

А. К. Скворцов

**ПРОБЛЕМЫ ЭВОЛЮЦИИ
И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ**

Алексей Константинович Скворцов
Проблемы эволюции
и теоретические
вопросы систематики

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=29174969

*Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики
(избранные статьи). / А.К. Скворцов. – М.: , . – 293 с.: Товарищество
научных изданий КМК; Москва; 2005
ISBN 5-87317-216-1*

Аннотация

В книге собраны основные статьи автора – крупного отечественного ученого-биолога, опубликованные в разных изданиях за период с 1967 по 2004 гг., сохраняющие актуальность и в настоящее время, поскольку посвящены центральным проблемам биологии – теории эволюции и теоретическим основам биологии. Книга предназначена преподавателям вузов и биологам широко профиля.

Содержание

Предисловие	6
От автора	10
I. Проблемы эволюции	12
Логика и аналогии в теории эволюции	12
Особенности биологической теории	13
Уточнение важнейших понятий	25
Логика в истории эволюционной теории	34
Дарвинизм и антидарвинизм	43
Конец ознакомительного фрагмента.	59

Алексей Скворцов

Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики

*Посвящается
300-летию ботанического сада Московского
государственного университета
им. М.В. Ломоносова и 60-летию Главного
ботанического сада
РАН им. Н.В. Цицина*



Редакционная коллегия:

акад. РАН *Л.Н. Андреев*,

д. б.н. *А. С. Демидов*,

д. б.н., проф., действительный член РАЕН *В. С. Новиков*,

д. б.н., проф., действительный член РАЕН *М.Г. Пименов*

Предисловие

Скворцов Алексей Константинович – крупный отечественный ученый-биолог широкого профиля, известный специалист в области систематики высших растений и флористики, специалист в областях микроэволюции и интродукции растений, профессор, доктор биологических наук, лауреат государственной премии СССР (1989) и премии имени В.Л. Комарова (2002).

Алексей Константинович родился 9 февраля 1920 г. в с. Желанья Смоленской области в семье сельского врача К.К. Скворцова, известного психиатра и психотерапевта, ставшего для своего сына первым учителем ботаники и гербарного дела. В 1936 г., следуя семейной традиции, А.К. поступил во 2-й Московский медицинский институт, где увлекается гистологией. После окончания института поступает в аспирантуру при Институте цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР. В 1948 г. защитил кандидатскую диссертацию. Тогда же (будучи в аспирантуре) начал флористические исследования, параллельно проходит курсы ботанических дисциплин в МГУ, в частности, курс геоботаники – у В.В. Алехина, а большой практикум по систематике растений – у П.А. Смирнова. В 1951 г. он уезжает на Урал в заповедник “Дежкин Камень”, где ведет изучение флоры сосудистых растений.

В 1952 г. А.К. Скворцов был приглашен в ботанический сад МГУ, где участвует в строительстве новой его территории, организует и курирует участок систематики растений. В течение многих лет читал на кафедре высших растений биологического факультета МГУ курс по некоторым разделам систематики растений. В период работы в ботаническом саду МГУ его научные интересы были связаны с критической обработкой видов рода *Salix*. В 1966 г. защитил докторскую диссертацию. В 1968 г. опубликовал капитальную монографию «Ивы СССР», в которой обратил особое внимание на вопросы внутривидовой изменчивости ив.

С 1966 г., одновременно с работой в Ботаническом саду МГУ курировал Гербарий Главного ботанического сада Академии наук СССР, а в 1972 г. полностью перешел на работу в ГБС, где возглавил отдел травянистых растений. В настоящее время – главный научный сотрудник отдела флоры. Под его руководством и непосредственном участии был осуществлен широкий комплекс исследований по систематике и географии растений, изменчивости, микроэволюции, формообразованию, флористике. Главные его научные устремления многие годы были связаны с таксономическим и систематическим изучением представителей семейств *Salicaceae* и *Betulaceae* Северного полушария, а также ряда таксонов, представители которых представляют интерес как перспективные плодово-ягодные культуры в условиях средней полосы Европейской России (*Lonicera*, *Armeniaca*

и др.).

Работы А.К. Скворцова в области систематики и региональной флористики получили заслуженное признание в России и за рубежом. В 1989 г. ему как одному из авторов 10-томной монографии «Арктическая флора СССР» присуждена Государственная премия СССР, а в 2002 г. Комаровская премия РАН за цикл работ по *Salicaceae*.

Наряду с разработкой вопросов систематики некоторых групп высших растений и региональной флористики А.К. Скворцов всегда интересовался теоретическими основами систематики и эволюционной теорией. Двум последним вопросам и посвящена настоящая книжка. В ней собраны статьи автора, опубликованные в разных изданиях (кроме мелких заметок и рецензий) начиная с 1967 г.

Публикуемые в настоящем сборнике работы А.К. Скворцова по эволюции и систематике – малая часть его обширного печатного наследия. Всего им опубликовано более 250 работ.

Составители сборника избранных работ А.К. Скворцова по эволюции и систематике сочли полезным поместить здесь и полный перечень публикаций автора, наглядно демонстрирующий широту и интенсивность его научных исследований.

С 1974 г. А.К. Скворцов – председатель Правления Московского отделения Русского ботанического общества (ранее ВБО). Он действительный член Российской Академии естественных наук.

Нет сомнений, что книга будет встречена с большим интересом научной общественностью, преподавателями вузов, к которым прежде всего обращен настоящий сборник.

Книга издана по решению Совета ботанических садов России при финансовой и организационной поддержке ботанических садов МГУ и ГБС РАН. Основную подготовку статей к печати осуществили С.Р. Майоров и Н.В. Решетникова, список печатных работ А.К. Скворцова составлен...

Редколлегия

От автора

Мои основные области интересов – систематика некоторых групп высших растений и региональная флористика. Но наряду с этим меня всегда занимали и проблемы общей биологии, в частности теория эволюции и теоретические основы систематики. Может показаться, что книга касается только растений, но это не так. Систематику живых существ я считаю единой отраслью, поэтому не счёл возможным ограничивать тему растительным миром. В статьях цитируется не меньше зоологов, чем ботаников, до и я сам начинал свою учёную карьеру с зоологического материала.

Двум названным проблемам посвящена настоящая книжка. В ней собраны статьи, опубликованные в разных изданиях (кроме некоторых мелких заметок и рецензий) в промежутке с 1967 по 2004 гг. Думается, что ещё и самые первые статьи сохраняют актуальность, ибо они посвящены извечным проблемам биологии.

К сожалению, в публикациях, вышедших до 1980 г., по тогдашним издательским правилам, не требовалось указывать страницы. Теперь же восполнить этот недостаток было бы невероятно трудно; приходится воспроизводить библиографию как она была в оригинале.

Очень признателен директору ботанического сада Московского университета В.С. Новикову и директору Главного

ботанического сада РАН А.С. Демидову за готовность поддержать издание книжки; Н.М. Решетниковой и С.Р. Майорову за техническую помощь и издательству КМК за осуществление публикации.

А.К. Скворцов

1. X.2004

I. Проблемы эволюции

Логика и аналогии в теории эволюции

(Соврем, проблемы филогении растений. М.: МОИП, 1986. С. 13–20)

Литература, посвященная эволюционной теории, необозрима, и поток ее не оскудевает. Это, конечно, свидетельствует и о первостепенной важности этой теории, и о ее непрерывном развитии. Но вместе с тем нельзя не заметить, что на страницах печати из года в год обсуждаются одни и те же проблемы, или, вернее, конкурирующие варианты ответа на все еще не решенные теоретические вопросы, в том числе и самые основные: о направленности или ненаправленности эволюции, ее адаптивности или неадаптивности, важности или неважности естественного отбора, преимущественной роли дивергенции или конвергенции, действии одной лишь микроэволюции или же наряду с ней – другого, принципиально отличного процесса – макроэволюции и т. д. Снова возрождаются, лишь несколько модернизируясь, те же разногласия, что существовали 50 или даже 100 лет назад, т. е. теория в известном смысле как бы топчется на месте.

Попытки математизации эволюционной теории, начало которым было положено еще в 1930-х годах работами Р. Фишера и С. Райта, захватили лишь отдельные ее частные аспекты и заметных изменений в общую ситуацию не внесли.

Мне кажется, можно значительно улучшить положение, решить ряд старых проблем и быстрее справляться с вновь возникающими проблемами, если шире использовать логику и аналогии, т. е. наиболее универсальные мыслительные инструменты. Конечно, все согласятся, что логика в науке важна и необходима, в общей форме это банальная истина, которую незачем обсуждать. На деле же часто (и в истории эволюционной теории немало тому примеров!) очевидные и логически необходимые заключения получают признание с великим трудом, а явные алогизмы держатся долго и цепко. Таким образом, использование логики и аналогий в биологической теории, в частности в теории эволюции, – совсем не такое простое дело.

