

Глава 7

Эволюция и древо познания*

Я был весьма польщен приглашением прочесть лекцию в память Герберта Спенсера, и не только из-за того, что быть избранным воздать должное памяти этого отважного и оригинального мыслителя — большая честь. Особенно приятно мне было предложение Распорядительного Бюро фонда, организовавшего эту лекцию, самому выбрать ее тему, и я решил, что буду говорить о «Методологии биологических наук». Это предложение дает мне возможность развить здесь некоторые идеи, которые без такого поощрения я вряд ли решился бы изложить публично, хотя мне они представляются захватывающими и заслуживающими обсуждения.

Все идеи, которые я вам представляю, связаны с проблемами метода в биологии, но я не собираюсь ограничиваться одной этой областью. В этой лекции, состоящей из трех частей, я планирую начать с нескольких замечаний об общей теории познания, затем обратиться к некоторым проблемам метода, связанным с теорией эволюции, и, наконец, рискну вторгнуться, или, вернее, попытаться счастья в некоторых разделах собственно теории эволюции. Говоря точнее, я представляю вам в третьей части лекции одну мою гипотезу, предназначенную решить в рамках дарвинистской или неodarвинистской теории естественного отбора несколько классических трудностей, от которых страдает эта теория.

Я назвал эти трудности «классическими», потому что их рано обнаружили и основательно проанализировали Герберт Спенсер, вскоре после того, как он принял дарвинскую теорию естественного отбора, и Сэмюэль Батлер, вскоре после того, как он ее отверг. Да и сам Дарвин, как указывал Спенсер, уже был сильно озабочен упомянутыми мною трудностями¹⁾. Итак, я планирую в этой лекции перейти от общей теории

* *Popper K. R. Evolution and the Tree of Knowledge // Popper K. R. Objective Knowledge. An Evolutionary Approach. Oxford: Clarendon Press, 1979. Ch. 7. Pp. 256–284.* На основе лекции в память Герберта Спенсера, прочитанной в Оксфорде 30 октября 1961 г. Наиболее существенные добавления, в том числе несколько новых подстраничных примечаний, обозначены квадратными скобками, а в 1971 было сделано Добавление.

¹⁾ В особенности рекомендуем обратиться к работе Спенсера «Факторы органической эволюции», впервые опубликованной в его сборнике «Essays» (например, в томе 1 издания «Library Edition» 1891 г., р. 389 и далее). Интересно отметить, что в этой работе среди многих важных идей сформулирован подход, который сейчас называется «органическим подходом к биологии» и считается нововведением; см., например, р. 410, где Спенсер обсуждает изменение определенных органов и говорит, что «Все остальные... органы испытывают воздействие этих изменений. Функции всех органов должны находиться в подвижном равновесии» (курсив мой — К. П.) Говоря современным языком, Спенсер здесь описывает организм как «открытую систему, находящуюся в динамическом равновесии» (или «в приближенно устойчивом состоянии»).

познания через методы биологии к собственно теории эволюции. Боюсь, что это слишком честолюбивый план для одной лекции, и если бы, кроме всего прочего, в мои намерения входило убедить вас в своей правоте, мое положение было бы поистине отчаянным. К счастью, я не собираюсь никого убеждать в правильности моих предположений, а особенно моей нео-дарвинистской гипотезы, которую я предложу вашему вниманию в конце этой лекции; хотя я и надеюсь, что эта гипотеза, возможно, позволит нам немного приблизиться к истине, но не смею надеяться, что она верна — боюсь даже, что в ней содержится очень малая доля истины. Безусловно, она не содержит ни всей истины, ни окончательной истины по данному вопросу. Таким образом, я не пытаюсь убедить вас, по той простой причине, что и сам не убежден. Но я рассчитываю и буду всячески пытаться пробудить в вас интерес к этим проблемам. Признаю, что он периодически несколько затухал, и я как-то выразил согласие с замечанием профессора Рэвена (Raven), что споры об эволюции — это «буря в викторианской чашке чая»*. Хотя это определение, возможно, справедливо по отношению к буре, вызванной утверждением Дарвина о нашем родстве с обезьянами, в спорах вокруг теории Дарвина были подняты и другие, на мой взгляд, куда более интересные вопросы.

1. Некоторые замечания о проблемах и о росте знания

Теперь я перехожу к первой части своей лекции — к общей теории познания.

Я считаю необходимым начать с нескольких замечаний о теории познания по той причине, что в этом вопросе я расхожусь во взглядах почти со всеми, за исключением, быть может, Чарльза Дарвина и Альберта Эйнштейна. (Кстати, Эйнштейн изложил свои взгляды на эти проблемы в своей лекции в память Герберта Спенсера в 1933 году)². Основной вопрос здесь о том, как соотносятся наблюдения и теория. По моему мнению, теория — по крайней мере, зачаток теории, или предположение — всегда возникает сначала, теория всегда предшествует наблюдениям, и основная роль наблюдений и экспериментов состоит в том, чтобы доказать ложность некоторых теорий и тем самым стимулировать создание лучших теорий.

В соответствии с этим я утверждаю, что мы никогда не начинаем с наблюдений, а всегда с *проблем* — либо практических проблем, либо проблем *теории, столкнувшейся с трудностями*. Как только перед нами возникает проблема, мы можем приступить к работе над нею. Это можно пытаться сделать двойко: можно вначале попробовать угадать или предположить решение нашей проблемы, а затем подвергнуть критике

* См. прим. 51 к главе 6 настоящей книги и относящийся к ней текст. — *Прим. пер.*

² *Einstein Albert, On the Method of Theoretical Physics, 1933.* (См также в его книге *Einstein A. The World As I See It*). [Сэр Питер Медавар указывал мне, что здесь, кроме Дарвина и Эйнштейна, следует упомянуть Клода Бернара: *Bernard Claude, An Introduction to the Study of Experimental Medicine (1865), 1927.*]

эту обычно довольно слабую догадку. Иногда наши догадки или предположения в течение какого-то времени выдерживают нашу критику и экспериментальную проверку. Вместе с тем, как правило, скоро выясняется, что наши предположения можно опровергнуть, или что они не решают нашу проблему, или решают ее лишь частично — в результате мы обнаруживаем, что даже самые лучшие решения, которые выдерживают самую суровую критику самых блестящих и изобретательных умов, вскоре создают новые трудности, ведут к новым проблемам. Поэтому мы можем сказать, что *рост знаний идет от старых проблем к новым проблемам, посредством предположений и опровержений*.

Полагаю, некоторые из вас согласятся с тем, что исследование обычно начинается с проблемы, но все же вы, возможно, считаете, что проблемы возникают в результате наблюдений и экспериментов, поскольку всем вам знакома идея о том, что в нашем разуме не может быть никаких представлений, кроме полученных с помощью органов чувств. Я же как раз возражаю именно против этой почтенной идеи³⁾. Я утверждаю, что всякое животное появляется на свет с ожиданиями или предчувствиями, которые могут быть сформулированы как гипотезы, — с некоторого рода гипотетическим знанием. И я утверждаю, что в этом смысле мы в какой-то мере обладаем врожденным знанием, которое, если и не вполне надежно, все же может служить отправной точкой. Если это врожденное знание, эти врожденные ожидания не оправдываются — это и есть *наши первые проблемы*, и можно сказать, что дальнейший рост наших знаний состоит из изменений и исправлений нашего первоначального знания.

Итак, я возражаю тем, кто считает, будто наблюдение всегда должно предшествовать предположениям и проблемам, и даже утверждаю, что по *логическим основаниям* наблюдение не может предшествовать всем проблемам, хотя, очевидно, оно часто предшествует некоторым проблемам — например, тем, которые возникают в связи с наблюдениями, опровергающими какие-либо предположения или теории. Тот факт, что наблюдение не может предшествовать всем проблемам, можно проиллюстрировать несложным экспериментом, который я, с вашего разрешения, хочу проделать с вами в качестве подопытных субъектов⁴⁾. Мой эксперимент состоит в том, что я прошу вас *наблюдать*, прямо здесь и сейчас. Я надеюсь, что все вы помогаете мне и наблюдаете! Однако я опасаюсь, что по крайней мере некоторые из вас вместо того, чтобы наблюдать, испытывают сильнейшее желание спросить: «Что именно вы мне предлагаете наблюдать?»

Если ваш ответ именно таков, то мой эксперимент прошел успешно, потому что я пытаюсь показать, что для того, чтобы мы могли наблюдать,

³⁾ [Я пытался проследить эту доктрину вплоть до Парменида, который сформулировал ее для того, чтобы возражать ей (см. с. 165 второго издания (1965) моей книги «Предположения и опровержения» (Conjectures and Refutations)).]

⁴⁾ [Здесь я повторил рассказ об эксперименте, описанном мною также на с. 46 второго издания (1965 г.) моей книги «Предположения и опровержения» (Conjectures and Refutations)]

в нашем уме должен присутствовать конкретный вопрос, который мы могли бы разрешить при помощи наблюдений. Это знал Дарвин, когда писал: «Как странно, что никто не видит, что всякое наблюдение должно производиться за или против какого-либо мнения...»⁵⁾ [Предложение «наблюдайте!» (без указания, *что* именно наблюдать) или «наблюдайте за этим пауком!» не содержит четких указаний, в то время как просьба «Наблюдайте, поползет ли этот паук вверх или же вниз, как я ожидаю!» — достаточно ясна.]

