комическое непонимание. К счастью, подобное непонимание не было всеобщим, но стоит попытаться избежать его здесь, и это одна из задач настоящей главы. Я раскрою миф генетического детерминизма и объясню, почему необходимо использовать язык, который, к сожалению, может быть ошибочно принят за генетический детерминизм.

Автор рецензии на книгу Уилсона “О человеческой природе” (Wilson, 1978) писал: “... Хотя он и не заходит так далеко, как Ричард Докинз (“Эгоистичный ген”...), который предполагает существование сцепленных с полом “генов распутства”, для Уилсона мужчины обладают генетической предрасположенностью к многоженству, а женщины к постоянству (не обвиняйте своих супругов, леди, что те спят

со всеми подряд: не их вина, что они генетически запрограммированы). Генетический детерминизм постоянно проникает с черного хода” (Rose, 1978). Рецензент явно подразумевает, что критикуемые им авторы верят в существование генов, заставляющих мужчин быть неизлечимыми распутниками, которых, следовательно, нельзя осуждать за супружескую неверность. У читателя остается впечатление, что эти авторы – ярые участники дебатов на тему “наследственность или воспитание”, а кроме того, закостенелые сторонники “врожденности” с уклоном в мужской шовинизм.

На самом деле мой исходный отрывок о “распутниках” был не о людях. Это была простая математическая модель некоего абстрактного животного (в голове я представлял себе птицу, но это неважно). В этой модели речь шла не напрямую о генах (см. ниже), а если бы она шла о генах, то гены были бы ограничены полом, а не сцеплены с ним! Это была модель “стратегий” в понимании Мэйнарда Смита (Maynard Smith, 1974). Стратегия “распутник” постулировалась не как единственный способ поведения самцов, а как альтернатива другой стратегии, называвшейся “верный”. Целью этой очень простой модели было проиллюстрировать, при каких условиях естественный отбор будет благоприятствовать “распутству”, и при каких – “верности”. Там не было изначального предположения, что самцам более свойственно распутство, нежели верность. И, как оказалось, один из вариантов развития моих воображаемых животных за-

вершался смешанной популяцией самцов, в которой “верность” слегка преобладала (Dawkins, 1976a, p.165, см. также Schuster & Sigmund, 1981). В замечаниях Роуза не просто один неверно понятый момент, но множественное, комплексное непонимание. В них неукротимое рвение к непониманию. Оно несет печать покрытых снегом русских сапог и маленьких черных микрочипов, наступающих, чтобы узурпировать мужскую роль и лишить работы наших трактористов. Это проявление могущественного мифа, в данном случае великого генетического мифа.

Резюме этого генетического мифа изложено Роузом в скобках, в маленькой шутке о леди, которые не должны обвинять своих супругов, что те спят со всеми подряд. Это миф так называемого генетического детерминизма. Очевидно, для Роуза генетический детерминизм – это детерминизм в полном философском смысле слова, то есть необратимая неизбежность. Наличие “гена признака X” означает, что от X не отделаться. По словам другого критика “генетического детерминизма”, Гульда (Gould, 1978, p.238), “если мы запрограммированы быть тем, что мы есть, то наши свойства неотвратимы. В лучшем случае мы можем управлять ими, но изменить их не может ни воля, ни образование, ни культура”.

Обоснованность детерминистской точки зрения, в особенности по отношению к моральной ответственности индивида за свои поступки, обсуждалась философами и теологами многие столетия и, можно не сомневаться, будет обсуж-

даться еще не меньше. Я подозреваю, что и Роуз, и Гульд оба детерминисты в том смысле, что они верят в физическую, материалистическую основу всех наших действий так же, как и я. И, думаю, мы все втроем согласились бы, что нервная система человека столь сложна, что на практике мы можем забыть о детерминизме и вести себя, как если бы у нас была свободная воля. Нейроны могут усиливать фундаментальную неопределенность, существующую на уровне физики. Единственное, что я желал бы отметить, состоит в следующем: какую точку зрения на проблему детерминизма ни принять, добавление слова “генетический” ровным счетом ничего не меняет. Если вы “чистокровный” детерминист, то вы считаете, что все ваши поступки предопределены физическими событиями в прошлом, а также вы можете считать или не считать, что, следовательно, вы не должны нести ответственность за свою сексуальную неверность. Но как бы то ни было, что за разница, если некоторые из этих физических причин являются *генетическими*? Почему генетические факторы считаются более неотвратимыми (или более извинительными), чем факторы “среды”?

Убеждение, что гены каким-то образом являются особенно детерминистичными, – это миф необычайной стойкости, и он может приводить к настоящим душевным страданиям. Я лишь смутно отдавал себе в этом отчет, пока осознание трогательно не настигло меня во время заседания Американской ассоциации развития науки в 1978 г. Молодая женщи-

на спросила лектора, выдающего “социобиолога”, есть ли какие-нибудь данные о генетических половых различиях в психологии человека. Я толком не слышал ответ лектора, настолько был потрясен душевным волнением, с которым вопрос был задан. Женщина выглядела так, будто ответ для нее чрезвычайно важен, и была почти в слезах. После мгновения искреннего и невинного замешательства объяснение ошеломило меня. Кто-то – разумеется, не сам выдающийся социобиолог – ввел ее в заблуждение, что генетическое предопределение – это навсегда; она вполне серьезно думала, что ответ “да”, если он будет верным, приговорит ее как женщину к жизни в женских заботах, прикованной к детской комнате и кухонной раковине. Но если бы она была, в отличие от большинства из нас, детерминистом в мощном кальвинистском смысле слова, то она должна была быть равным образом огорчена, в чем бы ни крылась причина: в генетике или в факторах “среды”.

Что вообще имеется в виду, когда говорят, что одно предопределяет другое? Философы, возможно и оправданно, находят концепцию причинности очень сложной, но для работающего биолога это довольно простое статистическое понятие. Мы никогда не сможем показать в действии, что отдельно рассматриваемое событие *П* явилось причиной отдельного результата *С*, хотя зачастую это будет казаться очень вероятным. На практике же биологи занимаются *статистическим* доказательством того, что события класса *С* достовер-

но случаются после событий класса П. Для этого необходимо большое количество пар событий обоих классов, одного любопытного случая недостаточно.

Даже наблюдение, что события С достоверно имеют тенденцию следовать за событиями П через более или менее определенный промежуток времени, дает нам всего лишь рабочую гипотезу, что события П являются причиной событий С. Гипотеза будет подтверждена (в пределах возможностей статистического метода), только если события П произведены *экспериментатором*, а не просто отмечены наблюдателем, и при этом все еще достоверно влекут за собой события С. Не обязательно, чтобы за каждым П следовало С, так же как и чтобы каждому С предшествовало П (кому не пришлось бороться с аргументами типа “курение не может вызывать рак легких, потому что я знаю человека, который не курил и умер от него, и заядлого курильщика, который все еще здоров в свои девяносто”). Разработаны статистические методы, помогающие нам оценить для любых устанавливаемых доверительных вероятностей, действительно ли получаемые нами результаты показывают причинно-следственную связь.

