Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Философский факультет

На правах рукописи

Кузин Иван Александрович

КРИТИКА АДАПТАЦИОНИЗМА В ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОЛОГИИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Специальность 09.00.08 – философия науки и техники

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата философских наук

Научный руководитель:
к.ф.н., доцент А.В. Чусов

Москва
2016

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 2

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. КРИТИКА АДАПТАЦИОНИЗМА В ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ И ПРОБЛЕМА РЕДУКЦИОНИЗМА В ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОЛОГИИ 22

§ 1 История проблемы адаптационизма 22

§ 2 Понятие адаптационизма 37

§ 3 Значение критики адаптационизма для современной теории эволюции .. 52

§ 4 Связь адаптационизма и редукционизма в эволюционной биологии 58

§ 5 Критика адаптационизма и проблема редукционизма в социобиологии и эволюционной психологии 71

ГЛАВА 2. КРИТИКА АДАПТАЦИОНИЗМА И ПРОБЛЕМА ПРЕЗЕНТИЗМА В ИСТОРИОГРАФИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОЛОГИИ 88

§ 1. Проблема презентизма в историографии науки 88

§ 2 Эволюционная эпистемология науки как предпосылка эволюционной историографии 98

§ 3 Неэволюционная историография Э. Майра 108

§ 4 Адаптационистская историография Д. Халла 117

§ 5 Неадаптационистская историография С.Дж. Гулда 128

ГЛАВА 3. КРИТИКА АДАПТАЦИОНИЗМА И ПРОБЛЕМА НАУЧНОГО РЕАЛИЗМА 142

§ 1 Эволюционная эпистемология науки и проблема научного реализма ... 142

§ 2 Интерпретация научного прогресса классиками эволюционной эпистемологии науки 150

§ 3 Значение критики адаптационизма для проблемы научного прогресса . 166

§ 4 Храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине: теоретические основания 176

§ 5 Храповиковая модель научного прогресса: пример из истории науки ... 198

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 215

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 217

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 218

Введение

Актуальность темы исследования. Основание эволюционной биологии, как правило, связывают с публикацией в 1859 году «Происхождения видов…» Ч. Дарвина [Bowler, 1989; Gould, 2002]. Действительно, в течение нескольких последующих лет большинство биологов приняли факт эволюции и тем самым признали существование новой области исследований [Mayr, 1982]. Однако консенсус по поводу естественного отбора как основы механизма эволюции сложился лишь 100 лет спустя, в связи с появлением и «окостенением»[1] синтетической теории эволюции (СТЭ), или современного эволюционного синтеза («the Modern Synthesis»). Более того, не успев сложиться, этот консенсус стал подвергаться критике как слишком узкий [Eldredge, 1985] и все более обоснованными выглядят попытки создания нового, расширенного эволюционного синтеза [Кунин, 2014; Evolution: the extended…, 2010]. Сам консенсус также не поддается однозначной трактовке ввиду многочисленности создателей СТЭ и гетерогенности их представлений о механизмах эволюции [Создатели современного…, 2009]. Также нужно учесть, что радикальная критика, призывающая скорее к отрицанию СТЭ, чем к ее расширению, хотя и была маргинализирована, но существовала и продолжает существовать [Назаров, 2005; Чайковский, 2006; Transformations of Lamarckism…, 2011]. Существует и еще более «внешняя» критика дарвинизма[2] со стороны креационистов, в том числе с использованием научных данных [например, Behe, 1996].

Означает ли все это, что в теории эволюции имеет место перманентный скандал, подобный «скандалу в философии», на который указал Кант, – отсутствие согласия даже по самым основополагающим вопросам? Можно все же полагать, что современная научная критика

[1] «Окостенение» (hardening) синтетической теории эволюции было описано С.Дж. Гулдом [Gould, 2002].
[2] Дарвинизм мы понимаем в широком смысле, включая СТЭ.

дарвинизма существенно отличается от радикальных альтернатив дарвинизму, сложившихся в XIX веке – ламаркизма, сальтационизма и ортогенеза [Bowler, 1992]. Чтобы указать на эти отличия, требуется, в частности, рассмотреть такую существенную часть современной критики дарвинизма, как критику адаптационизма – тезиса об исключительной эволюционной роли адаптаций и естественного отбора[3]. От ответа на вопрос о статусе адаптационизма зависит не только развитие эволюционной теории, но и форма, которую будут принимать попытки биологизации философии и наук о человеке, что особенно ярко иллюстрируют споры вокруг социобиологии и эволюционной психологии. В литературе адаптационизм часто упоминается в связке с редукционизмом. Можно предположить, что «априорный» статус адаптационистского объяснения в современной эволюционной биологии и смежных областях во многом определяется его союзом с влиятельным редукционистским подходом, но связь между ними требует экспликации.

Актуальность исследований теории эволюции в рамках философии науки связана не только с методологической функцией теории эволюции по отношению к биологии и научными областями, которые захватываются в результате экспансии биологии. Теорию эволюции можно также рассматривать как общую теорию развития, модели которой применимы для описания развития различных предметов, «гомоморфных»[4] предмету эволюционной биологии, в том числе и развития науки[5]. Соответственно, критика адаптационизма в эволюционной биологии должна найти отражение в не только в изучении эволюции механизмов познания [Evolutionary

[3] По причине тесной связи понятий адаптации и естественного отбора термины «адаптационистский» и «селекционистский» мы рассматриваем как синонимы.

[4] Метафора гомоморфизма в данном случае является более корректной, чем часто используемая в философии науки метафора изоморфизма, так как гомоморфизм, в отличие от изоморфизма, не предполагает взаимно однозначного соответствия между элементами сравниваемых множеств.

[5] Множество работ посвящено еще более широкой теме – влиянию эволюционных идей на развитие и изучение культуры [Биология и культура, 2004; Идея эволюции…, 2011].

epistemology…, 2006], но и в эволюционной эпистемологии науки. Однако современная эпистемология науки не может существовать без другого аспекта описания науки – историографии науки. Поэтому, хотя эволюционная аналогия в историографии науки изучена хуже, критика адаптационизма должна быть осмыслена и в этой области.

Степень разработанности темы исследования. Распространение термина «адаптационизм» в англоязычной литературе и всплеск интереса к проблеме адаптационизма восходят к статье палеонтолога С. Дж. Гулда и эволюционного генетика Р.Ч. Левонтина «The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme» [Gould, Lewontin, 1979][6]. Данная работа является одной из самых цитируемых статей в области философии биологии. Ее юбилею был посвящен специальный номер журнала «Biology and Philosophy» в 2009 году [Forber, 2009]. Научное и философское содержание этой работы послужило поводом для написания нескольких сборников [Adaption, 1996; Adaptationism and optimality, 2001; The latest on…, 1987], а ее анализу с точки зрения риторики и критической теории была посвящена коллективная монография [Understanding scientific…, 1993]. Сами Гулд и Левонтин развернули понятие адаптационизма в виде описания адаптационистской программы, состоящей из двух этапов: «атомизация» (подразделение организмов на признаки, зачастую неадекватное) и интерпретация признаков как оптимальных адаптаций (либо как оптимальных компромиссов между несколькими адаптациями). Разработаны как минимум две классификации адаптационизма: трехчастная [Godfrey-Smith, 2001] и, на ее на ее основе, – семичастная [Lewens, 2009]. Было подвергнуто анализу понятие адаптации в эволюционной биологии [Георгиевский, 1989; Brandon, 1990; Lewontin, 1978; Williams, 1966]. В современной биологии филогенетическая адаптация понимается, главным образом, узко: как признак, который возник под действием естественного

[6] «Пазухи свода собора Святого Марка и парадигма Панглосса: критика адаптационистской программы» [Гулд, Левонтин, 2014].

отбора для выполнения той функции, которой он обладает в данный момент, либо как сам процесс возникновения такого признака [см., например, Larson, 2014; Lewens, 2009]. При этом сам естественный отбор трактуется либо как форма проявления случайности [Monod, 1972], либо как особое взаимодействие случайности и необходимости, не сводимое ни к первому, ни к второму [Mayr, 1982b].

Однако понятие адаптационизма было все же недостаточно конкретизировано. Не прояснена связь между двумя этапами реализации адаптационистской программы: например, «атомизацию» организма критики адаптационизма часто увязывают с геноцентризмом [Gould, 1977a, p. 269; Lewontin, 1977, p. 284], а Р. Докинз связь между адаптационизмом и геноцентризмом отрицает [Dawkins, 1978]. Не прояснен принцип, на котором основаны классификации адаптационизма и потому неясно, являются ли они исчерпывающими. Наконец, не вполне ясно, что критики адаптационизма подразумевают в качестве альтернативы. Понятно, что это не одна альтернатива, а несколько: в этом смысле альтернативы адаптационизму можно охарактеризовать как «плюрализм» [Gould, 1997b]. Для его обоснования Гулд и Левонтин обращаются к авторитету Ч. Дарвина, которого рассматривают как принципиального сторонника плюралистического представления о механизмах эволюции [Гулд, Левонтин, 2014]. Последующая история эволюционной теории подтвердила эту исходную декларацию: альтернативы адаптационизму развивались в рамках расширения эволюционного синтеза [Gould, 2002; Pigliucci, Finkelman, 2014] а не его отрицания. В «Spandrels…» Гулд и Левонтин говорят, что представляют «неполную типологию» альтернатив адаптационизму. С тех пор полная и обоснованная типология так и не появилась. При этом некоторые из альтернатив подверглись изощренной разработке: например, было предложено понятие, альтернативное адаптации, – «экзаптация» [Gould, Vrba, 1982] и выделены четыре источника экзаптации [Gould, 2002].