Вполне понятно, что обнаружение и критика логических прорех в рассуждениях других авторов не пугает самого критикующего от таких прорех. Поэтому я с благодарностью приму от читателя, и специалиста и неспециалиста, указания на недочеты или логические провалы в моих рассуждениях.

Особенности биологической теории

Часто приходится слышать: вот, существует теоретиче-

ская физика, но нельзя сказать, что существует и теоретическая биология. Отдельные теории в биологии есть, однако теоретической биологии как особой дисциплины нет; не сформулированы основные биологические закономерности и в виде точных количественных отношений.

И это, говорят, нужно расценивать как свидетельство незрелости биологии как науки. Вот если бы удалось предложить несколько фундаментальных уравнений, из которых можно было бы вывести всю биологию... Но почему, собственно, непременно должна существовать теоретическая биология как отдельная дисциплина и почему ее идеалом надо считать теоретическую физику, а идеалом всех биологических объяснений – математически формулируемые зависимости? К тому ли мы стремимся, там ли, где следует, ищем?

Живая материя построена из тех же элементов, что и неживая; но пока мы изучаем то общее, что присуще живой и неживой материи, мы остаемся в рамках физики и химии. Биологию же интересует то, что отличает живое от неживого. Не должна ли поэтому теоретическая биология как раз отличаться от теоретической физики, и не будет ли биологическая теория тем более биологичной, чем меньше она похожа на теорию физическую?

В самом деле, для физических теорий идеалом является неограниченная возможность точных количественно выраженных предсказаний; в этих теориях время (если не отсут-

ствуует вовсе) рассматривается как координата, равноценная пространственным. В биологии же ситуация иная. Биология имеет дело с процессами самоорганизации, саморегуляции и самовоспроизведения открытых систем, с взаимодействием этих систем как «по горизонтали» (т. е. с системами того же или близкого уровня организации), так и «по вертикали» (с учетом соподчинения этих уровней). Системы эти преемственны, они получают от своих предшественников и передают потомкам не только вещество, но и – что еще важнее – информацию. При этом жизнедеятельность каждой системы отнюдь не единообразна на протяжении ее существования и не предопределена целиком изначально: ей постоянно приходится выбирать тот или иной вид дальнейшей деятельности (поведения). Выбор определяется в основном внутренним состоянием системы в данный момент и поступающими извне сигналами, но вместе с тем почти всегда какую-то роль играет и случайность; диапазон такого выбора, естественно, ограничен возможностями системы. В свою очередь, всякий однажды сделанный выбор оставляет тот или иной след в системе, тем самым влияя на последующие выборы. Значит, требования полного детерминизма и полной точности предсказаний к биологии совершенно неприложимы¹. Вре-

¹ Представление об ограниченности и относительности детерминизма, разумеется, вовсе не означает отрицания онтологического принципа причинности. Некий гражданин шел по улице, и на него упал кирпич, от чего он скончался. Медики зафиксировали причину смерти. Но можно ли считать, что такая кончина была предопределена этому гражданину, что вся его жизнь и была направлена

мя в биологических процессах однонаправленно, необратимо и неповторимо, т. е. для биологии координата времени не только абсолютно необходима, но и принципиально неравнозначна координатам пространства.

Таким образом, историзм – фундаментальная особенность живых систем. Отсюда существенная необходимость не только синхронической (сиюминутной), но и диахронической (исторической) их характеристики².

Поэтому, вероятно, не только «пока еще», а в принципе наиболее общие и фундаментальные биологические теории могут быть сформулированы не в абстрактной математической форме, а только в форме дискурсивной, в виде содержательных логически непротиворечивых высказываний. Это, конечно, не исключает возможности придания некоторым теоретическим положениям биологии характера аксиом, из которых как следствия могут быть выведены другие положения³. Не исключает это и целесообразности исполь-

именно к такому завершению?

² В последнее время рожденные в биологии представления об эволюционном процессе, об историзме высказываются и физиками, например И. Пригожиным (Prigogine I. *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*. S. Francisco, 1980), Д. И. Блохинцевым (Блохинцев Д. И. *Размышления о проблемах познания и творчества и закономерностях процессов развития // Теория познания и современная физика*. М. 1984).

³ Проблему аксиоматизации в биологии первый поднял по-видимому, Вуджер (Woodger J. H. *The Axiomatic Method in Biology*. Cambridge, 1937), Однако позитивистские исходные предпосылки и формальная логика понятий Вуджера оказались настолько далеки от биологической конкретности, от биологической «кло-

зования математических методов в биологических исследованиях, а также широкого сотрудничества биологии с физикой; напротив, надлежащее понимание специфики каждой науки только содействует прочности и продуктивности такого сотрудничества.

Биологические объекты обладают колоссальным качественным разнообразием. Его масштабы уже на уровне видов потрясают: например, по современным оценкам, на Земле около 300 тыс. видов цветковых растений и около 2 млн видов насекомых. Еще больше разнообразие индивидуальных организмов: ведь при нормальном половом размножении каждый индивид генетически чем-то отличается от любого другого. Пока изучение живых объектов шло на уровне видов и организмов, можно было надеяться, что на более глубоком, молекулярном уровне качественное разнообразие удастся свести к единым количественным закономерностям. Но молекулярная биология этих надежд не оправдала. Не обнаружилось и намеков на какую-либо единую закономерность, из которой бы вытекало, что при синтезе белка такая-то аминокислота должна кодироваться именно таким-то

гики вещей», что его труд никакого влияния на теоретическую мысль биологии не оказал. Столь же чуждой биологам осталась и предпринятая в духе Вуджера, но уже сравнительно недавно, попытка дать формально логическое аксиоматическое обоснование специально для дарвиновской теории (Williams M. B. // I. J. Theor. Biol. 1970. Vol.29. № 3. P. 343–385). Более интересна и содержательна, несмотря на чрезвычайно популярный стиль изложения, книга: Медников Б. М. Аксиомы биологии. М. 1982.

набором нуклеотидов, или что в таком-то белке последовательность аминокислот должна быть именно такой, или что именно такой-то, а не другой белок должен осуществлять определенную функцию и т. д.

Качественное разнообразие биологических объектов определяет наличие в биологии множества частных теорий, не сводимых в единую общую теорию. Таковы, например, теории одной из фундаментальных биологических дисциплин – систематики. Так, утверждение, что березы, широко распространенные в лесах нашей европейской части, Кавказа и Сибири, представляют собой два самостоятельных вида, березу бородавчатую и березу пушистую, – это частная теория, объясняющая те сходства и различия (в морфологии, цитологии, химии, генетике, экологии, распространении), которые мы наблюдаем, сравнивая отдельные экземпляры берез. При построении такой теории используются некоторые общие понятия или метатеории (в частности, понятие вида), тем не менее непосредственно вывести эту конкретную частную теорию из какой-либо общей нельзя; нельзя ее и ни к какой общей целиком свести. Другой вывод систематики растений – что береза и ольха представляют собой разные роды одного семейства – относится уже к иной частной теории, которая так же не сводима ни к какой более общей, а вместе с тем и совершенно независима от предыдущей теории, несмотря на то что и в той, и в другой фигурируют березы.

Как же быть с оценками «зрелости» или «незрелости» биологии по степени сходства ее теоретического багажа с теориями физическими или по степени сведения ее к количественным закономерностям? Думается, критерии эти выдвигаются без должных оснований. В этом можно убедиться на простом рассуждении. Если имеются некоторые общие критерии зрелости науки, они, очевидно, должны быть равно приложимы ко всем наукам, в том числе и к математике. А как по степени математизации определить зрелость самой математики? Считать ли ее зрелой наукой уже с того момента, когда наш далекий предок сумел констатировать, что $1 + 1 = 2$? К тому же, то, что кажется зрелым сегодня, завтра может оказаться еще незрелым. Короче говоря, постановка вопроса о зрелости и выдвигание ее как цели, к которой должна стремиться биология, выглядит весьма сомнительно.

Ориентироваться же нужно на действительно существующие и общие всем наукам цель, методы и критерии. Цель – глубже познать явления реального мира (однако сколько бы наука ни «зрела», цель эта все равно остается впереди). Критерии научности: непротиворечивость утверждений и их проверяемость⁴. Методы: наблюдение, моделирование, логи-

⁴ Известный современный западный философ К.Р. Поппер в качестве критерия научности предлагает «фальсифицируемость»: научным можно признать только такое утверждение, которое допускает возможность его опровержения дальнейшими фактами (см. Поппер К.Р. Логика и рост научного знания // Избр. работы. М., 1983). Но хотя предложение Поппера и получило довольно широкое распространение, оно, по существу, является лишь ненужным словесным усложнением:

ка и интуиция.