Конечно, я не могу надеяться убедить вас в верности моей гипотезы, что наблюдение следует за прогнозом или гипотезой, но я надеюсь, что сумел показать вам, что возможна альтернатива почтенной доктрине о том, что познание, и в особенности научное познание, всегда начинается с наблюдения⁶⁾.

Давайте теперь посмотрим повнимательнее на этот метод предположений и опровержений, в соответствии с которым, по моей гипотезе, происходит рост наших знаний.

Все начинается, говорю я, с проблемы, с трудности. Трудности могут быть практические или теоретические. В любом случае, сталкиваясь с проблемой впервые, мы, очевидно, знаем о ней совсем немного. В лучшем случае у нас есть лишь туманное представление о том, в чем, собственно, состоит наша проблема. Как же мы можем найти адекватное ее решение? Очевидно, никак не можем. Сначала нужно лучше познакомиться с проблемой. Но каким образом?

Мой ответ очень прост: для этого нужно предложить неадекватное решение и *подвергнуть его критике*. Только так мы сможем прийти к пониманию проблемы. Потому что понять проблему означает понять связанные с нею трудности, а понять ее трудности значит понять, почему она не решается с легкостью — почему более очевидные решения не годятся. Поэтому нужно предложить эти более очевидные решения и подвергнуть их критике, чтобы выяснить, *почему* они не работают. Таким образом мы ближе познакомимся с проблемой и сможем от худших решений перейти к лучшим — конечно, при условии наличия у нас творческой способности выдвигать все новые и новые догадки.

По-моему, именно это и означает выражение «работать над проблемой». И когда мы достаточно долго и напряженно работаем над проблемой, мы узнаем ее, начинаем понимать ее в том смысле, что мы уже знаем, какого рода догадки, предположения или гипотезы совсем не годятся, потому что совершенно проходят мимо сути проблемы, и какого рода

⁵⁾ *Darwin Francis and Seward A. C.* (eds.), *More Letters of Charles Darwin*. 1903. Vol. i. P. 195. См. также *Wisdom J. O.* *Foundations of Inference in Natural Science*, 1952. P. 50, и *Barlow N.* *The Autobiography of Charles Darwin*, 1958. P. 161. Приведенный отрывок из письма Дарвина заканчивается словами (которые, признаю, несколько ослабляют его как аргумент в поддержку моих утверждений) «чтобы от него был какой-то прок!»

⁶⁾ Еще более почтенная доктрина, что всякое познание начинается с восприятия или ощущения, которую я здесь, разумеется, также отвергаю, является причиной того, что «проблемы восприятия» все еще считаются respectable разделом философии или, точнее, теории познания.

требованиям должна удовлетворять любая серьезная попытка решить эту проблему. Другими словами, мы уже видим разветвления этой проблемы, входящие в нее подпроблемы и ее связь с другими проблемами. (Только на этом этапе очередное предположительное решение следует предлагать на суд других исследователей или даже публиковать.)

При ближайшем рассмотрении этого анализа мы увидим, что он соответствует нашей формуле: познание развивается от старых проблем к новым посредством предположений и попыток их опровержения. Ведь даже процесс все более близкого знакомства с проблемой происходит по этой формуле.

На следующем шаге наше пробное решение обсуждается и критикуется: все пытаются найти в нем недостатки и опровергнуть его, и — вне зависимости от результата — эти попытки определенно чему-то учат нас. Если критика друзей или противников оказывается успешной, мы многое узнаем о своей проблеме: мы теперь знаем больше, чем ранее, о присущих ей трудностях. Если же самая острая критика не увенчалась успехом и наша гипотеза выдержала ее, опять-таки мы многое узнаем: и о проблеме, и о нашей гипотезе, о ее адекватности и возможных последствиях. И пока наша гипотеза в состоянии выжить или, по крайней мере, не уступает перед лицом критики конкурирующим гипотезам, ее можно временно и для пробы принять за часть современного научного знания.

Все это можно выразить, сказав, что рост наших знаний происходит в результате процесса, напоминающего «естественный отбор» Дарвина. В данном случае речь идет о естественном отборе гипотез: наши знания в каждый данный момент состоят из гипотез, проявивших на данном этапе свою способность выжить в борьбе за существование; нежизнеспособные же гипотезы устраняются в процессе этой конкурентной борьбы⁷⁾.

Изложенная концепция приложима к знаниям животных, к донаучным знаниям и к научным знаниям. Научные знания отличаются следующим: тем, что борьба за существование усугубляется сознательной и систематической критикой наших теорий. В то время как знания животных и донаучные знания развиваются преимущественно через вымирание тех, кто придерживается нежизнеспособных гипотез, научная критика часто заставляет наши теории погибать вместо нас, устраняя (eliminating) наши ошибочные убеждения (beliefs) прежде, чем эти убеждения приведут к нашему собственному устранению.

В своей концепции я пытаюсь описать, как в действительности происходит рост научного знания. Я привожу ее не как метафору, хотя, разумеется, я пользуюсь при этом метафорами. Предложенная мною теория познания — это в широком смысле дарвинистская теория роста знаний. От амебы до Эйнштейна рост знаний происходит всегда одинаково: мы пытаемся разрешить свои проблемы и методом исключения получить в своих пробных решениях нечто более или менее адекватное.

⁷⁾ См. мою книгу «Логика научного исследования» (Logic of Scientific Discovery), особенно pp. 108 и 131, а также мою книгу «Нищета историцизма» (The Poverty of Historicism), p. 133 (русский перевод — *Поннер К. Р.* Нищета историцизма. М., 1993, с. 154–155).

И все же на уровне человека возникло нечто новое. Чтобы это стало заметным с первого взгляда, я сопоставляю древо эволюции с тем, что можно назвать растущим древом познания. Древо эволюции представляет собой общий ствол, от которого отходит множество ветвей. Оно напоминает генеалогическое древо: общий ствол образуют наши общие предки — одноклеточные, то есть предки всех живых организмов. Ветви представляют разновидности, развившиеся позднее, многие из которых, по выражению Спенсера, «дифференцируются» до высоко специализированных форм, каждая из которых «интегрирована» до такой степени, чтобы быть в состоянии самой решать свои частные проблемы, проблемы своего выживания.

Древо эволюции наших орудий и инструментов выглядит очень похоже. Оно начинается, по-видимому, с камня и палки, но под воздействием все более специализированных проблем разветвляется на огромное количество высокоспециализированных форм.

Если теперь мы сравним эти растущие эволюционные деревья со *структурой наших растущих знаний*, то обнаружим, что растущее древо человеческого познания имеет совершенную иную структуру. Конечно, рост прикладных знаний сильно напоминает развитие орудий и прочих инструментов: все время возникают все более разнообразные и специализированные приложения. Вместе с тем чистое знание (или «фундаментальные исследования», как их иногда называют) развивается совсем иначе.

Развитие происходит почти что в противоположном направлении по сравнению с растущей специализацией и дифференциацией биологического мира и наших орудий. Как заметил Герберт Спенсер, в этом процессе господствует тенденция к росту интеграции, к объединению теорий⁸⁾. Эта тенденция стала очень заметна, когда Ньютон совместил земную механику Галилея с теорией движения небесных тел Кеплера — эта тенденция сохранялась и в дальнейшем.

Говоря о древе эволюции, мы подразумевали, конечно, что время направлено вверх — в направлении роста дерева. Предполагая то же направление времени вверх, следовало бы изобразить древо познания произрастающим из многочисленных корней, которые растут не вниз, а вверх, выходя из почвы, и высоко вверху стремятся соединиться в один общий ствол. Иными словам, эволюционная структура роста чистого знания практически противоположна структуре древа эволюции живых организмов или человеческих орудий и прикладных знаний.

Теперь следует объяснить этот интегрирующий рост древа чистого знания. Он вызван особенностями наших целей в области чистого знания, а эта цель — объяснение вещей и явлений ради удовлетворения своего

⁸⁾ [Спенсер пишет также, возражая Конту (*Spencer H. Essays. 1891. Vol. ii. P. 24*): «Прогресс науки происходит двояко. Она развивается одновременно и от частного к общему, и от общего к частному. Она одновременно и аналитична, и синтетична». В качестве примеров этого принципа Спенсер упоминает десять открытий в области физики, в том числе открытия Галилея и Ньютона (там же, p. 25 и след).]

любопытства. Кроме того, он основан на существовании человеческого языка, позволяющего не только описать положение вещей, но и обсуждать истинность нашего описания, то есть критиковать его.

В поисках чистого знания наша цель состоит просто-напросто в том, чтобы *понять*, ответить на вопросы «как?» и «почему?» Ответить на эти вопросы — значит дать объяснение. Таким образом, все проблемы чистого знания суть *проблемы объяснения*.