Итак, «скандальность» эволюционной теории уступает «скандальности» философии. Но сходство характеров, тем не менее, наблюдается и связано с философской нагруженностью эволюционных построений. В настоящем исследовании мы ограничимся рассмотрением взаимосвязи между философией науки и теорией эволюции. В этой взаимосвязи мы выделяем два аспекта. Во-первых, теория эволюции имеет важнейшее методологическое значение для биологии [Карпинская, Лисеев, 1974]. Популярно, например, высказывание Ф. Добржанского «ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции» [Dobzhansky, 1964] и известно утверждение К. Поппера, что дарвинизм является «метафизической исследовательской программой», поддерживаемой всем корпусом биологических данных [Поппер, 1995; Поппер, 2000a]. Если попытаться разобраться, что стоит за этими высказываниями, то заслуживающей внимания выглядит такая интерпретация указанного состояния дел в биологии [Борзенков, Северцов, 1980]. В современной биологии есть три варианта возвышения над уровнем описания, три пути создания теоретической биологии, три типа причинности: связанный с редукцией биологии к химии и физике, с системным подходом и с принципом историзма. Последний путь – это и есть путь теории эволюции *par excellence.*

Методологическое значение теории эволюции позволяет использовать ее для решения или, по крайней мере, прояснения философских проблем биологии. В настоящем исследовании для этой цели выбрана проблема редукционизма в биологии. Данная проблема не сводится к известному вопросу о возможности интертеоретической редукции биологии к химии и физике [Борзенков, 1980]. В частности, в связи с критикой адаптационизма существенной оказывается проблема выделения признаков организмов. Подразделение организмов на признаки, является первым этапом реализации адаптационистской программы, но корректное выделение признаков является

нетривиальной задачей. Проблема выделения признаков связана с интратеоретической редукцией, осуществляемой внутри биологии. «Что такое признак?» – этот вопрос, поставленный Гулдом и Левонтином [2014] не остался не замеченным: всплеск интереса к данной тематике [см., например, The character concept…, 2001] считается одной из заслуг «Spandrels…» [Forber, 2009]. Этот вопрос рассматривался в связи с проблемой естественных видов с одной стороны [Wagner, 1996; Wagner, 2001; Wagner, Wagner, 2003] и проблемой гомологии – с другой [Любарский, 2007]. Активно разрабатывалось более конкретное понятие, чем понятие биологического признака – биологический «модуль» [Brandon, 2005; Carroll, Grenier, Weatherbee, 2001; Modularity: understanding…, 2005; Raff, 1996; Wagner, Altenberg, 1996; Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007; West-Eberhard, 2003]. В то же время проблема выделения признаков в контексте эволюционной биологии часто затрагивается и косвенно: в виде обсуждения оптимальности конструкции живых организмов [Докинз, 2010; Докинз, 2015; Lewens, 2009; Wagner, Altenberg, 1996], полемики вокруг геноцентризма [Докинз, 2010, с. 51-52; Dawkins, 1978; Gould, 1977a, p. 269; Gould, 2002; Lewontin, 1977, p. 284; Rosenberg, McShea, 2007, p. 97, 169-173], попыток дать определение понятию приспособленности [Lewontin, 1983; Rosenberg, McShea, 2007, p. 53-62] или биологической функции [Cummins, 1975; Functions: selection…, 2013; Rosenberg, McShea, 2007, p. 87-95; Wright, 1973]. Все это показывает, что связи между адаптационизмом и редукционизмом в биологии требуют более систематической интерпретации.

Эволюционная теория имеет важное методологическое значение не только для биологии, но и для наук о человеке, использующих биологические данные. Рядом авторов показано, что критика адаптационизма изначально была связана с критикой социобиологии [Карпинская, Никольский, 1988; Панов, 2012b; Bazerman, 1993; Driscoll, 2013; Herndl, 1993; Segerstråle, 2000; Sterelny, 2001; Wells, 1993]. Адаптационизм также

рассматривается, наряду с широкой (massive) гипотезой модулярности, как одно из главных уязвимых мест наиболее заметного преемника социобиологии в ряду «эволюционных социальных наук» – эволюционной психологии [Панов, 2012a; Downes, 2014; Gould, 1997a, Lewontin, 1998]. Широкую гипотезу модулярности можно рассматривать как применение редукционистской стратегии к решению проблемы выделения признаков. Однако данная связь между адаптационизмом и редукционизмом в эволюционной психологии исследована недостаточно.

Второй аспект эволюционной теории, сближающий ее проблематику с проблематикой философии науки, связан с тем, что теория эволюции в виде дарвинизма представляет собой одну из немногих работоспособных теорий развития [Богомолов, 1962; Дифференционно-интеграционная теория…, 2011], а по мнению некоторых авторов – и единственную [Campbell, 2011; Cziko, 1995; Plotkin, 1995; Rosenberg, McShea, 2007]. Особый интерес для философии науки представляет применение различных теорий развития к самой науке. Известным результатом использования эволюционной теории в этом качестве является эволюционная эпистемологии науки (ЭЭН) [Hahlweg, Hooker, 1989, p. 101-105]. Авторы статьи в «Стэнфордской философской энциклопедии» [Bradie, Harms, 2012] считают основным работами в области эволюционной эпистемологии науки следующие: «Объективное знание: эволюционный подход» К. Поппера [Поппер, 2002; Popper, 1994 (1972)], «Человеческое понимание» С. Тулмина [Тулмин, 1984; Toulmin, 1972] и «Наука как процесс: эволюционное объяснение социального и концептуального развития науки» Д. Халла [Hull, 1988b]. Для развиваемых в данных работах концепций характерно фактическое отождествление эволюции с механизмом естественного отбора, поэтому их также называют селекционистскими [Bradie, Harms, 2012] или адаптационистскими [Evolutionary epistemology…, 2006]. Более поздние адаптационистские концепции развития науки [Hahlweg, Hooker, 1989; Hull,1988b] весьма

изощрены с теоретической точки зрения: например, Д. Халл переносит в них из эволюционной теории оформившиеся уже после создания СТЭ понятия совокупной приспособленности и группового (междемового) отбора. Предпринимаются также попытки учесть опыт критики адаптационизма в эволюционной биологии и создать неадаптационистскую эволюционную эпистемологию [Evolutionary epistemology…, 2006] Однако эти попытки относятся к изучению эволюции биологических механизмов познания. Задача создания неадаптационистской ЭЭН в явном виде не поставлена и практически не разработана.

В самой общей интерпретации термин «адаптация» допускает замену словом «соответствие» [Георгиевский, 1989, с. 23], в то же время одной из основных концепций истины является трактовка истины как соответствия. Эволюционная эпистемология с момента своего зарождения ассоциировалась с проблемой достоверности знания, а позднее – со смежной проблемой научного реализма. К. Поппер трактовал эволюционное происхождение человека как субъекта познания в пользу достоверности знания – например, знания о структуре пространства, времени и о причинности [Поппер, 2000b, с. 206]. Однако, согласно Д.Т. Кэмпбеллу, Г. Зиммель, Э. Мах и А. Пуанкаре утверждали, что решение проблемы выживания не приближает нас к истине [Кэмпбелл, 2000, с. 132]. А. Плантинга основываясь, в частности, на критике адаптационизма С.Дж. Гулдом [Plantinga, 1993, p. 27], выдвигает «эволюционный аргумент против натурализма». Его существенным тезисом является то, что эволюция, в том числе эволюция познавательных способностей, не сводится к приобретению оптимальных адаптаций. Таким образом, в контексте такой программы эволюционной эпистемологии, как изучение эволюции биологических механизмов познания, критика адаптационизма может быть использована против достоверности знания [Храмов, 2013]. В антиреалистическом направлении движутся также критики классической, адаптационистской эволюционной эпистемологии со стороны

теории систем [Evolutionary epistemology…, 2006]. Они пытаются заменить в биологии концепцию адаптации концепцией адаптируемости (adaptability), основанной на саморегуляции и самоорганизации. Соответственно, в эпистемологии они предлагают заменить реалистическую концепцию истины как соответствия на антиреалистическую концепцию истины как когеренции [Diettrich, 2006; Gontier, 2006, p. 15-16; Gontier, van Bendegem, Aerts, 2006, p. xii; Riegler, 2006; Wuketits, 2006]. Также в рамках неадаптационистской эволюционной эпистемологии была предложена и интерпретирована антиреалистически модель, уподобляющая эволюцию познавательных способностей механизму работы храповика[7] [Riegler, 2001].

Вопрос о совместимости классической, адаптационистской эволюционной эпистемологии науки с научным реализмом отчасти разработан в контексте объяснения причин успешности теорий. Одни авторы используют, вслед за Б. ван Фраассеном, в качестве такого объяснения аналогию между естественным отбором среди организмов и отбором среди теорий и считают апелляцию к истинности излишней [van Fraassen, 1980, Wray, 2007; Wray, 2010], другие авторы считают научный реализм совместимым с адаптационистской ЭЭН или даже удачно дополняющим ее [Kitcher, p. 156-157, 1993; Kukla, 1996, s. 299; Leplin, 1997, p. 8-9; Lipton, 2004, p. 193-194; Musgrave, 1988, p. 242; Park, 2015; Psillos, 1999, p. 93-94]. В то же время, несмотря на обилие литературы, ясности по вопросу о совместимости по-прежнему нет [Chakravartty, 2014, p. 10]. В том числе нет ее в контексте обсуждения научного прогресса, так как мнения создателей эволюционной эпистемологии по поводу возможности реалистической интерпретации научного прогресса расходятся [Поппер, 2002; Тулмин, 1984; Hull, 1988b; Popper, 1994 (1972); Toulmin, 1972]. И практически не разработан

[7] Под храповиком, или храповым механизмом, здесь и далее понимается механизм, не препятствующий движению в одном направлении, но допускающий движение в обратном направлении лишь в ограниченных пределах, в результате чего возвратно-поступательное движение преобразуется в прерывистое движение в одном направлении.

вопрос об интерпретации критики адаптационизма в контексте эволюционной эпистемологии науки и проблемы научного реализма. А. Риглер применяет свою «храповиковую» модель не только к эволюции познавательных способностей, но и к психологическим механизмам познания [Riegler, 2001]. Также аналогию между развитием и механизмом храповика проводит М. Томазелло [Tomasello, 1999], интерпретируя ее антиреалистически. На наш взгляд, не решен вопрос, являются ли данные модели неадаптационистскими. И особенно важным представляется вопрос, обязательно ли неадаптационистский подход в эволюционной эпистемологии науки подразумевает антиреалистическую интерпретацию, которой придерживаются Риглер и Томазелло.