Из названных методов наблюдение, пожалуй, в особых пояснениях не нуждается; относительно прочих необходимы некоторые комментарии.

Логика и интуиция – это антиподы и вместе с тем дополняющие друг друга союзники. Диалектика взаимоотношений логики и интуиции давно интересует философов⁵. Кратко, но удачно выразил суть дела известный математик А. Пуанкаре: «Логика и интуиция играют каждая свою необходимую роль. Обе они неизбежны. Логика, которая одна может дать достоверность, есть орудие доказательства; интуиция есть орудие изобретательности»⁶.

Хотя Пуанкаре имел в виду прежде всего математику, его слова приложимы и к другим наукам. При этом может статься, что интуитивно некоторое утверждение сформулировано (т. е. выдвинута гипотеза), но строгое логическое доказательство еще не найдено (в частности, и в математике некоторые интуитивно предложенные теоремы десятилетиями дожидались своего доказательства). Бывает и иначе: ло-

предпринимается ли проверка утверждения с целью его подтвердить или же с целью его опровергнуть – и то, и другое одинаково покрывается термином «проверяемость». В более подробный анализ не лишенных интереса, но и далеко не бесспорных рассуждений Поппера здесь вдаваться, конечно, не место.

⁵ Недавно эта тема затрагивалась и на страницах нашего журнала. См., напр., рецензии на книгу Е.Л. Фейнберга «Кибернетика, логика, искусство»: Фабрикант В.А. Для чего искусство? // Природа. 1982. № 3. С. 121–123; Скворцов А.К. Логическое и внелогическое в познании истины // Там же. С. 123–126.

⁶ Пуанкаре А. О науке. М., 1983. С. 167.

гическую связь между некоторыми утверждениями установить вовсе не трудно, но тем не менее она долгое время остается скрытой: не хватает интуиции, чтобы определить, где следует хорошенько копнуть лопатой логики. Возможен и третий вариант: в достаточно, казалось бы, детально разработанных и принятых большинством ученых теоретических построениях могут существовать значительные логические прорехи, неувязки, но их долгое время не обнаруживают.

Читатель, вероятно, заметил, что в перечислении научных методов не упомянуты эксперимент или использование математического аппарата. Дело в том, что и эксперимент, и установление математических зависимостей – это лишь частные случаи моделирования. В общем виде моделирование можно определить как сопоставление изучаемого явления (объекта, процесса, закономерности) с моделью – другим явлением, которое мы считаем понятным; тем самым мы приближаемся к пониманию изучаемого явления. Словесное описание в точных терминах – тоже частный случай моделирования, как и графическая схема, чертеж, механическая или компьютерная модель. Для данной задачи может быть создана специальная модель, но в качестве модели могут быть использованы и объекты, уже существовавшие до постановки этой задачи и независимо от нее. Эффективность модели определяется не столько материалом, из которого она построена, или ее происхождением, сколько тем, в какой мере соотношение компонентов и зависимостей в ней

аналогично соотношениям в изучаемом явлении.

Сейчас у биологов особенно престижны математические модели, как имеющие строгую форму и более приспособленные выдавать количественно выраженные предсказания. Но вместе с тем математические модели имеют и недостаток: они строятся на основе некоторых исходных посылок, как правило, сильно упрощающих реальную ситуацию, а абстрактный характер модели подчас затрудняет суждение о ее соответствии изучаемому явлению. Еще выдающийся физик XIX в. Дж. Максвелл отмечал, что, прибегая к математическим выражениям, «мы совершенно теряем из виду объясняемые явления и потому не можем прийти к более широкому представлению об их внутренней связи»⁷. Модель не абстрактная, а имеющая реальное содержание, выглядит не столь строго (особенно в количественном отношении), но зато может оказаться более наглядной и адекватной изучаемому явлению. Интересным и эффективным вариантом моделирования может служить проведение аналогий между явлениями и процессами, принадлежащими к далеким друг от друга областям как самого реального мира, так и изучающих его наук.

Уже К. Линней в XVIII в. использовал аналогию для пояснения принципов систематики: он сравнивал разделы естественной системы с территориями на географической кар-

⁷ Максвелл Дж. К. Избр. соч. по теории электромагнитного поля. М., 1954. С.12.

те. Эта простая, как бы даже наивная аналогия удачно отражает, во-первых, реальную естественную целостность систематических единиц; во-вторых – разнообразие их величин, границ и внутреннего содержания; в-третьих – разную степень близости одних к другим; наконец, она позволяет рассматривать названия таксономических единиц не как имена нарицательные, а как имена собственные – подобно географическим названиям, что, конечно, совершенно правильно, хотя до сих пор не вполне осознано.

Если бы в последующем систематике не забыли эту линнеевскую аналогию, их современные теоретические представления во многом выиграли бы; систематика не была бы столь приверженной к формализму и схоластике, усиленно приносимым в нее позитивистски настроенными авторами – «номиналистами», по терминологии Э. Майра⁸.

Известно, что на ход мыслей Дарвина при создании теории эволюции повлияли две аналогии: практика селекционеров и «теория народонаселения» Мальтуса. При этом не имело значения, справедлива ли теория Мальтуса в той области, для которой она была предложена: главный интерес для Дарвина представляла лишь ее логическая схема. В свою очередь, дарвиновская теория эволюции использовалась и продолжает использоваться многими авторами в качестве модели-аналога для объяснения ряда других процессов развития: языков, культуры, науки и т. д.

⁸ Майр Э. Принципы зоологической систематики. М., 1971. С. 68–69.

И хотя аналогии широко применяются в физике, а с общих философско-методологических позиций правомерность их использования достаточно серьезно обоснована, сравнение далеких друг от друга объектов и процессов часто воспринимается как нечто не вполне научное. Вспомним, какое сопротивление встретила кибернетика, которая строилась на аналогиях между весьма отдаленными областями. Да и любой автор статьи, представляемой в «серьезный» естественнонаучный журнал, немедленно ощутит такое же сопротивление, если он осмелится в научной статье проводить аналогии, например с житейской практикой, или цитировать ненаучную литературу: редактор это все «зарубит», и тут уж не то что К. Пруткову или И. Крылову, но и самому А. Пушкину пощады не будет⁹. Несколько лет назад я, стараясь пояснить, что цель биологической систематики – построение системы, а не классификации и что классификация и система понятия совершенно различные, приводил в качестве аналогии тот очевидный факт, что систему учреждений Академии наук нельзя назвать классификацией этих учреждений, так же как план города нельзя назвать классификацией улиц и домов. Редактор усомнился, допустимы ли такие аналогии в строгом научном контексте. Мне удалось убедить

⁹ Блюстители «строгой научности» часто ссылаются на известную французскую поговорку: *comparaison n'est pas raison* (сравнение – это не обоснование). Но речь и не идет об обосновании, речь идет о понимании, поэтому более уместным будет, пожалуй, другое выражение: *grace a la comparaison, nous comprenons* (благодаря сравнению мы понимаем).

редактора их не исключать, однако в научности этих аналогий мне, кажется, убедить его не удалось.

Уточнение важнейших понятий

Причиной многих разногласий и недоразумений в эволюционной теории было то, что в одни и те же термины и понятия разные исследователи вкладывали разный смысл. Во избежание таких недоразумений уточним основные понятия, которыми придется далее оперировать.

Эволюция – последовательное, поступательное изменение во времени. При этом обычно подразумевается, что в наблюдаемом изменении можно обнаружить некоторую упорядоченность, выявить, хотя бы ретроспективно, какую-то определенную траекторию (но речь не идет об изменениях циклического характера); скорость изменений не предполагается обязательно постоянной. Понятие «эволюция» приложимо к самым разным объектам: можно говорить об эволюции Вселенной, эволюции Солнечной системы, эволюции земной коры, об эволюции культуры и цивилизации, эволюции идей какого-либо мыслителя, эволюции костюма; в биологии – об эволюции всей биоты

Земли, видов и популяций, органов и тканей, клеточных и внутриклеточных структур, включая и молекулярные. Однако когда биолог говорит просто «эволюция», он имеет в виду эволюцию на популяционно-видовом или надвидовом

уровне организации жизни. Она заключается в происходящем в ряду поколений изменении морфофизиологических и экологических характеристик организмов, основанном на соответствующем изменении заложенной в этих организмах генетической информации.

