

---

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА

---

## Факторы эволюции, отбор<sup>1</sup>

Ю.В. Чайковский

*Институт истории естествознания и техники РАН, 125315 Москва, Балтийская ул., 14*

**ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ.** Термин «фактор эволюции» (factor of organic evolution) ввел Г. Спенсер (H. Spencer, 1886). Он не дал его определения, ограничившись утверждением, что естественный отбор полезных вариаций нельзя считать единственным фактором эволюции, что требуется признать еще и «Ламарков фактор», то есть наследование приобретенных свойств (ныне этот фактор эволюции обозначают и как «use – disuse»). Но другого Ламаркова фактора – стремления к прогрессу, Спенсер не признал. Он полагал процесс эволюции единым и нерасчленимым, а факторы эволюции – феноменом не природы, а познания.

В его время господствовала Геккелева триада факторов: *наследственность, изменчивость и отбор*, которую принято приписывать **Ч. Дарвину**, хотя тот никогда ее не формулировал и не использовал. Дарвин начал с замечания, что половой процесс приводит к появлению потомства с новыми признаками, эти новые признаки могут наследоваться и, оказавшись удачными, становятся общими для всего вида. Эту воображаемую процедуру, ни им, ни кем другим не наблюдавшуюся, он назвал происхождением вида и считал главной, если не единственной, в эволюции.

Факторы, в ней участвующие, – это *половой процесс*, порождаемая им *изменчивость*, *унаследование* ее итогов (inheritance) и *отбор* удачных вариантов. Итак, тетрада, а не триада, в которой наследственность (heredity) отсутствует (подробнее см. [Чайковский, 1982]). Она (heredity), то есть повторение детьми свойств родителей, ред-

ко занимала Дарвина<sup>2</sup>, его интересом были не сами организмы, а их отличия друг от друга (он исходил не из морфологии и физиологии, а из систематики). Палеонтолог Д.Н. Соболев выразил данный факт афоризмом:

«Дарвин <...> пожал там, где не посеял, он приобрел славу основателя эволюционизма, не будучи эволюционистом, и [его] теория <...> отвергла принцип эволюции, то есть развития начал, заложенных в самом развивающемся существе» [Соболев, 2013, с. 32].

В наши дни удобно воспользоваться таким определением: *фактор эволюции – это элементарная причина или элементарное условие исторической трансформации организмов*, где элементарность понимается как неразложимость в биологических понятиях [Чайковский, 1978, с. 90]. Тем самым факторы эволюции делятся на причинные (движущие **эволюцию**) и условные (создающие возможность процесса эволюции, но сами ее не движущие).

К тому времени (1978 г.) было уже установлено (см. **Эволюционизм**, табл. 1), что сама наследственность и унаследование ее изменений организмом-потомком – не два различных фактора, а единый весьма сложный молекулярный механизм, образующий группу факторов. Потребовалась новая классификация факторов эволюции.

В той работе рассмотрено 5 групп факторов эволюции: факторы изменчивости, наследования, взаимодействия, целостности (системности) и прогресса. Факторы изменчивости сами образуют две подгруппы:

---

<sup>1</sup> Продолжение отредактированной автором серии статей из сборника [Чайковский, 2014]. Начало см. в томе 12 (статьи **Эволюционизм** и **Эволюция**).

**Полужирный курсив** отсылает к статьям сборника. **Полужирный прямой** – к статьям данной серии, в т.ч. в прежнем и будущих томах журнала.

---

<sup>2</sup> В «Происхождении видов» ее нет, а есть выражение *hereditary varieties or races* [Darwin, 2013, p. 11] и т.п. Термин *heredity* есть у А.Р. Уоллеса и Ф. Гальтона и означает у них сохранение свойства помимо отбора (см. [Чайковский, 2008, с. 111]).

1. Диатропические факторы эволюции – они определяют возможные варианты изменений. К ним относятся рефрены и прочие тенденции.

2. Факторы активности – они определяют пути и способы исполнения тех вариантов. К ним относятся дискомфорт, снятие давления нормы, смена функционирования и генетический поиск (подробнее см. [Чайковский, 2008, гл. 11]).

Основным объектом споров был и остается естественный **отбор** (о нем см. далее). Он является причинным фактором эволюции в отношении вымерших и условным в отношении выживших организмов (ибо обеспечил им условия для выживания, изъяв вымерших, и только). Движущим он, следовательно, не является.

Различие ветвей эволюционизма выявляется по набору признаваемых ими факторов эволюции – как общих для всех организмов и эпох, так и частных. В *дарвинизме* движущим фактором служит ненаправленная изменчивость, в *ламаркизме* – усилие особей и стремление к усложнению, в *номогенезе* – законы формообразования.

Из перечней факторов, предложенных профессионалами в последние 80 лет, самым радикальным видится перечень палеоботаника А.Н. Криштофовича [1957], поскольку, невзирая на жесткую догматику эпохи, он вообще не включает отбора. Первым и главным фактором Криштофович полагал *время*. Пусть ничто вокруг и не меняется, но время течет, и уже поэтому эволюция идет. (Так полагали и юный Ч. Дарвин, и зрелый Спенсер, но потом почти все сочли, что эволюция – это непременно приспособление к изменениям среды.) Для зоолога Е.Е. Коваленко [2003, с. 213] очевидна невозможность неопределенно долго воспроизводить себе подобное без изменений.