Модели эволюционной эпистемологии науки усложнялись по сравнению с первоначальной версией, представленной К. Поппером [Поппер, 2002; Popper, 1994 (1972)]. С. Тулмин и Д. Халл ввели в них экстерналистский аспект развития науки [Тулмин, 1984; Toulmin, 1972; Hull, 1988b]. С. Тулмин и, в особенности, Д. Халл, Г. Хахлвег и К. Хукер детализировали аналогию между биологической эволюцией и развитием науки [Хахлвег, 1996; Hahlweg, Hooker, 1989]. У. Хармс использовал при построении моделей эволюционную теорию игр. Однако эмпирическая проверка моделей эволюционной эпистемологии науки на материале истории науки отстает от их теоретического усложнения, ярким исключением является монография Д. Халла «Наука как процесс: эволюционное объяснение социального и концептуального развития науки» [Bradie, Harms, 2012, p. 7; Hull, 1988b]. Вопрос о значении теории эволюции как общей теории развития для историографии науки разработан слабо. В настоящее время под «эволюционной историографией» обычно понимают нечто иное: историографию эволюционной биологии [например, Eddy, 2007] или включение в историю данных по одновременно происходящей биологической эволюции человека и взаимодействующих с ним видов

[Russel, 2003]. Однако, например, в «Путеводитель по философии истории и историографии» издательства «Blackwell» в раздел «Классические школы и философы историографии и истории» введена глава «Дарвин» [Wilkins, 2009]. В «Науке как процессе» Д. Халла историографические вопросы рассматриваются косвенным образом. Лишь Р.Дж. Ричардс в явном виде рассмотрел значение эволюционной теории для историографии науки. Он утверждает что, эволюционные селекционистские модели, наряду с другими историографическими моделями позволяют историку выделять и отбирать факты и структурировать нарратив. В частности, они могут быть использованы для решения проблемы презентизма. Ричардс проводит сравнение селекционистской модели развития науки и методологии научно-исследовательских программ И. Лакатоса [Richards, 1989].

Характерной нормой англоязычной истории науки в 1960-1970-х годах стало отвержение презентизма [Кун, 2003; Brush, 1995; Winsor, 2001] как установки на изучение «прошлого ради настоящего» [Stocking, 1965, p. 211]. Презентизму был противопоставлен антикваризм (другие варианты названий – «историцизм» или «контекстуализм») [Brush, 1995] – как установка на понимание «прошлое ради прошлого». Однако после того, как историки науки некритически приняли отвержение презентизма как норму, в историографии науки появилась точка зрения, что в каком-то смысле презентизм не только неизбежен, но и желателен [Кузнецова, 2013b; Brush, 1995]. Другими словами, возникла проблема выработки критерия «адекватной» формы презентизма. В середине 1990-х на страницах журнала «Вопросы истории естествознания и техники» [Демидов, 1994; Розов, 1994; Кузнецова, 1995] произошла дискуссия по вопросу о презентизме. В результате М.А. Розовым была предложена оригинальная интерпретация презентизма и антикваризма как взаимно дополнительных описаний истории науки: фиксации транслируемого содержания научной традиции и описания механизма самой трансляции [Розов, 1996; Кузнецова, 2010]. Кроме того, в

литературе по проблеме презентизма выделяют историографические позиции характеризуется и другими терминами: вигизм [Stocking, 1965, p. 211], интерпретация науки в стиле тори [Brush, 1995, p. 219; Fuller, 2004, p. 53-57], «пригизм» [Brush, 1995, p. 220], «комплементарная наука» [Chang, 2012; Gordin, 2014], «активная история науки» [Кузнецов, 2001]. Таким образом, в настоящее время критерии различения историографических позиций в рамках полемики презентизм – антикваризм разработаны недостаточно. А без выполнения этой задачи проблему выработки критерия «адекватной» формы презентизма также нельзя считать проясненной.

Селекционистские, адаптационистские модели развития науки явно свидетельствуют против крайних форм презентизма, таких как представление истории науки в виде монотонного и неизбежного научного прогресса [Hull, 1988b; Richards, 1989]. Однако открытым остается вопрос, насколько плодотворно адаптационистские модели развития науки могут быть использованы в рамках «адекватной» формы презентизма, описывающей развитие предмета науки с учетом исторических различий. Написанные еще в конце 1980-х годов работы Д. Халла и Р.Дж. Ричардса не получили продолжения. Что касается неадаптационистской эволюционной историографии науки, то она представлена лишь одной работой: исторической частью «Структуры эволюционной теории» С.Дж. Гулда [Gould, 2002]. Способ перенесения критики адаптационизма из эволюционной биологии в историографию науки отчасти пояснен самим Гулдом, однако он, например, не проводит напрашивающегося в данном случае сравнения с методологией научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Открытым остается и вопрос о плодотворности использования неадаптационистского расширения эволюционной историографии в качестве «адекватной» формы презентизма. По естественным причинам и адаптационистская, и неадаптационистская версии эволюционной историографии применялись только к изучению истории эволюционной

биологии [Gould, 2002; Hull, 1988b; Richards, 1989]. В настоящем исследовании обсуждение проблемы презентизма также проводится на материале историографии эволюционной биологии.

Таким образом, **основной проблемой** настоящего диссертационного исследования является значение критики адаптационизма в эволюционной биологии для современной философии науки в контексте трех проблем: проблемы редукционизма в философии биологии, проблемы презентизма в историографии эволюционной биологии и проблемы научного реализма.

Объектом диссертационного исследования является строение эволюционной теории, ее развитие и критика, а также применение эволюционной аналогии в философии и историографии науки.

Предметом диссертационного исследования является адаптационизм в эволюционной биологии, его критика и методологическое значение критики адаптационизма для философии биологии, историографии науки (эволюционной биологии) и философии науки.

Цель исследования – конкретизировать понятие адаптационизма в эволюционной биологии и определить значение критики адаптационизма для проблемы редукционизма в философии биологии, проблемы презентизма в историографии науки и проблемы научного реализма в философии науки. Достижение цели исследования предполагает решение следующих **задач**:

1. Выделить понятийную структуру адаптационизма в связи с его функцией в эволюционной теории. Выделить основные концептуальные изменения, вносимые критикой адаптационизма. Рассмотреть связь концептуальных оснований адаптационистского и редукционистского подходов в эволюционной биологии и смежных областях (в социобиологии и эволюционной психологии).

2. Исследовать возможности распространения аналогии между развитием науки и биологической эволюцией (в адаптационистской и

неадаптационистской версии) на материале историографии эволюционной биологии, в контексте презентистской установки.

3. Исследовать возможности неадаптационистского расширения эволюционной эпистемологии науки и его интерпретации в контексте проблемы научного реализма.

Теоретическая и методологическая основа исследования. Во всех трех главах диссертации при установлении значения адаптационистского объяснения преимущественно используются исторический и сравнительный методы. В то же время при исследовании значения критики адаптационизма для проблемы редукционизма в философии биологии, проблемы презентизма в историографии эволюционной биологии и проблемы научного реализма в философии науки применяется также модельный подход – от реконструкции отдельных элементов до создания новых моделей. На основании модельного подхода в настоящем исследовании к исследованию развития науки применяются не только концепции историографии и философии науки, но и концепции современной эволюционной биологии. Критика адаптационизма в современном понимании имеет недавнюю историю, а на эволюционную эпистемологию и историографию науки начала распространяться еще позже, поэтому в настоящем исследовании главным образом используются источники, начиная с 1970-х годов.

Научная новизна исследования. В данном исследовании адаптационистское объяснение в эволюционной биологии рассмотрено как объяснение, основанное на естественном отборе как особой форме синтеза случайности и необходимости. Данная интерпретация положена в основание рассмотрения альтернатив адаптационизму, а также выделения связей адаптационизма с редукционизмом в эволюционной биологии, социобиологии и эволюционной психологии. В явном виде поставлена проблема создания неадаптационистской эволюционной историографии науки и неадаптационистской эволюционной эпистемологии науки. На

материале истории эволюционной биологии проведено сравнение возможностей неэволюционной, адаптационистской и неадаптационистской историографии науки в контексте проблемы презентизма. В рамках эволюционной эпистемологии критика адаптационизма распространена, в дополнение к изучению эволюции познавательных способностей, на эволюционную эпистемологию науки: предложена неадаптационистская модель развития науки. Данная модель проиллюстрирована на материале истории термодинамики. Проведено сравнение возможностей адаптационистских и неадаптационистских моделей эволюционной эпистемологии науки с точки зрения их использования в полемике о научном реализме. В свете исследуемых проблем проанализированы концепции ряда современных биологов (Г. Вагнер, С.Дж. Гулд, Р.Ч. Левонтин, Г. Мюллер) и философов науки (П. Годфри-Смит, Т. Луэнс, М. Пильюччи, К.Б. Рей, Р.Дж. Ричардс, Д. Халл), недостаточно освещенные в отечественной литературе.

Положения, выносимые на защиту:

1. Главной функцией адаптационизма в СТЭ является объяснение структур и процессов на основе естественного отбора как особой формы синтеза случайности (случайности наследственной изменчивости) и необходимости (ограничений, налагаемых условиями среды, в первую очередь внешней). Критика адаптационизма представляет собой усложнение и расширение схемы адаптационистского объяснения за счет введения дополнительных аспектов проявления случайности и необходимости. В основе разных способов связи адаптационизма с редукционизмом в эволюционной биологии лежит использование разных компонентов схемы адаптационистского объяснения, а в социобиологии и эволюционной психологии эта связь принимает характерные формы геноцентризма и широкой гипотезы модулярности, соответственно.

2. Критика адаптационизма дает основания для неадаптационистского расширения эволюционной историографии науки

(историографии, использующей аналогию между научной и биологической эволюцией). В контексте проблемы презентизма как адаптационистская, так и неадаптационистская эволюционная историография науки являются примерами «просвещенного презентизма» (описания порождения настоящего прошлым без чрезмерной редукции).

