

# Естественный отбор как качественное объяснение?

Е. Б. Рудный, ©, 2020, [blog.rudnyi.ru/ru](http://blog.rudnyi.ru/ru)

Читать онлайн: <http://blog.rudnyi.ru/ru/2020/11/otbor-i-kachestvennoe-obyasnenie.html>

Начало: [Естественный отбор как объяснение?](#)

ВНИМАНИЕ. Нумерация ссылок в каждой части своя.

В предыдущей части было показано, что не существует количественной теории биологической эволюции. Таким образом, мы остаемся в рамках качественных рассуждений, когда естественный отбор сводится к утверждению, что организмы в популяции адаптируются к окружению. В популяции признаки разных организмов несколько отличаются (изменчивость, например, в результате мутаций), признаки наследуются от родителей, организмы с благоприятными признаками оставляют больше потомства, таким образом в популяции накапливаются признаки, которые связаны с хорошей адаптацией организмов к данному окружению. Термин адапционизм хорошо отражает такой стиль мышления.

Можно ли назвать это объяснением? Сомнение в этом выражает, например, цитата из статьи Найджела Голденфелда и Карла Вёзе [1] (она хорошо согласуется с моим внутренним ощущением):

‘Биологии так не повезло: сложные явления были обнаружены с самого начала, но недоставало средств чтобы справиться с трудностями. Вместо того, чтобы терпеть незнание, была разработана языковая культура для объяснения концептуальных трудностей при использовании догадок, таких как «естественный отбор».

В любом случае нельзя уйти от обсуждения объяснений. План рассмотрения следующий. Вначале рассматривается адапционизм как таковой, а затем излагается позиция Джерри Фодора, который рассмотрел естественный отбор с точки зрения объяснений и пришел к результату, что естественный отбор никак нельзя назвать каузальным объяснением.

Начну с двух примеров адапционизма. Вначале неудачная гипотеза Чарлза Дарвина о происхождении китов, которая была включена в первое издание *Происхождения видов*, а затем была убрана из последующих изданий:

‘В Северной Америке черный медведь, по наблюдениям Херна (Hearne), плавает часами с широко разинутой пастью и ловит таким образом водных насекомых, почти подобно киту. Даже в таком экстремальном случае при условии, что поставка насекомых оставалась бы постоянной и что в местности не существовало бы более адаптированных

конкурентов, я не вижу сложности в том, чтобы в рамках естественного отбора создавалась бы раса медведей все более и более водоплавающая по своему строению и поведению со все большими ртами до тех пор пока не получится создание такого же размера как кит.’

Можно сказать, что выдающиеся ученые высоко летают, но при этом у них иногда случаются ошибки в навигации. Но дело не в этом. Я привел этот пример только потому, что он хорошо показывает типичное изложение эволюционных процессов, которое можно увидеть у биологов.

Второй пример взят из книги Ричарда Докинза Слепой часовщик [2]. Цитаты ниже несколько длинноваты, но они прекрасно показывают мышление биологов в рамках синтетической теории эволюции. Отличие от Дарвина заключается в том, что наследственность связана с ДНК, а изменчивость с мутациями, происходящими в ДНК.

‘Мутантный ген бобра – это всего-навсего замена одной буквы в тексте, состоящем из миллиардов букв, замена в одном конкретном гене G. ... в некоторых клетках развивающегося мозга G считывается и переписывается в виде копий РНК. ... Рибосомы расшифровывают записанные в РНК рабочие планы и производят новые молекулы белка в соответствии с ними. ... Замена буквы, происходящая при мутации гена G, вносит в аминокислотную последовательность, обычно кодируемую этим геном, существенное изменение, влияющее и на ту форму, которую молекула белка приобретает при свертывании.’

‘Из-за небольшого искажения в подлиннике инструкции ДНК интенсивность выработки некоторых компонентов мембраны изменилась. А это повлекло за собой изменение того, каким именно образом некоторые из клеток в развивающемся мозге будут соединены друг с другом. В определенной части головного мозга бобра произошла едва заметная модификация монтажной схемы – косвенное и, что ни говори, очень отдаленное последствие изменения в тексте ДНК.’