Итак, если бы оказалось правдой, что обладание Y-хромосомой оказывает влияние на такие признаки, как, скажем, музыкальные способности или любовь к вязанию, то что бы это означало? Это означало бы, что в некоей рассматриваемой популяции, находящейся в неких конкретных услови-



ях, наблюдатель, располагающий информацией о поле индивида, будет способен делать статистически более точные предсказания о его музыкальных способностях, чем наблюдатель, не знающий пола этого человека. Ударение стоит на слове “статистически”, и давайте для полной ясности добавим “при прочих равных условиях”. Наличие дополнительной информации, скажем, об образовании индивида или о его семье, может заставить наблюдателя пересмотреть или даже изменить на противоположное свое предсказание, основанное только на половой принадлежности. Если статистически женщины любят вязать чаще, чем мужчины, это вовсе не означает ни того, что все женщины любят вязать, ни даже того, что большинство их это любит.

В то же время это полностью согласуется с той точкой зрения, что женщины любят вязать, потому что общество воспитывает их в любви к вязанию. Если общество систематически приучает детей без пенисов вязать и играть в куклы, а детей с пенисами приучает играть с ружьями и солдатиками, то все получающиеся в итоге различия между мужскими и женскими предпочтениями, строго говоря, генетически детерминированы! Через посредничество общественных традиций эти различия определяются фактом наличия или отсутствия пениса, а это в свою очередь (при нормальных условиях среды и без применения изощренной пластической хирургии или гормональной терапии) определяется половыми хромосомами.

С этой точки зрения очевидно, что если экспериментально приучать группу мальчиков играть в куклы, а группу девочек – играть в войну, то легко можно ожидать смены нормальных предпочтений на противоположные. Это был бы интересный опыт, поскольку в результате могло бы оказаться, что девочки *по-прежнему* предпочитают куклы, а мальчики – ружья. Тогда можно было бы говорить об устойчивости генетически обусловленных различий к *данной* манипуляции со средой. Но все генетические причины действуют в контексте какой-либо среды. Пусть генетические различия полов становятся заметны благодаря посредничеству предвзятой системы образования – они все равно остаются генетическими различиями. Если же генетические различия полов становятся заметны благодаря какому-то другому посреднику, так что манипуляции с системой образования их не затрагивают, это, в принципе, не более и не менее генетические различия, чем в предыдущем, чувствительном к образованию, случае: несомненно, можно придумать такие изменения окружающей среды, которые *смогли бы* их затронуть.

Психологические черты людей варьируют почти по всем показателям, которые психологи в состоянии измерить. Это сложно на практике (Kempthorne, 1978), но в принципе мы могли бы распределить это многообразие между предполагаемым влиянием таких факторов, как возраст, рост, продолжительность обучения, тип образования (возможно мно-

жество классификаций), количество братьев и сестер, порядок рождения, цвет глаз матери, умение отца подковыривать лошадей и, конечно, половые хромосомы. Также можно было бы изучать двойные и множественные взаимодействия между этими факторами. Но для наших целей важно лишь то, что многообразие, которое мы пытаемся объяснить, имеет множество причин, взаимодействующих сложным образом. Без сомнения, генетическое разнообразие в значительной степени является причиной фенотипического разнообразия в изучаемых популяциях, но его эффект может перекрываться, смягчаться, усиливаться или отменяться другими причинами. Гены могут модифицировать действие других генов и факторов среды. Факторы среды, как внутреннее, так и внешнее, могут модифицировать действие генов и других факторов среды.

Создается впечатление, что люди охотно готовы признать способность “среды” влиять на развитие человека. Общеизвестно, что у ребенка, которого плохо учили математике, возникшее отставание по предмету можно ликвидировать высококласным преподаванием в следующем учебном году. Но малейшее предположение, что отставание ребенка по математике имеет генетические корни, вероятнее всего будет встречено чем-то, похожим на безнадежность: раз это в генах, то так “на роду написано”, так “предопределено”, так что можно и вовсе не пытаться научить ребенка математике. Это пагубный вздор почти что астрологического пошиба.

ба. Действие генов и окружающей среды в принципе ничем не различается. Какие-то влияния обоих типов трудно обратить, какие-то легко. Какие-то, обычно труднообратимые, легко обратить, если подействовать нужным фактором. Важно здесь то, что нет никаких причин ожидать, будто влияние генов в общем случае окажется хоть сколько-нибудь необратимее влияния среды.

Чем же гены заслужили свою зловещую, дьявольскую репутацию? Почему мы не делаем такое же пугало, например, из ясель или конфирмационных классов? Почему гены считаются настолько более непреклонными и неотвратимыми в своих воздействиях, чем телевидение, монахини или книги? Не обвиняйте своих супругов, леди, что те спят со всеми подряд: не их вина, что они возбуждены порнографической литературой! Хвастливое заявление иезуитов: “Дайте мне ребенка на его первые семь лет, и я верну вам человека”, возможно, в чем-то справедливо. Образование и другие культурные влияния могут быть в определенных обстоятельствах столь же неизменяемы и необратимы, сколь и всенародно признанные гены и “звезды”.

Полагаю, гены стали детерминистическими пугалами отчасти по причине путаницы, вытекающей из хорошо известного факта ненаследуемости приобретенных признаков. До нашего столетия было общепризнано, что опыт и другие приобретения, сделанные в ходе жизни индивида, каким-то образом запечатлеваются в наследственном веществе и пере-

даются детям. Отказ от этого убеждения, замена его вейсмановской доктриной о непрерывности половой плазмы и ее молекулярным двойником “центральной догмой” – величайшее достижение современной биологии. Если погрузиться с головой в смысл вейсмановского учения, то гены и впрямь покажутся чем-то дьявольским и неумолимым. Они маршируют сквозь поколения, влияя на форму и поведение следующих друг за другом смертных тел, но, за исключением редких и неспецифических мутагенных эффектов, никогда не подвергаются влиянию ни опыта, ни окружения этих тел. Мои гены пришли ко мне от двух моих бабушек и двух дедушек, они протекли через моих родителей, и ничто из того, чего мои родители достигли, приобрели, изучили и испытали, никак не коснулось этих генов на их пути. Возможно, в этом и есть что-то немного зловещее. Но как бы неумолимы и неуклонны ни были гены в своем шествии сквозь поколения, природа их фенотипических эффектов на тела, сквозь которые они проходят, никоим образом не является неумолимой и неуклонной. Если я гомозиготен по гену  $G$ , то я передам  $G$  всем своим детям, и ничто, кроме мутации, этого не предотвратит. Ровно настолько это неумолимо. Но то, буду ли я или мои дети показывать фенотипический эффект, обычно связываемый с обладанием  $G$ , может очень сильно зависеть от нашего воспитания, рациона, образования и от того, какими еще генами нам довелось обладать. Итак, из двух эффектов, оказываемых генами на мир, – копирование

самих себя и влияние на фенотипы – первый, не считая редких случаев мутаций, неизменен, а второй может быть чрезвычайно гибок. Я думаю, таким образом, что миф генетического детерминизма – отчасти результат путаницы между эволюцией и онтогенезом.