Филогенез (филогения) – процесс преобразования какого-либо раздела живого мира в ходе эволюции за длительные периоды времени; так же называют и конкретные результаты этого процесса, представленные во всей своей непрерывности (истории). Результаты филогенеза именуют и филогенетическим древом.

Генотип – совокупность наследственной информации, полученной организмом, или, иначе, генетическая программа организма, программа всего, на что данный организм в течение своей жизни способен. В течение жизни организма (а также, если таковое имеется, всего его вегетативного потомства) генетическая программа, как правило, не меняется. Изменения в ней могут наступить только случайные и непредусмотренные. Наряду с индивидуальным генотипом отдельного организма можно говорить о коллективном генотипе (генофонде) популяции или вида.

Фенотип – конкретное состояние организма, формирующееся в результате взаимодействия генотипа и внешних условий. В отличие от генотипа, фенотип непрерывно изменяется в течение всей жизни организма. В. Иогансен, который в начале нашего века предложил понятия генотипа и фе-

нотипа, обладал образцовой ясностью мысли и языка. Но с его времени биология продвинулась далеко вперед. Уже после работ Иогансена наряду с понятием генотипа вошло в обиход понятие генома; еще позже стало использоваться в биологии представление об информации, возникли понятия «наследственная информация», «информационные молекулы».

Геном – структуры, в которых закодирована наследственная информация, но употребление этого термина не очень четкое: иногда им обозначают только основной набор хромосом (x), иногда – гаплоидный набор (n) или даже диплоидный ($2n$); говорят также о геноме хлоропластов или митохондрий. Правильнее называть геномом совокупность всех структур, несущих закодированную наследственную информацию. Очень важно ясно представлять критерий различия генотипа и фенотипа: все структуры организма – это части фенотипа, в том числе и те структуры (ядро, хромосомы, ДНК и РНК), в которых записана генетическая программа. Генотип же – это не структура, а только информация, т. е. некоторое смысловое содержание. Точно так же в книге: бумага и шрифт несут в себе содержание, но сами содержанием книги не являются. Компьютер содержит в себе многообразную информацию, но сам информацией не является. Основываясь на некоторых формальных подходах, можно и к информации, и к различным вещественным структурам приложить единую меру неслучайности, или упорядоченности,

например, выразить ее в битах. Но отсюда логически не вытекает тождественность понятий «информация» и «упорядоченность структуры» – как из того, что количество яблок и гвоздей можно измерить килограммами, не вытекает тождественность яблок и гвоздей. Поэтому нельзя отождествлять процесс извлечения информации, записанной на определенном материальном носителе, с помощью определенного условного кода, с процессом получения информации о некотором объекте в результате исследования его структуры.

Отождествляя информацию со структурой, биолог заходит в тупик или приходит к постановке псевдопроблем. Например, неоднократно поднимался вопрос: в чем содержится больше информации – в курице или яйце? Несомненно, на основании изучения структур взрослой курицы можно написать гораздо более объемистый трактат, нежели по результатам изучения структур ее яйца. Но, с другой стороны, оценивая потенциальные возможности (генотип) яйца, можно сказать, что в зависимости от условий развития из него может получиться несколько разных фенотипов, т. е. информации как будто больше в яйце. Вывод: изучение поставленного вопроса для биологии не более продуктивно, чем изучение его классического предшественника – вопроса: что было прежде – курица или яйцо?

Дарвиновская теория эволюции (дарвинизм) – это теория, в основе которой лежит дарвиновское представление о естественном отборе. Со времен Дарвина биология ушла далеко

вперед, поэтому вполне закономерно, что современный дарвинизм сильно отличается от представлений самого Дарвина и при обсуждении сегодняшних проблем теории цитатами из трудов Дарвина уже ничего не доказать, ни опровергнуть нельзя. В современном понимании дарвиновская теория касается только механизма эволюции. Механизм этот состоит из взаимодействия двух компонентов: генотипической изменчивости (в самом широком смысле) и естественного отбора. Изменчивость имеет ненаправленный характер и сама по себе, без отбора, к эволюции не приводит. Для осуществления же отбора, чтобы он не приводил просто к сокращению численности особей, необходима достаточная интенсивность размножения; ее можно рассматривать в качестве третьего необходимого компонента механизма эволюции.

Термин «адаптация», а также производные от него («адаптироваться», «адаптированный», «адаптивный» и т. п.) имеют точные русские эквиваленты: «приспособление», «приспособляться», «приспособленный», «приспособительный» и пр. Латинская приставка «ad» и русская «при» – одинаково требуют указания о приспособлении к чему идет речь, каков функциональный смысл данного приспособления. При этом «приспособление» в равной мере можно понимать как обозначение и некоторого процесса, и результата этого процесса; результат можно обозначать также как «приспособленность». Реально мы чаще всего имеем дело именно с резуль-

татами, т. е. уже с приспособленностью к чему-то.

К чему же может быть приспособленность? Прежде всего, конечно, к условиям существования. Но всякое существование складывается из конкретных функций. Значит, говоря про клетку, ткань, орган, что они адаптированы к определенным условиям, мы утверждаем, что они могут успешно функционировать в этих условиях; про организм же или вид мы скажем, что их адаптация означает способность в таких-то условиях успешно существовать. Например, легкие человека адаптированы к определенному газовому составу воздуха и определенному атмосферному давлению – т. е. в этих условиях они успешно снабжают тело кислородом и удаляют углекислоту. А перистый ковыль адаптирован к определенным почвенно-климатическим условиям и к биоценозу – т. е. способен в этих условиях нормально существовать как вид.

Никакого принципиального различия между понятиями адаптации и успешного функционирования или существования нет. Разница в том только, что термины «функционирование» или «существование» можно употреблять без ссылок на какие-либо условия, а говоря об адаптации такую ссылку нужно дать. Все попытки провести какое-либо принципиальное различие между адаптацией и функцией совершенно алогичны и произвольны. К сожалению, не избежал здесь алогизма даже такой выдающийся теоретик

эволюции, как И. И. Шмальгаузен¹⁰. Обозначив адаптацию как процесс морфофизиологической перестройки организма, определяемый изменением внешней среды, и справедливо отметив, что под адаптацией понимают также и результат этого процесса, т. е. физиологическую и морфологическую приспособленность, он затем утверждает, что только изменение функции есть адаптация, никакая же конкретная функция (результат изменения!) адаптацией не является. Налицо не только явное противоречие между двумя утверждениями (адаптация есть также и результат процесса; результат процесса не есть адаптация), но и явное несогласие с той элементарной истиной, что в эволюции нет конца, окончательного результата; всякий «результат» – лишь какая-то точка непрерывного пути.

Любая адаптация – явление сложное, состоящее из системы частных адаптаций. Так, эффективность (т. е. адаптированность) дыхательной системы человека складывается из эффективности ее основных компонентов: скелетно-мышечного аппарата, верхних дыхательных путей, бронхиальных деревьев, альвеол, кровеносных сосудов легких. А успешная функция каждого из этих компонентов, в свою очередь, обуславливается эффективностью еще более частных деталей – вплоть до молекул. Поэтому адаптивность каждой детали любого уровня можно рассматривать отдельно, но при

¹⁰ Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М. 1983. С. 94–95.

этом нельзя считать, что она и формировалась, и существует самостоятельно: ведь реальными объектами естественного отбора служат не отдельные признаки, а целые организмы; значит, и все адаптации возникают и имеют смысл не сами по себе, а только в системе целого организма.

Понятие адаптации не включает в себя требований уникальности и оптимальности. Говоря, что такой-то организм или вид адаптированы к каким-то условиям, мы вовсе не утверждаем, что к этим же условиям нельзя быть адаптированным лучше или же совсем иным способом. Одну и ту же задачу разные организмы решают по-разному. По-разному передвигаются по поверхности земли лягушка, ящерица и змея; по-разному проходит опыление у растений; в толпе людей на улице все одеты по сезону (адаптированы), но у всех одежда разная; самые разные языки пригодны для выражения одной и той же мысли и т. д. И тем не менее подчас выдвигается требование, чтобы адаптация подходила к условиям существования, как ключ к замку, т. е. была бы единственно возможной и притом непременно оптимальной – требование столь же нелогичное, сколь и небиологичное.

Нельзя также упускать из виду, что организм – это не только взрослый индивид: это весь онтогенез, начиная от зиготы. И едва ли не самая важная и ответственная во всей жизни особи задача – без нарушений пройти ранние стадии онтогенеза; на этих стадиях, стало быть, самое главное проявление и главный критерий адаптированности – устойчи-

вость в осуществлении именно того конкретного пути развития, который должен привести к становлению достаточно жизнеспособной взрослой особи. Если же стереотип раннего онтогенеза нарушится, то получится, как у Пушкина в «Сказке о царе Салтане»:

Родила царица в ночь
Не то сына, не то дочь,
Не мышонка, не лягушку,
А неведому зверушку.