Эти проблемы могут возникать и из практических задач. Так, практическая проблема: «Что можно сделать, чтобы справиться с нищетой?» повела к чисто теоретической проблеме: «Почему люди бывают бедны?», а затем к теории цен и заработной платы и так далее — иными словами, к чистой экономической теории, которая, безусловно, постоянно создает свои собственные проблемы. При таком развитии рассматриваемые — и особенно нерешенные — проблемы множатся и дифференцируются, как всегда бывает в процессе роста знаний. Вместе с тем в *самой объяснительной теории* проявляется тот самый интегрирующий рост, который впервые описал Спенсер.

Возьмем аналогичный пример из области биологии: существует самая что ни на есть насущная практическая проблема борьбы с эпидемиями, такими как, например, оспа. Решая ее, мы от практики иммунизации переходим к теории иммунологии, а затем — к теории образования антител, а это уже область чистой биологии, известная глубиной своих проблем и их способностью все более множиться.

Для решения проблем объяснения выдвигаются объяснительные теории, а для критики такой теории можно либо показать, что она внутренне противоречива, либо что она противоречит фактам или каким-либо другим знаниям. Но такая критика подразумевает, что цель наших поисков — *истинные* теории, то есть теории, которые согласуются с фактами. По моему мнению, именно это понятие *истины как соответствия фактам* делает возможной рациональную критику. Взятое в совокупности с тем фактом, что наше любопытство, наша страсть все объяснять унифицированными теориями всеобъемлющи и безграничны, наше стремление приблизиться к истине объясняет интегрирующий рост древа познания.

Обращая ваше внимание на различия между древом развития орудий и древом чистого знания, я надеюсь, помимо всего прочего, предложить нечто вроде опровержения модного нынче воззрения, что человеческое знание можно понять только как орудие в борьбе за существование. Это может служить предостережением против слишком узкой интерпретации сказанного мною о методе предположений и опровержений и о выживании наиболее жизнеспособных гипотез. Все это, однако, никоим образом не противоречит сказанному мной. Ведь я не говорил, что самая жизнеспособная гипотеза — та, которая способствует нашему выживанию. Я говорил, что самая жизнеспособная гипотеза — это та, которая дает наилучшее решение поставленной *проблемы* и лучше других конкурирующих гипотез выдерживает критику. Если поставленная проблема — чисто теоретическая, требующая теоретического объяснения, то критика

будет руководствоваться идеями истины или приближения к истине, а не задачами нашего с вами выживания.

Говоря об истине, я хочу сделать предельно ясным, что наша цель — найти истинные теории или хотя бы теории, более близкие к истине, чем другие известные в настоящее время теории. Тем не менее, это не означает, что мы можем быть полностью уверены в истинности какой-либо из наших объяснительных теорий. Мы можем критиковать объяснительную теорию и установить ее ложность. Вместе с тем хорошая объяснительная теория всегда позволяет делать смелые прогнозы на будущее. Она должна допускать проверку и критику, но никогда не будет возможно доказать ее истинность; и если взять слово «вероятность» в любом из тех смыслов, которые совместимы с исчислением вероятностей, то невозможно будет доказать и ее «вероятность» (то есть, что она более вероятна, чем ее отрицание).

В этом факте нет ничего удивительного. Потому что, хотя мы овладели искусством рациональной критики и руководящей (регулятивной) идеей, согласно которой истинное объяснение — то, которое соответствует фактам, все остальное осталось без изменений: основным механизмом роста знаний остается механизм предположений и опровержений, устранения нежизнеспособных объяснений, и поскольку при устранении конечного числа таких объяснений всегда остается бесконечное количество других возможных объяснений, Эйнштейн может ошибаться, точно так же, как может ошибаться и амеба.

Таким образом, не следует приписывать нашим теориям истинность или вероятность. Использование таких стандартов, как истина и приближение к истине, играет свою роль только в рамках критики. Можно отвергнуть теорию как неверную, и можно отвергнуть теорию как менее приближающуюся к истине, чем какие-то из предшествующих или конкурирующих с ней теорий.

Я мог бы сформулировать все сказанное в виде двух кратких тезисов:

(i) Мы не являемся непогрешимыми и можем совершать ошибки, но мы можем учиться на своих ошибках.

(ii) Мы не можем оправдать свои теории, но можем подвергать их разумной критике и принимать на пробу те из них, которые по видимости лучше выдерживают критику и обладают большей объяснительной силой.

На этом заканчивается первая часть моей лекции.

2. Замечания о методе в биологии и особенно в теории эволюции

Во второй части лекции, — которую мне пришлось безжалостно урезать, чтобы освободить место для третьей части, — я намереваюсь кратко обсудить несколько проблем, связанных с методом в биологии.

Я начну с двух общих тезисов. Вот мой первый тезис:

(1) Если кто-то думает, что научный метод всегда ведет к успеху в науке, он жестоко ошибается. Не существует царской дороги к успеху.

Вот мой второй тезис:

(2) Если кто-то думает, что научный метод, или Научный Метод с большой буквы, может служить оправданием (justifying) научных результатов, он также жестоко ошибается. Научный результат невозможно оправдать. Его можно только критиковать и проверять. И самое большее, что можно будет сказать в его пользу — это что в результате всех проверок и критики он представляется более интересным, более мощным, более многообещающим и более приближенным к истине, чем его соперники.

Несмотря на эти намеренно обескураживающие тезисы можно утверждать и нечто более позитивное. Существует некое подобие ключа к успеху, и я вам его открою. Вот он.

На каждом этапе своих исследований старайтесь как можно яснее представлять себе проблему и наблюдайте, как она изменяется и становится все более определенной. Старайтесь все время сохранять как можно более ясное представление о различных теориях, которых вы придерживаетесь, и не забывайте о том, что все мы бессознательно придерживаемся каких-то теорий или считаем их само собой разумеющимися, хотя большинство из них почти наверняка ошибочны. Снова и снова старайтесь формулировать теории, которых вы придерживаетесь, и критикуйте их. И пробуйте строить альтернативные теории, даже по отношению к тем теориям, которые, как вам кажется, обязательно должны быть верными: только таким способом вы сможете лучше разобраться в теориях, которых вы придерживаетесь. Как только какая-то теория начинает казаться вам единственно возможной, примите это за сигнал о том, что вы не разобрались ни в теории, ни в проблеме, которую она призвана разрешить. И всегда смотрите на свои эксперименты как на проверку теории — как на попытку найти в ней недостатки и опровергнуть ее. Если вам представляется, что какой-то эксперимент или наблюдение подтверждает теорию, помните, что на самом деле он просто ослабляет некоторую альтернативную теорию, которая, возможно, раньше не приходила вам в голову. Всегда стремитесь опровергнуть свои собственные теории и заменить их другими: это лучше, чем защищать их и предоставить другим опровергать их. Помните также, что хорошая защита теории от критики — необходимая часть всякой плодотворной дискуссии, ибо только защищая вашу теорию, можно определить, насколько она сильна и насколько убедительна направленная против нее критика. Бессмысленно обсуждать или критиковать теорию, если не стараться довести ее до совершенной формы и возражать против нее только в такой ее форме.

Можно сказать, что описанный здесь процесс открытия или получения знаний о мире является скорее *побуждающим* (evocative), нежели *научающим* (instructive), если воспользоваться различием, которое использовал сэр Питер Медавар в своих Рейтовских (Reith) лекциях⁹⁾. Мы изучаем окружающую действительность, не обучаясь у нее, а принимая ее вызов: она вызывает у нас определенные реакции (в том числе и наши

⁹⁾ [Medawar P. B. The Future of Man, Methuen, 1961].

ожидания, прогнозы или предположения), а ее изучение происходит путем исключения неудачных реакций — иначе говоря, *мы учимся на своих ошибках*. Такого рода побуждающий метод может, тем не менее, *имитировать*, или *симулировать*, обучение: его результаты могут иметь такой вид, как будто мы построили свои теории, начав с наблюдений и далее двигаясь по индукции. Это представление о том, что побуждающий процесс эволюции *имитирует* обучающий процесс, характерно для дарвинизма и будет играть важную роль в следующей части моей лекции.

Открытие Дарвином теории естественного отбора часто сравнивали с открытием Ньютоном теории тяготения. Это ошибка. Ньютон сформулировал несколько универсальных законов, предназначенных для описания взаимодействия в физической Вселенной и обусловленного им ее поведения. Теория эволюции Дарвина не предлагает таких универсальных законов. Нет никаких дарвиновских законов эволюции. Правда, Герберт Спенсер пытался сформулировать универсальные законы эволюции — законы «дифференциации» и «интеграции». Как я попытался показать, они небезынтересны и, быть может, достаточно верны, однако они расплывчаты и по сравнению с законами Ньютона почти совсем лишены эмпирического содержания. (Сам Дарвин не считал законы Спенсера особенно интересными.)

Тем не менее, революционное влияние Дарвина на рисуемую нами картину окружающего нас мира по меньшей мере так же велико, хотя и не столь глубоко, как влияние Ньютона. Дарвиновская теория естественного отбора показала, что *в принципе возможно свести телеологию к причинности, объяснив в чисто физических терминах существование в мире определенного плана и цели*.