Но есть и другой миф, усложняющий дело, и я уже упомянул об этом в начале главы. Компьютерный миф почти так же глубоко засел в современном сознании, как и миф генетический. Обратите внимание: оба процитированных мной фрагмента содержат слово “запрограммированы”. Так, Роуз саркастически отпускает грехи волокитам, поскольку те генетически *запрограммированы*. А Гульд говорит, что если мы *запрограммированы* быть тем, что мы есть, то наши свойства неотвратимы. Мы и впрямь обычно употребляем это слово для обозначения чего-то бездумного и негибкого, противоположного по смыслу свободе действия. Компьютеры и “роботы” имеют репутацию отъявленных буквоедов, бездумно выполняющих инструкции, даже если последствия очевидно абсурдны. А иначе с чего бы им рассылать эти знаменитые счета на миллион фунтов, которые регулярно получает двоюродный брат знакомых ваших друзей? Я забыл о великом компьютерном мифе, так же как и о великом генетическом мифе, а то бы я был более осторожен, когда собственноручно писал, что гены кишат “внутри гигантских неповоротливых роботов”, а мы – “машины выживания, транспортные средства, слепо запрограммированные оберегать эгоистич-

ные молекулы, известные как гены” (Dawkins, 1976a). Эти отрывки победоносно цитировались и пересцитировывались, явно через вторые и даже третьи руки, в качестве примеров неистового генетического детерминизма (напр., ‘Nabi’, 1981). Я не извиняюсь за использование языка робототехники. Я без колебаний буду пользоваться им вновь. Но теперь мне понятно, что нужно давать больше пояснений.

Я уже тринадцать лет проповедую данный взгляд на естественный отбор, и из опыта мне известно, что главная проблема с “машиной выживания эгоистичных генов” — это риск специфического непонимания. Метафора умного гена, рассчитывающего, как лучше обеспечить свое выживание, очень сильная и наглядная. Но при этом так легко уйти в сторону и приписать гипотетическим генам познавательные способности и мудрую предусмотрительность в планировании своей “стратегии”. По крайней мере три из двенадцати неправильных толкований родственного отбора (Dawkins, 1979a) напрямую связаны с этой базовой ошибкой. Вновь и вновь небиологи пытаются доказать мне наличие какой-либо формы группового отбора, фактически наделяя гены предусмотрительностью: “Долгосрочные интересы генов требуют продолжительного существования видов; а значит, не должны ли мы ожидать наличия приспособлений, препятствующих вымиранию вида, пусть даже за счет кратковременного репродуктивного успеха особи?” Когда я использовал язык автоматике и роботов, когда я употреблял слово “слепо” по

отношению к генетическому программированию – это было попыткой предотвратить подобные ошибки. Но слепы, разумеется, гены, а не запрограммированные ими животные. Нервные системы, как и созданные человеком компьютеры, могут быть достаточно сложны, чтобы демонстрировать разум и способность к предвидению.

Саймонс (Symons, 1979) ясно излагает этот компьютерный миф:

*Я хочу указать, что заключение, к которому приходит Докинз, когда употребляет слова “робот” и “слепо”, будто эволюционная теория поддерживает детерминизм, абсолютно безосновательно... Робот – это бездумный автомат. Возможно, некоторые животные и являются роботами (у нас нет способа проверить), однако Докинз говорит не о некоторых животных, но обо всех животных, а в данном случае конкретно о людях. Тут уместно перефразировать Стеббинга: “робот” – антоним “разумного существа”, или же, в переносном смысле, человек, действующий как будто механически. Но при обычном словоупотреблении не существует такого значения слова “робот”, при котором фраза, будто все живые существа – роботы, имела бы смысл (с. 41).*

Идея отрывка из Стеббинга, который перефразирует Саймонс, вполне разумна и заключается в том, что Х – полез-



ное слово только в том случае, если существуют предметы, которые не являются X. Если все на свете роботы, значит, слово “робот” ничего существенного не означает. Но слово “робот” может вызывать и другие ассоциации, и механическая негибкость – не та ассоциация, которая приходила мне в голову. Робот – это программируемая машина, а важная отличительная черта программирования состоит в том, что оно отделено от выполнения программы и осуществляется заранее. Компьютер запрограммирован вычислять квадратные корни или играть в шахматы. Взаимосвязь между играющим в шахматы компьютером и тем, кто его запрограммировал, неочевидная, что открывает широкие возможности для неправильного истолкования. Можно было бы подумать, что программист следит за развитием партии и дает компьютеру указания перед каждым ходом. На самом деле, однако, программирование заканчивается до того, как начнется игра. Программист пытается предвидеть все случайности и встраивает в программу чрезвычайно сложные указания для различных ситуаций, но как только началась игра – он должен держаться в стороне. Ему не позволено делать ни малейшего намека компьютеру в ходе игры. В противном случае он уже не программист, а исполнитель, и его вмешательство в турнир должно расцениваться как нарушение. В работе, которую критикует Саймонс, я широко использовал эту аналогию с компьютерными шахматами, для того чтобы пояснить, что гены не контролируют поведение напрямую,

вмешиваясь в его ход. Они контролируют поведение только в том смысле, что *предварительно* программируют машину. Именно с этой чертой роботов мне хотелось вызвать ассоциацию, а не с чем-то бездумным и негибким.

Сама по себе эта ассоциация с бездумным и негибким была еще как-то оправдана в те дни, когда высшим достижением автоматизации была система контроля из стержня и пальца в корабельном двигателе, а Киплинг писал “Гимн Мак-Эндрю”:

Творец! От фланцев до винта – рука Твоя видна —

Задача каждого болта – предопределена.

Джон Кальвин тоже ведь считал наш рок  
неотвратимым...<sup>2</sup>

Но то было в 1893 г., в золотой век пара. Теперь же мы вступаем в эру электроники. Если машины и вызывали когда-либо ассоциации с жестким и бездумным – я признаю, что вызывали, – то самое время это изжить. Уже написаны компьютерные программы, которые могут играть в шахматы на гроссмейстерском уровне (Levy, 1978), беседовать и рассуждать на правильном и грамматически сколь угодно сложном английском (Winograd, 1972), создавать изящные и эстетичные новые доказательства математических теорем (Hofstadter, 1979), сочинять музыку и ставить диагнозы – и

---

<sup>2</sup> Перевод А.Гопко.

нет ни единого признака, что прогресс в этой области замедляется (Evans, 1979). Передовое направление программирования, известное как “искусственный интеллект”, вошло в смелую, энергичную стадию (Boden, 1977). Из тех, кто изучал этот вопрос, немногие теперь поставят против того, что в ближайшие десять лет компьютерные программы будут побеждать сильнейших гроссмейстеров. Слово «робот», означающее в массовом сознаниидвигающегося рывками слабоумного и упрямого зомби, в один прекрасный день может стать синонимом подвижности ума и сообразительности.