3. Предложена храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине – неадаптационистское расширение эволюционной эпистемологии науки за счет включения дополнительного аспекта необходимости, интерпретируемого реалистически (фундаментальные научные запреты) и дополнительного аспекта случайности, интерпретируемого антиреалистически (случайность приближения или отдаления от истины в результате локальной «адаптации» теорий в ходе решения конкретных проблем). Данная модель допускает иллюстрацию на материале истории термодинамики.

Теоретическое значение диссертации для философии биологии и смежных областей (социобиологии, эволюционной психологии) состоит в прояснении условий применимости адаптационистских объяснений в этих областях и в экспликации типичных связей между адаптационистскими объяснениями и редукционистскими установками. Для историографии науки значение имеет экспликация возможности использования адаптационистской и неадаптационистской версии эволюционной аналогии в качестве стратегий историографического исследования. Теоретическое значение предложенной неадаптационистской эволюционно-эпистемологической модели для общей философии науки состоит в расширении спектра моделей развития науки за счет одновременного включения в модель элементов, допускающих реалистическую интерпретацию, и элементов, допускающих антиреалистическую интерпретацию.

Практическое значение диссертации заключается в возможности использовать ее материал при чтении специальных курсов по философии

биологии, эволюционной эпистемологии, а также для соответствующих разделов общего курса по философским проблемам естественных наук и общего курса по теории познания. Материал главы 2 может быть использован при чтении специального курса по историографии науки, а материал главы 3 – для специального курса по проблеме научного реализма.

Апробация диссертации. Основные положения и выводы диссертации были доложены и обсуждались на ежегодной конференции «Ломоносовские чтения» (МГУ, 2013), XXXIV Годичной конференции ИИЕТ РАН (2013), семинаре кафедры философии и методологии науки философского факультета МГУ (2014), конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Философия в XXI веке: новые стратегии философского поиска» (МГУ, 2014), II международной конференции «Современные проблемы биологической эволюции» (Государственный Дарвиновский музей, 2014), конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (МГУ, 2014 и 2015).

Основное содержание диссертации и выводы исследования отражают следующие **публикации автора**:

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК:

1. Кузин И.А. Уязвимые места эволюционной психологии: сильная гипотеза модулярности и адаптационизм // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2015. – № 4. – С. 48-50.

2. Кузин И.А. «Spandrels…» Гулда и Левонтина и критика адаптационизма // Вестник Московского Университета. Серия 7. Философия. – 2015. – № 3. – С. 3-18.

3. Кузин И.А. Социобиология и критика адаптационизма // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2015. – № 11. – С. 72-77.

4. Кузин И.А. Совместима ли эволюционная эпистемология науки с научным реализмом? – Эпистемология и философия науки. – 2015. – Т. XLVI. – № 4. – С. 163-179.

Публикации в других научных изданиях:

1. Кузин И.А. Отношение истории и теории в концепциях современных эволюционистов // ИИЕТ им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – С. 142-145.

2. Гулд С.Дж., Левонтин Р.Ч. Пазухи свода собора святого Марка и парадигма Панглосса: критика адаптационистской программы [пер., пред. и прим. И.А. Кузина] // Философия. Наука. Гуманитарное знание / В.Г. Кузнецов, А.А. Печенкин (ред.). – М. : Центр стратегической конъюнктуры, 2014. – С. 160-191.

Глава 1. Критика адаптационизма в эволюционной теории и проблема редукционизма в эволюционной биологии

Слишком часто адаптационистская программа предлагает нам эволюционную биологию частей организма и генов, но не организмов. <…> Плюралистический взгляд мог бы вернуть организмы со всей их непокорной, но постижимой сложностью назад в эволюционную теорию.

[Гулд, Левонтин, 2014, с. 187]

§ 1 История проблемы адаптационизма

Описание истории проблемы адаптационизма начнем с рассмотрения статьи, благодаря которой термин «адаптационизм» стал популярным в англоязычной биологической литературе.

21 сентября 1979 в номере «Proceedings of the Royal Society» серии B (Biological sciences), посвященном конференции «Эволюция адаптации путем естественного отбора» [Bazerman, 1993; Cain, 1979], вышла статья двух коллег и друзей из Гарварда, палеонтолога Стивена Дж. Гулда и эволюционного генетика Ричарда Левонтина, название которой было для читателей-биологов непривычным по форме и непонятным по содержанию: «The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme» [Gould, Lewontin, 1979][8]. Эта статья была спровоцирована [Gould, 1993; Lewontin, 1979] публикацией «Социобиологии» Э.О. Уилсона [Wilson, 1975], но вызвала отдельную

[8] «Пазухи свода собора святого Марка и парадигма Панглосса: критика адаптационистской программы» [С.Дж. Гулд, Р.Ч. Левонтин, 2014].

полемику и продолжает активно цитироваться до сих пор[9]. Ее называют «самым известным вызовом дарвинизму, брошенным внутри биологии» [Rosenberg, McShea, 2007, p. 65]. Эта статья чаще других включается в антологии по философии биологии, например [Conceptual issues…, 2006; Essential readings…, 2014; Philosophy of biology…, 2010]. Ее юбилею был посвящен специальный номер журнала «Biology and Philosophy» в 2009 году [Forber, 2009]. Научное и философское содержание этой работы послужило поводом для написания нескольких сборников [Adapation, 1996; Adaptationism and optimality, 2001; The latest …, 1987], а ее анализу с точки зрения риторики и критической теории была посвящена коллективная монография [Understanding scientific…, 1993]. Ею продолжают интересоваться биологи [Кунин, 2014; Любарский, 2014; Панов, 2014; Evolution: the extended…, 2010]. Благодаря данной статье термины «spandrels» и «адаптационизм» получили широкое хождение в работах по биологии и смежным специальностям. В чем же причина такого успеха? И можно ли действительно считать его успехом, ведь наиболее известными среди работ, ссылающихся на «Spandrels…» являются те, что содержат ее критический разбор, например [Докинз, 2010; Dennett, 1989; Dennett, 1995; Pinker, 1997]?

Хотя их работы за некоторыми исключениями [Гулд, 1986; Гулд, Левонтин, 2014; Левонтин, 1970; Левонтин, 1978a; Левонтин, 1978b; Левонтин, 1981; Левонтин, 1993] не переведены на русский язык, ретроспективно Гулда (1941-2002) и Левонтина (р. 1929) можно отнести к наиболее заметным эволюционным биологам второй половины XX в [Галл, Конашев, 2011; New dictionary…, 2007; Ruse, 1999; Ruse, 2008]. Левонтин – пионер применения методов молекулярной биологии в популяционной генетике. Он, в частности, первым показал (на примере групп крови), что

[9] По данным Google Scholar на 22.01. 2015 имеется 5546 ссылок. То есть в среднем 158 ссылок в год, в том числе 207 цитирований за 2014 год.
http://scholar.google.ru/scholar?cites=8886524888381702203&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=ru

генетическое разнообразие внутри человеческих рас существенно больше, чем генетическое разнообразие среди рас [Левонтин, 1978a], что явилось важным аргументом против расизма [Segerstråle, 2000, p. 33]. Кроме того, обнаруженный в результате начатой им работы размах внутривидового и межвидового генетического разнообразия у различных видов заставил усомниться в том, что поддержание всех этих вариантов в популяции является следствием естественного отбора [Rose, Lauder, 1996]. В интервью 1998 года Джон Мейнард Смит, в течение десятилетий бывший лидером английских эволюционистов, дал ему следующую характеристику: «Каждый раз, когда кто-то высказывает интересную идею в эволюционной биологии, вы можете практически быть уверены, что этот человек прошел через лабораторию Левонтина» [Segerstråle, 2000, p. 313]. Гулд является соавтором ряда попыток ревизии мэйнстрима эволюционной теории, которые он свел воедино в своем *opus magnum* «Структура эволюционной теории» [Gould, 2002] (см. ниже в этом же параграфе и в § 4 настоящей главы).

Статья Гулда и Левонтина состоит из аннотации и шести разделов. В первом разделе («Введение») проясняется название статьи. Под *spandrels* как архитектурным понятием Гулд и Левонтин понимают сужающиеся к нижнему концу треугольники, возникающие в месте перехода круглого купола храма к четырехугольному основанию и часто несущие изображения четырех евангелистов, как в случае собора Сан-Марко в Венеции[10]. Гулд и

[10] С точки зрения архитектурной терминологии эти поверхности по-русски правильно было бы назвать парусами или пандатифами [Партина, 1994]. Однако в таком случае в английском оригинале должны были бы быть не трехмерные *spandrels*, а двумерные *pendentives*. Такую точку зрения отстаивает Д. Деннетт [Dennett, 1995]. Также перевод «пандативы» используется в книге [Кунин, 2014, с. 56-57]. Однако Гулд утверждает, что сознательно выбрал вариант *spandrels* как обладающий более широким значением [Gould, 1997c]. В переводе [Гулд, Левонтин, 2014] мы попытались передать авторское понимание термина при помощи выражения «пазухи свода». Такой вариант также использовался другим переводчиком [Пинкер, 2004, с. 332]. Однако в настоящее время нам представляется более правильным использовать в качестве перевода в биологическом контексте транслитерацию «спандрелы». В русскоязычной архитектурной терминологии такой термин почти не встречается. Но с легкой руки Гулда и Левонтина термин *spandrels* в английском языке перекочевал из архитектурной в биологическую литературу, и в

Левонтин утверждают, что наличие таких спандрелов в храме в первую очередь определяется архитектурной необходимостью и лишь вторично связано с текущей функцией (расположение изображений евангелистов). Аналогичным образом ритуальный каннибализм у ацтеков, вопреки мнению некоторых авторов, возник не для решения проблема хронической нехватки мяса, а является частью замысловатой системы культуры. Думать иначе в этих случаях – значит разделить с доктором Панглоссом насмешки, которыми его осыпал Вольтер.

Во втором разделе, озаглавленном «Адаптационистская программа», рассматриваются два этапа, характерные для исследований в русле этой программы. На первом этапе организм «атомизируется» на признаки[11], на втором – выделенные признаки интерпретируются как структуры, оптимально сконструированные естественным отбором для выполнения своих функций, то есть как результат адаптации[12]. Лишь после того, как доказательство оптимальности отдельных признаков терпит неудачу, признается, что между признаками имеет место взаимодействие: организм не может оптимизировать одну свою часть, не вызывая издержек в оптимизации другой.