‘И вот оказывается, что именно эта часть мозга вследствие своего местоположения в общей монтажной схеме принимает участие в строительном поведении нашего бобра. ... А именно заставляет бобра держать голову выше над водой, когда он плышет с зажатым в зубах сучком. ... Это немного снижает вероятность того, что грязь, прилипшая к сучку, смоется во время плавания. А это увеличивает липкость сучка, что, в свою очередь, увеличивает вероятность того, что, когда бобр засунет сучок в плотину, этот сучок там останется.’

‘Увеличение липкости бревен сообщит плотине дополнительную прочность, сделает ее устойчивее к разрушению. Что, в свою очередь, увеличит размер запруды и сделает хатку, расположенную в центре запруды, более защищенной от хищников. Это повысит вероятность

того, что наш бобр благополучно вырастит большее число потомков. Рассматривая всю популяцию бобров целиком, мы увидим, что те бобры, которые обладают таким мутантным геном, в среднем выращивают больше потомства, чем те, у кого этого гена нет.’

Адапционизм был подвергнут критике в известной статье Стивена Гулда и Ричарда Левонтина, опубликованной в 1979 году (*Пазухи свода собора Святого Марка и парадигма Панглосса: критика адапционистской программы*) [3] [см. также 4]. Статья начинается с рассмотрения архитектурных ограничений при возведении соборов: арки, поддерживающие здание, неизбежно содержат пазухи свода. Вопрос, который имеет отношение к биологии, связан с тем, можно ли считать арки и пазухи свода как независимые признаки. Ответ — нельзя, поскольку использование арок неизбежно приводит к появлению пазух. Таким же образом в биологии есть сопряженные признаки, которые невозможно отделить друг от друга.

Гулд и Левонтин говорят о том, что стремление представить абсолютно все признаки как результат адаптации (панадапционизм) приводит к созданию историй просто так (just so story). Например, к ним можно отнести гипотезу Дарвина о происхождении китов выше. Можно ли назвать пример Докинза историей просто так? Я бы сказал, что да, поскольку экспериментальные данные в этом отношении полностью отсутствуют. Докинз сам признает предположительность рассказанной истории, но он, правда, уверен в том, что она недалеко от истины.

В статье Гулда и Левонтина приводится много других примеров. Панглосс из названия статьи является героем романа Вольтера *Кандид*, карикатурой на Лучший из всех возможных миров Лейбница. Панглосс утверждает, что чтобы ни произошло, все случается к лучшему. Точно также биологи по мнению Гулду и Левонтину объявляют все произошедшее адаптацией и после этого ищут объяснение в стиле двух примеров выше.

Сопряженные признаки являются одним из поводов отвергнуть панадапционизм, поскольку невозможно сказать, что оба сопряженных признака являются адаптивными. Тем не менее, с точки зрения Гулда и Левонтина сопряженные признаки можно все-таки разделить на собственно адаптивный признак и признак-безбилетник (free rider), который отбирается вместе с адаптивным признаком. Например, арка служит аналогом адаптивного признака (без арок собор бы развалился), а пазуха свода является аналогом признака-безбилетника.

Интересно отметить, что сторонники адапционизма после статьи Гулда и Левонтина признали недостаточность экспериментальных доказательств в пользу адапционизма. По этому поводу я переведу несколько предложений из статьи *Адапционизм* в Стэнфордской философской энциклопедии [4] (в ней статья Гулда и Левонтина играет центральную роль). Цитата из раздела

## *Проверка и стандарты доказательства (Testing and Standards of Evidence):*

‘Важная часть обсуждения адапционизма касается проверки гипотезы адаптивности и неадаптивности. Убеждение, что научная практика в эволюционной биологии не соответствует надлежащим стандартам доказательства вызывает большую часть критики адапционизма. Это беспокойство было серьезно воспринято рядом биологов-эволюционистов; например Rose and Lauder (1996) утверждают, что центральная задача современной эволюционной биологии состоит в формулировке «post-Spandrels adaptationism», задаче, которая включает улучшение методов тестирования путем включения сравнительных и молекулярных данных, проведения тщательных и длительных исследований в лаборатории и в природе, и включения более исчерпывающего понимания развития и ограничений.’