К сожалению, я слегка переборщил в упомянутых отрывках своей книги. Я их писал, только что вернувшись с проясняющей взгляд и одновременно умопомрачительной конференции, посвященной состоянию, в котором находится искусство “искусственного интеллекта”, и в своем восторге я искренне и невинно забыл, что роботы обычно считаются упрямыми идиотами. Также я должен извиниться за то, что без моего ведома на обложке немецкого издания “Эгоистичного гена” была изображена человеческая кукла, болтающаяся на нитках, выходящих из слова “ген”, а на французском издании – мужчины в котелках с ключами, торчащими из их спин, как у заводных игрушек. Я использовал слайды с обеих обложек как иллюстрации того, что я *не* собирался сказать.

Итак, можно ответить Саймонсу, что он, конечно же, был прав, критикуя то, что, как он думал, я говорю, но на самом деле, конечно же, я этого не говорил (Ridley, 1980a).

Безусловно, я сам отчасти виноват в изначальном непонимании, но теперь мне остается лишь настаивать, чтобы мы отбросили предрассудки, взятые из повседневной речи (“... большинство людей не понимает, что такое компьютеры, ни в малейшей степени”, – Weizenbaum, 1976, p.9), и прочитали что-нибудь из потрясающей современной литературы о роботах и компьютерном разуме (напр., Boden, 1977; Evans, 1979; Hofstadter, 1979).

Конечно, философы снова и снова будут утверждать, что поведение компьютеров, запрограммированных быть разумными, в конечном счете детерминировано, но если мы собираемся перейти на философский уровень, то многие будут использовать те же аргументы и применительно к человеческому разуму (Turing, 1950). Что такое мозг, спросят они, как не компьютер, и что такое воспитание и образование, как не разновидность программирования? Трудно дать несверхъестественное объяснение человеческому мозгу и человеческим эмоциям, чувствам и кажущейся свободной воле, если *не* считать мозг в некотором смысле аналогом программируемой кибернетической машины. Сэр Фред Хойл (Hoyle, 1964), астроном, очень ясно выражает то, что, по моему мнению, каждый эволюционист должен думать о нервных системах:

*Когда я оглядываюсь (на эволюцию. – Р. Д.), меня ошеломляет то, как постепенно химия уступала дорогу электронике.*

ке. Не будет бессмысленностью назвать первых живых существ всецело химическими по своей природе. Хотя электрохимические процессы важны и для растений, организованная электроника, в смысле обработки информации, не появляется в растительном мире. Но примитивная электроника начинает приобретать важность с появлением подвижных созданий... Первые электронные системы, которыми обладали примитивные животные, служили главным образом для ориентировки, наподобие сонара или радара. Переходя к более развитым животным, мы обнаруживаем электронные системы, используемые не только для ориентировки, но и для движения в направлении пищи... Здесь есть сходство с управляемым снарядом, цель которого перехватить и уничтожить другой снаряд. Точно так же, как в нашем современном мире методы нападения и защиты становятся все более тонкими, это происходило и с животными. А с возрастанием утонченности становятся необходимы все лучшие электронные системы. Можно провести близкую параллель между тем, что происходило в природе, и развитием электроники в современной военной технике... Я нахожусь отрезвляющей мыслью, что, не пожив по закону джунглей за счет зубов и челюстей, мы не приобрели бы наших умственных способностей, не смогли бы исследовать устройство вселенной или оценить симфонию Бетховена... В свете этого вопрос, который иногда задается – могут ли компьютеры думать? – выглядит несколько ироничным. Здесь я, конечно,

*имею в виду компьютеры, которые мы сами создаем из неорганических материалов. Но, скажите на милость, кем, по мнению тех, кто задает этот вопрос, являются они сами? Обычными компьютерами, но куда более сложно устроенными, чем все то, что мы пока умеем делать. Не забывайте, что нашей рукотворной компьютерной промышленностью от силы лет двадцать – тридцать, в то время как мы сами – продукты эволюции, работавшей сотни миллионов лет (с. 24–26).*

Иные не согласятся с этим выводом, хотя я подозреваю, что любые возможные возражения будут иметь религиозный характер. Но, чем бы ни закончился данный спор, возвращаясь к генам и к главной мысли этой главы, нужно сказать, что, считаете вы или не считаете *гены* более важными причинными факторами, нежели факторы среды, проблему “детерминизм – свобода воли” это просто-напросто никоим образом не затрагивает.

Однако на это резонно будет возразить, что не бывает дыма без огня. Этологи и “социобиологи” должны были сказать что-то, что запятнало их причастностью к генетическому детерминизму. Или если это заблуждение, то оно должно иметь разумное объяснение, ибо настолько распространенные заблуждения не возникают без причины даже при поддержке таких могучих культурных мифов, как генетический и компьютерный, вступивших в дьявольский сговор. Если

говорить за себя, то, мне кажется, я знаю, в чем причина. Она интересна, и ей будет посвящен остаток главы. Недоразумение вытекает из нашего способа говорить совсем о другом предмете, а именно о естественном отборе. Генный селекционизм, который является одним из способов говорить об эволюции, путают с генетическим детерминизмом, который является одним из взглядов на индивидуальное развитие.

Такие, как я, постоянно постулируют существование генов “такого-то признака”, чем создают впечатление, будто гены беспредельно властвуют над нами, а наше поведение “генетически запрограммировано”. Приняв во внимание, как популярны мифы о заложенной в генах кальвинистской предопределенности и о том, что “запрограммированное” поведение – это свойство судорожно дергающихся кукол в Диснейленде, должны ли мы хоть сколько-нибудь удивляться обвинениям в генетическом детерминизме?

Так почему же этологи так много говорят о генах? Потому что мы интересуемся естественным отбором, а естественный отбор – это дифференциальное выживание генов. И если уж мы взялись обсуждать *возможность* того, что некая схема поведения была сформирована естественным отбором, значит, нам придется предполагать наличие генетической изменчивости, влияющей на склонность или на способность следовать данной схеме поведения. Это означает не то, что для любой конкретной схемы поведения такая изменчивость непременно *существует*, а всего лишь то, что она должна

была существовать в прошлом, если только мы собираемся рассматривать данную поведенческую схему как дарвиновскую адаптацию. Разумеется, модель поведения может и не быть дарвиновской адаптацией, тогда такие рассуждения не годятся.