русскоязычной биологической литературе перевод «спандрелы» представляется более удобным. Правда, его употребление пока что является единичным [см., например, Глазко, 2012].

[11] Признаки организма здесь и далее понимаются широко, включая поведенческие признаки.

[12] Понятие адаптации – одно из центральных в биологии и в то же время труднее всего определяемых [Георгиевский, 1989]. Гулд и Левонтин указывают [2014, с. 179-180], что термином «адаптация» обозначают хорошую «подгонку» (fit) организмов к окружающей среде и выделяют три разновидности адаптации: физиологическую, культурную и осуществляющуюся под действием естественного отбора. Их статья посвящена адаптации в последнем значении («филогенетической адаптации» в терминологии А.Б. Георгиевского). Заметим также, что в статье термин «адаптация» употребляется для обозначения не только соответствующего процесса, но и его результата, в соответствии с принятой среди биологов со времен Геккеля [Георгиевский, 1989, с. 19] договоренностью. Далее, если термин «адаптация» в современной литературе чаще всего обозначает функцию, возникшую под действием естественного отбора (см. далее в этом же параграфе), то термин «адаптивный» имеет более широкое значение и обозначает функциональность вне зависимости от механизма ее возникновения в ходе эволюции [например, Lewens, 2009].

В третьем разделе («Сочинение историй») выдвигаются обвинения против адаптационистской программы. «Во-первых, отбрасывание одной адаптивной истории скорее приводит к ее замене на другую, чем к подозрению, что может потребоваться другой способ объяснения. <…> Во-вторых, критерии для принятия истории так неопределенны, что многие истории могут быть приняты без надлежащего подтверждения»[13] [Гулд, Левонтин, 2014, с. 170-172]. Затем обвинения иллюстрируются на примере исследования агрессии самцов птиц по отношению к чучелам птиц того же вида [Barash, 1976][14].

В четвертом разделе («Перелистывая Мастера») Гулд и Левонтин утверждают, что Дарвин был принципиальным плюралистом по отношению к механизмам эволюции, а более узкая адаптационистская программа обязана своим возникновением менее авторитетным А. Уоллесу и А. Вейсману.

Пятый раздел озаглавлен «Неполная типология альтернатив адаптационистской программе», но фактически посвящен конструктивной критике лишь второго этапа исследований в рамках этой программы. Гулд и Левонтин приводят реальные и гипотетические примеры альтернатив объяснению формы, функции и поведения через непосредственную адаптацию: эволюция без адаптации и отбора (дрейф генов[15]), неадаптивные корреляции (случай, когда спандрелы – побочные продукты адаптаций – не функциональны), разобщение адаптации и отбора (в частности, адаптация, кажущаяся филогенетической, может объясняться фенотипической

---

[13] В терминах философии науки первое замечание можно интерпретировать как обвинение адаптационизма в нефальсифицируемости, и именно его часто считают основным содержанием «Spandrels» [Amundson, 1994] , а второе – как обвинение в отсутствии четких критериев верификации адаптационистских гипотез.

[14] На момент написания «Spandrels…» Дэвид Бэрэш был заметным сторонником социобиологии, а позднее приобрел известность как автор популярного в течение нескольких десятилетий учебника по социобиологии и «дедушка» эволюционной биологии человека [Lloyd, 2013, p.30]. Так что, с учетом связи между социобиологией и адаптационизмом (см. § 5 настоящей главы), работы Бэрэша – не случайная мишень для Гулда и Левонтина.

[15] Дрейф генов – случайные изменения частот аллелей (вариантов генов) в популяции.

пластичностью), равноценность некоторых адаптаций с точки зрения отбора (наличие нескольких «адаптивных пиков» на адаптивном ландшафте) и, наконец, наиболее интересный случай – спандрелы, приобретшие функцию: «Если имеет место и адаптация, и отбор, адаптация при этом может представлять вторичную утилизацию частей организма, присутствующих в нем по архитектурным, онтогенетическим или историческим причинам» [Гулд, Левонтин, 2014, с. 180-181][16].

В шестом разделе, «Еще один оклеветанный подход к изучению эволюции», акцент переносится на альтернативу первому этапу исследований в духе адаптационизма – то есть «атомизации» организма на признаки. Гулд и Левонтин связывают адаптационизм с англо-американской традицией в эволюционной биологии и противопоставляют ему континентальную традицию, согласно которой естественный отбор сам по себе объясняет лишь поверхностные модификации плана строения организма, но не переход между планами. При этом соавторы отвергают сильную формулировку этой идеи, постулирующую существование неизвестного «внутреннего» механизма эволюции, но предпринимают попытку[17] вновь утвердить слабую. «Слабая формулировка не отрицает, что изменение, когда оно происходит, может быть опосредовано естественным отбором, но она утверждает, что налагаемые связи настолько ограничивают

[16] На наш взгляд, перечисленные альтернативы можно интерпретировать как введение в схему адаптационистского объяснения дополнительных аспектов случайности (дрейф генов, наличие нескольких адаптивных пиков, приобретение спандрелами функции) или необходимости (неадаптивные корреляции). Пример, когда адаптация является онтогенетической (объясняется фенотипической пластичностью), не имеет непосредственного отношения к эволюционному процессу.

[17] Попытка «дисциплинарной переориентации» [Bazerman, 1993, p.21], предпринятая авторами статьи, амбициозна, но не беспрецедентна для эволюционной биологии. За короткий промежуток времени с 1965 по 1975 гг. У.Д. Гамильтону и его сторонникам (включая Мейнарда Смита и, отчасти, Уилсона) удалось совершить разворот этой области в сторону замены группового отбора родственным отбором [Borello, 2010; Segerstråle, 2000, 54] и, в целом, в сторону отбора на уровне генов. Гулд также уже предпринимал атаку на эволюционный мэйнстрим совместно с Элдреджем, выдвинув интерпретацию палеонтологической летописи как прерывистого, а не постепенного изменения, и предложив механизм такого изменения [Eldredge, Gould, 1972].

пути и способы изменения, что эти ограничения сами по себе оказываются гораздо более интересным аспектом эволюции»[18] [Там же. С. 181-182]. Соответствующие ограничения Гулд и Левонтин подразделяют на филогенетические, онтогенетические и архитектурные. Авторы заключают: «Слишком часто адаптационистская программа предлагает нам эволюционную биологию частей организма и генов, но не организмов <…> Плюралистический взгляд мог бы вернуть организмы со всей их непокорной, но постижимой сложностью назад в эволюционную теорию» [Там же. С. 187].

«Spandrels…» выделяется по востребованности среди других работ Гулда и Левонтина. С чем это связано? В каждой области науки имеется свой временной «горизонт» цитирования статей. В эволюционной биологии, как и в других в широком смысле исторических науках, таких как геология и космогония, этот горизонт отодвинут дальше, чем в экспериментальной биологии, некоторые современные ссылки относятся к работам, написанным в XIX веке [Miller, Halloran, 1993]. Почему некоторые работы продолжают упоминаться, когда их «ровесников» уже не цитируют? Модальности цитирования можно расположить по степени принятия цитируемой работы: от интерпретации ее утверждений как артефакта до принятия из за факт. В «Науке как действии» Бруно Латур предлагает следующий ряд [Латур, 2013, с. 81][19]: цитирование в негативных модальностях – сочетание позитивных и негативных модальностей – формулировки вида «такой-то и такой-то показал, что…» – отсутствие какой-либо модальности – отсутствие цитирования ввиду отношения как к повседневному знанию – инкорпорация

[18] Гулд и Левонтин при этом ссылаются на работы [Grasse, 1977; Remane, 1971; Schindewolf, 1950], но могли бы упомянуть и «Морфологические закономерности эволюции» [Северцов, 1939] – работу, которая кратко обсуждается в «Онтогении и филогении» Гулда [Gould, 1977]. Сссылка на «Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии» [Шмальгаузен, 1938] также была бы уместна в контексте рассматриваемой статьи [Levit, 2007].

[19] В известной работе «Лабораторная жизнь» представлена сходная, но менее полная типология [Woolgar, Latour, 1986, p. 75-88].

в качестве инструмента. Добавим в этот ряд, исходя, в частности, из текста самого Латура, игнорирование работы (неодобрительное замалчивание) и неверное цитирование [Латур, 2013, с. 75], а также позитивную модальность (например, ссылка на классические работы может служить декларацией «правоверности» – так, по словам самих Гулда и Левонтина, эволюционные биологи цитируют Дарвина [Гулд, Левонтин, 2014, с. 174; Miller, Halloran, 1993]). Почти все эти модальности встречаются среди реакций на «Spandrels…». Не претендуя на количественный анализ и репрезентативную выборку (попытка такого рода работы была проведена в [Winsor, 1993]), приведем по одному примеру, расположив модальности по степени принятия работы**.**

1) Игнорирование работы. В первом издании, возможно, лучшего [согласно Кунин, 2014, с. 35] современного учебника по эволюционной биологии [Futuyma, 2005] «Spandrels…» не упоминаются.

2) Неверное цитирование работы. В последнем, третьем, издании того же учебника статья Гулда и Левонтина упоминается, но в контексте одобрения адаптационизма [Futuyma, 2013, p. 382]. Такая модальность цитирования типична для «Spandrels…» и указывает на то, что утверждения в данной работе являются «непрочным фактом» («soft fact»), их можно использовать для различных целей [Латур, 2013, с. 323-329; Winsor, 1993, p. 139]

3) Негативная модальность. Наиболее массированная атака на «Spandrels…» была предпринята философом Дэниелом Деннеттом[20] в «Опасной идее Дарвина» [Dennett, 1995]. В ответ Гулд обвинил Д. Деннетта,

[20] Чаще встречающаяся транскрипция фамилии данного философа как «Деннет» является, на наш взгляд, ошибочной. Транскрипция фамилии с английского языка должна отражать различие в написании орфографических вариантов [Рыбакин, 2000, с. 12], но существует вариант это фамилии с одной «t», например: www.legacy.com/obituaries/vancouversun/obituary.aspx?n=dennet-kuan&pid=137324740 Поэтому правильный вариант транскрипции – «Деннетт» [Рыбакин, 2000, с. 145].