Дарвин показал, что механизм естественного отбора может в принципе имитировать действия Творца, Его цели и планы, и что он может также имитировать разумные действия человека, направленные на какую-то определенную цель или задачу.

Если это верно, то можно сказать с точки зрения *биологического метода*: Дарвин показал, что все мы вольны использовать в биологии телеологические объяснения — даже те из нас, кто считает, что все объяснения должны быть причинными. Потому что он показал в точности следующее: *в принципе* каждое конкретное телеологическое объяснение можно когда-нибудь свести к причинному объяснению или объяснить таковым.

Хотя это было великое достижение, мы должны добавить, что здесь очень важно ограничение, выраженное словами *в принципе*. Ни Дарвин, и ни один дарвинист пока что не дали на деле причинного объяснения приспособительной эволюции хоть одного отдельного организма или отдельного органа. Они показали только — и это очень много, — что такое объяснение может существовать (то есть, что оно логически возможно).

Видимо, не стоит и говорить, что мои воззрения на дарвинизм вызовут множество возражений у биологов, считающих, что телеологические объяснения в биологии немногим лучше телеологических. Их влияние достаточно велико, чтобы заставить столь сильного человека, как сэр Чарльз

Шеррингтон, заявить в весьма покаянном духе, что «мы получим должную пользу от изучения рефлекса некоторого конкретного типа только в том случае, если сможем обсуждать его непосредственную задачу как акт адаптации»¹⁰.

Один из наиболее очевидных моментов дарвинизма, который, тем не менее, очень важен для третьей части моей лекции, состоит в том, что с большой вероятностью выживает только такой организм, который проявляет в своем поведении сильную тенденцию, наклонность (*disposition*) или предрасположенность (*propensity*) бороться за свое выживание. Таким образом, подобная предрасположенность будет иметь тенденцию становиться частью генетической структуры всех организмов — она будет проявляться в их поведении и в большей части, если не во всем строении этих организмов. Это, безусловно, означает, что естественный отбор не просто имитирует, а, хотя бы в принципе, объясняет телеологию.

Аналогичным образом можно сказать, что учение Ламарка и особенно его доктрину о том, что *использование органов вызывает их развитие*, а неиспользование — их вырождение, в некотором смысле *объяснили* в терминах естественного отбора Дж. М. Болдуин (философ из Принстона), [Уоддингтон и Симпсон] и Эрвин Шредингер¹¹). Их метод объяснения был развит и, на мой взгляд, существенно расширен в гипотезе, которую я собираюсь представить в третьей части моей лекции, и поэтому я не стану анализировать его сейчас. Однако я хочу пояснить, что Болдуин, [Уоддингтон, Симпсон] и Шредингер показали, каким образом ламарковскую эволюцию путем обучения может имитировать дарвиновская эволюция путем естественного отбора.

Объяснения этого типа существуют также в физике. Простым примером может служить гипотеза, впервые выдвинутая Кантом, а впоследствии — Лапласом, которая пытается объяснить тот факт, что все планеты нашей солнечной системы движутся приблизительно в одной плоскости и в одном направлении вокруг Солнца. Эта «Туманностная (Небулярная) Гипотеза» (как ее называл Спенсер) предполагает, что типичная исходная ситуация представляет собой вращающуюся туманность, из которой формируются планеты посредством некоторого процесса конденсации (или, по Спенсеру, дифференциации и интеграции). Таким образом эта теория объясняет или имитирует некоторый порядок, который на первый взгляд может показаться сознательно сконструированным. [Здесь можно упомянуть о том, что гипотезу туманностей Канта и Лапласа можно было бы

¹⁰) Цитирую по книге *Sherrington Sir Charles, The Integrative Action of the Nervous System*, 1906, 1947, с. 238.

¹¹) См. *Baldwin J. M. Development and Evolution*, New York, London, Macmillan, 1902, и *Schrödinger E. Mind and Matter*, 1958, особенно главу «Поддельный ламаркизм», p. 26 и далее. [Вначале я ссылался здесь также на книгу сэра Джулиана Хаксли (*Huxley Sir Julian*) *Evolution — the Modern Synthesis*, 1942. Сэр Питер Медавар обратил мое внимание на то, что эта ссылка в данном контексте сомнительна, и порекомендовал сослаться на работу К. Х. Уоддингтона — *Waddington C. H. Genetic Assimilation of an Acquired Character // Evolution. Lancaster (Pa)*, 1953. Vol. 7, № 2. Pp. 118–126; см. также примечание 56 к главе 6 настоящей книги.]

усилить или даже, может быть, заменить гипотезой типа «выживания». По этой гипотезе, система планет, движущихся по плоскостям, находящимся под большим углом друг к другу, или движущихся в разных направлениях, была бы на несколько порядков менее устойчива, чем подобная нашей, поэтому вероятность встретить такую менее устойчивую систему очень мала.] Можно привести еще следующий пример из физики: ньютоновская теория гравитации оперирует силами притяжения, действующими на расстоянии. [В 1782 году Ж.-Л. Лесаж опубликовал теорию, которая объясняет ньютоновское взаимодействие на расстоянии, имитируя его. В этой теории действуют не силы притяжения, а просто тела, толкающие другие тела¹²].] Можно сказать, что теория гравитации Эйнштейна показывает, как можно имитировать систему Ньютона при помощи объясняющей системы, не использующей ни столкновений, ни сил притяжения. Здесь важно то, что имитируемое объяснение, то есть теорию Ньютона, можно назвать *приближением* к теории Эйнштейна и к истине. Теория естественного отбора действует подобным же образом. В каждом конкретном случае она начинает с упрощенной модельной ситуации — ситуации, состоящей из определенного вида организмов, обитающих в определенной окружающей среде, а затем пытается показать, почему в этой ситуации определенные мутации могут оказаться полезными для выживания. Таким образом, даже если учение Ламарка неверно, что, по-видимому, действительно так, все же дарвинистам следует уважать его как первое приближение к дарвинизму¹³).

На самом деле слабым местом теории Дарвина является хорошо известная проблема: как объяснить эволюцию, которая на первый взгляд кажется целенаправленной (как, например, эволюция человеческого глаза), невероятным количеством очень маленьких шажков — ведь по Дарвину каждый из этих шажков является результатом чисто случайного изменения. Трудно объяснить, как все эти независимые случайные изменения могут оказаться полезными для выживания. [Это особенно трудно в случае «наследуемого поведения» по Лоренцу.] Мне представляется важным шагом к объяснению подобных явлений «эффект Болдуина» — теория чисто дарвинистского развития, имитирующая ламаркизм.

Я считаю, что первым эту трудность разглядел Сэмюэль Батлер*, который суммировал ее в одном вопросе: «Удача или хитроумие?», подразумеваемая под этим «Случайность или преднамеренность?». Систему Творческой эволюции Бергсона тоже можно рассматривать как комментарий

¹²) [Le Sage G. L. (в переводе Abbot) The Newtonian Lucretius. Annual Report of the Smithsonian Institution, 1898, p. 139–60.]

¹³) [Первоначально в этой лекции два фрагмента из этого абзаца находились в другом месте — приблизительно через страницу отсюда.]

* “Luck or cunning” — книга английского писателя, философа, неортодоксального дарвиниста Сэмюэла Батлера (1835–1902), в которой обсуждается дилемма эволюции, управляемой случайными мутациями, или же направляемой стремлением живых существ удовлетворить ощущаемые ими потребности. Ср. примечание переводчика на с. 230 главы 6. — *Прим. пер.*

к этой трудности: его *elan vital** — это просто название, которым он обозначает все, что вызывает эти на первый взгляд *целенаправленные* изменения или управляет ими. Всякое анимистическое или виталистическое объяснение этого типа, разумеется, было бы объяснением *ad hoc* и совершенно неудовлетворительным. Но могло бы оказаться возможным свести его к чему-то лучшему — как это сделал Дарвин, показав, что телеологические объяснения можно имитировать, и таким образом показать, что это объяснение было приближением к истине или, по крайней мере, к более приемлемой теории. (Я попытаюсь предьявить такую теорию в третьей части этой лекции.)

Следует добавить еще несколько слов о логической форме теории естественного отбора. Это очень интересная тема, и я хотел бы развить ее здесь подробнее, но придется ограничиться кратким упоминанием одного или двух моментов.

Теория естественного отбора носит *исторический* характер: она строит *ситуацию* и затем показывает, что в данной ситуации действительно скорее всего должны произойти именно те явления, существование которых мы хотим объяснить.

Говоря точнее, теория Дарвина представляет собой *обобщенное* историческое объяснение. Это означает, что она рассматривает не *единичные*, а *типичные* ситуации. Поэтому в некоторых случаях оказывается возможным построить упрощенную *модель* ситуации.

Пожалуй, я упомяну здесь очень кратко о том, что в последнее время несколько отошла в тень центральная, на мой взгляд, идея Дарвина — его попытка объяснить генетические изменения, ведущие к лучшей приспособляемости в смысле *лучших шансов на выживание отдельного животного или растения*. Это произошло в большой степени из-за вошедшей в моду погоня за математической точностью и из-за попыток определить выживаемость статистическими методами — в терминах реального выживания (гена или какой-то другой генетической единицы в пределах популяции).