В данном случае я должен обосновать употребление термина “дарвиновская адаптация” в качестве синонима “адаптации, выработанной естественным отбором”, поскольку Гульд и Левонтин (Gould & Lewontin, 1979) не так давно справедливо обратили наше внимание на “плюралистический” характер мыслей самого Дарвина. Действительно, Дарвин, особенно к концу жизни, под давлением критики, ошибочность которой сейчас очевидна, сделал некоторые уступки “плюрализму” и не рассматривал естественный отбор как единственную важную движущую силу эволюции. Как ехидно заметил историк Р. М. Янг (Young, 1971): “К шестому изданию заголовков книги стал неправильным: ей следовало называться “Происхождение видов путем естественного отбора и всеми другими способами””. Следовательно, использовать словосочетание “дарвиновская эволюция” как синоним “эволюции путем естественного отбора”, возможно, не совсем некорректно. Но дарвиновские *адаптации* – это другое дело. Адаптации не могут быть выработаны ни дрейфом генов, ни любой другой существующей эволюционной силой, кроме естественного отбора. Правда, Дарвин в своем плюрализме иногда принимал во внимание и еще одну движущую



силу, которая, в принципе, могла бы приводить к адаптациям, но эта движущая сила неразрывно связана с именем Ламарка, а не Дарвина. Выражение “дарвиновская адаптация” просто не может иметь иного смысла, кроме как “адаптация, выработанная естественным отбором”; в этом значении я и буду его использовать. В некоторых других местах этой книги (напр., в главах 3 и 6) мы разрешим некоторые споры, проводя разграничение между эволюцией вообще и адаптивной эволюцией в частности. К примеру, закрепление нейтральных мутаций можно рассматривать как эволюцию, но это не адаптивная эволюция. Если молекулярный генетик, изучающий замены одних аллелей другими, или палеонтолог, изучающий основные направления развития жизни, будут спорить с экологом, изучающим адаптации, весьма вероятно, что они придут к взаимному непониманию просто из-за того, что делают акцент на разных значениях слова “эволюция”.

“Наличие у людей генов конформизма, ксенофобии, агрессивности сплошь и рядом упоминается, потому что оно необходимо для теоретических построений, а не потому, что в его пользу есть какие-нибудь доказательства” (Lewontin, 1979b). Эта критика в адрес Э. О. Уилсона справедлива, но не убийственна. Если не принимать во внимание вероятность нежелательных политических отголосков, нет ничего неправильного в том, чтобы осторожно рассуждать в дарвиновском ключе, насколько ценна для выживания ксенофобия или любой другой признак. Но невозможно начать рас-

суждения – даже очень осторожные – о ценности для выживания чего бы то ни было, не предположив существования генетической основы для изменчивости по данному признаку. Разумеется, возможно, что изменения в генах не влияют на ксенофобию, и, разумеется, возможно, что ксенофобия – не дарвиновская адаптация, но мы не можем даже обсуждать саму возможность того, что это дарвиновская адаптация, если не допустим наличия соответствующей генетической основы. Сам Левонтин не хуже других излагает эту точку зрения: “Для того чтобы признак мог эволюционировать путем естественного отбора, необходимо наличие в популяции наследственной изменчивости по этому признаку” (Lewontin, 1979b). А “наследственная изменчивость по признаку X” – это именно то, что мы имеем в виду, когда говорим коротко “ген признака X”.

Ксенофобия – вопрос спорный, но можно взять такую модель поведения, которую никто не побоится рассматривать как дарвиновскую адаптацию. Например, рытье ямок у муравьиных львов является, очевидно, адаптацией для ловли добычи. Муравьиные львы – это насекомые, личинки сетчатокрылых, с внешностью и поведением инопланетных монстров. Они засадные хищники, роющие в мягком песке ямки, в которые ловятся муравьи и другие мелкие ползающие насекомые. Ямка представляет собой практически идеальный конус, ее стены спускаются настолько круто, что упавшая туда добыча уже не может выбраться обратно. Муравьи-

ный лев сидит под тонким слоем песка на дне ямки и хватается своими как будто из фильма ужасов взятыми челюстями все, что в нее падает.

Рытье ямки – сложная схема поведения. Она связана с затратами времени и энергии и удовлетворяет самым строгим критериям понятия “адаптация” (Williams, 1966; Curio, 1973). Следовательно, она возникла в результате естественного отбора. Для той морали, которую я хочу отсюда извлечь, детали несущественны. Возможно, существовал предок муравьиных львов, который не рыл ямку, а просто скрывался под поверхностью песка, ожидая добычи. Действительно, такие виды есть и сейчас. Потом, возможно, естественный отбор благоприятствовал поведению, приводящему к созданию небольшого углубления в песке, поскольку углубление пусть незначительно, но мешает добыче убежать. Постепенно, в течение множества поколений, поведение изменялось так, что ямка становилась глубже и шире. Это не только препятствовало побегу добычи, но и увеличивало область, на которой та могла попасться. Затем роющее поведение продолжало меняться до тех пор, пока в итоге ямка не приобрела коническую форму с отвесными стенами, выложенными мелким, сыпучим песком так, чтобы жертва не могла выкарабкаться.

В предыдущем абзаце нет ничего неправомерного или противоречивого. Его сочтут за допустимую спекуляцию об исторических событиях, которые нельзя увидеть напрямую,

и, вполне возможно, найдут приемлемым. И одна из причин, по которой эту историческую спекуляцию воспримут без особых возражений, состоит в том, что там не упоминаются гены. Но, по моему мнению, ничто не может быть верным ни в этой, ни в любой другой подобной истории, если на каждом этапе эволюционного пути не было наследственной изменчивости поведения. Рытье ямок у муравьиных львов – только один пример, выбранный мной из тысяч. Если не предоставить естественному отбору наследственную изменчивость, то он не сможет начать эволюционные преобразования. Отсюда следует, что там, где есть дарвиновская адаптация, должна была быть и наследственная изменчивость по задействованному признаку.

Генетическое исследование роющего поведения у муравьиных львов никогда никем не проводилось (J. Lucas, личное сообщение). В этом и нет необходимости, если мы хотим всего лишь убедиться в том, что наследственная изменчивость по данной модели поведения когда-либо существовала. Достаточно нашего согласия с тем, что это дарвиновская адаптация (если вы не уверены, что рытье ямок – дарвиновская адаптация, просто замените этот пример таким, с каким бы вы согласились).

Я говорил о наследственной изменчивости, которая *когда-либо* существовала, потому что если провести генетическое исследование муравьиных львов в наши дни, то весьма вероятно, что никакой наследственной изменчивости не

обнаружится. При наличии мощного отбора в пользу какого-то признака естественно ожидать, что изначальное разнообразие, послужившее материалом для эволюции данного признака, будет сведено на нет. Хорошо известен “парадокс” (который не так уж парадоксален, если как следует подумать), что изменения признаков, находящихся под мощным давлением отбора, обычно мало наследуемы (Falconer, 1960); “эволюция путем естественного отбора уничтожает генетическое разнообразие, которым питается” (Lewontin, 1979b). Гипотезы, пытающиеся объяснить биологические функции, сплошь и рядом касаются фенотипических черт вроде обладания глазами, являющихся всеобщими в популяции и, следовательно, в настоящее время не имеющих наследственной изменчивости. Обсуждая или моделируя эволюционное возникновение некой адаптации, мы поневоле говорим о том времени, когда подходящая наследственная изменчивость имелась. В рассуждениях такого рода мы вынуждены явно или неявно постулировать существование генов рассматриваемых адаптаций.