Время как причина долгого изменения видно и в смене (сукцессии) экосистем.

Все остальные факторы эволюции организмов у Криштофовича – это изменения среды их обитания, но и они делятся у него на древние и новые, то есть время поработало и над их набором. Это внимание ко времени весьма полезно, однако никакого активного биологического фактора эволюции у Криштофовича нет, а без него нет теории.

Другие авторы так или иначе такой фактор вводят. В дарвинизме набор признаваемых факторов уже более 70 лет недвижим, хотя остальная наука ушла далеко вперед. В основе набора лежат два фактора эволюции – *ненаправленная изменчивость* и *естественный отбор*, остальные упоминаются лишь от случая к случаю. Вопрос об *активности* дарвинисты давно не ставят, однако можно сказать, что в дарвинизме активна изменчивость (отбор пассивен по определению).

Но чем задается направление эволюции, если единственный активный фактор ненаправлен? Наилучшее представление об этой проблеме дает небольшая книжка английского биоматематика Дж. Холдэна «Факторы эволюции»: в ней кратко и честно сказано то, что с тех пор дарвинизм 80 лет повторяет длинно и обманчиво. В начале ее говорится [Холдэн, 1935, с. 2]:

«Под понятием “эволюция” мы мыслим происхождение от прежде существовавших форм новых совершенно отличных растений и животных».

Затем вся книжка описывает только изменение частот признаков за счет различного выживания различных случайных вариаций, и в конце автор честно признает, что все нужное для эволюции осталось за рамками изложения:

«Совершенно верно, как беспрестанно подчеркивают критики дарвинизма, что при этих наблюдениях в результате отбора не появляется никакого нового признака у вида» [там же, с. 56].

Объяснил он это тем, что «благодаря медленности естественного отбора потребовалось бы десять тысяч лет для наблюдения его даже в благоприятных условиях» [там же, с. 57]. Это верно, и за такое время в природе образуются уже *не признаки, но виды*. Словом, идея отбора актов ненаправленной изменчивости не привела ни к какой теории эволюции, текущей в исторически наблюдаемом времени (далее см. **Отбор**).

При Дарвине идея ненаправленности привела к следующему допущению: всякому ухудшению противопоставляли столь же вероятное улучшение<sup>3</sup>, чем обходили сразу и проблему слишком малой вероятности случайных улучшений, и вопрос, откуда берется принципиальная новизна. В то время клетку мыслили как «комочек протоплазмы», вся изменчивость которой виделась как вариация концентраций. Когда клетка оказалась системой, по сложности превосходящей любое сооружение, стало ясно, что случайные изменения могут ее только портить.

<sup>3</sup> Поразительно, но данная позиция была в раннем дарвинизме всеобщей. Особенно ясно она выражена А.Р. Уоллесом [1911, с. 140]: «В среднем сумма изменений такова, что не представляется никакого затруднения к признанию действия естественного подбора», причем «изменения появляются одновременно в разных органах и распространяются на большое количество особей вида». В наше время этот довод используется сторонниками *ортогенеза* и не упоминается дарвинистами. Саму изменчивость Уоллес [1903, с. 279–280] полагал настолько всеобъемлющей, что любое нужное изменение найдется, и настолько симметричной, что любому вредному найдется соответственное полезное.

Новая биология требовала новой теории, и направленную изменчивость пришлось как-то признать. Самый известный в России вариант неявного ее признания предложил И.И. Шмальгаузен (1938 г.) в форме идеи **стабилизирующего отбора**. Она толковала Ламарково «упражнение» в приемлемых дарвинистам тех лет терминах и в этом виде была принята как истина, не требующая проверки. Впоследствии ее сменила идея системного отбора, вскоре сама уступившая место концепции самоорганизации (см. **Отбор**).

Теперь об активности. Еще 40 лет назад французский зоолог Пьер-Поль Грассэ писал: «Жить, значит – реагировать, а отнюдь – не быть жертвой» [Grassé, 1973, с. 351].

Этот чеканный тезис ламаркизма прокламирует активность как фактор эволюции, и Грассэ уточнял: «Эволюция, поскольку она сущностна, зависит от работы, осуществляемой на уровне инфраструктур и разделяющейся на работу факторов внутренних и внешних» [там же, с. 400]. Мысль эта недоступна дарвинистам: они видят только случайные изменения в генетической системе организма и только конкуренцию вне организма. Тем самым, дарвинизм исследует не сам организм, а лишь изменения его признаков (каковые все являются **акцидентиями**, а не сущностями).

Грассэ к внутренним факторам эволюции отнес все то, что теперь связывают с изменениями генома. Они все направлены и неслучайны. То же самое независимо утверждал **И.А. Ариавский** [1989, с. 105]:

«Согласно принятым представлениям геном – субъект, определяющий индивидуальное развитие в соответствии с закодированной в нем программой. Данные наших многолетних исследований позволили прийти к выводу, что геном является объектом, исполнителем (клавишами), деятельность которого регулируется через соответствующие эффекторы (гормоны, метаболиты, медиаторы) развивающимся фенотипом».

Теперь такое понимание становится достаточно общим. Простейшим примером внутреннего фактора эволюции является **генетический поиск**, то есть тот режим работы генетической системы, в котором изготавливаются новые генетические тексты. Простейшей формой генетического поиска является повышение мутабельности при **стрессе** [Чайковский, 2008, с. 270], в частности, гипермутагенез.