А «неведому зверушку» вряд ли могут ожидать радужные перспективы.

И, наконец, последнее замечание об адаптациях: в рамках вида далеко не все особи функционально (т. е. адаптивно) равнозначны, и существуют они не изолированно друг от друга. Поэтому адаптированность вида – отнюдь не простая сумма (или средняя величина) адаптированности отдельных особей. Адаптация вида включает в себя и определенные взаимоотношения между особями и популяциями. Для эволюции же, понятно, наиболее важна итоговая адаптированность вида в целом, как целостной системы надорганизменного уровня. А так как крайне разнообразны и внешние условия, с которыми могут сталкиваться организмы, и адаптивные возможности самих организмов, то в результате совокупность адаптации каждого вида оказывается специфической, уникальной, отличной от общей адаптированно-

сти любого другого вида.

Логика в истории эволюционной теории

Почему эволюционная теория Дарвина, в противоположность теории Ламарка, появившейся на 50 лет раньше, получила поразительно быстрое и широкое признание? Ведь она, как и теория Ламарка, не имела прямых доказательств. Дело в том, что теория Дарвина удовлетворяла логике естествоиспытателя: она объясняла малопонятные явления через более понятные, доступные, по крайней мере в принципе, эмпирической проверке. Ламарк же в качестве объяснений выдвигал принципы отвлеченные, еще менее эмпирически «осязаемые» и проверяемые, чем то, что они призваны были объяснить. Дарвиновская же теория представлялась и достаточно внутренне логичной.

Однако уже вскоре после появления теории Дарвина в ней обнаружили логические недоработки. Первая из них, замеченная в 1867 г. инженером Ф. Дженкином (так называемый «кошмар Дженкина»), состояла в следующем: в дарвиновской схеме эволюционной дивергенции (расхождения) не учитывалась возможность скрещивания между разошедшимися ветвями, скрещивания, которое должно всю начавшуюся дивергенцию свести на нет. Теперь это затруднение кажется наивным, и выход из него логически напрашивается сам собой: нужно принять простое дополнительное усло-

вие – изоляцию, препятствующую скрещиваниям дивергирующих популяций. Однако когда зоолог М. Вагнер в 1868 г. предложил теорию географического видообразования, которая, в сущности, и вводила это необходимое условие, то и сам Вагнер, и большинство дарвинистов сочли географическое видообразование альтернативой теории Дарвина.

Среди генетиков бытует и другое представление о том, как был нейтрализован «кошмар». Полагают, что «кошмар Дженкина» потерял значение в результате работ Г. Менделя, показавших дискретность единиц наследственности, и тем самым, несостоятельность прежних представлений о количественной непрерывности, «слитности» наследственности. Таким образом, если появившаяся мутация в дальнейших поколениях не обнаруживается, то, по Менделю, это не значит, что она «растворилась»: она может длительно сохраняться в популяции в качестве рецессивной, а затем вновь проявиться в гомозиготном состоянии. Но нетрудно видеть, что такие рассуждения отнюдь не устраняют «кошмара Дженкина». Ведь появление новой мутации еще не есть эволюционная дивергенция: это лишь проявление индивидуальной изменчивости, совершенно неопределенной в смысле адаптивного значения. Об эволюционной же дивергенции можно говорить тогда, когда мутация закрепится естественным отбором в какой-либо части исходной популяции, но будет отсутствовать в других частях. А это и может произойти только при их изоляции. В противном случае

новая мутация распространится по всей популяции, и «кошмар Дженкина» вступит в полную силу. К этому нужно еще добавить, что наследственность имеет дискретную структуру только для индивидуальных генотипов; коллективный же генотип популяции может иметь любые частоты аллелей и поэтому по любым меняющимся признакам может рассматриваться в рамках концепции слитной наследственности.

Второй значительной логической недоработкой теории Дарвина было несоответствие идеи естественного отбора распространенному среди биологов XIX в. представлению о наследовании приобретенных признаков, которого придерживался и сам Дарвин. Ведь если модификации, т. е. особенности фенотипа, приобретенные в онтогенезе в ответ на некоторые воздействия внешней среды, наследуются, то этим, очевидно, можно объяснить адаптивную эволюцию и без естественного отбора. Эту логическую неувязку не распознал ни сам Дарвин, ни первые приверженцы его теории. Более того, когда А. Вейсман в конце XIX в. понял алогизм ситуации и выдвинул тезис о ненаследуемости приобретенных признаков¹¹, то дарвинисты еще долгое время считали вейсманизм теорией, противостоящей дарвинизму.

Вейсман доказал ненаследуемость приобретенных признаков как логически, сопоставляя и анализируя известные факты, так и прямым экспериментом: отрубал мышам хвосты в течение 22 поколений подряд и не обнаружил бесхво-

¹¹ Weismann A. uber die Vererbung. Jena, 1883.

стого потомства. Этот эксперимент Вейсмана сочли логически неубедительным: мол, изучалась наследуемость не естественной адаптивной модификации, а искусственного повреждения. На самом деле логически несостоятельна такая оценка эксперимента Вейсмана: во-первых, немалая часть фигурировавших в литературе примеров якобы имевшего место наследования приобретенных признаков также относилась к различным повреждениям¹², во-вторых, единственным внятно сформулированным представлением о возможном механизме наследования приобретенных признаков была гипотеза пангенезиса Ч. Дарвина (согласно которой из всех органов тела в половые клетки поступают некие мельчайшие «геммулы», передающие потомству признаки родителей), которая совершенно разбивалась экспериментом Вейсмана.

Но для опровержения тезиса о наследовании приобретенных признаков эксперимент вообще не нужен, ибо нетрудно показать, что это представление противоречит повседневным фактам и поддерживается только с помощью произвольных, не выдерживающих ни фактической, ни логической проверки допущений и оговорок, а то и просто мифов.

Например, если светлокожие супруги переехали на юг, приобрели на южном солнышке темный цвет кожи, и у них родился темнокожий ребенок, то ученый, убежденный в на-

¹² Из ближайших к нашему времени упомянем: Павловский Е.Н., Первомайский Г.С. // Известия АН СССР. Сер. биол. 1949. № 6. С. 702–708.

следовании приобретенных признаков, может воспринять этот факт как доказательство своей правоты. Но уже обыкновенный житейский опыт в таком объяснении заставит усомниться. А строгая научная логика его и вовсе не примет: ведь у родителей кожа потемнела только после длительного воздействия солнца, и если младенец родится уже темным, значит, его кожа имеет свойство, которого у родителей не было (о выщеплении рецессивных генов тут не может идти речь, так как гены темной окраски доминантны).

Представление о наследовании приобретенных признаков заходит в тупик и перед тем обыкновенным фактом, что потомство не наследует столь существенной «приобременной» характеристики родителей, как их возраст: возьмем ли мы семечко от тысячелетнего дерева или от молоденького, только что вступившего в плодоношение, – в обоих случаях сеянцы будут начинать свое развитие от одной и той же точки.

Вейсман выдвинул еще один важный тезис: об обособленности «зародышевой плазмы» от «сомы». На современном языке мы бы могли сказать, что каждая живая система состоит из двух подсистем: несущей наследственную информацию и управляющей развитием особи (зародышевая плазма) и осуществляющей жизнедеятельность (сома). При этом элементы первой подсистемы – кодирующие структуры – не могут возникать заново или из других структур тела (сомы) либо превращаться в другие структуры: они множатся толь-

ко воспроизводя себя путем матричной репликации.

Очевидна тесная логическая связь второго тезиса Вейсмана с первым – о невозможности наследования приобретенных признаков; из сочетания обоих тезисов следует, что наследственная информация в ходе онтогенеза особи может только копироваться или же «развертываться» (проявляться) на фенотип, но не может с фенотипа «свертываться».

Фундаментальное значение положений Вейсмана не только для теории эволюции, но и для всей биологии позволяет говорить о них как об аксиомах биологии. При этом тезис об обособленности кодирующих структур от сомы, очевидно, в логическом порядке должен быть первым; его можно назвать аксиомой организации живого (или первой аксиомой Вейсмана), а тезис о ненаследуемости приобретенных признаков – аксиомой наследования (или второй аксиомой Вейсмана)¹³.

Однако полное признание идеи Вейсмана получили далеко не сразу. Когда в 1950-х годах Дж. Уотсон и Ф. Крик создали представление о двойной спирали ДНК как носителя наследственной информации, многие биологи восприняли это чуть ли не как потрясение основ: господствовало убеждение, что такая роль должна принадлежать белку. А ведь первая аксиома Вейсмана как раз позволяла предполагать, что в отличие от сомы, построенной в основном из белков, «заро-

¹³ Из четырех аксиом, предлагаемых для биологии Б. М. Медниковым (цит. соч., с.30, 41), две первые – лишь иначе сформулированные аксиомы Вейсмана.