Кто-то может возразить против того, чтобы трактовать “генетический вклад в изменчивость по признаку X” как эквивалент “гена или генов признака X”. Но это обычная генетическая практика и, как показывает внимательное рассмотрение, почти неизбежная. За исключением молекулярного уровня, где напрямую видно, как один ген производит одну белковую цепь, генетики никогда не имеют дела с фенотипи-

ческими единицами такого рода – они имеют дело с *различиями*. Когда генетик говорит про “ген красных глаз” у дрозофилы, он не имеет в виду цистрон, служащий матрицей для синтеза красного пигмента, он подразумевает следующее: “В популяции имеется изменчивость по цвету глаз; при прочих равных условиях мушка, у которой есть этот ген, будет обладать красными глазами с большей вероятностью, чем мушка без этого гена”. Вот и все, что мы имеем в виду под “геном красных глаз”. Этот пример получился скорее морфологический, нежели поведенческий, но все то же самое приложимо и к поведению. “Ген поведения X” – это “ген любых морфологических и физиологических признаков, способствующих данному поведению”.

Здесь нужно указать, что использование моделей с участием одного локуса умозрительно и служит просто для удобства; для наших адаптационных гипотез это верно в той же мере, как и для стандартных моделей популяционной генетики. Используя язык моногенных моделей в своих адаптационных гипотезах, мы не намереваемся противопоставить моногенные модели мультигенным. Обычно мы противопоставляем *генные* модели негенным, таким как “полезно для вида”. Поскольку довольно трудно убедить людей в том, что они *в принципе* должны рассуждать в генетических терминах, а не в терминах, скажем, пользы видов, то не стоит усложнять все еще больше, с места в карьер взявшись за сложности взаимодействия множества локусов. Конечно

же, то, что Ллойд (Lloyd, 1979) назвал ММГА (модель многогенного анализа) – далеко не верх генетической точности. Конечно, рано или поздно нам придется столкнуться с запутанным взаимодействием различных локусов. Но ММГА несравненно предпочтительнее тех способов объяснять адаптации, когда о генах вообще забывается, и это единственное, на что я хочу обратить ваше внимание в настоящий момент.

Аналогичным образом нам часто приходится отвечать на агрессивные требования обосновать, “по какому праву” мы говорим о “генах тех адаптаций”, которые нас интересуют. Но этот вызов, если называть его так, можно адресовать вообще всей неodarвинистской “синтетической теории эволюции” и всей популяционной генетике. Сформулировать гипотезу, объясняющую биологические функции, в генетических терминах – это вовсе не претендовать на новое слово в науке о генах как таковых, это всего лишь открыто озвучить допущение, являющееся неотъемлемой частью СТЭ (синтетической теории эволюции), пусть даже иногда оно только подразумевается, а не произносится вслух.

Некоторые авторы и в самом деле бросили именно такой вызов всей неodarвинистской СТЭ и заявили, что не относят себя к неodarвинистам. Гудвин (Goodwin, 1979) в опубликованном диспуте с Деборой Чарлзуорт и другими сказал: “...в неodarвинизме имеется неувязка... неodarвинизм не показывает способа, которым генотип формирует фено-

тип. Так что эта теория в данном отношении несовершенна”. Гудвин, разумеется, вполне прав, что индивидуальное развитие – вещь чертовски сложная, и мы пока мало понимаем, как формируются фенотипы. Но *то*, что фенотипы формируются, и *то*, что гены вносят значительный вклад в их изменчивость – факты неоспоримые, и этого вполне достаточно для того, чтобы в неodarвинизме не было неувязок. С таким же успехом Гудвин мог сказать, что пока Ходжкин и Хаксли не выяснили, как включается нервный импульс, мы не имели права думать, будто поведение контролируется нервными импульсами. *Конечно*, было бы здорово знать, как делаются фенотипы, но, пока эмбриологи заняты выяснением вопроса, все остальные на основании известных генетике фактов имеют право оставаться неodarвинистами, а на эмбриональное развитие смотреть, как на черный ящик. Не существует конкурирующей теории, которая хотя бы отдаленно могла претендовать на звание не страдающей неувязками.

Из факта, что генетики имеют дело с фенотипическими различиями, следует, что не надо бояться постулировать существование генов со сколь угодно сложными фенотипическими эффектами и с фенотипическими эффектами, проявляющимися только при очень сложных условиях развития. Недавно мы вместе с профессором Джоном Мэйнардом Смитом принимали участие в публичном диспуте с двумя радикальными критиками “социобиологии”, проходившем перед студенческой аудиторией. В этой дискуссии мы



пытались первым делом разъяснить, что в том, чтобы говорить о гене “признака Х”, нет ничего диковинного, даже если Х – сложная заученная модель поведения. Мэйнард Смит решил привести гипотетический пример – это оказался “ген умения завязывать шнурки”. Ад крошечный вырвался на волю в ответ на такой наглый генетический детерминизм! Воздух сгустился от этой безошибочно узнаваемой атмосферы блестяще подтвердившихся наихудших подозрений. Восторженно-скептические вопли заглушили спокойное и терпеливое объяснение того, насколько же *скромное* заявление делается при постулировании такого гена, как ген завязывания шнурков. Позвольте мне объяснить это при помощи мысленного эксперимента, с виду еще более радикального, хотя в действительности безобидного (Dawkins, 1981).

Чтение – навык огромной сложности, но само по себе это не причина не верить в возможность существования гена чтения. Для того чтобы убедиться в существовании гена чтения, было бы достаточно открыть ген неспособности к чтению, к примеру, вызывающий повреждение мозга, приводящее к особой форме дислексии. Человек с такой дислексией должен быть нормальным и умным во всех отношениях, но только не уметь читать. Вряд ли какой генетик очень уж удивится, если окажется, что эта дислексия наследуется прямо по Менделю. Очевидно, что ген в рассматриваемой ситуации будет проявлять свой эффект только при наличии такого фактора среды, как нормальное образование. В доисто-

рическом окружении этот ген не имел бы никаких заметных эффектов или бы имел какие-то другие эффекты и был бы известен пещерным генетикам, как, скажем, ген неспособности читать следы животных. В нашем образованном окружении правильно было бы назвать его “геном дислексии”, поскольку дислексия была бы его наиболее заметным проявлением. Аналогично, ген, вызывающий полную слепоту, тоже будет препятствовать чтению, но рассматривать его как ген неспособности к чтению бессмысленно – просто потому, что неспособность к чтению будет не самым заметным и разрушительным его фенотипическим эффектом.

Вернемся к нашему гену дислексии. Из общепринятых условностей генетической терминологии следует, что находящийся в том же локусе ген дикого типа, ген, имеющийся у остальных членов популяции в двойной дозе, правильно будет называть “геном чтения”. Если вы возражаете против этого, то вы должны также возражать и тогда, когда мы говорим о гене высокорослости у менделевского гороха, поскольку логика терминологии в том и в другом случае идентична. В обоих случаях рассматриваемый признак – это *отличие*, и в обоих случаях отличие проявляется только в определенных условиях среды. Причина, почему нечто столь простое, как различие в одном гене, может иметь такие сложные последствия, определяя, способен ли человек научиться читать или насколько хорошо он завязывает шнурки, состоит, в общем, в следующем. Каким бы сложным ни было

данное состояние вселенной, *разница* между ним и альтернативным состоянием может быть обусловлена чем-то чрезвычайно простым.