Вместе с тем выживание или успех в смысле увеличения численности популяции может определяться одним из двух отличных друг от друга обстоятельств. Вид может процветать или преуспевать благодаря улучшению, скажем, скорости передвижения, остроты зубов, умений или интеллекта; он может также процветать или преуспевать благодаря простому повышению плодovitости. Ясно, что достаточное увеличение плодovitости, зависящее, в основном, от генетических факторов, или сокращение срока достижения зрелости, могут оказаться не менее, а может быть и более полезными для выживания, чем, скажем, совершенствование умений или интеллекта.

С этой точки зрения может быть не слишком ясно, почему естественный отбор может дать нечто большее, нежели общий рост темпов воспроизводства и вымирание всех разновидностей, кроме самых плодovitых¹⁴⁾.

* *Elan vital* (фр.) — жизненный порыв. — *Прим. пер.*

¹⁴⁾ Это только одна из бесчисленных трудностей теории Дарвина, которых, кажется, почти не замечают некоторые неодарвинисты. Особенно сложно понять с этой точки

[Темпы воспроизводства и смертности могут определяться множеством различных факторов, в число которых входят, например, экологические условия жизни вида, его взаимодействие с другими видами и баланс между двумя (или более) популяциями.] Но как бы то ни было, полагаю, можно преодолеть значительные трудности определения меры *приспособляемости отдельных организмов* данного вида, если определить их как разность, полученную при вычитании плодовитости вида (уровня его воспроизводства) из общего роста его численности (уровня его выживания). Другими словами, я предлагаю говорить, что у вида *A приспособляемость лучше*, чем у вида *B* (по Ламарку и по Дарвину), если, например, их популяции увеличиваются одинаково, несмотря на то, что темпы размножения у вида *A* ниже, чем у вида *B*. В подобном случае мы могли бы сказать, что *индивидуальные представители* вида *A* в среднем лучше приспособлены для выживания, чем представители вида *B*, или что они лучше приспособлены к своему окружению, чем представители вида *B*.

Не учитывая таких различий (а эти различия можно аккуратно обобщать статистически), мы можем упустить из виду первоначальную проблему Ламарка и Дарвина и особенно объяснительные возможности теории Дарвина — ее способность объяснить приспособляемость и кажущееся целенаправленным развитие естественным отбором, который *имитирует* эволюцию по Ламарку.

Завершая эту вторую часть моей лекции, хочу напомнить вам, что я, как уже говорил, не верю в индукцию. Юм, по-моему, окончательно показал, что индукция несостоятельна (*is invalid*), но он все-таки верил, что, хотя индукцию невозможно разумно обосновать, тем не менее ее применяют животные и люди. Я не думаю, что это верно. По-моему, в действительности наш метод состоит в том, что мы *отбираем* предположения, ожидания или теории, — методом проб и устранения ошибок, который часто принимают за индукцию потому, что он *имитирует индукцию*. Я считаю, что почтенный миф об индукции повлек за собою много догматизма в биологической науке. Он также привел к всеобщему осуждению так называемых «кабинетных ученых», то есть теоретиков. Но кабинет сам по себе не так уж плох. В тиши кабинетов пребывали Кеплер, Ньютон, Максвелл и Эйнштейн; Бор, Паули, де Бройль, Гейзенберг и Дирак; а также и Шредингер, со своими рассуждениями как в области физики, так и в биологии.

Я говорю об этом с большим чувством, поскольку сам я даже не кабинетный ученый, а еще хуже — кабинетный философ.

Но в конце концов таковым был и Герберт Спенсер, чье имя, признаюсь, я здесь бессовестно эксплуатирую как прикрытие моих собственных грехов в области умозрительных рассуждений на биологические темы.

зрения переход от одноклеточных организмов к многоклеточным, которым свойственны новые специфические трудности в размножении и особенно в выживании после размножения, и которые привнесли в жизнь нечто новое, а именно — смерть; поскольку все

к этой трудности: его *elan vital** — это просто название, которым он обозначает все, что вызывает эти на первый взгляд *целенаправленные* изменения или управляет ими. Всякое анимистическое или виталистическое объяснение этого типа, разумеется, было бы объяснением *ad hoc* и совершенно неудовлетворительным. Но могло бы оказаться возможным свести его к чему-то лучшему — как это сделал Дарвин, показав, что телеологические объяснения можно имитировать, и таким образом показать, что это объяснение было приближением к истине или, по крайней мере, к более приемлемой теории. (Я попытаюсь предъявить такую теорию в третьей части этой лекции.)

Следует добавить еще несколько слов о логической форме теории естественного отбора. Это очень интересная тема, и я хотел бы развить ее здесь подробнее, но придется ограничиться кратким упоминанием одного или двух моментов.

Теория естественного отбора носит *исторический* характер: она строит *ситуацию* и затем показывает, что в данной ситуации действительно скорее всего должны произойти именно те явления, существование которых мы хотим объяснить.

Говоря точнее, теория Дарвина представляет собой *обобщенное* историческое объяснение. Это означает, что она рассматривает не *единичные*, а *типичные* ситуации. Поэтому в некоторых случаях оказывается возможным построить упрощенную *модель* ситуации.

Пожалуй, я упомяну здесь очень кратко о том, что в последнее время несколько отошла в тень центральная, на мой взгляд, идея Дарвина — его попытка объяснить генетические изменения, ведущие к лучшей приспособляемости в смысле *лучших шансов на выживание отдельного животного или растения*. Это произошло в большой степени из-за вошедшей в моду погони за математической точностью и из-за попытки определить выживаемость статистическими методами — в терминах реального выживания (гена или какой-то другой генетической единицы в пределах популяции).

Вместе с тем выживание или успех в смысле увеличения численности популяции может определяться одним из двух отличных друг от друга обстоятельств. Вид может процветать или преуспевать благодаря улучшению, скажем, скорости передвижения, остроты зубов, умений или интеллекта; он может также процветать или преуспевать благодаря простому повышению плодовитости. Ясно, что достаточное увеличение плодовитости, зависящее, в основном, от генетических факторов, или сокращение срока достижения зрелости, могут оказаться не менее, а может быть и более полезными для выживания, чем, скажем, совершенствование умений или интеллекта.

С этой точки зрения может быть не слишком ясно, почему естественный отбор может дать нечто большее, нежели общий рост темпов воспроизводства и вымирание всех разновидностей, кроме самых плодовитых¹⁴⁾.

* *Elan vital* (фр.) — жизненный порыв. — *Прим. пер.*

¹⁴⁾ Это только одна из бесчисленных трудностей теории Дарвина, которых, кажется, почти не замечают некоторые неодарвинисты. Особенно сложно понять с этой точки

[Темпы воспроизводства и смертности могут определяться множеством различных факторов, в число которых входят, например, экологические условия жизни вида, его взаимодействие с другими видами и баланс между двумя (или более) популяциями.] Но как бы то ни было, полагаю, можно преодолеть значительные трудности определения меры *приспособляемости отдельных организмов* данного вида, если определить их как разность, полученную при вычитании плодовитости вида (уровня его воспроизводства) из общего роста его численности (уровня его выживания). Другими словами, я предлагаю говорить, что у вида *A* *приспособляемость лучше*, чем у вида *B* (по Ламарку и по Дарвину), если, например, их популяции увеличиваются одинаково, несмотря на то, что темпы размножения у вида *A* ниже, чем у вида *B*. В подобном случае мы могли бы сказать, что *индивидуальные представители* вида *A* в среднем лучше приспособлены для выживания, чем представители вида *B*, или что они лучше приспособлены к своему окружению, чем представители вида *B*.

Не учитывая таких различий (а эти различия можно аккуратно обосновать статистически), мы можем упустить из виду первоначальную проблему Ламарка и Дарвина и особенно объяснительные возможности теории Дарвина — ее способность объяснить приспособляемость и кажущееся целенаправленным развитие естественным отбором, который *имитирует* эволюцию по Ламарку.

Завершая эту вторую часть моей лекции, хочу напомнить вам, что я, как уже говорил, не верю в индукцию. Юм, по-моему, окончательно показал, что индукция несостоятельна (is invalid), но он все-таки верил, что, хотя индукцию невозможно разумно обосновать, тем не менее ее применяют животные и люди. Я не думаю, что это верно. По-моему, в действительности наш метод состоит в том, что мы *отбираем* предположения, ожидания или теории, — методом проб и устранения ошибок, который часто принимают за индукцию потому, что он *имитирует индукцию*. Я считаю, что почтенный миф об индукции повлек за собою много догматизма в биологической науке. Он также привел к всеобщему осуждению так называемых «кабинетных ученых», то есть теоретиков. Но кабинет сам по себе не так уж плох. В тиши кабинетов пребывали Кеплер, Ньютон, Максвелл и Эйнштейн; Бор, Паули, де Бройль, Гейзенберг и Дирак; а также и Шредингер, со своими рассуждениями как в области физики, так и в биологии.