В 1972 году был открыт еще один фактор эволюции: **горизонтальный перенос генов**, то есть включение чужеродных генов в геном данного организма.

На грани внутренних и внешних факторов эволюции можно указать **давление нормы и ее**

**снятие** [Коваленко, 2003]. Давление нормы состоит в том, что разнообразие строения и функций организма при нормальной жизни мало, но растет, если условия жизни становятся мягче (например, у растения на грядке), причем укладываются в рефрены.

А к «внешней инфраструктуре» можно отнести **эффект группы**, введенный в науку тем же Грассэ. В группе животное (и растение, как вскоре выяснилось) ведет себя принципиально иначе, чем в одиночку. Эффект может быть и прижизненным (саранча), и наследственным (общественные насекомые). Может ли одна форма перейти в другую, неизвестно. Группа особей одного вида оказывается поведенческим единством того же типа, что и особь, а также (как поняли позже) что и экосистема.

Основные **факторы эволюции экосистем** тоже делятся на внешние и внутренние. К первым относят изменения климата, геологической обстановки и влияния космоса. Ко вторым – взаимодействие видов, а также влияние активности людей [Проблемы..., 2013, гл. 4; Левченко, 2004, гл. 4].

Эффект группы свидетельствует, что организмы взаимодействуют не только очевидными, но также и неизвестными нам способами. Данные способы объединяют путем введения термина **биополе**. Что такое это поле, мы пока не знаем, однако это не мешает сказать, что изменение такого поля есть фактор эволюции экосистем и других множеств организмов.

**ОТБОР** – собирательный термин, обозначающий выделение объекта из некоторого множества объектов по какому-либо заданному принципу.

Отбор как способ объяснения наблюдаемых явлений – познавательная установка (**эпистема**) европейской культуры. Он старше самой науки и высказан еще в греческой Ионийской школе натурфилософов. Самый древний ее трактат «О седмицах» гласит [Чайковский, 2012, с. 334]:

«При благоразумии они (организмы. – Ю. Ч.) существуют без страданий; и те, которые все делают надлежащим образом, то есть в течение всей жизни бывают здоровы, полны бодрости и живут достаточно. А те, что плохо составлены по ошибкам заботящегося (curantis), наталкиваются на такие тяжкие страдания и такие испытания своих сил, каких не ожидали».

Как видим, отбор понят вне связи не только с эволюцией, но и с развитием вообще. Таким он остался в античной поэзии (Феогнид) и у Платона [Чайковский, 2008, с. 34]. Эволюционный аспект отбора – дар Нового времени. А именно,

около 1716 года французский натурфилософ Бенау де Малье утверждал в рукописи:

«Пусть сто миллионов из них (рыб, выброшенных на сушу. – Ю.Ч.) погибнет, будучи неспособными свыкнуться с новой средой; достаточно, если это удастся двоим, чтобы возник новый вид».

Здесь новация мыслится одним скачком. Идею *постепенного* отбора путем последовательного вытеснения прежних форм новыми, чуть лучшими, предложил Этьен Жоффруа Сент-Илер:

«Если изменения влекут пагубные следствия, то их обладатели гибнут и уступают место другим животным – тем, у кого *слегка* (курсив мой. – Ю.Ч.) изменились формы, притом так, что стали соответствовать новым условиям жизни» [Geoffroy, 1833, с. 79].

Идея усвоена Ч. Дарвином<sup>4</sup>, положившим ее в основу своего учения о *естественном отборе*, каковой стал основным понятием дарвинизма.

Причиной вариаций, улучшающих выживание и размножение, Дарвин полагал *случайность*; причем думал, что его учение будет доказано опытом. Но найти примеры постепенного отбора не удалось: все наличные примеры суть готовые приспособления в духе де Малье (таково, например, наследственное почернение бабочек на черном от угольной пыли фоне). Впрочем, читателей мало занимал отбор по Дарвину, что стало выясняться при первых же попытках перевода термина на различные языки.

**Как понимали «естественный отбор» и его роль поначалу.** Анализ начал *Г. Бронн*: в своей рецензии на «Происхождение видов» (январь 1860) он перевел *natural selection* как *Wahl der Lebensweise*, то есть «выбор образа жизни». Дарвин выразил изумление, и Бронн предложил два других варианта: *natürliche Zuchtung* («естественное разведение») и *natürliche Zuchtwahl* («естественный выбор для спаривания»). Последний термин, как ни странно, и удержался в немецкой науке. То есть немецкий ум увидел в основной идее Дарвина вовсе не то, что видел сам ее автор, не идею вытеснения лучшим худшего за счет избы-

точного размножения. То же повторилось во всех ранних переводах на западные языки: все переводчики понимали «естественный отбор» как активный выбор<sup>5</sup>, что противоречит пониманию отбора Дарвином.

Это нисколько не помешало успеху дарвинизма, ибо та мысль, что естественный отбор является фактором эволюции, притом ведущим фактором, сразу же стала популярной в обществе, а с тем и *обратной эвристикой*<sup>6</sup>.