дышевая плазма» может иметь другую химическую основу. В сенсации, вызванной открытием Уотсона и Крика, имени Вейсмана почти и не было слышно, а ведь двойная спираль оказалось не чем иным, как материальной конкретизацией «зародышевой плазмы».

Недооценка значения аксиомы Вейсмана сказалась и позже. Когда в 1970-х годах открыли обратную транскрипцию (переписка информации с РНК на ДНК), антидарвинисты не преминули заявить, что найден путь переноса информации с фенотипа на генотип. Но, с точки зрения аксиомы Вейсмана, ясно, что и ДНК, и РНК, и процессы транскрипции находятся в рамках «зародышевой плазмы», и только процессы трансляции представляют собой принципиальный переход от «зародышевой плазмы» к соме. Однако для трансляции, как и следовало ожидать, обратного хода открыто не было.

Но вернемся к рубежу XIX–XX вв. Отказ от признания наследования приобретенных признаков выдвинул на первый план значение неопределенной (мутационной) изменчивости. Однако в те времена она была еще мало изучена; в частности, были не ясны ее причины и источники, механизмы и частота. Еще в 1922 г. Л.С. Берг категорически утверждал, что мутации столь редки и малочисленны, что естественному отбору не из чего отбирать (главный аргумент Берга против дарвинизма). Вейсман понимал, что для логической завершенности дарвиновской теории необходимо

найти источники неопределенной изменчивости, и пытался решить этот вопрос, но безуспешно.

Тогда же С.И. Коржинский и Х. Де Фриз предложили теорию эволюции, объяснявшую появление новых видов только мутациями – внезапными, непредвиденными и резкими изменениями наследственного багажа организмов. Естественному отбору отводилась лишь второстепенная роль. «Мутационизм» и «менделизм», отстаивающие большое постоянство наследственных задатков, стали противопоставляться «устаревшему» дарвинизму. Период такого «генетического антидарвинизма»¹⁴ длился почти треть XX в. Ослепленные «математической точностью» экспериментальных генетических данных, даже ведущие биологи не видели, что «мутационизм» как раз и служит тем самым недостававшим дарвиновской теории логическим звеном, которое искал Вейсман. Еще в 1932 г. этого не видел крупнейший генетик-экспериментатор того времени Т. Морган. Увидели же не экспериментаторы, а натуралисты-энтомологи С.С. Четвериков, а затем и Ф.Г. Добжанский¹⁵. С их работ начинается современная теория эволюции (современный дарвинизм), называемая часто синтетической теорией эволюции.

Резюмируя, можно сказать, что основные этапы развития

¹⁴ Завадский К.М. Развитие эволюционной теории после Дарвина. Л., 1983. На западе для обозначения этого периода появилось выражение «затмение дарвинизма» (Bowler P.J. The Eclipse of Darwinism. Baltimore, 1983).

¹⁵ Четвериков С.С. // Журн. эксп. биол. Сер. А. 1926. Т.2. Вып.1. С. 3–54; Вып.4. С. 237–240; Dobzhansky Th. Genetics and the Origin of Species. N. Y., 1937.

теории эволюции состояли в обнаружении логической связи и даже логической необходимости там, где, казалось, существовали непреодолимые противоречия. Такова примечательная особенность истории эволюционной теории. Заслуживает внимания и еще одна характерная особенность этой истории. Основоположителем теории был биолог широкого профиля, истинный натуралист Ч. Дарвин. И все те, кто в дальнейшем внес наибольший вклад в развитие теории (М. Вагнер, А. Вейсман, С.С. Четвертаков, Ф.Г. Добжанский, И.И. Шмальгаузен), были биологами широкого профиля, натуралистами, систематиками. Той же широтой знаний и интересов отличались орнитолог-натуралист и систематик Э. Майр, зоолог и палеозоолог-систематик Дж. Г. Симпсон, орнитолог-натуралист и генетик Н.В. Тимофеев-Ресовский, оставившие заметный след в истории дарвинизма. И хотя со временем слово «натуралист» стало немодным, Ф.Г. Добжанский, например, и под конец жизни, после десятилетий работы по генетике популяций, продолжал называть себя натуралистом. В то же время экспериментаторы и лабораторные исследователи, начиная с самого Г. Менделя, при всей значимости полученных ими результатов, не могли найти им должного места в теории эволюции и заметно развить ее. Таким образом, аналитический подход – нацеленность на глубину проникновения и количественную точность суждений в какой-либо одной избранной области биологии – оказался для построения эволюционной теории не столь важным,

как подход синтетический – способность к широкому охвату многообразия живых существ и их отношений между собой и к среде обитания.

Дарвинизм и антидарвинизм

Несмотря на все успехи дарвиновской теории, все еще продолжают существовать представления, что эволюция живых организмов – либо вообще имеет недарвиновский характер, либо наряду с дарвиновской существует и недарвиновская эволюция. Как заметил один из виднейших отечественных противников дарвинизма А.А. Любищев, «речь антидарвинистов не так мала, как думают»¹⁶.

Знакомясь с антидарвиновскими представлениями, всегда трудно отделаться от впечатления, что главный их источник – эмоционально-психологический, определенная настроенность ума, благодаря которой некоторые сверхценные для данного автора идеи и представления выводятся им из-под логического контроля. Обратившись же к логике, нетрудно убедиться, что если эволюция живых существ вообще возможна, она необходимо должна быть дарвиновской.

Поставим два простых вопроса. Можно ли говорить о жизнеспособности (в самом широком смысле этого понятия,

¹⁶ Любищев А.А. // Совр. пробл. генетики и цитологии. 1971. Вып.6. С. 57–68; также в кн.: Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М, 1982. С.196.

включая в него и воспроизведение потомства) организмов или целых видов безотносительно к условиям их существования? И может ли быть, чтобы самые разные организмы в самых разных условиях были бы одинаково жизнеспособны? Всякий, кто хоть сколько-нибудь знаком с живой природой, на оба вопроса ответит отрицательно. Любой организм может успешно существовать только в определенном, специфическом диапазоне условий. Если же этот организм изменится (т. е. изменятся его структуры и функции), неизбежно должны измениться и его отношения с окружающим миром. (Все это в равной мере относится как к отдельным особям, так и к популяциям и целым видам.) А отсюда уже логически вытекает и адаптивный характер эволюции, и неизбежность естественного отбора.

В свою очередь, давление естественного отбора должно заставлять живые существа искать лучшие или же совсем новые способы использования ресурсов среды, стремиться уйти от конкуренции. Но изобрести и реализовать эти лучшие или новые способы и облегчить себе конкурентную борьбу нельзя без приобретения новых структурно-функциональных свойств. Поэтому адаптивная эволюция необходимо должна быть дивергентной, расходящейся.

Дарвиновскую концепцию порицают или даже вовсе не признают за ней статус научной теории на том основании, что идея естественного отбора содержит тавтологию, рассуждение по кругу: выживаемость определяется степенью

приспособленности, а мера приспособленности оценивается мерой выживаемости. Тавтология несомненна.

Но тавтология отнюдь еще не означает бессмысленности. Ведь, например, таблица умножения – сплошная тавтология: $2 \times 2 = 4$; $2 \times 3 = 6$ и т. д. Но таблица умножения – не бессмыслица, а выражение непреложных истин. Точно так же и идея естественного отбора – это всего лишь форма выражения (или прямое следствие) той непреложной истины, что можно выжить не в любых условиях, а только в определенных. Иначе говоря, идея естественного отбора сама по себе – не теория (и в этом критики правы), а прямое следствие фундаментальной биологической аксиомы, которую можно назвать аксиомой адаптированности, или экологической аксиомой, или аксиомой Дарвина: каждый организм (или вид) адаптирован к определенной, специфичной для него, совокупности условий существования (экологической нише). Поэтому оспаривать существование естественного отбора – все равно, что оспаривать таблицу умножения. Таким образом, основная идея дарвиновской теории в известном смысле оказывается вполне математичной¹⁷.

Но дарвиновская теория эволюции не состоит из одной

¹⁷ О логической неизбежности признания естественного отбора говорил еще Вейсман. Дедуктивное обоснование неизбежности дарвиновского характера эволюции, базирующееся уже на другом – физико-химическом и молекулярно-биологическом – уровне изучения, предлагает С.Э. Шноль (Физико-химические факторы биологической эволюции. М., 1979. С.262). В том или ином плане эта тема затрагивалась и рядом других авторов.