Я говорю об этом с большим чувством, поскольку сам я даже не кабинетный ученый, а еще хуже — кабинетный философ.

Но в конце концов таковым был и Герберт Спенсер, чье имя, признаюсь, я здесь бессовестно эксплуатирую как прикрытие моих собственных грехов в области умозрительных рассуждений на биологические темы.

зрения переход от одноклеточных организмов к многоклеточным, которым свойственны новые специфические трудности в размножении и особенно в выживании после размножения, и которые привнесли в жизнь нечто новое, а именно — смерть; поскольку все

3. Предположение: «Генетический дуализм»

Теперь я перехожу к третьей и главной части моей лекции, в которой я хочу представить предположение, или гипотезу: если это предположение выдержит критику, то оно, возможно, подкрепит теорию естественного отбора, хотя и не выходит из логических рамок ортодоксального неodarвинизма (или, если угодно, «Нового синтеза»).

Мое предположение представляет собой обобщенную историческую гипотезу: оно состоит в построении типичной ситуации, в которой естественный отбор мог бы дать те результаты, которые мы стремимся объяснить с помощью этой гипотезы.

Проблема, которую мы хотим таким образом разрешить — это старая проблема «ортогенез против случайных и независимых мутаций», проблема Сэмюэля Батлера: *удача или хитроумие?* Проблема возникает оттого, что трудно понять, как может возникнуть сложный орган — например, глаз — из чисто случайного взаимодействия независимых изменений.

Коротко говоря, мое решение этой проблемы заключается в том, что во многих, если не во всех организмах, чья эволюция породила данную проблему, — среди них могут быть и очень низкоразвитые, — можно более или менее четко выделить [как минимум] *две разные части*: грубо говоря, органы, *ответственные за поведение*, как, например, нервная система у высших животных, и *исполнительные органы*, такие как органы чувств и конечности, с обеспечивающими их функционирование структурами.

Такова, в двух словах, ситуация, предполагаемая моей гипотезой. К этому я добавлю ортодоксальный неodarвинистский постулат о том, что изменения, вызванные мутациями, в одной из этих частей как правило — хотя, возможно, и не всегда — не зависят от вызванных мутациями изменений в другой части. В этой гипотетической ситуации постулируется *дуализм*, сильно напоминающий дуализм духа [mind] и тела, однако совместимый с самыми радикальными формами механистического материализма, так же как и с самыми радикальными формами анимизма. Действительно, все требования моей дуалистической гипотезы, которую я мог бы назвать «*генетическим дуализмом*», можно сформулировать следующим образом:

В тех случаях, которые мы стремимся объяснить, определенные наследственные наклонности (dispositions) или предрасположенности (propensities), такие как инстинкт самосохранения, поиск еды, спасение от опасностей, приобретение умений посредством подражания и так далее, можно считать подверженными мутациям, которые, как правило, не вызывают заметных изменений в каких-либо телесных органах, включая органы чувств, за исключением, может быть, органов, являющихся генетическими носителями упомянутых наклонностей или предрасположенностей. Прежде чем объяснить следствия этой гипотезы, позвольте мне с самого начала подчеркнуть, что гипотеза генетического дуализма может быть и ложной. Она окажется ложной, если выяснится,

контролирующих наследственность), отвечающие, например, за эмбриональное развитие человеческого глаза, всегда отвечают также и за наше врожденное визуальное любопытство — нашу склонность или предрасположенность как можно больше пользоваться глазами в любой ситуации, лишь бы хватало света, чтобы хоть что-нибудь разглядеть. Можно сказать и несколько иначе: если наша врожденная склонность *пользоваться* глазами, ушами, руками, ногами и так далее всегда передается по наследству в точности тем же образом, как *наличие* у нас глаз, ушей, рук, ног и так далее, тогда моя гипотеза неверна. Она была бы неверна и в том случае, если бы оказалось ошибочным вообще различать наличие и использование того или иного органа, например, если бы *наличие* и *использование* были просто двумя разными абстракциями одной и той же биологической или генетической реальности. Такое предположение я назову *генетическим монизмом*, или *монистической гипотезой*.

Полагаю, именно потому, что все молчаливо принимают нечто подобное этому генетическому монизму, моя дуалистическая гипотеза (насколько мне известно) до сих пор серьезно не обсуждалась и не разрабатывалась. Возможно, преобладанию монистической гипотезы способствовал тот факт, что основной задачей теории эволюции было объяснить происхождение видов, то есть причины дифференциации органов животных и растений, а не происхождение специфических типов поведения или предрасположенности к тому или иному типу поведения.

Как бы то ни было, сейчас я хочу рассмотреть действие моей дуалистической гипотезы на *механической модели* — точнее, вместо развивающегося организма я хочу рассмотреть действие сервомеханизма, то есть машины. Однако я хочу подчеркнуть как можно яснее, что моя гипотеза не совпадает с этой моделью, и тем, кто примет это мое предположение, никоим образом не будет навязана точка зрения, что организмы — это машины. Более того, в этой модели имеются механические аналоги далеко не для всех соответствующих элементов моей теории. Например, в ней отсутствует механизм искусственного создания мутаций или других генетических изменений по той причине, что это не входит в мою задачу.

В качестве модели я возьму самолет, например, истребитель, управляемый автопилотом. Мы предполагаем, что самолет построен для выполнения определенных задач и что автопилот наделен определенным набором встроенных реакций, которые, по сути, являются «инструкциями»: атаковать более слабого противника, поддерживать своих в атаке и в обороне, спастись бегством от более сильного противника и так далее. Механические детали автопилота, определяющие выполнение этих «инструкций», составляют физическую основу того, что я назову *структурой целей* моей модели.

Кроме того, в автопилот встроена физическая основа того, что я назову *структурой умений* (*skills*). Сюда относятся такие вещи, как механизмы стабилизации, механизмы интерпретации показаний датчиков для различения друзей и врагов, механизмы управления, механизмы

и структура умений четко отделены друг от друга. То, что они вместе образуют, я предлагаю назвать *центральной структурой предрасположенностей* автопилота, или, если угодно, его «разумом» (“mind”). Физическую систему — переключатели, провода, клапаны, батареи, включая те, в которых воплощены инструкции для автопилота — можно считать физической основой центральной структуры предрасположенностей автопилота или его «разума». В дальнейшем эту *физическую систему* я буду называть просто «автопилотом».

Известно, что в такой сервомеханизм возможно встроить и некоторую предрасположенность к «обучению», например к совершенствованию своих умений, методом проб и ошибок. Однако на первых порах этим обстоятельством можно пренебречь. Вместо этого мы предположим для начала, что структура целей и структура умений жестко заданы и в точности приспособлены к характеристикам исполнительных органов самолета, таким как мощность его моторов.

Теперь предположим, что наш истребитель допускает воспроизведение (is reproducible), — несущественно, будет ли это самовоспроизводство (self-reproducing) или же фабричное производство с копированием его физических составных частей — и что его воспроизведение подвержено случайным мутациям, которые мы разделим на четыре класса:

- (1) Мутации, воздействующие на автопилот.
- (2) Мутации, воздействующие на какой-либо орган, управляемый автопилотом, например на рули или моторы.
- (3) Мутации, воздействующие на саморегулируемый орган, который не находится под управлением автопилота, например независимый термостат, регулирующий температуру моторов.
- (4) Мутации, воздействующие на два или более органов одновременно.

Представляется очевидным, что в таком сложном механизме почти все случайные мутации будут неблагоприятными, а большинство окажутся летальными. Поэтому можно предположить, что в процессе естественного отбора все они должны отсекаются. Это должно проявляться с особенной силой в случае мутаций, затрагивающих больше одного органа, скажем, воздействующих на автопилот и еще на какой-то орган. Такие мутации поневоле будут неблагоприятными; вероятность, что они обе окажутся благоприятными или хотя бы дополняющими друг друга, должна быть близка к нулю.

В этом состоит одно из основных различий между моей дуалистической гипотезой и монистической гипотезой. Согласно монистической гипотезе, благоприятное изменение в одном из органов, скажем, увеличение мощности одного из моторов, всегда будет *использоваться* благоприятным образом, и точка. Все благоприятные мутации маловероятны, но их вероятность не обязательно будет исчезающе мала. Согласно же дуалистической гипотезе, благоприятное изменение одного из органов во многих случаях оказывается лишь *потенциально* благоприятным. Для того, чтобы

употребления может понадобиться *дополняющее* его случайное изменение центральной структуры предрасположенностей. Однако вероятность двух случайных изменений, происходящих одновременно, независимо друг от друга, и взаимно дополняющих друг друга, не может не оказаться исчезающе малой.

Поэтому на первый взгляд может показаться, что дуалистическая модель способна лишь увеличить трудности теории чистого отбора (*purely selectionist theory*), и это, возможно, стало одной из причин, почему большинство дарвинистов, по-видимому неявно, принимают монистическую гипотезу.