Но сам Дарвин ощущал нехватку опытных доказательств и искал опоры в аналогии с *искусственным отбором* (селекцией в обычном смысле слова). Тот в самом деле приводит к мощным изменениям организмов, но его механизм основан на иных принципах – это подбор пары для скрещивания и полное устранение посторонних от этого, причем успех зависит не от величин выживаемости и размножаемости (лишь бы прежние, новые и промежуточные варианты вообще размножались), а от воли селекционера. Поэтому аналогия незаконна и осталась только в учебниках<sup>7</sup>. Вместо нее в 1900-х возникла и утвердилась в науке аналогия между дарвиновскими «произвольными вариациями» и только что открытыми мутациями. Последние долго рассматривались как подходящий материал для естественного отбора, но в 1970-х отпали.

Для случаев эволюции, необъяснимых естественным отбором, Дарвин ввел понятие *полового отбора*, при котором самки, выбирая лучших самцов, влияют на качества потомства. Таким путем он пытался (1871 г.) объяснить появление ума человека: поскольку женщины, как он уверял, глупее мужчин, то глупые невесты, выбирая самых умных женихов, привели к появлению интеллекта. Даже у приверженцев Дарвина эта идея вызвала иронию, что не мешает ей служить объектом преподавания. Поясню: Дарвин справедливо числится среди основателей учения о происхождении человека, однако забавную его связь с половым отбором («дуры отобрали умников») специалисты стараются не вспоминать.

<sup>5</sup> Например, французское *élection*, а не *sélection*, итальянское *elezione*, а не *selezione*, и т.д. Первый русский перевод (1864 г.) использовал термин «естественный подбор родичей», что близко к Бронну. Имели хождение и «естественный выбор», и «естественное разведение». (Нынешний «естественный отбор» предложен в 1896 г. К.А. Тимирязевым.) Так же полагал в молодости сам Дарвин: первым замеченным им фактором эволюции было спаривание.

<sup>6</sup> Утверждением, которое предполагалось доказать, но которое само стало аксиомой.

<sup>7</sup> В природе отбор эффективен только тогда, когда по механизму близок к искусственному.

<sup>4</sup> Он в 1837 году читал статью Жоффруа и делал постраничные замечания в «Записной книжке В». Через 20 лет, перед началом работы над «Происхождением видов», он вырезал многие ее странички, в том числе с. 233–234, где должны были быть замечания к странице 79 статьи Жоффруа. Идея естественного отбора малых вариаций упомянута им на с. 236 книжки как «закон малых различий, производящих более плодovitое потомство» [Дарвин, 1959, с. 123]. «Закон» никак не пояснен, что понятно, если его описание сохранилось на исчезнувших страничках.

Таблица Генри Нортон для книги Реджинальда Пеннета [Punnett, 1915, p. 155]

Процент популяции, составляемый прежней разновидностью	Процент популяции, составляемый гибридами	Процент популяции, составляемый новой разновидностью	Число поколений, которые должны сменить друг друга при переходе от прежнего состояния популяции к новому, как показывают проценты различных индивидов в левой и правой колонках								
			А: новая разновидность доминантна (селективная ценность, %)				В: новая разновидность рецессивна (селективная ценность, %)				
			50	25	10	1	50	25	10	1	
99,9	0,09	0,000									
98,0	1,96	0,008	4	10	28	300	1920	5740	17,200	189,092	
90,7	9,00	0,03	2	5	15	165	85	250	744	8,160	
69,0	27,70	2,80	2	4	14	153	18	51	149	1,615	
44,4	44,40	11,1	2	4	12	121	5	13	36	389	
25,0	50,00	25,0	2	4	12	119	2	6	16	169	
11,1	44,40	44,4	4	8	18	171	2	4	11	118	
2,8	27,70	69,0	10	17	40	393	2	4	11	120	
0,03	9,00	90,7	36	68	166	1632	2	6	14	152	
0,008	1,96	98,0	170	333	827	8243	2	6	16	165	
0,000	0,09	99,9	3 840	7 653	19 111	191 000	4	10	28	299	

Допустим, мы хотим узнать, что будет с процентом доминант через тысячу поколений, если они начинают с 2% в начальной популяции и если в течение этого периода обладают селективным преимуществом в 1%. После 165 поколений процент рецессивных форм составит 90,7, и таким образом пропорция доминант выросла более чем на 9%. После 153 дальнейших поколений процент доминант станет  $27,7 + 2,8 = 30,5$ ; после 739 поколений процент будет 88,8 и после 1122 поколений  $69,0 + 27,7 = 96,7$  (пояснение из книги Пеннета).

**Попытки измерить естественный отбор.**

Все догадки беспочвенны, пока лишены количественных оценок, и английский математик Г. Нортон в 1915 году пытался выяснить на модели роль естественного отбора мутаций. Положив, что мутанту можно приписать определенную размножаемость, он дал оценку времени, потребного для замены худшего гена лучшим (см. таблицу). Если полезное новшество возникает в форме рецессивного гена (согласно классической генетике, должно быть именно так), то надо неприемлемо долго ждать, пока оно хоть немного распространится в популяции.

Генетик Д. Ромашов заметил это и писал в 1931 году: даже при интенсивности отбора в 10% нужно около 18200 поколений, чтобы новое полезное изменение, имеющее концентрацию 0,5%, почти нацело вытеснило менее полезный доминантный аллель. Большинство этого времени приходится на время, пока концентрация новации мала (для увеличения концентрации гена от 0,5 до 50% нужно больше 18100 поколений, тогда как для дальнейшего роста от 50 до 99,95% – всего около 80 поколений). Это значит, что отбор совсем редких генов неэффективен (дано в пересказе по книге [Бабков, 1985, с. 118]). Для менее резких преимуществ (а их ведущая роль и составляет суть дарвинизма) выявление редких мутантов требует гораздо больших времен: для интенсивности в 1% – почти 200 тыс. поколений. Но за такие времена образуются виды и даже ро-

ды, а отнюдь не отдельные признаки.