Получается достаточно интересно. Только после ста лет разговоров про естественный отбор биологи начали обсуждать тщательную экспериментальную проверку предлагаемых биологами историй, связанных с естественным отбором.

Несмотря на критику Гулда и Левонтина, в настоящее время можно увидеть много статей, которые написаны в духе панадапционизма и в которых с моей точки зрения можно увидеть адаптивные истории просто так. Перечислю несколько примеров из моей коллекции.

- В начале первой части рассмотрения вопроса было приведено несколько адаптивных историй из эволюционной психологии.
- Профессор Рут Майс в статье ‘*Когда не нужно заводить еще одного ребенка: Эволюционный подход к низкому уровню рождаемости*’ [5] убеждает, что естественный отбор без труда может объяснить снижение рождаемости.
- Экспериментальные данные показывают, что рождаемость среди атеистов ниже, чем рождаемость среди верующих. Понятно, что этому должна быть найдена причина — в чем же заключается адаптивная роль атеистов. Я нашел три статьи с такими объяснениями [6].
- Представители политических наук Доминик Джонсон и Брэдли Тайер в статье ‘*Эволюция наступательного реализма: выживание в условиях анархии от плейстоцена до наших дней*’ обосновывают наступательный реализм (теория международных отношений, которая исходит из того, что государства предрасположены к агрессии и конфликтам) в рамках эволюции и естественного отбора [7].
- Профессор социальных и естественных наук Йельского университета Николас Христакис и профессор медицинской генетики (также профессор политических наук) Калифорнийского университета в Сан-Диего Джеймс Фаулер в статье ‘*Дружба и естественный отбор*’ утверждают о связи

между генами и дружбой [8].

- Безудержный панадаптационизм Алекса Розенберга в его книге с выразительным названием *‘Как история делает все не так: Нейрофизиология нашей пагубной привычки к историям’* [9].

Примеры выше возвращают нас к вопросу, можно ли считать естественный отбор объяснением. Ответ ‘Да’ подразумевает, что следует относиться к изложенным адаптивным историям всерьез, ответ ‘Нет’ позволяет их проигнорировать. Мне могут возразить, что приведенные примеры не относятся к собственно биологии. Вопрос однако в том, можно ли сохранить естественный отбор в биологии и при этом проигнорировать процитированных авторов, опирающихся на идею естественного отбора.

Джерри Фодор предложил критику естественного отбора в статье *‘Почему у свиней нет крыльев’* [10]. Название статьи напрямую связана с представлениями панадаптационизма. Представим себе, что популяция свиней оказалась бы в экологическом окружении, где ниша, связанная с полетами, была бы абсолютно свободна. Можно ли в этих условиях представить себе, чтобы естественный отбор привел бы к появлению у свиней крыльев?

Более развернутый вариант позиции Фодора можно найти в книге *‘В чем ошибся Дарвин’* (совместно с Массимо Пиателли-Палмарини, ниже для простоты я буду говорить только о Фодоре, но в целом нельзя забывать о втором соавторе) [11]. В целом, Фодор отталкивается от статьи Гулда и Левонтина, но его критика более радикальна — в силу наличия сопряженных признаков естественный отбор нельзя считать объяснением.

Фодор говорит, что в теории естественного отбора можно увидеть два прочтения. Во-первых, можно сказать, что среда отбирает наиболее приспособленные организмы. Во-вторых, можно сказать, что среда отбирает признаки, которые отвечают за приспособленность организма. Для успешной теории естественного отбора следует найти вариант, который сочетает оба прочтения, поскольку с точки зрения причинности при отборе требуется взаимодействие организма с окружающей средой. С другой стороны, для объяснения эволюционного дерева требуется, чтобы экология выбирала признаки. Для объединения обоих вариантов можно сказать, что среда отбирает организм из-за присутствия признаков, которые отвечают за приспособленность организма.