Мысль, которую я хотел донести, используя пример с муравьиными львами, универсальна. Я мог бы использовать какую угодно реальную или предполагаемую дарвиновскую адаптацию. Чтобы лучше подчеркнуть это, приведу еще один пример. Тинберген с соавторами (Tinbergen *et al.*, 1962) исследовал приспособительное значение своеобразной схемы поведения – уборки яичной скорлупы – у обыкновенной чайки (*Larus ridibundus*). Вскоре после вылупления птенца родительская особь берет пустую скорлупу в клюв и уносит подальше от гнезда. Тинберген и его коллеги рассмотрели много возможных гипотез насчет ценности этой поведенческой схемы для выживания. Они предполагали, например, что пустая скорлупа служит субстратом для размножения болезнетворных бактерий или что ее острые края ранят птенцов. Но гипотеза, для которой они в конце концов нашли доказательства, заключалась в том, что пустая скорлупа – прекрасный маяк, привлекающий к гнезду ворон и других охотников за птенцами и яйцами. Они проводили изолированные опыты, выставляя искусственные гнезда с пустыми скорлупками и без них, и показали, что яйца, лежащие вместе с пустой скорлупой, в самом деле, с большей вероятностью подвергаются атакам ворон, чем яйца без такого соседства. Был сделан вывод, что естественный отбор благоприятствовал пове-

дению уборки скорлупы у взрослых чаек, поскольку в прошлом взрослые чайки, не делавшие этого, оставляли меньше потомства.

Как и в примере с муравьиными львами, никто никогда не проводил генетическое исследование поведения уборки скорлупы у обыкновенной чайки. Прямых доказательств того, что изменчивость в склонности убирать пустые скорлупки действительно наследуется, нет. Однако, несомненно, предположение, что это так или что когда-то это было так, является принципиально необходимым для гипотезы Тинбергена. В его гипотезе, если ее сформулировать обычным языком, без генетических терминов, нет ничего особенно спорного. И тем не менее она, так же как и все отвергнутые Тинбергеном соперничающие гипотезы, целиком и полностью опирается на предположение, что давным-давно жили-были чайки с наследственной склонностью убирать скорлупу и другие чайки – с наследственной склонностью не убирать ее или убирать не столь регулярно. Должны были существовать гены уборки скорлупы.

Тут я должен внести нотку предостережения. Положим, мы и вправду изучим генетику уборки скорлупы у современных чаек. Заветной мечтой генетиков поведения было бы обнаружить простую менделевскую мутацию, полностью меняющую подобную модель поведения или же совсем выключающую ее. Согласно изложенным выше рассуждениям, такой мутантный ген поистине был бы “геном неуборки скорлупы”,

и, по определению, его аллель дикого типа следовало бы называть геном уборки скорлупы. А теперь нотка предостережения. Совершенно определено, отсюда не следует, что именно этот локус “для” уборки скорлупы был одним из тех, на которые действовал естественный отбор во время эволюции данной адаптации. Напротив, представляется гораздо более вероятным, что такая сложная схема поведения, как уборка скорлупы, создавалась действием отбора на множество локусов, каждый из которых вносил незначительный вклад, взаимодействуя с остальными. Но когда поведенческий комплекс уже создан, несложно представить себе мощную единичную мутацию, в результате которой он будет разрушен. Генетикам поневоле приходится использовать генетическую изменчивость, доступную им для исследований. Они предполагают также, что естественный отбор, производя эволюционные преобразования, имеет дело со сходной генетической изменчивостью. Но у них нет никаких оснований считать, что локусы, контролирующие современную изменчивость некой адаптации, – это те же самые локусы, на которые действовал отбор, создавая эту адаптацию изначально.

Рассмотрим самый знаменитый пример того, как сложное поведение контролируется одним геном, – исследование гигиеничного поведения у пчел, проведенное Ротенбулером (Rothenbuhler, 1964). Я привожу этот пример, поскольку он хорошо демонстрирует, как различия в поведении высокой сложности могут быть следствием различий в един-

ственном гене. В гигиеничном поведении медоносных пчел породы “Браун” задействована вся нервно-мышечная система, однако, согласно модели Ротенбулера, сам факт того, что они следуют данной схеме поведения, в то время как пчелы породы “Ван Ской” этого не делают, обусловлен различиями всего в двух локусах. Один локус определяет раскупоривание ячеек с больными личинками, а второй – удаление больных личинок после раскупоривания. Следовательно, можно представить себе естественный отбор, благоприятствующий раскупоривающему поведению, а также естественный отбор, благоприятствующий извлекающему поведению, имея в виду отбор по этим двум генам за счет соответствующих конкурентных аллелей. Но мне здесь хочется обратить внимание на то, что все это, хоть и возможно, вряд ли очень интересно с эволюционной точки зрения. Современный ген раскупоривания и современный ген извлечения запросто могли и не принимать участия в реальном процессе естественного отбора, управлявшем эволюционной “сборкой” данного поведения.

Ротенбулер обнаружил, что даже пчелам “Ван Ской” иногда свойственно гигиеничное поведение. Их отличие от пчел “Браун” является хоть и очень сильным, но только количественным. Следовательно, можно предположить, что у пчел обеих пород были гигиеничные предки и что в нервных системах у пчел обеих пород имеется механизм для раскупоривающего и извлекающего поведения; просто пчелы “Ван

Ской” обладают генами, не позволяющими им этот механизм включить. Если же мы углубимся еще дальше в прошлое, то, возможно, встретим там предка всех современных пчел, который не только сам не был гигиеничным, но и никогда не имел гигиеничного предка. Должно было произойти эволюционное развитие, создавшее раскупоривающее и извлекающее поведение из ничего, и в ходе этого эволюционного развития действовал отбор по многим генам, которые теперь одинаковы как у породы “Браун”, так и у “Ван Ской”. Итак, хотя гены раскупоривания и извлечения у породы “Браун” действительно справедливо названы генами раскупоривания и извлечения, они определены так только потому, что у них случайно оказались аллели, эффект которых – препятствовать выполнению данного поведения. Способ действия таких аллелей может быть грубым и разрушительным. Они могут просто разрывать какую-то важную связь в нейронном аппарате. Вспоминается образная иллюстрация того, как опасны выводы из опытов по удалению участков мозга, сделанная Грегори (Gregory, 1961): “... Удаление любого из расположенных в разных местах резисторов может заставить радиоприемник издавать свист, но из этого не следует ни того, что свист непосредственно связан с этими резисторами, ни даже того, что здесь имеется хоть какая-то причинная связь, кроме самой косвенной. В частности, мы не можем говорить, что в нормальной электрической цепи функция резисторов – заглушать свист. Нейрофизио-

логи, столкнувшись с подобной ситуацией, придумали “супрессорные зоны””.

По моему мнению, данная мысль является поводом для того, чтобы быть осмотнительным, а не для того, чтобы отказать от всей генетической теории естественного отбора! Не беда, что ныне живущие генетики лишены возможности изучать те самые локусы, на которые естественный отбор действовал в прошлом, дав начало эволюции исследуемых адаптаций. Хуже то, что генетикам приходится сосредоточивать свое внимание на локусах, которые скорее удобны для этого, нежели эволюционно значимы. *Тем не менее*, остается верным, что эволюционное формирование сложных и интересных адаптаций состояло в замещении генов их аллелями.