У доминантных аллелей наоборот: полезный признак легко овладевает популяцией, зато неспособен за реальное время вытеснить рецессивную исходную норму: даже при подавляющем превосходстве (рост вероятности выживания на 50%) надо ждать 4 тыс. поколений, пока частота прежней нормы упадет до 0,1% в гетерозиготах. При вероятностях 10% и 1% ждать надо 20 тыс. и 200 тыс. поколений соответственно.

Вывод прост: таким механизмом ничего, кроме сдвига частот, достичь невозможно, а потому модель отбора отдельных мутаций никуда не годна, на самом деле эволюция должна идти иначе. Например, эволюция может, согласно таблице Нортон, также идти путем массовых однотипных мутаций, а не одиночных и не редких. Однако однотипные мутации – это не дарвинизм, а ортогенез или номогенез.

Энтомолог С. Четвериков (1926, о нем см. [Бабков, 1985]) ничего этого не заметил, радуясь лишь тому, как быстро отбор действует при средних концентрациях. На этой основе он изменил само понимание эволюции: назвал эволюцией процесс изменения частот генов и был в этом поддержан сообществом генетиков. Появилось предложение обойти препону таблицы Нортон, рассматривая бесконечное время, за которое ген может закрепиться в популяции (см. [Холдэн, 1935, Приложение]). Все это было сочтено биологами доказательством верности дарвинизма (а

вернее – верности дарвинизму). Так и утвердилось в науке, а в таблицу Нортонa никто уже не заглядывал. Главным обоснованием дарвинизма стала и остается, наряду с обратной эвристикой, подмена понятий, а она есть главный рабочий инструмент диалектики.

Это было странно – ведь тогда царилa установка на эксперимент как источник знаний. Поэтому надо заметить, что все-таки было поставлено несколько опытов с целью обнаружить естественный отбор *в природе*. Тот же Холдэн отметил: «В этой области лучшая работа проделана в СССР, где дарвинизм, являясь частью господствующего мировоззрения, представляет собой более актуальную проблему, чем в других странах» [Холдэн, 1935, с. 52].

Он признал, что опыты, ни разу не показав естественного отбора как фактора эволюции, «во всяком случае доказывают существование естественного отбора как факта» [там же].

Наиболее известна речевая фигура «творческая роль отбора» [Шмальгаузен, 1939, с. 76], популярная при расцвете советского дарвинизма. Поясню, что в первой половине XX века посредством *искусственного* отбора было получено несколько *акциденций* (изменений свойств, не затрагивающих *сущности* строения и функций), для которых у исходных (взятых для опыта) организмов не нашлось даже зачатков. Особо показательные опыты с 1906 года вел Вильям Касл с капюшонными крысами [Бабков, 1985, с. 74]: при искусственном отборе окрасок была получена (не сразу, а в несколько шагов) одна окраска, сочтенная принципиально новой.

Это получение акциденции было расценено тогда как доказательство эволюции сущностных свойств посредством естественного отбора. Опыты Касла давно забыты, но уверенность в том, что Касл обосновал дарвинизм, осталось (см., например, [Колчинский, 2002, с. 302]).

С тех пор ситуация не изменилась, разве что опыты перестали ставить, ибо приверженцы естественного отбора (именно они прежде ставили опыты) считают ныне, что его эволюционная роль и без того очевидна, а противники ставят иные опыты, для поиска иных факторов эволюции. Их результаты порой поразительны (например, у М.Г. Агаева и Г.Х. Шапошникова – см. [Чайковский, 2010]), но их даже не упоминают, видя в них запретный ламаркизм.

**Нынешнее понимание отбора.** Е. Балкашина еще в 1928 году описала *системные мутации*, более подходящие как материал для эволюции, чем обычные мутации. Они стали известными благодаря книге Р. Гольдшмидта (1940 г.), но оказались неприемлемы для дарвинизма как сви-

детельство реальности *нoмогенеза*. Генетика второй половины XX века показала, что ее основной объект – точковые мутации – не имеет ничего общего с «произвольными вариациями» в смысле Дарвина, и что системные мутации генетически весьма сложны, а потому их полезность сама нуждается в объяснении. Таковое было предложено, но не в рамках дарвинизма, а различными формами ламаркизма (см. [Чайковский, 2010, с. 29–32]).

Чтобы не спорить с догмой, многие эволюционисты независимо ввели понятие *системного* отбора, который «не составляет постепенно все более удачные комбинации, а лепит организацию целиком» [Жерихин, 2003, с. 523]. Это, однако, не дарвинизм: если отбор «лепит» еще не работающую систему, то это – предначертанная эволюция, если же отбор оценивает только работающую систему, то, значит, саму систему сформировал не отбор, а какая-то иная сила. Когда ее видят в самом организме, в его *активности*, то это ламаркизм, когда – в активности внешней среды, это экосистемный эволюционизм, а когда привлекают какие-либо законы формообразования – это жоффруизм и номогенез.