Другими словами, из исходной посылки

- (1) Эволюция это процесс, в котором отбираются существа с адаптивными признаками;

получается вывод

- (2) Эволюция это процесс, в котором существа отбираются по их адаптивным признакам.

Разница между двумя утверждениями выше на первый взгляд едва заметна. Тем не менее, Фодор говорит о важном отличии и о том, что второе утверждение не следует из первого. На английском языке второе утверждение содержит ‘select for’ (‘отбирает из-за’), поэтому Фодор вводит в рассмотрение проблему ‘select for’.

Важную роль в рассмотрении Фодора играют сопряженные признаки, поскольку именно их наличие делает проблему неразрешимой. Рассмотрим пример, связанный с сердцем. У сердца можно увидеть два признака — один перекачивание крови, другой издание шума. Это, кстати, показывает, что сопряженные признаки есть всегда — надо просто приглядеться.

По какому из двух признаков естественный отбор отобрал сердце? Во всех случаях, когда производится отбор организма, признаки присутствуют вместе. Обратите внимание, что утверждение (1) выше не подвергается сомнению, только в конце концов получается непонятно, какой из признаков является адаптивным, а каким нет. Оба признака в силу сопряженности одинаково коррелируют с выживаемостью и размножаемостью, к которой апеллирует теория естественного отбора. Поэтому для введения ожидаемого объяснения в рамках естественного отбора необходим переход к утверждению (2), которое в данном случае принимает следующий вид:

(3) ‘Естественный отбор отобрал сердце, потому что сердце перекачивает кровь, а не потому что сердце издает шум.’

То есть, перекачивание крови является адаптивным признаком, а появление при этом шума является признаком-безбилетником. Проблема в том, что в такой формулировке утверждение является интенциональным/интенциональным и поэтому несовместимо с утверждением о том, что у естественного отбора нет цели. Остановимся на этом подробнее.

Ожидается, что объяснение связано с раскрытием причинно-следственных связей. Например, в утверждении выше неявно предполагается, что ‘сердце перекачивает кровь’ является причиной, а ‘естественный отбор отобрал сердце’ следствием. При этом ‘сердце издает шум’ не является причиной отбора. Для понимания того, так это или не так, следует сказать, что является доказательством сказанного выше, то есть, нам потребуется в явном виде сказать, что такое причинность. Фодор на этом пути использует модель причинности, основанную на контрфактуальных утверждениях: для того, чтобы утверждение ‘А является причиной Б’ было истинным, требуется, чтобы утверждение ‘Если бы не было А, то не было бы Б’ также было бы истинным.

Контрфактуальный анализ в случае сердца приводит к следующему утверждению:

(4) ‘Если бы были сердца, которые перекачивают кровь бесшумно, и если бы были сердца, который издают шум, но не перекачивают кровь, то естественный отбор отобрал бы первые, но не вторые.’

Следовательно для придания объяснениям теории естественного отбора каузального характера необходимо, чтобы теория естественного отбора доказывала как утверждения (3), так и (4).

Фодор не возражает против того, что биологи могут решить проблему ‘отбор из-за’ экспериментальным путем и разделить два сопряженных признака на тот, который играет полезную роль (сердце перекачивает кровь), и тот, который является безбилетником (сердце издает шум). Экспериментальное исследование, проводимое биологами, делает контрфактуальное утверждение выше истинным. Тем не менее, для этого требуется то, что Фодор называет интенциональной каузальностью. Биологи при проверке того, какой из признаков является полезным, как раз ее используют: биологи вначале воображают разные ситуации, а затем на этой основе планируют эксперименты.

Интенциональная каузальность присуща агентам, обладающим разумом / сознанием. Биологи обладают разумом и они могут разобраться с сопряженными признаками. Архитекторы обладают разумом и поэтому они понимают, что арки поддерживают собор, а пазухи свода появляются при этом в силу конструктивных особенностей арок. Люди селекционеры обладают разумом и они понимают, какие признаки у животных и растений они отбирают — проблема сопряженных признаков в искусственном отборе не возникает.