только идеи естественного отбора. В теорию входят еще две важные предпосылки, необходимые для осуществления естественного отбора: первая – непрерывное пополнение генотипического разнообразия популяций; вторая – интенсивность размножения, продуцирующая значительно больше зачатков и молодых особей, чем в том же пространстве может просуществовать взрослых. Эти предпосылки принимаются не априорно и не как следствия каких-либо аксиом, а как эмпирические обобщения, доступные проверке.

Работающий в природе натуралист ежедневно и еже часно может наблюдать все те явления, которые лежат в основе дарвиновской эволюции: специфическую приуроченность каждого вида живых существ к определенным условиям; изобилие зачатков (яиц, семян, спор и т. д.) или молодого потомства, намного превышающее то количество взрослых особей, которое могло бы здесь же просуществовать; внутривидовое генетическое многообразие; поглощение или конкурентное вытеснение одних видов другими. При этом все соотношения имеют вероятностно-статистический характер. Чего-либо противоречащего дарвиновской теории натуралист не обнаружит; а если он еще и достаточно осведомлен в генетике, то ему уже просто трудно представить, чтобы могла существовать какая-то «недарвиновская» эволюция.

Но у исследователя, не искусленного или не заинтересованного в наблюдении разнообразия природных отношений, могут, конечно, взять верх и другие соображения. И, конеч-

но, не случайно противники дарвинизма предпочитают рассматривать строение организмов изолированно от условий их существования, т. е. рассуждать в обход аксиомы адаптированности. В этом отношении особенно показательна большая статья Любищева «О постулатах современного селектогенеза»¹⁸. Здесь центральный постулат дарвиновской теории («селектогенеза», по терминологии Любищева) – тезис о специфичности и ограниченности диапазона условий, в которых может успешно существовать конкретный организм или вид (т. е. «аксиома адаптированности») – не формулируется даже приблизительно; как и в большинстве других работ Любищева, изложение распадается на обилие подсобных и даже побочных тем и подтем. Не вдаваясь в разбор их всех, выделю только некоторые основные суждения автора.

Прежде всего, о естественном отборе. В начале статьи автор готов признать отбор необходимым фактором эволюции, но «от этого далеко до признания, что он является ведущим фактором»¹⁹. Какой же смысл вкладывает автор в слово «ведущий»? Это проясняется только в заключении статьи, где антитеза «необходимый/ведущий» трансформируется автором в антитезу «необходимый/до статочный». Значит, будучи необходимым фактором, естественный отбор недостаточен для объяснения эволюции. Автор считает, что такое

¹⁸ Любищев А. А. О постулатах современного селектогенеза // Проблемы эволюции. Вып. 3. Новосибирск, 1973. С. 31–56.

¹⁹ Там же. С.33.

его мнение совершенно подрывает позиции дарвинистов и потому в завершающей статью фразе объявляет «так называемую синтетическую теорию эволюции» не соответствующей «духу XX века», и торжество ее – мнимым.

Но в действительности, как известно, ни Дарвин и никто из дарвинистов никогда не считал естественный отбор – абсолютно достаточным фактором эволюции. Все дарвинисты начинают изложение теории с изменчивости, сам Дарвин, прежде чем говорить об отборе, полных три главы «Происхождения видов» посвятил изменчивости. Но Любищев, обуреваемый антидарвинистскими эмоциями, как будто про это забыл... Но только ли забыл? Разбирая классический пример так называемого индустриального меланизма, Любищев отмечает, что черная форма существовала всегда, отбор ее не создал; дарвинисты же, по мнению Любищева, будто бы считают, что именно отбор вызвал само появление черно окрашенной формы, ибо (опять же по мнению Любищева) приспособление «не может появиться раньше возникновения в нем объективной потребности». Здесь уже не забывчивость, а серьезное искажение представлений дарвинистов: ведь они уже со времен Вейсмана ориентируются на неопределенную изменчивость, т. е. считают, что появление новых мутаций случайно и предшествует отбору, а не вызывается им. Убеждение же Любищева, что приспособления появляются в ходе эволюции именно в ответ на возникшую потребность в них – на самом деле ламаркистская идея, которую в

свое время поддерживал и Л.С. Берг²⁰.

Но что же сам Любищев считает ведущим (или достаточным) фактором эволюции? Позитивно он не выдвигает ничего, и лишь косвенным путем, установив, что ему больше всего не нравится у дарвинистов, можно понять, что сам он принимает за главный фактор. Таковым, по всей очевидности, оказывается постулируемое автором наличие «целеполагающих начал в природе как реальных сущностей». Какие же могут быть целеполагающие начала или сущности? Вряд ли можно представить себе какие-либо иные, кроме двух: либо это разум, либо определенная программа. Но и разум, и программа должны иметь в качестве носителя какой-либо материальный субстрат (правда, для божественного разума такое требование необязательно, но божественный разум. – это нечто сверхъестественное, к чему естественные науки, по определению, отношения не имеют). Программа индивидуального развития организмов записана во вполне материальном субстрате – ДНК и РНК. А «целеполагающее начало эволюции»? Вопрос повисает в воздухе...²¹

Едва ли более конкретны и реальны, нежели «целеполагающие начала», и выдвигаемые последователем Любищева Ю. В. Чайковским в качестве движущих сил эволюции, в

²⁰ Берг Л.С. Тр. по теории эволюции. Л., 1977. С.117, 182.

²¹ Нельзя, конечно, не видеть родства представлений о «реальной сущности» некоего «целеполагающего начала» с неоплатоновским «реализмом» ряда средневековых мыслителей, а также с идеей «плана творения» биологов XVII–XVIII вв.

противовес естественному отбору, принципы «социабилизма» и «сродства частей к целому»²². Такова «логика» антидарвинизма в вопросе о роли естественного отбора.

А теперь о дивергентном характере эволюции как прямом следствии ее адаптивности. Отчасти опираясь на только что цитированную статью Любщева, а отчасти, очевидно, и на собственные соображения, Чайковский утверждает, что дарвиновский принцип дивергенции «логически вытекает не из самой схемы селектогенеза, а из отдельного постулата, вообще не связанного с трансформизмом, – иерархической формы системы организмов Линнея»²³. Что иерархическая форма системы у Линнея не была никак связана с идеей трансформизма (эволюции) – это, безусловно, справедливо. Но процесс дивергенции не только связан с трансформизмом: он представляет собой реальное воплощение, осуществление трансформизма. Какой же кунштюк должна проделать мысль, чтобы прийти к попытке отделить дивергенцию от трансформизма и связать ее с фиксированной и неизменной структурой линнеевской системы?

Как верно подметил Чайковский, Дарвин объяснял возникновение дивергенции тем, что борьба за существование особенно сурова между наиболее сходными по своим потребностям особями, т. е. в рамках одного вида, а вместе с

²² Чайковский Ю.В. Анализ эволюционной концепции // Системность и эволюция. М, 1984. С. 32–53.

²³ Там же. С.44.

тем в качестве иллюстрации приводил примеры конкуренции между близкими видами. И в этом, по мнению Чайковского, заключается «логическая брешь селектогенеза». Однако Дарвин, как известно, многократно подчеркивал, что он не видит каких-либо принципиальных различий между видами и разновидностями; естественно, что и подбирая примеры для иллюстрации конкурентных отношений, он исходил из этих своих представлений, а не из тех требований, которые через 100 с лишним лет могли бы предъявить противники его теории. Поэтому говорить о наличии здесь у Дарвина логической бреши вряд ли корректно.

Но Чайковский хочет видеть логическую брешь не только в тексте «Происхождения видов», а и вообще в «селектогенезе» – т. е. в дарвиновской теории эволюции. При этом он не замечает, что по существу возрождает давно похороненный «кошмар Дженкина» и ищет ту брешь, которая еще в начале нашего века была плотно закрыта. Ведь уже давно вошло в учебники, что для осуществления эволюционной дивергенции популяций необходима их изоляция друг от друга. При изоляции внутривидовая дивергенция популяций прекрасно происходит без всякой борьбы между ними.

Такова «логика» антидарвинизма в вопросе об источниках эволюционной дивергенции.