Р. Докинза и Дж. Мейнарда Смита в культивировании «дарвиновского фундаментализма» [Gould, 1997a; Gould, 1997b].

4) Смесь негативных и позитивных модальностей. Например, в работе [Rose, Lauder, 1996] признается вклад «Spandrels…» в гибель «старого» адаптационизма и предлагается программа по созданию «нового».

5) Нейтральное указание на контекст открытия (авторы, год). Например, [Beall, 2009, p. 5].

6) Позитивная модальность. Например, [Любарский, 2014].

7) Отсутствие какой-либо модальности. В работе [Bulbulia, 2004] констатируется наличие двух доминирующих исследовательских стратегий натурализации религии – «спандрелистской» и «адаптационистской» – и проводится их критический анализ. Ссылки на Гулда и Левонтина отсутствуют.

8) Повседневное знание. Включение положений работы в повседневное, но пассивное знание, вероятно, невозможно установить, исходя из анализа письменных источников. Даже на основании эксперимента по чтению «Spandrels…» с использованием методики «мысли вслух» [Charney, 1993] сложно, на наш взгляд, сделать вывод о наличии или отсутствии такого включения у испытуемых.

9) Инкорпорация в качестве инструмента. Во втором томе «Эволюции человека» А.В. Маркова те же два направления эволюционного религиоведения, что являются предметом работы [Bulbuilia, 2004], описываются косвенно, без употребления терминов, отсылающих к статье Гулда и Левонтина, и без упоминания самой статьи [Марков, 2011, с. 430].

В реакциях на «Spandrels...» преобладают промежуточные модальности, эту статью продолжают активно цитировать и спустя 35 лет после написания. Можно сделать вывод, что она пока не попала ни в ад забвения, ни в рай молчаливого использования, а задержалась на неопределенное время в чистилище научных и философских споров.

Значение понятия спандрелов по отношению к понятию адаптации (понимаемому в данном случае как результат, а не как процесс, см. примечание 12) было уточнено в последующих работах Гулда. В статье [Gould, Vrba, 1982] было предложено новое понятие – «экзаптация». *Адаптацию* С.Дж. Гулд и Е.С. Врба понимают, следуя классической работе [Williams, 1966], узко: как признак, который возник под действием естественного отбора для выполнения той функции, которой он обладает в данный момент (это определение в настоящее время является наиболее популярным – см., например, [Larson, 2014; Lewens, 2009]). Соответственно, *экзаптация* – это признак, несущий в данный момент определенную функцию, но возникший в ходе эволюции для выполнения другой функции или изначально вовсе не функциональный. Термин «экзаптация» оказался не менее, а, возможно, и более востребованным, чем термин «спандрелы» [см., например Larson, 2014]. Далее, в монументальной монографии [Gould, 2002], в связи с принятием Гулдом многоуровневой теории естественного отбора, кроме описанных в «Spandrels» внутриуровневых, или архитектурных, спандрелов (механических побочных следствий изменения некоторого другого признака, обычно под действием естественного отбора) выделена категория *межуровневых спандрелов*, возникающих как побочные продукты действия отбора на другом уровне биологической организации. Например, климатические изменения и межвидовая конкуренция приводят, под действием отбора на уровне организмов, к изменению размера и формы клюва у дарвиновских вьюрков, что закономерным образом изменяет их пение, и в итоге приводит к возникновению репродуктивной изоляции и образованию новых видов [Podos, 2001; Ryan, 2001]. А видообразование при отборе на видовом уровне – это аналог размножения при отборе на организменном уровне, то есть такие виды оказываются более успешными с точки зрения видового отбора. Далее, Гулд выделяет четыре типа субстратов, которые могут быть использованы для экзаптации. Это не только спандрелы,

как можно ошибочно заключить из [Кунин, 2014, с. 57]. Кроме внутриуровневых и межуровневых спандрелов сюда относятся функциональные признаки, потенциально обладающие другой функцией (соответствующие устаревшему, по мнению Гулда, понятию "преадаптации"), ранее функциональные признаки, утратившие функцию, и нефункциональные признаки, закрепившиеся за счет дрейфа (флуктуаций частот признаков). На наш взгляд, рассмотрение этих источников экзаптации можно интерпретировать как введение в адаптационистское объяснение дополнительных аспектов случайности, понимаемой как пересечение двух независимых причинных рядов событий (см. следующий параграф): источники экзаптации не связаны непосредственно с функцией, возникающей в результате экзаптации.

Если говорить об истории критики адаптационизма, то к одним из самых ранних предшественников «Spandrels» можно отнести работу Оуэна «О природе конечностей» [Amundson, 2005, p. 93-95; Owen, 1849]. В качестве непосредственного предшественника часто рассматривают известную монографию «Адаптация и естественный отбор» эволюциониста Джорджа Уильямса, в которой указано: «…адаптация – это особое и обязывающее (onerous) понятие, которое должно использоваться, только когда это действительно необходимо» [Williams, 1966, p. 4-5]. В целом можно сказать, что адаптационистский (функционалистский) и неадаптационистский (структуралистский, формалистский) стили мышления в биологии предшествовали появлению эволюционной биологии и возникли еще в рамках креационизма. С появлением же эволюционной биологии адаптационизм принял форму дарвинизма и ламаркизма, а неадаптационистские альтернативы – сальтационизма и ортогенеза [Gould, 2002, p. 505-508][21]. Триумф СТЭ был и триумфом адаптационизма.

[21] В начале XX века наблюдалось «затмение» дарвинизма несколькими радикальными альтернативами [Bowler, 1992 (1983)]. Основными антидарвинистскими альтернативами в настоящем исследовании мы, вслед за В.Л. Келлогом и С.Дж. Гулдом [Gould, 2002] ,

Современная критика адаптационизма осуществляется преимущественно изнутри дарвинизма, ее можно рассматривать как умеренного наследника сальтационизма и ортогенеза [Gould, 2002] (см. § 4 настоящей главы). Она основывается на тезисах о конструктивной роли в эволюции случайности и ограничений. Из арсенала альтернатив, предлагаемых критиками адаптационизма, в рамках данной работы особый интерес представляет, помимо понятий спандрелов и экзаптации, палеонтологическая концепция *пассивного тренда* [Turner, 2011, p. 106], отводящая естественному отбору второстепенную роль в объяснении эволюционных трендов и сочетающая в себе тезис о роли случайности и тезис о роли ограничений (см. § 4 третьей главы).

В отечественной литературе также обсуждалась проблема адаптационизма, хотя обычно и с использованием других терминов (например, «ультраселекционизм», определяемый как абсолютизация принципа селектогенеза [Борзенков, 1980, с. 140; Георгиевский, 1983, с. 153; Мозелов, Георгиевский, 1979; Мозелов, 1983]) и в значительной мере в изоляции от дискуссий в англоязычной литературе. Сопоставление этих двух дискурсов заслуживает отдельного исследования. Необходимо отметить, что большим потенциалом обладали и продолжают обладать организмоцентрические идеи И.И. Шмальгаузена, но они были выработаны в конце 1930-х и начале 1940-х годов, до современной постановки проблемы адаптационизма, и оказались слабо востребованными в англоязычной литературе. В частности, С.Дж. Гулд не упоминает их в считающейся фундаментальной сводке «Онтогения и филогения» [Gould, 1977b]. Главной

будем считать (нео)ламаркизм, ортогенез и сальтационизм. Каждая из этих концепций объединяет ряд направлений. Ламаркизм основан на гипотезе о наследовании приобретенных признаков. Ортогенез основан на предположении, что эволюция носит направленный, канализированный характер, и ее направления возникают скорее за счет внутренних ограничений на наследственную изменчивость, чем за счет внешних ограничений, накладываемых естественным отбором [Gould, 2002, p. 352]. Сальтационизм рассматривает эволюцию как происходящую за счет «скачков» изменчивости, макромутаций [Gould, 2002, p. 396-466].

эволюционной идей Шмальгаузена является концепция стабилизирующего отбора: стабилизирующий отбор не просто поддерживает установившуюся организацию взрослого организма, но изменяет ведущий к ней онтогенез в сторону интеграции и автономизации от нарушающих влияний внешней среды, что придает стабилизирующему отбору творческое значение (в частности, открывает возможности для прогрессивной эволюции) [Шмальгаузен, 1968]. Весь ход развития СТЭ мог бы быть иным, если бы труды Шмальгаузена были в большей степени использованы при ее создании [Галл, Колчинский, 2012]. Однако в настоящей главе и в нашем исследовании в целом рассматривается дискуссия по проблеме адаптационизма, возникшая в ходе развития СТЭ в англоязычной литературе, поэтому идеи Шмальгаузена, его предшественников и последователей мы подробно рассматривать не будем[22].

Заметим также, что подходящими кандидатами на роль аналога «Spandrels...» выглядят две статьи А.А. Любищева [Георгиевский, 1989; Любищев, 1973; Любищев, 1982] и кратко рассмотрим одну из них – «О постулатах современного селектогенеза» [1973]. Селектогенезу Любищева соответствует дарвинизм в понимании Гулда (и ряда других авторов, начиная с Хаксли [Huxley, 1942]) – теоретическая структура, объединяющая теорию Дарвина и синтетическую теорию эволюции. В рассматриваемой работе Любищев выделяет не менее одиннадцати «постулатов» селектогенеза, но суммирует их следующим образом: «Основных постулатов всякого селектогенеза два: а) основная биологическая проблема – проблема приспособления, целесообразности; б) средства – отбор наилучших среди множества худших: много званых, мало избранных» [Любищев, 1973, с. 35]. Это описание соответствует объяснительному адаптационизму по П. Годфри-Смиту [Godfrey-Smith, 2001] (см. следующий параграф). Одним из более частных постулатов селектогенеза по Любищеву является монополия, или

[22] Примечательно, что сам Шмальгаузен не пользовался термином СТЭ, а говорил о современном дарвинизме [Галл, Колчинский, 2012, с. 265].