Теперь рассмотрим такой пример. Допустим, некоторая мутация увеличивает мощность всех моторов, так что самолет может теперь летать быстрее. Это следует считать благоприятным как для атаки, так и для бегства, и можно предположить, что структура целей заставит автопилот в полной мере использовать увеличившуюся мощность и скорость. Вместе с тем структура умений по-прежнему приспособлена к прежней мощности моторов и к прежней максимальной скорости. Другими словами, частные реакции механизма осуществления умений будут приспособлены к прежним моторам и к прежней скорости, и поскольку мы предположили, что автопилот не способен к «обучению» в смысле совершенствования умений, скорость окажется слишком велика для него и, если следовать моей дуалистической гипотезе, самолет разобьется. В этой ситуации генетический монизм — в соответствии с предположением этой гипотезы, что с генетической точки зрения не следует делать различий между органом и его использованием — предположил бы, что с увеличением мощности моторов совершенствование умений происходит само собой, так как является всего лишь одним из аспектов этого увеличения мощности.

Вы помните наши четыре возможности мутационных изменений:

- (1) Изменение структуры автопилота.
- (2) Изменение органа, непосредственно управляемого пилотом.
- (3) Изменение самоуправляемой системы.
- (4) Изменение нескольких органов одновременно.

Как мы видели, изменением (4) — изменением нескольких органов — можно пренебречь как в дуалистической, так и в монистической гипотезе, потому что благоприятные изменения этого рода слишком маловероятны.

Случай (3), то есть изменение самоуправляемого органа, также можно не обсуждать, поскольку самоуправляемый орган либо представляет собой дуалистическую подсистему, к которой, в свою очередь, применима наша дуалистическая гипотеза, либо для него выполняется монистическая гипотеза, и тогда он будет развиваться в соответствии с обычной теорией.

Случай (2), то есть изменение органа, непосредственно управляемого автопилотом, с большой вероятностью окажется неблагоприятным, как показывает наш пример с увеличением мощности моторов и скорости, даже если сама по себе эта мутация представляется благоприятной с точки зрения монистической гипотезы.

Итак, у нас остается случай (1) — случай мутационных изменений в наследуемой центральной структуре предрасположенностей. Я выдвигаю тезис, что благоприятные изменения в этой структуре не должны вызывать особых трудностей. Например, благоприятная мутация в структуре целей может побуждать самолет спасаться бегством от противника в большем числе случаев, чем раньше, может быть окажется благоприятной противоположная предрасположенность, то есть предрасположенность чаще атаковать противника. Мы не знаем, какое изменение более благоприятно, но, если следовать нашим предположением, это должен определить естественный отбор.

С умениями дело обстоит аналогично. Мы знаем, что пилот-человек может совершенствовать свое умение, не изменяя структуру самолета. Это показывает, что благоприятные мутации структуры умений автопилота возможны и без дополняющих изменений остальных структур. Разумеется, благоприятные мутации всегда маловероятны. Вместе с тем мы знаем, что пилот-человек может, не изменяя своего самолета, поставить себе новые цели и развить новые умения и при этом избежать аварии; некоторые из этих новых целей и новых умений могут оказаться благоприятными, скажем, с точки зрения самосохранения — в результате, сообразуясь с новыми целями и умениями, автопилот может выжить.

Итак, мы пришли к первому результату: если взять за отправную точку дуалистический организм, у которого управляющая центральная структура предрасположенностей и управляемая исполнительная структура хорошо уравновешены, то мутации центральной системы предрасположенности окажутся летальными с несколько меньшей вероятностью, чем мутации контролируемых исполнительных органов (даже для потенциально благоприятных мутаций).

Второй и главный результат таков. Как только в центральной системе предрасположенностей развивается новая цель, новая тенденция или склонность, новое умение или новый способ поведения, этот факт влияет на результаты естественного отбора таким образом, что неблагоприятные прежде (хотя, возможно, потенциально благоприятные) мутации становятся действительно благоприятными, если поддерживают эту новую тенденцию. *А это означает, что эволюция исполнительных органов теперь будет подчинена этой тенденции или задаче и, таким образом, станет «целенаправленной».*

Для иллюстрации можно рассмотреть два рода благоприятных мутаций центральной системы предрасположенностей: те, при которых происходит *совершенствование* общих целей или умений, и те, при которых происходит *специализация* целей или умений.

К примерам первого рода относятся мутации, которые порождают цели, не более чем косвенно благоприятные, такие, как мутация, при которой появляется цель, тенденция или желание совершенствовать то или иное умение организма. Как только происходит такая мутация, какая-то другая мутация, которая делает структуру умений более гибкой, может стать более благоприятной, и посредством таких мутаций структуры

умений организм может приобрести предрасположенность к «обучению» — в смысле совершенствования умений методом проб и ошибок.

Более того, после возникновения более гибкой центральной структуры предрасположенностей бывшие летальными мутации исполнительных органов, такие как увеличение скорости, могут стать в высшей степени благоприятными, даже если прежде они были неблагоприятны.

Дело в том, что мутации центральной структуры являются *ведущими*. В результате устойчивыми окажутся только мутации, соответствующие общим тенденциям, установившимся в результате изменений в центральной структуре.

Нечто подобное можно сказать и об изменениях второго рода, то есть о *специализации* в центральной структуре. Изменения в окружающей среде могут способствовать сужению структуры целей. Например, если легко доступен только один вид пищи, к которому, возможно, у организма первоначально не было большой склонности, то изменение вкуса (то есть изменение в структуре целей) может оказаться весьма благоприятным. Это изменение цели может привести к специализации организма в целом, в том числе его умений добывания пищи и формы его органов. К примеру, эта теория предполагает, что специфический клюв и язык дятла развились в ходе отбора уже после того, как начали изменяться его вкусы и привычное питание, а не наоборот. В действительности можно утверждать, что если бы клюв и язык дятла развились до того, как изменились его вкус и навыки, это изменение оказалось бы летальным: он не знал бы, что ему делать с этими новыми органами.

Наконец, возьмем классический пример Ламарка — жирафа: по моей теории, его предрасположенность или привычки в питании должны были измениться прежде, чем изменилась шея — в противном случае длинная шея ничем не способствовала бы его выживанию.

Теперь необходимо прервать изложение моей теории и сказать несколько слов о ее объяснительных возможностях. Коротко говоря, моя дуалистическая гипотеза позволяет — в принципе — принять не только имитируемый ламаркизм, но и имитируемый витализм и анимизм, и в результате она «объясняет» эти теории как первые приближения. Тем самым она позволяет нам — в принципе — объяснить эволюцию сложных органов, например глаза, множеством шагов, ведущих в определенном направлении. Это направление действительно может, как утверждают виталисты, определяться подобной разуму тенденцией — структурой целей или структурой умений организма, у которого может развиться тенденция или желание пользоваться глазом и навык интерпретации получаемых от него импульсов.

В то же время нет причин полагать, что монистическая гипотеза всегда ложна. Может оказаться, что в процессе эволюции развиваются различные организмы, в большей или меньшей степени дуалистические или монистические по своему генетическому механизму. Возможно, таким образом мы сможем объяснить хотя бы некоторые вспышки кажущихся целенаправленными эволюционных изменений — в то время, как

другие, менее целенаправленные изменения можно объяснить, предположив, что здесь мы имеем дело с развитием генетически монистических структур.

Может быть, здесь будет уместно признаться, что я пришел к своей гипотезе о генетическом дуализме после того, как меня привел в недоумение факт, который — на первый взгляд — опровергает эту гипотезу, и после того, как я попытался выяснить сам для себя, почему этот факт вызывает такое недоумение. Это — случай четырехкрылой мутации (tetraptera) знаменитой двукрылой плодовой мушки дрозофилы. Меня озадачил следующий вопрос: почему четырехкрылая мутация не разбивается? Откуда у нее умение пользоваться своими четырьмя крыльями? Возможно, этот факт действительно опровергает мою гипотезу. Но кажется более вероятным, что это не так. (Возможно, система крыльев насекомого в большой степени самоуправляема, или же она — монистическая часть дуалистического по сути животного, или, может быть, эта мутация представляет собой атавизм, — как это, собственно, и предполагается, — так что структура умений, — а не структура целей! — связанная с использованием четырех крыльев, сохранилась атавистически после позднейшего и, вероятно, постепенного перехода от четырех к двум крыльям.) При выдвижении своей гипотезы кроме того впечатления, которое произвел на меня этот факт, я, в основном, руководствовался соображениями эволюции человека, человеческого языка и древа познания человека.

В заключение приведу один сильный аргумент в пользу генетического дуализма: исследователи поведения животных доказали существование сложного врожденного поведения, связанного с достаточно умелым, высокоспециализированным и высококоординированным использованием многих органов. По-моему, очень трудно, если вообще возможно повсрить, что это поведение представляет собой не более чем один из аспектов анатомической структуры многочисленных органов, участвующих в нем.

Невзирая на этот и другие аргументы против монистической гипотезы, я не думаю, что моя собственная дуалистическая гипотеза легко поддается проверке. В то же время я не думаю, что ее вообще невозможно проверить. Но прежде, чем обсуждать всерьез возможные эксперименты, необходим критический разбор гипотезы с точки зрения ее непротиворечивости; необходимо выяснить, сможет ли она, если она верна, помочь разрешить проблемы, для решения которых она предназначена, и можно ли улучшить эту гипотезу, упростив и придав ей более резкую форму. В настоящий момент я всего лишь предлагаю ее как одно из возможных направлений мысли.