Впрочем, противники дарвинизма ставят под вопрос и само существование эволюционной дивергенции. В уже цитированной статье Любищев считает «совершенно безупреч-

ным выводом» из накопленных биологией за последние сто лет данных, что «господствующий принцип в эволюции по крайней мере высших таксонов – параллелизм, а не дивергенция». У читателя, естественно, появляется желание задать нескромный вопрос: если дивергенция могла привести только к дифференциации видов (быть может, и родов?) – то как же могли возникнуть высшие таксоны – семейства, отряды, классы, типы, царства? Но ответы на нескромные вопросы Любищевым не предусмотрены. Согласно же предшественнику Любищева, Л.С. Бергу, все ныне живущие организмы – это потомки «первичных форм», которые были многочисленнее ныне живущих и с течением времени не дивергировали, а конвергировали. Значит, чем дальше в глубь прошедших веков, тем живой мир был многообразнее. Где же все-таки тогда начало многообразия? Ответа Берг не давал, что и нетрудно понять: ведь в рамках естественных событий ответ, пожалуй, не придумать, а со сверхъестественными лучше на сцену не выходить. Так же поступает и Любищев. Тоже логика!

Между тем дарвиновский принцип дивергенции позволяет без всякой натяжки объяснить появление не только многообразия (в любом таксономическом ранге), но и параллелизмов, и конвергенции. В самом деле, что как не прогрессирующая под давлением естественного отбора дивергенция, как не поиск новых возможностей существования, заставило вышедших на сушу рептилий, а за ними и млекопитающих,

снова вернуться в воду и стать похожими в результате конвергенции на рыб ихтиозаврами, дельфинами, китами? Что, как не поиск новых экологических ниш привел к выделению из самых разных семейств цветковых растений видов-эфимеров, способных проделать полный жизненный цикл за те 1–2 месяца, в течение которых почва пустыни бывает увлажнена?

Весьма распространена точка зрения, что дарвиновский механизм эволюции предполагает только очень постепенные, только идущие мелкими шажками изменения и потому может объяснить лишь некоторое улучшение адаптивности или внутривидовую дифференциацию, т. е. лишь микроэволюцию. Механизм же крупных эволюционных шагов (макроэволюции) совсем другой – это внезапные резкие изменения всего плана строения организмов – макромутации, или сальтации. Хотя эта точка зрения держится упорно (ее придерживаются не только активные антидарвинисты, но и многие «сомневающиеся») и хотя по причине краткости человеческой жизни ее путем наблюдения или эксперимента нельзя опровергнуть, убедиться в ее логической несостоятельности нетрудно.

Прежде всего, фактически неверно, что дарвиновская теория как-то ограничивает скорость эволюции или масштабы эволюционных перемен. Никаких таких ограничений дарвиновская теория не содержит; наоборот, она считает, что и скорости, и масштабы эволюции могут быть самыми

различными. Но еще важнее другое. Образовавшееся путем «сальтации» живое существо, имеющее совершенно новый тип организации, чтобы выжить, должно, во-первых, обладать высочайшей степенью слаженности, согласованности всех процессов развития и функционирования всех своих систем; во-вторых, оно должно сразу же оказаться в благоприятных для него внешних условиях, в которых оно смогло бы выдержать жестокую борьбу за жизнь с уже существующими организмами и далее размножиться. Возможность одновременного осуществления этих внутренних и внешних условий не только маловероятна – она просто неправдоподобна. Хотя и известны мутации, значительно меняющие облик организмов и потому впечатляющие малоискушенного наблюдателя, однако они более-менее жизнеспособны только в том случае, если их основные жизненные функции заметно не изменились; репродуктивные же возможности таких мутантов, как правило, заметно снижены. Эти мутанты не выходят за рамки внутривидовых аномалий и с постулируемыми сальтациями, конечно, ничего общего не имеют.

В то время как Любищев или сальтационисты видели в дарвиновской теории только отбор, обладающий незначительным эффектом, другие противники дарвинизма наоборот – как это ни удивительно – не увидели именно действия естественного отбора в дарвинизме. Например, один из основателей общей теории систем известный биолог Л. Берталанфи дал такое картинное изображение дарвиниз-

ма²⁴. Представьте себе большую кучу типографских литер. И в ней роется свинья. Роет, перерывает... Рассыпающиеся литеры составляют разные бессмысленные комбинации. И вдруг... сразу выкладывается полный текст «Фауста» Гете!

Предлагались (сейчас не припомню, кем именно) и не столь эмоциональные варианты этого же анекдота: к куче литер свинью не выпускают, а просто кучу перетряхивают и случайно выскакивает полный текст «Илиады». Или же перетряхивают кучу деталей от часов, и случайно вдруг собираются целые часы...

Авторы подобных анекдотов, должно быть, считают их убийственными для дарвинизма. Но дарвинист, напротив, воспринимает их с удовольствием. Во-первых, эти карикатурные анекдоты показывают, что противники дарвинизма не умеют мыслить биологически: они представляют объекты биологические (а равно и культурные – «Фауста», «Илиаду», часы) как возникающие внезапно, не имеющие истории. Во-вторых, «камень в огород» попадает совсем не к дарвинисту, а к сальтационисту, который именно и делает ставку на внезапное появление хорошо отлаженных и успешно функционирующих сложных систем. Наконец, в-третьих, намеченные в анекдотах аналогии, если их провести корректно, как раз обратятся в пользу дарвинизма, точнее, окажутся неплохими примерами аналогий между эволюцией биологической и эволюцией феноменов культуры. Рассмотрим хотя бы при-

²⁴ Bertalanffy L. V. Theoretische Biologie. Bd 1. Berlin; Borntraeger, 1932. S.59.

мер «Илиады». Был ли Гомер ее единоличным сочинителем, или же (что более вероятно) он обработал и скомпоновал бытовавшие до него сказания – во всяком случае «Илиада» не создавалась мгновенно. И собиралась она не из рассыпанных букв, а из осмысленных предложений (высказываний), из возможного разнообразия высказываний, образов постепенно отбирались наиболее подходящие для развития сюжета, упорядочивались, и в конце концов получилось целостное повествование, т. е. «Илиада» росла и совершенствовалась по схеме, весьма сходной со схемой дарвиновской эволюции.

Критики дарвинизма находят в живых существах много признаков, как будто совсем лишенных адаптивного значения. Особенно это касается таксономических групп растений. В самом деле, если, например, основные отличительные признаки отрядов гусеобразных или грызунов имеют очевидный адаптивный характер, то кто может сказать, каков адаптивный смысл основной дихотомии цветковых растений: одна семядоля/две семядоли? Или: в чем адаптивный смысл именно 4-членного, а, скажем, не 5-членного околоцветника у семейства крестоцветных?

Дать ответ на такого рода «коварные» вопросы не так трудно, как поначалу может показаться. Зададим очень простой контрвопрос: в чем смысл того, что стол по-русски в течение веков называют столом, пол – полом, окно – окном, и т. д.? Ответ очевиден: разумеется, можно бы назвать и иначе,

однако главный функциональный (т. е. адаптивный) смысл названия – не в том или ином его звучании, а в его постоянстве. Непостоянство названия было бы просто нонсенсом, который не мог бы сколько-нибудь долго удержаться. Так и для крестоцветных, и для других групп организмов устойчивость отлаженных, отработанных в ходе предшествовавшей эволюции формообразовательных механизмов онтогенеза (какими бы конкретно эти механизмы ни были) имеет первостепенное, жизненно важное (т. е. адаптивное!) значение. Если бы не эта устойчивость, организмы расходовали бы огромные количества вещества и энергии понапрасну, для создания нежизнеспособных уродцев. Ветви филогенеза, которые почему-то утратили стабильность организации, не могут иметь и прочного места под солнцем; они должны либо быстро эволюционировать дальше, либо быстро заглохнуть.

Не создается ли впечатления, что проведенная сейчас лингвистическая аналогия, помимо пояснения адаптивного смысла «неадаптивных» признаков, предлагает еще и не лишнюю интереса подсказку для обсуждения эволюционных проблем так называемого прерывистого равновесия (*punctuated equilibrium*) или вымирания промежуточных форм?

Антидарвинисты, а также многие исследователи, обладающие скорее математическим, чем биологическим складом мышления, часто ставят дарвиновской теории в упрек, что она умеет только довольно расплывчато объяснять прошлую

историю жизни, но не способна предсказывать появление новых организмов. На этом основании за ней иногда вообще отказываются признать статус истинной теории. Однако каждая теория может предсказывать только в области тех явлений, для объяснения которых она создана. Теория самолета объясняет, как самолет летает, при каких условиях он полетит, а при каких – нет, но она не может предсказать, куда состоится ближайший рейс; из теории строительных конструкций не вытекает, что именно будет построено в ближайшем будущем и т. д. Точно так же и теория эволюции объясняет, как действует эволюция, при каких условиях она может происходить, а при каких – нет. Но какие конкретные новые существа, когда и где появятся, она не должна и не может предсказывать. Такой прогноз должна была бы делать теория филогенеза, если бы она могла быть создана (такую возможность мы рассмотрим несколько ниже).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

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

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