Возникшая в конце XX века теория *самоорганизации* наполнила понятие системного отбора содержательным смыслом: отбор теперь понимают как универсальный фактор, ведущий ту подстройку частей к целому, какая одинаково видна и в природе (неживой и живой), и в обществе, а значит, не имеет отношения к размножаемости и, тем самым, к дарвинизму. Поэтому в 1990 году С.Э. Шноль, известный прежде как дарвинист, повторив тот известный факт, что посредством точковых мутаций новое свойство получить невозможно, воспользовался аналогией с лингвистикой. В языке «образуются и шлифуются естественным отбором простые слова и правила грамматики». «Из них строятся все более сложные конструкции. Этот-то принцип блочно-иерархического совершенствования и позволяет написать поэму». «Естественный отбор тоже возможен лишь по блочно-иерархическому принципу» [Шноль, 1990].

Добавлю: автор нигде не связал отбор с преимущественной размножаемостью. Теперь подобное пишут многие. Указание на общность феномена отбора многое проясняет, но, к сожалению, специфика биологического отбора, вызванная размножением особей и сменой поколений, выпала из внимания. Зато общенаучный аспект системного отбора вскоре же был развернут в математическую теорию. Ее автор, биокибернетик С. Кауфман (США) писал в 1991 году:

«Дарвину и в голову не могла прийти мысль о существовании самоорганизации – недавно открытого природного свойства, присущего некоторым природным системам» [Кауфман, 1991].

По мысли Кауфмана, отбору подвергаются только итоги самоорганизации, и она нуждается в адекватном описании сама. Он сумел найти нужную математику, чтобы приложить ее к эволюции: это оказались «явления на грани порядка и хаоса». В частности, это те самые фракталы, что, видимо, служат базой *эмерджентного эволюционизма*. Грубо говоря, мир явлений самоорганизован потому, что так устроен мир чисел. Это чистое пифагорейство поражает и меня даже отталкивает, но такова жизнь.

Желая понять место своих работ в эволюционизме, Кауфман стал читать о корнях дарвинизма и обнаружил, что Дарвин начал свою концепцию вовсе не с Мальтуса, а с *естественного богословия*. В итоге свою книгу Кауфман назвал: «Вновь открывая священное» [Kauffman, 2008]. Для него отбор является тем божеством, которое управляет неживой и живой природой, включая общество. Отбор истолкован им как всепроникающий итог феномена самоорганизации, а сама она трактуется как первичная сущность мира, объединяющая в себе его активность и его связность.

Такой отбор является *эдвантом*<sup>8</sup> дарвиновского естественного отбора. Как всем эдвантам, ему нужно свое название, дабы избежать путаницы с прежними пониманиями отбора и лишних споров о его месте в природе. Основатель теории систем А.А. Богданов (Малиновский) в 1913 году для этой цели взял слово «подбор», однако это оказалось непонятно большинству, так как в некоторых русских переводах данным словом обозначался обычный дарвиновский «natural selection». В книгах [Чайковский, 2008, с. 365; 2010] этому эдванту дано название *делектус* (латинское существительное «delectus» означает «выбор, подбор, отбор»; а прилагательное – «отборный, лучший»).

<sup>8</sup> *Эдвант* (у Мейена: нетривиальный модус эволюции) – понятие, призванное обобщить весь круг слов, вводимых для описания явлений, до Мейена отмеченных порознь или вовсе оставшихся незамеченными. Общее у них то, что сами они загадочны (не имеют объяснения в привычных терминах, по сути механических) или вовсе не описаны в эволюционной литературе, однако каждому соответствует известное простое явление (тривиальный модус эволюции), ни у кого не вызывающее сомнений. Так, описанный Мейеном транзитивный полиморфизм (*транпол*) является эдвантом параллелизма. В одном из следующих томов журнала намечено дать статью «Эдвант».

Как всякий эдвант, делектус проявляется странно и неожиданно. Там, где естественно ожидать быстрого и неременного замещения плохо размножающихся организмов хорошо размножающимися, оно не происходит вовсе. Самый яркий пример являют виды, имеющие стадию (поколение), подвергающуюся почти полному выеданию – семена многих злаков, икра многих рыб, половая каста многих термитов и т.п. Любая мутация, понижающая съедобность, резко повысит успех данного вида в размножении, но ее не происходит [Метерлинк, 2002, с. 334]. Еще *К. Бэр* обращал внимание на данный факт: избыточность размножения нужна для устойчивости сообществ и не влечет за собой преимущественного выживания отдельных вариантов.

Принцип Бэра порожден практикой, а значит, противная ему голая идея Дарвина ошибочна: успех вида определяется не числом потомков, а способностью его встроиться в экосистему. Процедура встраивания и есть делектус. Он может требовать высокой размножаемости (если вид служит пищей многим), а может – низкой.

Последнее важно для сущностной эволюции; отсюда и удивляющая дарвинистов быстрая эволюция китов, слонов и ранних людей при медленной эволюции быстро размножающихся животных, особенно мелких насекомых.

Коренных ошибок в отношении факторов эволюции у дарвинистов видно, как минимум, четыре: 1) они видят организм как набор признаков, полезных или вредных; 2) рассматривают отбор как обратную связь (регулятор), тогда как ее тут нет: помеха в размножении одних в принципе не может быть причиной новшества у других; 3) твердя про обратную связь (регулятор), не предлагают никакой прямой связи (мотора); 4) путают сущность с акциденцией (смену признака с новизной по существу).

**СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ОТБОР** (И.И. Шмальгаузен, 1938 г.). Новая форма отбора, постулированная с целью включить одну из идей ламаркизма, но выраженная в терминах дарвинизма. Сперва Шмальгаузен [1982, с. 156] признал эволюционную роль наследования упражнения – неупражнения органов (use – disuse):

«Мы видим, что непосредственное модифицирующее влияние изменений среды, а также “упражнение” и “неупражнение” органов может привести и, конечно, приводит в новой обстановке к возникновению новых, исторически никогда не существовавших форм <...>. Конечно, это не значит, что такое преобразование <...> следует относить к непосредственному влиянию

функции. Однако функциональные изменения здесь должны играть ведущую роль, и роющая лапа может развиваться только у постоянно роющего животного».

Как видим, он при этом заодно пообещал прояснить проблему возникновения нового.

Затем, в качестве примера, он провел обычную в ламаркизме параллель между прижизненным и наследственным изменениями: если щенок, не имеющий передних лап, вырастает с тазом и задними ногами, пригодными для двуногого хождения (признак другого отряда, например, людей), то и эволюцию четвероногости в двуногость следует приписать сходному или тому же самому механизму, но действующему на наследственной основе. О подобных механизмах ничего известно не было (они едва начинают проясняться ныне), и Шмальгаузен решил дать им если не объяснение, то толкование – разумеется, в терминах естественного отбора.

Далее идут 10 страниц текста [Шмальгаузен, 1982, с. 157–167], который изумляет. Пара «упражнение – неупражнение» исчезает, «модификация» постепенно уступает место слову «стабилизация», «стабилизированное» свойство получает смысл «наследственное». Позвоночные, хорошо известные автору, исчезают, и «доказательство» завершается для цветковых растений.

Это еще не все. Автор неожиданно заявляет, что наличие стабилизации означает наличие особой формы отбора, *стабилизирующей*. Сперва стабилизирующий отбор помещен в кавычки: если «обычный естественный отбор идет на основе селекционного преимущества уклонений от нормы», то ««стабилизирующий отбор» идет на основе селекционного преимущества самой приспособленной нормы перед всеми отрицательными от нее уклонениями» [там же, с. 167].

Но затем термин стабилизирующий отбор применяется без кавычек. Причем в кавычках новая форма отбора введена как весьма частный случай (если среда не меняется, то виду полезно охранять норму), а далее используется без кавычек как совсем иное, новое и весьма общее понятие – как *автономизация онтогенеза* (развития особи) от условий внешней среды [там же, с. 169].

В такой форме и применяют ныне идею стабилизирующего отбора все пишущие о нем: определяют его как падение изменчивости, а используют как фактор, улучшающий всю организацию. Конечно, вопрос о подтверждении или опровержении учения, в котором по ходу рассуждения все термины меняют смысл, кавычки ставятся и снимаются, – даже поставлен быть не мог. Шмальгаузен его ни тогда, ни позже и не

ставил, как не ставят его и последователи его «теории».

Но главное – «никогда не существовавшие формы» исчезают тоже, и вместо обещанного объяснения возникновения новизны речь у Шмальгаузена идет теперь только о возврате к прежней форме, как это и принято в дарвинизме. Например: «Естественный отбор осуществляется не путем выбора положительных мутаций, а через элиминацию отрицательных» [Шмальгаузен, 1939, с. 52]. Позволю себе сослаться тут на тезис авторитета как на истину, поскольку речь идет не о явлении природы, фиксированном в аккуратном наблюдении или опыте (с цифрами, повторностью и контролем), а об идеологии, принявшей характер религии. Тезис отменяет обычные в дарвинизме разговоры об активности отбора как излишние речевые фигуры, нужные лишь там, где они сказаны.

Ему, разумеется, возразили – дарвинист Э. Майр, номогенетик *А.А. Любищев* (см. [Чайковский, 2008, с. 182–184]) и другие, – что это не дарвинизм<sup>9</sup>, но в советской биологии понятие утвердилось, и еще не так давно можно было прочесть, например, такое:

«1) движущая форма отбора является разрушительным, а не созидющим фактором; 2) созидательной функцией обладает стабилизирующая (канализирующая) форма отбора, не являющаяся, по выражению Г.Ф. Осборна, “инициативным фактором”; 3) эволюция – творческий процесс, но в основе творчества лежит не пассивный отбор, а активный выбор» [Раутиан, 1997, с. 7–8].

В России термин стабилизирующий отбор стал постепенно, за счет все более расширительных толкований, синонимом слова «процесс» и с тем потерял смысл, а на Западе его с самого начала игнорировали.

Резон всей затеи Шмальгаузена видится в том, что только таким путем он смог в тогдашних условиях заявить о признании одного из аспектов ламаркизма и не выпасть из привычного ему научного сообщества. Поэтому в ключевых пунктах ненаучность рассуждения подчеркнута

<sup>9</sup> Отвечая на первую критику идеи стабилизирующего отбора, Шмальгаузен привел главное возражение критиков (они не названы; позже то же самое писал Э. Майр): стабилизирующий отбор «содержит в самом себе и свое собственное опровержение, так как после установления адаптивной модификации соответствующие мутации теряют всякое селективное значение» [Шмальгаузен, 1939, с. 52]. Ответить было нечего, и он просто заявил, что это неверно, ибо противоречит его теории. Других возражений на теорию стабилизирующего отбора он не привел.