Возможно ли приписать интенциональную каузальность процессу естественного отбора? Если считать, что естественный отбор проводится матушкой-природой, то почему бы и нет. Матушка-природа наверное в состоянии распознать, что признак перекачивания крови полезный, а шум при этом возникает просто так. На этом пути, если захотеть, можно было бы совместить контрфактуальный анализ причинности с каузальность естественного отбора. Тем не менее, как современные биологи, так и Фодор не верят в существование матушки-природы и таким образом интенциональность естественного отбора отвергается. Как следствие получается, что процесс естественного отбора не может объяснить по какому из признаков сердце было отобрано — утверждения (2) и (3) в теории естественного отбора остаются недоказанными.

Полезно сопоставить достигнутое заключение с тем, что происходит в физике. В физике описание проводится на уровне законов физики, которые с необходимостью включают в себя справедливость контрфактуальных утверждений. В силу того, что законы физики необходимо и достаточно определяют переход системы из предыдущего состояния в последующее справедливость контрфактуальных утверждений достигается на уровне логических заключений. В этом заключается основная разница с теорий

естественного отбора, в которой справедливость контрфактуальных утверждений на уровне логического анализа не может быть установлена. Справедливость утверждения (4) может быть установлена исключительно эмпирическим путем.

Таким образом, по мнению Фодора ошибка Дарвина связана с отождествлением искусственного и естественного отбора и на этом пути переходом от утверждения (1) к утверждению (2). Такой переход однако возможно исключительно в искусственном отборе, когда агенты отбора обладают разумом. В случае процесса естественного отбора такой переход представляет из себя логическую ошибку.

В заключение отмечу, что Фодор не против эволюции как таковой. Он считает, что можно сохранить филогенетику даже без естественного отбора. Другими словами, Фодор за эволюции, но против естественного отбора. Фодор также не возражает против адаптивных историй, которые основаны на экспериментальных данных. В этом случае он говорит, что биологи по сути дела занимаются естественной историей, когда они описывают последовательность происходящих событий. В этом отношении биология с точки зрения Фодора похожа на историческую науку.

Рассмотрим, например, следующее объяснение, которое иногда можно встретить:

‘Наполеон проиграл войну в России из-за холодов.’

Можно ли назвать это объяснением? Зависит от взглядов человека, для французских граждан такое вполне может пройти. Однако это однозначно нельзя назвать каузальным объяснением. Было множество разнородных причин, которые привели к такому повороту событий. В дополнении к последовательности событий может дать интерпретацию этих событий, но не более. Точно также следует относиться к биологии — мы видим последовательность событий естественной истории в совокупности с определенной интерпретацией. В любом случае, адаптивные истории никогда не являются каузальными.

Приведу выразительную цитату, которые показывают отношение Фодора к историческим объяснениям:

‘Эволюция — это своего рода история, и та, и другая — это просто один проклятый факт (damned thing) за другим.’

Также следует отметить, что Фодор не отвергает возможности каузальных объяснений в эволюции, но он считает, что эти объяснения не могут находиться на уровне естественного отбора. Как и в случае войн Наполеона в природе было множество разнообразных причин, которые привели к возникновению того, что исследуют биологи. С этой точки зрения Фодор настроен крайне скептически к появлению истинно теоретической эволюционной теории:

‘С этой точки зрения Дарвин сделал такую же ошибку как и Маркс: он вообразил, что история принадлежит к теоретической области, но на самом деле, все, что там есть, является разнородной смесью причин и следствий.’

Вполне возможно, что сказанное в этой заметке не представляется убедительным. В этом проблема качественных рассуждений, можно понять так, можно этак. Для синхронизации требуется начать с того, что такое объяснение и что такое причинно-следственные связи. Основная проблема в том, что биологи не обсуждают эти вопросы. Они, по всей видимости, предполагают, что это тривиальные вопросы и поэтому не стоит тратить на них время. Тем не менее, содержательное обсуждение естественного отбора возможно только тогда, когда ваш собеседник изначально представит свою версию того, что такое объяснение и должно ли оно быть связано с причинно-следственными связями.