гегемония, телеогенеза, где под телеогенезом понимается утверждение, что все особенности организмов имеют безусловное служебное значение. По Любищеву, данный постулат носит методологический характер и действительно соответствует методологическому (эвристическому) адаптационизму по Годфри-Смиту. Любищевская формулировка методологического адаптационизма очень сильна, сильнее «сильного» и «слабого» эвристического адаптационизма по Т. Луэнсу (см. следующий параграф), но не бессмысленна. Как показывает история эволюционной биологии, сложно указать признак, относительно которого мы могли бы быть абсолютно уверены, что он не имеет адаптивного значения. К примеру, хрестоматийным нейтральным (не зависящим от естественного отбора) признаком считался выбор третьего нуклеотида в большинстве кодонов, так как он не влияет на кодирование аминокислоты. Гулд приводит в качестве иллюстрации догматизма зрелой СТЭ историю о том, как Эрнст Майр обрушился на общепринятый тезис о нейтральности третьего нуклеотида, исходя из априорных соображений [Gould, 2002, p. 521]. Однако позднее выяснилось, что такие нуклеотиды действительно могут нести функциональную нагрузку, оказывая влияние на ряд клеточных процессов – от процессинга РНК до трансляции и сворачивания белка [Plotkin, Kudla, 2011].

Что касается эмпирического адаптационизма по П. Годфри-Смиту, то ему соответствует тезис Любищева, что одна из двух типичных ошибок сторонников селектогенеза – «смешение понятия необходимости и ведущего значения» естественного отбора [Любищев, 1973, с. 33]. Сопоставимым тезисом из «Spandrels...» является слабая формулировка континентальной традиции в эволюционной биологии. На наш взгляд, данный аспект эмпирического адаптационизма не сводится ни к панселекционизму, ни к конструкционному оптимизму, ни к градуализму (см. § 2 настоящей главы). В целом обсуждаемая статья Любищева содержит интересные нюансы

обсуждения проблемы адаптационизма по сравнению со «Spandrels...», но при этом больше тяготеет к радикальным альтернативам дарвинизму. Если бы Гулд и Левонтин были знакомы с работой «О постулатах современного селектогенеза», то, вероятно, охарактеризовали бы ее как пример сильной формулировки континентальной традиции, «граничащей с мистицизмом» [Гулд, Левонтин, 2014, с. 181]. Чего стоит раздел «Эгоцентризм приспособлений», посвященный праву биологов использовать в качестве эвристик не только предположение об «эгоцентрической» целесообразности признаков организмов, служащей самому организму, но и об антропоцентрической («все на потребу человека») или космоцентрической целесообразности («все развивается в целях космоса») [Любищев, 1973, с. 37-39].

Таким образом, адаптационизм – тезис об исключительной роли адаптаций и естественного отбора в эволюции – является одной из главных компонент дарвинизма в широком смысле (включая синтетическую теорию эволюции, СТЭ). Но адаптационистский и неадаптационистский стили мышления в биологии предшествовали появлению эволюционной биологии и оформились еще в рамках креационизма. С появлением же эволюционной биологии адаптационизм принял форму дарвинизма и ламаркизма, а неадаптационистские альтернативы – сальтационизма и ортогенеза. Триумф СТЭ был и триумфом адаптационизма. Современная умеренная критика адаптационизма осуществляется преимущественно изнутри дарвинизма. Данная трактовка проблемы и принятие термина «адаптационизм» в англоязычной литературе возводится, как правило, к статье С.Дж. Гулда и Р.Ч. Левонтина 1979 года, в русскоязычной, с использованием других терминов, – к работам Любищева примерно того же и более раннего времени. Альтернативы адаптационизму связаны, в частности концепциями экзаптации, спандрелов (именно термин «спандрелы» мы предлагаем использовать в русскоязычной биологической литературе для обозначения

побочных продуктов адаптаций) и пассивного тренда. Анализ данных концепций и типологии альтернатив адаптационизму, предложенных С.Дж. Гулдом и Р.Ч. Левонтином, позволяет выделить два основных направления расширения адаптационистского объяснения: введение в рассмотрение дополнительных ограничений на ход эволюции либо учет дополнительных аспектов, связанных со случайным характером эволюции.

§ 2 Понятие адаптационизма

Для обозначения адаптационистской программы в «Spandrels...» Гулд и Левонтин используют в качестве синонимов термины «адаптационизм», «панадаптационизм» и «селекционизм», но в англоязычной литературе по эволюционной биологии и философии биологии в этом значении прижился и приобрел широкую известность первый вариант [Forber, 2009].

Что же такое адаптационизм? Значение это термина прояснялось постепенно. В современной англоязычной литературе часто используется различение трех относительно независимых разновидностей адаптационизма [Godfrey-Smith, 2001], в неявном виде присутствующих как в статье Гулда и Левонтина, так и в работах самих адаптационистов. Все они, исходя из контекста словоупотребления, относятся напрямую лишь ко второму этапу реализации адаптационистской программы (интерпретации признаков как адаптаций, см. предыдущий параграф), поэтому в ходе дальнейшего изложения будем различать *адаптационистскую программу* в целом и *адаптационизм* в узком смысле как второй ее этап. *Эмпирический адаптационизм* – это гипотеза относительно распространенности и силы естественного отбора: естественный отбор вездесущ, относительно свободен от ограничений и достаточен для объяснения эволюции большинства

признаков. Методологический, или *эвристический адаптационизм*[23] – утверждение о том, что поиск адаптаций является полезной исследовательской стратегией, даже если адаптации в природе редки. *Объяснительный адаптационизм* – утверждение о том, что главный вопрос эволюционной биологии – о причинах целесообразного устройства живых организмов, а главный ответ на этот вопрос – накопление результатов действия естественного отбора. С точки зрения этой классификации эвристическим адаптационистом оказывается, например, классик СТЭ Эрнст Майр, утверждающий, что биологи должны в первую очередь исследовать гипотезы, основанные на действии естественного отбора, так как их легче проверять [Mayr, 1982b, p. 326]. Ричард Докинз и Дэниел Деннетт [Докинз, 2015; Dennett, 1995] колеблются между «чистым» объяснительным адаптационизмом и сочетанием всех трех видов адаптационизма [Godfrey-Smith, 2001, p. 339-341].

Данная классификация значений термина «адаптационизм» была предложена по аналогии с трактовками понятий «ментализм» и «бихевиоризм» в психологической и философской литературе [Amundson, 1990; Godfrey-Smith, 2001]. Ментализм и адаптационизм роднит опора на гипотезу оптимальности: в первом случае – оптимальной рациональности субъекта, во втором случае – оптимального устройства частей организма. Бихевиоризм и адаптационизм сближает сходство механизмов, на которые они опираются: закона эффекта (и связанных с ним оперантного обусловливания и метода проб и ошибок) и естественного отбора. Первый механизм обеспечивает адаптацию на онтогенетическом уровне, второй – на филогенетическом [Amundson, 1990].

[23] Нам представляется более точным термин «эвристический адаптационизм» [Lewens, 2009], так как понятие методологии является более широким и неоднозначным [Кузнецова, 2013а; Чусов, 2012], чем понятие эвристики.

На наш взгляд причины сходства трактовок данных понятий из биологии и психологии могут быть также прояснены при сопоставлении с одной из представленных в отечественной литературе типологий уровней познания [Борисов, 1976]. Эмпирический адаптационизм и его критику можно отнести к предметному уровню познания, а объяснительный и эвристический адаптационизм и их критику – к рефлексивному уровню познания. Далее, можно выделить три типа научной рефлексии: метатеоретическую (формализация и исследование конкретных сложившихся систем знаний), протопредметную (управление конкретным познавательным процессом) и методологическую (специальное научное исследование познания, выходящее за рамки конкретного познавательного процесса) [Борисов, 1976]. В случае постановки проблемы адаптационизма в «Spandrels...» и дальнейшего ее обсуждения мы, несомненно, имеем дело с методологической рефлексией. Более того, этот вывод верен, даже если понимать методологическую рефлексию более узко – как перенос нормативов из другой практики в том случае, если не имеется достаточных средств в собственной области исследования [Борисов, 1976; Розов, Розова, 1974]. Как пишут в конце «Введения» Гулд и Левонтин, «мы намеренно расположили эти небиологические примеры в ряд по возрастанию близости к биологии: от архитектуры к антропологии. Мы поступили так, потому что первичность архитектурного ограничения и вторичная природа адаптации не замутнены в этих примерах нашими биологическими предрассудками» [Гулд, Левонтин, 2014, с. 167].

Отметим, что существует соблазн онтологизации адаптационизма, незаметной смены его статуса с эвристики на эмпирическое утверждение (что можно проиллюстрировать на примере упомянутых колебаний Докинза и Деннетта). Для осознания приоритета эвристического аспекта адаптационизма полезно указать на его место в структуре СТЭ (см. § 4 настоящей главы).

Одним из самых распространенных критических возражений в адрес «Spandrels...» является то, что Гулду и Левонтину не удалось (в данной работе или в принципе) предложить адекватную альтернативу адаптационистской программе и поэтому «Spandrels...» нужно понимать лишь как призыв более тщательно тестировать адаптационистские гипотезы [см., например, Карпинская, Никольский, с. 90] – призыв в настоящее время уже не актуальный, так как стандарты доказательности в эволюционной биологии существенно повысились по сравнению с 1970-ми годами [Charney, 1993; Winsor, 1993]. Философ Тим Луэнс попробовал доказать, что «Spandrels...» указывают на работоспособную неадаптационистскую альтернативу, реально применяемую в современной эволюционной биологии развития (*evo-devo* – дисциплине, возникшей на стыке эволюционной биологии и биологии развития). С это целью он углубил рассмотренную выше трехчастную классификацию, выделив семь типов адаптационизма [Lewens, 2009]. Рассмотрим подробнее классификацию Луэнса, так как она является наиболее развитой из существующих.