Добавление

Подающий надежды бихевиористический монстр

Вышеприведенная лекция была прочитана десять лет назад — в 1961 году. Некоторые ее идеи — ключевую теорию бихевиористических мутаций — я развил в работе «Об облаках и часах» («Of Clouds and

Clocks”)*. Однако хотя меня очень интересует теория эволюции, я не эксперт в какой-либо из ее областей, и один человек, являющийся экспертом, отговорил меня от публикации этой моей Спенсеровской лекции.

Тем не менее, все эти годы мне представлялось, что *различение генетических основ (1) целей или предпочтений, (2) умений и (3) анатомических исполнительных орудий* могло бы стать ценным вкладом в теорию эволюции дарвиновского типа. По-моему, то, что я назвал «генетическим дуализмом» (а следовало бы назвать «генетическим плюрализмом») позволяет объяснить образование генетических тенденций, или «ортогенез».

Эта теория представляется мне более совершенной, чем теория, предложенная Ричардом Б. Голдшмидтом в форме его знаменитых «подающих надежды монстров». Я полагаю, что будет полезно сравнить эти теории между собой. Голдшмидт (1878–1958) в 1940 году опубликовал книгу под названием «Материальный базис эволюции»¹⁾, в которой указывал, что дарвинистское представление о множестве мелких вариаций ведет к большому затруднению. Во-первых, существует тенденция возврата к средней популяции, даже при наличии мутаций. Во-вторых, очень трудно получить изменения, выходящие за определенные пределы, и эту трудность испытывали все экспериментаторы в области селекции: попытки перейти эти пределы почти неизменно ведут к бесплодию и вымиранию.

Оба эти момента создают большие трудности для дарвиновской теории эволюции, исходящей из очень небольшого числа исходных форм жизни, может быть, даже от одной. Однако именно эту теорию мы стремимся объяснить, реальность этого явления подтверждается огромным количеством эмпирических данных. Традиционное объяснение состоит в том, что за гигантские промежутки времени мелкие изменения могут накапливаться и что географическое распространение часто препятствует восстановлению средней популяции. Голдшмидт нашел эти идеи недостаточными, и, не отказываясь от идеи естественного отбора, отказался от идеи о том, что всякое эволюционное изменение объясняется очень большим числом очень малых изменений. Он предположил, что время от времени случаются крупные мутации, которые обычно оказываются летальными и уничтожаются, но некоторые из них выживают — этим он объяснил как подлинные различия, так и очевидное родство между различными формами жизни. Такие крупные мутации он назвал «подающими надежды монстрами». В этой теории есть своя привлекательность: монстры действительно возникают время от времени. Однако в этой теории есть и большие трудности. Обычно такие мутации оказываются летальными (живой организм слишком тонко сбалансирован, чтобы выдерживать случайные резкие изменения), а если они не оказываются летальными, очень велика вероятность возврата к первоначальной форме. Меня всегда очень интересовали теории Голдшмидта²⁾, и я обратил на его

* См. главу 6 настоящей книги. — *Прим. пер.*

¹⁾ Goldschmidt R. B. The Material Basis of Evolution. Yale University Press, New Haven, 1940.

²⁾ См. цитированную выше работу Ричарда Б. Голдшмидта, а также его работу “Some Aspects of Evolution”, Science, 78, 1933, с. 539–47.

«подающих надежды монстров» внимание И. Лакатоса, который ссылается на них в своей работе «Доказательства и опровержения»³⁾.

Но только несколько дней назад при чтении новой критической книги Нормана Макбета «Новый суд над Дарвином»⁴⁾ мне пришло в голову, что пора, быть может, возродить «подающих надежды монстров» Голдшмидта в новом виде.

Сам Голдшмидт рассматривал, — в основном, если не исключительно, — анатомических монстров, то есть организмы с существенными или даже коренными отличиями структурного характера по сравнению со своими родителями. Я же предлагаю взять за отправную точку *бихевиористических* или *этологических* монстров — организмы, чье отличие от родителей заключается прежде всего в *поведенческих* отклонениях.

Конечно, их поведение имеет генетическую основу. Вместе с тем генетический базис, по-видимому, допускает определенный спектр поведенческих реакций, которые, возможно, определяются всего лишь сиюминутным физиологическим состоянием организма, реагирующего на воздействие окружающей среды, или, может быть, необычным сочетанием раздражителей, или, наконец, генетической вариацией его склонности к тому или иному поведению. В любом из этих случаев новое уродливое поведение может возникать и возникает без каких-либо доступных наблюдению анатомических изменений. Новый тип поведения, с одной стороны, может иметь материальную основу в виде изменения какой-то ограниченной части нервной системы, но это может быть результатом ранения или другой травмы и не обязательно бывает вызвано генетическими причинами. С другой стороны, изменение в поведении может объясняться и подлинной генетической мутацией в той части нервной системы, которая отвечает за поведение: такая мутация не обязательно связана с крупными изменениями в анатомии. Наконец, изменения в поведении могут быть связаны с реальными изменениями окружающей среды — с экологией организма.

В каждом из этих случаев поведение бихевиористического монстра может радикально отклоняться от поведения его родителей, но нет никаких непосредственных причин, по которым такое отклонение оказалось бы летальным. Безусловно, отклонения в поведении могут нарушить баланс организма, но это не обязательно должно произойти, или же может возникнуть нарушение баланса, не являющееся летальным для организма (как, например, когда муха, ползая по моему листу бумаги, намочила лапки в чернилах и с немалым трудом отчистила их).

Новый тип поведения и поведенческое уродство (*monstrosity*) — в смысле Голдшмидта — таким образом с гораздо меньшей вероят-

³⁾ Lakatos I. Proofs and Refutations // [The] British Journal for the Philosophy of Science. Vol. 14, 1963, p. 24. (русский перевод: Лакатос И. Доказательства и опровержения. М., 1967, с. 33. Термин Голдшмидта "hopeful monster" переводится в этом издании как «подающий надежды урод». — Прим. пер.).

⁴⁾ Macbeth N. Darwin Retried. Gambit Incorporated, Boston, 1971; см. в особенности главу 17.

ностью оказываются летальными, чем анатомические уродства. Вместе с тем посредством естественного отбора уродливое (*monstrous*) поведение может оказывать сильнейшее воздействие на устранение анатомических вариаций.

Возьмем знаменитый пример с глазом: новое поведение, использующее светочувствительные места (уже существующие), может заметно увеличить их ценность при отборе, которая прежде, возможно, была пренебрежимо мала. Таким образом, *интерес* к видению мог успешно закрепиться генетически и стать одним из ведущих элементов ортогенетической эволюции глаза; даже малейшие улучшения его анатомии могли оказаться ценными для отбора, если достаточно активно использовались структурой целей и структурой умений организма.

Итак, я предлагаю такую разновидность дарвинизма, в которой бихевиористические монстры играют решающую роль. Новый тип поведения, если он оказывается успешным, ведет к отбору тех экологических ниш, которые, в свою очередь, функционируют селективно, то есть используют этот новый тип поведения и таким образом оказывают селекционное давление в частично предопределенном направлении — в направлении, определяемом некоторой генетически возможной неопределенной *целью*, например, вкусом к новому типу пищи или удовольствием от использования светочувствительных участков кожи. Таким образом можно объяснить ортогенез, который — в конечном счете — и заинтересовал Голдшмидта.

Даже такие свойства живых организмов, как детская игривость, могли оказаться полезными в изменчивом мире, в котором поведенческое уродство, то есть изменчивость вместе с возможностью ортогенеза, может способствовать выживанию.

Так можно объяснить ведущую роль изменений (генетических или даже изменений, не имеющих генетической основы), прежде всего в структуре целей, а затем и в структуре умений, — по сравнению с определяемыми генетически изменениями анатомической структуры. Анатомическая структура в целом может изменяться лишь очень медленно, и именно по этой причине ее изменения останутся несущественными, если не будут следовать за изменениями в структуре целей и в структуре умений. Таким образом, эволюцию генетического аппарата, устанавливающую приоритет структуры целей и структуры умений над анатомической структурой, можно, в принципе, объяснить в духе Дарвина.

Мы увидим, что эта дарвинистская теория подающих надежды бихевиористических монстров «имитирует» не только ламаркизм, но и витализм Бергсона.

(Добавлено в 1974 г.: Блестящее изложение и исторический обзор воззрений, обсуждавшихся в этой главе, можно найти в книге: *Hardy, Sir A. The Living Stream*. Collins, 1965, особенно в лекциях VI, VII и VIII, где имеются многочисленные ссылки на более ранние работы, начиная с Джеймса Хаттона [Hutton] (умер в 1797 г.), и более поздние. Рекомендуем также обратиться к книге: *Mayr E. Animal Species and Evolution*. Cambridge, Mass., The Belknap Press, and London, Oxford University Press, 1963, особенно pp. 604 и далее, и p. 611.)