им самим. Это видно всюду, где ламаркизм и утверждается, и отвергается одновременно, в одной фразе. Так, вопрос о приспособлении особи ставится *только* для активных животных, и активное поведение их особо отмечено, однако по ходу рассуждения активных позвоночных у автора сменяют пассивные цветковые, и рассуждение завершено *только* для них. Такой прием («умный поймет, а дурак не заметит») бывает обычен при цензурной несвободе автора (подробнее см. [Чайковский, 1998]).

Вред от затеи очевиден: исследование эволюции сменилось игрой с терминами, каковая продолжается по сей день. Но была и некая польза: стало ясно (на Западе это поняли много позже), что дарвинистам тоже надо обсуждать понятия ламаркизма, номогенеза и *жозэффризма*. Идея замены модификаций мутациями была допущена к обсуждению, чем, в частности, воспользовались ламаркисты в наивной надежде быть понятыми среди дарвинистов (И.А. Аршавский и др.). Она облегчила подходы также к нынешнему пониманию отбора.

## Литература

- Аршавский И.А.* О физиологических механизмах преобразования индивидуального развития при одомашнивании // Сельскохозяйственная биология. Серия биол. животных – 1989. – № 6. – С. 100–107.
- Бабков В.В.* Московская школа эволюционной генетики. – М.: Наука, 1985. – 214 с.
- Дарвин Ч.* Соч. Т. 9. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 734 с.
- Жерихин В.В.* Избранные труды по палеоэкологии и филогенетике. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. – VI+542 с.
- Кауфман С.А.* Антихаос и приспособление // В мире науки. – 1991. – № 10. – С. 58–65.
- Коваленко Е.Е.* Альтернатива концепции Дарвина // В тени дарвинизма. Альтернативные теории эволюции в XX веке. – СПб.: Ясный день, 2003. – С. 192–218.
- Колчинский Э.И.* Неокатастрофизм и селекционизм: вечная дилемма или возможность синтеза? – СПб.: Наука, 2002. – 554 с.
- Криштофович А.Н.* Палеоботаника. 4 изд., испр. и доп. – Л.: Гостоптехиздат, 1957. – 650 с.
- Левченко В.Ф.* Эволюция биосферы до и после появления человека. – СПб.: Наука, 2004. – 166 с.
- Метерлинк М.* Тайная жизнь термитов (1926) / пер. с франц. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. – 400 с.
- Проблемы зарождения и эволюции биосферы / *Э.М. Галимов* (ред.). – М.: Красанд, 2013. – 640 с.
- Раутиан А.С.* О вкладе С.В. Мейена в теоретическую биологию // Чтения памяти С.В. Мейена. Сб. тезисов. – М.: ГИН РАН, 1997. – С. 6–8.
- Соболев Д.Н.* Начала исторической биогеетики (Репринтное воспроизведение издания 1924 года). – М.: ГЕОС, 2013. – 203 с.
- Уоллес А.Р.* Научные и социальные исследования. Т. 1. – СПб.: Ф. Павленков, 1903. – VI+514 с.
- Уоллес А.Р.* Дарвинизм. – М.: М. и С. Сабашниковы, 1911. – 577 с.
- Холдэн Дж.Б.С.* Факторы эволюции. – М.; Л.: Биомедгиз, 1935. – XXVI + 121 с.
- Чайковский Ю.В.* Новое в проблеме факторов эволюции // Диалектика развития в природе и научном познании. – М.: ИНИОН, 1978. – С. 88–134.
- Чайковский Ю.В.* Истоки открытия Ч. Дарвина // Природа. – 1982. – № 6. – С. 87–94.
- Чайковский Ю.В.* Стабилизирующий отбор, или святость веры // Теория эволюции: наука или идеология? – М.; Абакан: МОИП, ЦСИ, 1998. – С. 55–58.
- Чайковский Ю.В.* Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 725 с.
- Чайковский Ю.В.* Зигзаги эволюции. Развитие жизни и иммунитет. – М.: Наука и жизнь, 2010. – 110 с.
- Чайковский Ю.В.* Лекции о доплатоновом знании. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 483 с.
- Чайковский Ю.В.* В круге знания. Статьи для энциклопедий. 2-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 270 с.
- Шмальгаузен И.И.* Пути и закономерности эволюционного процесса. – М.; Л., 1939. – 231 с.
- Шмальгаузен И.И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. – М.: Наука, 1982. – 383 с.
- Шноль С.Э.* Хватает ли времени для дарвиновской эволюции? // Природа. – 1990. – № 11. – С. 23–26.
- Darwin Ch.* Origin of species (1872). – Global Grey, 2013. – 465 p.
- Geoffroy Saint-Hilaire E.* Sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales... // Mémoires Acad. Sci. Paris. – 1833. – Vol. XII. – P. 63–84.
- Grassé P.-P.* L'évolution du vivant, matériaux pour une nouvelle théorie transformiste. – Paris: Albin Michel, 1973. – 477 p.
- Kauffman S.A.* Reinventing the sacred. A new view of science, reason and religion. – N.Y., 2008. – 336 p.
- Punnett R.C.* Mimicry in butterflies. – Cambridge, 1915. – 188 p.