05.06.22 См. также: [Естественный отбор и научное объяснение](#)

## Информация

[1] Nigel Goldenfeld and Carl Woese. *Life is physics: evolution as a collective phenomenon far from equilibrium*. Annu. Rev. Condens. Matter Phys. 2, no. 1 (2011): 375-399.

[Жизнь — это физика: эволюция как коллективной феномен далекий от равновесия](#)

[2] Ричард Докинз, *Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной*, 2015 (на английском книга вышла в 1986 году).

[Естественный отбор как шаблон мышления](#)

[3] S. J. Gould, R. C. Lewontin, *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme*, Proc. R. Soc. Lond. B 1979 205 581-598.

Есть русский перевод: [Пазухи свода собора Святого Марка и парадигма Панглосса: критика адапционистской программы](#)

[4] Orzack, Steven Hecht and Patrick Forber, *Adaptationism*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy.

И. А. Кузин, *Критика адапционизма в эволюционной биологии и ее значение для философии науки*, 2016 (Статья Гулда и Левонтинна посвящена первая глава диссертации).

[Критика адапционизма](#)

[5] Ruth Mace, *When not to have another baby: An evolutionary approach to low fertility*, Demographic Research, v. 30, article 37, p. 1074–1096, 2014.

[Критика адапционизма](#) (см. раздел ‘*Может ли естественный отбор*

объяснить снижение рождаемости?‘)

[6] Michael Blume, *The Reproductive Benefits of Religiosity*, International Conference “Trans-Cultural Universals: Biological evolution of religiosity”, 2007.  
Robert Rowthorn, *Religion, fertility and genes: a dual inheritance model*, Proc. R. Soc. B 2011 278 2519-2527.

Dominic Johnson, *What Are Atheists For? Hypotheses on the functions of non-belief in the evolution of religion*. Religion, Brain & Behavior, Vol. 2, No. 1, February 2012, 48-99.

#### Естественный отбор атеистов

[7] Dominic D. P. Johnson, Bradley A. Thayer, *The evolution of offensive realism: Survival under anarchy from the Pleistocene to the present*, Politics and the Life Sciences, v. 35, N 1, p. 1 — 26, 2016.

#### Эволюционные основы наступательного реализма

[8] Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2014). *Friendship and natural selection*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(Supplement 3), 10796-10801.

#### Критика адапционизма (см. раздел ‘Естественный отбор друзей‘)

[9] Alexander Rosenberg, *How History Gets Things Wrong: The Neuroscience of our Addiction to Stories*, 2018.

#### Редукционизм до победного конца

[10] Jerry Fodor, *Why Pigs Don't Have Wings*, London Review of Books, Vol. 29 No. 20 · 18 October 2007, pages 19-22.

#### Джерри Фодор: Почему у свиней нет крыльев

[11] Jerry Fodor, Massimo Piattelli-Palmarini, *What Darwin Got Wrong*, 2011 (первое издание 2010).

- Эволюция без естественного отбора
- Джерри Фодор: Интенциональная каузальность
- Реакция биолога на аргумент Фодора

## Обсуждение

<https://evgeniirudnyi.livejournal.com/241181.html>

## Дополнительная информация

Для чего хороши повествования? Описание статьи Джона Битти, в которой показывается польза повествований в биологии. Биология как историческая наука. Контингентность зависит от переходных событий. Роль случайности.

Опасная идея Ламарка: О сборнике статей ‘*Трансформация ламаркизма: От тонких жидкостей к молекулярной биологии*’. Эпигенетика как мягкая наследственность.

Ю. В. Чайковский: Эволюция как идея: Мои впечатления от книги. Я расширил поиск идеалистического подхода к эволюции идеями Пирса: Пирс и эволюционная любовь.

Нужны ли нам вообще мужчины? Цитата из эссе Джона Лонера по поводу королевы эволюционных проблем. Цитаты из статей, в которых обсуждается проблема появления полового размножения.