Эти доводы могут косвенным образом внести вклад в одну модную в настоящее время дискуссию, дать ей материал для развития. Сейчас активно и даже страстно спорят, существует ли значимая наследственная изменчивость по умственным способностям у человека? Являются ли некоторые из нас генетически более умными, чем другие? Понятие “умный” само по себе вызывает споры, и это правильно. Но я думаю, что при любом значении этого термина следующие утверждения будут приняты без возражений. 1) Было время, когда наши предки были менее умными, чем мы. 2) Таким образом, в нашей родословной шло возрастание умственных способностей. 3) Это возрастание произошло путем эволюции, возможно движимой естественным отбором. 4) Неза-



висимо от того, под действием отбора или без него происходили эволюционные изменения фенотипов, по крайней мере часть из них отражала соответствующие генетические изменения: шло замещение одних аллелей другими, и, как следствие, средние умственные способности возрастали из поколения в поколение. 5) Итак, по определению, хотя бы в прошлом должна была существовать значимая наследственная изменчивость по умственным способностям у человеческой популяции. Некоторые люди были генетически умнее своих современников, другие же были генетически относительно более глупыми.

Последнее предложение может вызвать содрогание от идеологического беспокойства, однако ни одно из моих пяти утверждений не может быть всерьез поставлено под сомнение, так же как и их логическое следствие. Эти рассуждения годятся не только для объема мозга, но и равным образом для любого поведенческого мерила умственных способностей, какое мы только можем придумать. Они не связаны с примитивистскими воззрениями на человеческий интеллект как на одномерную скалярную величину. Тот факт, сам по себе важный, что интеллект – не просто скалярная величина, здесь совершенно не имеет отношения к делу, так же как и трудность измерения интеллекта на практике. Вывод предыдущего абзаца неизбежно вытекает только из того, что мы – эволюционисты, согласные с утверждением, что давным-давно наши предки были менее умными, чем

мы (по какому угодно критерию). И, тем не менее, из этого еще не следует, что хоть какая-то наследственная изменчивость по умственным способностям сохранилась у человеческой популяции в наши дни: возможно, генетическое разнообразие полностью изведено отбором. А с другой стороны, возможно, и нет, так что мой мысленный эксперимент, по крайней мере, показывает нежелательность догматичного и истеричного отрицания самой возможности наследственной изменчивости по умственным способностям у людей. Мое собственное мнение, чего бы оно ни стоило, состоит в том, что даже если в современных человеческих популяциях и есть наследственная изменчивость такого рода, основывать на этом какую-то политику было бы нелогично и безнравственно.

Итак, существование дарвиновских адаптаций подразумевает, что когда-либо существовали гены для создания этих адаптаций. Об этом не всегда говорится в открытую. Всегда можно говорить о естественном отборе какой-либо схемы поведения двумя способами. Мы можем, к примеру, говорить о том, что особь, склонная следовать данной схеме поведения, “приспособленнее” особи, у которой такая тенденция не столь выражена. Это модная нынче фразеология в рамках концепции “эгоистичного организма” и “центральной теоремы социобиологии”. Альтернативный и равноценный способ – это говорить непосредственно о том, что гены выполнения данной поведенческой схемы выживают лучше,

чем их аллели. Постулировать гены при обсуждении дарвиновских адаптаций – всегда законно, и одной из центральных мыслей этой книги будет то, что зачастую это безусловно полезно. Те возражения против “излишнего засорения генетическими терминами” языка функциональной этологии, которые мне приходилось слышать, выдают полную неспособность выдержать столкновение с правдой о том, что в действительности представляет собой дарвиновский отбор.

Позвольте мне проиллюстрировать эту неспособность с помощью еще одной забавной истории. Недавно я посещал исследовательский семинар, который вел некий антрополог. Он пытался объяснить возникновение в различных племенах своеобразных брачных отношений (в данном случае речь шла о полиандрии) в терминах теории родственного отбора. Теоретики родственного отбора могут создавать модели, предсказывающие, при каких условиях мы можем ожидать появление полиандрии. Так, согласно одной модели, сделанной для тасманийских аборигенных кур (Maynard Smith & Ridpath, 1972), биолог может предполагать полиандрию в том случае, если половое соотношение в популяции смещено в пользу самцов и партнеры – близкие родственники. Антрополог старался показать, что полиандрические племена, о которых он говорил, живут как раз в таких условиях, и подразумевал тем самым, что племена, где наблюдаются более обычные формы отношений: моногамия и полигиния, живут в иных условиях.

Я, будучи зачарован представленной им информацией, попытался, однако, предупредить его о некоторых затруднениях в его гипотезе. Я обратил внимание на то, что теория родственного отбора является генетической по своей сути и что сформированные родственным отбором приспособления к местным условиям должны были возникнуть путем замещения одних аллелей другими в ряду поколений. Достаточно ли долго эти полиандрические племена прожили в таких необычных условиях, спросил я, достаточно ли поколений было для того, чтобы необходимое генетическое замещение успело произойти? Есть ли вообще какие-то основания думать, будто разнообразие брачных отношений у человека находится под контролем генов?

Оратор, поддерживаемый многими своими коллегами-антропологами, присутствовавшими на семинаре, запротестовал против того, чтобы приплетать сюда гены. “Речь идет не о генах, – сказал он, – а о схеме общественного поведения”. Некоторые из его коллег испытывали заметную неловкость уже только от того, что было произнесено слово из трех букв – “ген”. Я попытался убедить его, что это *он* “приплел сюда гены”, хотя надо признать, что самого слова “ген” не произносил. Вот именно это я и хочу здесь разъяснить. Вы не можете говорить ни о родственном отборе, ни о какой другой разновидности дарвиновского отбора, *не* приплетая гены, неважно, в явной форме или нет. Рассуждая на тему родственного отбора, даже для объяснения особенностей брач-

ных отношений в различных племенах, мой дорогой антрополог невольно привлёк к обсуждению гены. Жаль, что он не сделал этого *осознанно*, потому что тогда бы ему стало ясно, с какими громадными трудностями столкнется его гипотеза: либо эти полиандрические племена прожили множество веков в своих необычных условиях и при частичной генетической изоляции, либо же естественный отбор должен был благоприятствовать тому, чтобы у всех на свете людей были гены, программирующие некую сложную “условную стратегию”. Ирония в том, что среди всех участников того семинара, посвященного полиандрии, именно я предложил в ходе дискуссии наименее “генетически детерминистский” взгляд на данный вопрос. Но поскольку я настаивал на том, чтобы говорить о генетической природе родственного отбора открыто, то, боюсь, был принят за чудака, одержимого генами, за “типичного генетического детерминиста”. Описанный случай хорошо иллюстрирует основную идею этой главы, что честное признание фундаментальной генетической природы дарвиновского *отбора*

# 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.