В работах [Orzack, Sober, 1994a; Orzack, Sober, 1994b] была выдвинута программа прояснения формулировок адаптационистских гипотез с целью улучшения их проверяемости. В развитие данной программы Луэнс подразделил эмпирический адаптационизм на три типа. Это *панселекционизм* – тезис о несущественности в большинстве случаев факторов эволюции, могущих соперничать с естественным отбором, то есть дрейфа генов, мутаций и миграций[24]. К панселекционистам Луэнс причисляет упомянутых С. Орзэка и Э. Соубера. *«Конструкционный оптимизм»*[25] – тезис о том, что эволюция относительно свободна от ограничений и потому в ее ходе будут возникать «хорошо сконструированные» организмы. Другими словами, это утверждение о том, что организмы обладают хорошей способностью

[24] Отметим, что этот набор эволюционных факторов весьма ограничен, но характерен для описания эволюции сторонниками СТЭ.
[25] Так, за неимением лучшего, мы предлагаем перевести термин Луэнса «good-designism».

эволюционировать, или эволюционируемостью («evolvability») [Кунин, 2014, с. 322; Wagner, Altenberg, 1996]. Конструкционным оптимистом является Докинз образца «Слепого часовщика» [Докинз, 2015], в то же время в «Расширенном фенотипе» [Докинз, 2010] он тратит много сил на доказательство того, что ожидаема, напротив, «плохая» конструкция живых организмов. *Градуализм* – утверждение о том, что вся целесообразность, которую мы можем обнаружить в живых организмах, объясняется посредством естественного отбора. Градуализм, по мнению Луэнса, не является следствием панселекционизма и конструкционного оптимизма, так как возможна ситуация, когда новая оптимальная функциональная структура возникает за счет единственной мутации (макромутации), а естественный отбор лишь увеличивает частоту носителей этой адаптации в популяции. Такая возможность обсуждается, например, для объяснения возникновения двух отличительных анатомических особенностей черепах: защитного панциря и аномального расположения лопатки внутри грудной клетки [Robert, 2002]. Хотя такой случай соответствует наиболее распространенному в англоязычной литературе определению адаптации как признака, отобранного естественным отбором (см. предыдущий параграф), но, согласно классическому возражению сальтационистов, естественный отбор здесь играет лишь вспомогательную роль. На наш взгляд, градуализм все же является следствием панселекционизма, так как малый эффект мутаций, отбираемых естественным отбором (градуализм), – лишь одно из условий способности естественного отбора создавать адаптации, наряду с ненаправленным характером изменчивости, ее дискретностью и большим объемом [Gould, 2002]. Поэтому можно ограничиться выделением двух разновидностей эмпирического адаптационизма: панселекционизма и конструкционного оптимизма.

Обсуждая эвристический («методологический») адаптационизм, Луэнс указывает, что использование предположения об адаптивном характере

какого-либо конкретного признака в качестве эвристики само по себе не вызывает возражений (в том числе у Гулда и Левонтина – например, [Левонтин, 1981]). Эвристический адаптационизм становится сомнительным, когда он приобретает форму одного из двух универсальных тезисов. *Слабый эвристический адаптационизм* – тезис о том, что лишь исследуя адаптационистские гипотезы мы можем обнаружить адаптации. По Луэнсу этот тезис неверен, так как гипотеза о том, что признак является адаптацией, может возникнуть в результате отказа от «нулевой» (проверяемой в первую очередь) гипотезы о том, что признак является нейтральным (подверженным дрейфу генов, а не естественному отбору): для этого нужно изучить, насколько случайно изменяется частота данного признака в популяции. Мы согласны с Луэнсом, что продуктивной может быть проверка в первую очередь «нейтральных гипотез»: недаром в последние годы в эволюционной биологии получили модели, основанные на важной роли случайности в эволюции [Кунин, 2014] (см. также § 4 третьей главы, в котором обсуждается макроэволюционная концепция пассивного тренда). Однако нельзя не отметить, что из отвержения нейтральной гипотезы не следует, какое именно адаптивное значение имеет признак, и с этой точки зрения слабый эвристический адаптационизм выглядит оправданным.

Сильный эвристический адаптационизм – предположение, что лишь исследование адаптационистских гипотез позволяет установить статус любого признака, вне зависимости от того, имеет ли он адаптивное значение. Лишь рассмотрение адаптационистских гипотез позволяет установить характер эволюционных ограничений и эволюционных компромиссов между различными адаптациями. Хрестоматийные образцы рассуждений в духе такой «кантианской», априорной версии адаптационизма можно, по Луэнсу, во множестве найти у Деннетта [Dennett, 1995]. Согласно Луэнсу, сильный эвристический адаптационизм неверен. Проиллюстрируем этот тезис на

примере эволюционных гипотез происхождения женского оргазма [Lloyd, 2013], а в следующем параграфе приведем дополнительные аргументы.

Как указывает Элизабет Ллойд, ученик философа Б. ван Фраассена и палеонтолога С.Дж. Гулда, автор нашумевшей книги «Дело о женском оргазме» [Lloyd, 2005], если в эволюционном исследовании считать неадаптивную гипотезу «нулевой», то в таком случае мы не можем собрать независимые свидетельства в ее пользу, и прогресс в определении статуса признака действительно будет определяться проверкой адаптационистских гипотез, которые являются ответом на вопрос «Какова функция признака?». Однако по крайней мере одна разновидность неадаптационистской гипотезы – гипотеза, что признак является побочным продуктом адаптаций, спандрелом – является столь же каузальной и проверяемой, как и адаптационистские гипотезы, поэтому их нужно сравнивать на равных правах. Для такого сравнения мы должны отвечать на другой вопрос: «Какие причины определили форму данного признака и его распределение внутри вида или между видами?» Теоретически эвристический адаптационист может прервать выдвижение адаптационистских гипотез и обратиться к неадаптационистским, но на практике, если исследование начинается с первого вопроса, вопроса о функции, нет критерия, который заставил бы адаптациониста остановиться. Известны двадцать адаптационистских гипотез, объясняющих возникновение женского оргазма, и лишь одна неадаптационистская. И именно неадаптационистская[26] (женский оргазм является побочным следствием мужского оргазма, возникшим за счет сходства онтогенеза мужской и женской мочеполовой системы и, соответственно, гомологии[27] пениса и клитора) является единственной правдоподобной. Красочный пример опасности эвристического

[26] Данная гипотеза не отрицает того, что, возникнув как побочный продукт адаптаций, женский оргазм мог и сам приобрести адаптивное значение, другими словами – то, что он может являться экзаптацией.

[27] О проблеме гомологии, в связи с первым этапом реализации адаптационистской программы – выделением признаков, см. § 4 настоящей главы.

адаптационизма, в течение десятилетий направлявшего исследователей проблемы возникновения женского оргазма по ложному пути [Lloyd, 2013]!

Объяснительный адаптационизм Годфри-Смита Луэнс называет *дисциплинарным адаптационизмом*, причисляя к его сторонникам Мейнарда Смита [Maynard-Smith, 1969] и Докинза: «Многие эволюционные изменения могут быть неадаптивными, и в таких случаях эти альтернативные теории могут быть важны для некоторых аспектов эволюции, но только для скучных» [Dawkins, 1986, p. 303]. Для Деннетта, Докинза и их единомышленников дисциплинарный адаптационизм важен с точки зрения борьбы с креационистами, но с точки зрения собственно теории эволюции не менее интересными, чем объяснение адаптаций, могут быть другие проблемы, например – проблема биологического разнообразия [Чайковский, 1990; Любарский, 2011]. Как указывает Луэнс, дисциплинарный адаптационизм связан с целью исследования (и, добавим, формой полученного результата), а эвристический – со средствами исследования. Однако на практике их сложно разделить. Это связано, в частности, с тем [Lewens, 2009], что в эволюционной биологии исторически сложились две большие школы: англоязычная адаптационистская («функционалистская») и континентальная структуралистская. Первая сосредоточена на поиске и объяснении адаптаций, делает акцент на взаимодействии организмов с внешней средой и, таким образом, соединяет в себе объяснительный и эвристический адаптационизм. Вторая ищет собственные законы развития формы организмов, ее акцент интерналистский, на взаимодействиях внутри организма и, таким образом, соединяет в себе критику объяснительного и эвристического адаптационизма. По мнению Гулда, эти традиции коренятся в различии подхода к естественной теологии у «островных» и «континентальных» мыслителей (подробнее о гулдовской версии истории эволюционной биологии см. § 5 второй главы) [Gould, 2002] .

Последняя разновидность адаптационизма по Луэнсу – *эпистемологический оптимизм*, тезис о том, что средств и данных, используемых эволюционной биологией, достаточно для убедительной поддержки ее гипотез. Этот тезис связан с адаптационизмом не логически, но исторически. Так как адаптационизм, по крайней мере с 50-х годов XX века, с «окостенения» синтетической теории эволюции [Gould, 2002] (подробнее о современной критике СТЭ см. следующий параграф настоящей главы), является доминирующим подходом в эволюционной биологии, то его критики часто апеллировали к необходимости плюралистического подхода к изучению эволюции, обвиняя адаптационизм в необоснованной амбициозности, недоучете сложности эволюционного процесса и пренебрежении необратимой потерей части информации, характерной для любых исторических процессов. В «Spandrels...» тема «исторической контингентности» лишь слегка обозначена [Гулд, Левонтин, 2014, с. 180]. В дальнейшем она была развита Гулдом в виде известного мысленного эксперимента по «перемотке пленки» и запуске эволюции заново [Gould, 1989].

В качестве ключевой в настоящем исследовании рассматривается объяснительная функция адаптационизма. Поэтому понятие адаптационизма можно развернуть в схему адаптационистского объяснения структур и процессов, во многом суммирующую сказанное в данном и в предыдущем параграфе:

- новые функциональные признаки, повышающие относительную приспособленность организмов, распространяются в популяции за счет естественного отбора на выполнение текущей функции;
- их конструкция стремится к оптимальной по отношению к данной функции или к оптимальному компромиссу между выполнением нескольких функций; естественный отбор представляет собой особую форму синтеза случайности и необходимости – случайности

наследственной изменчивости и необходимых ограничений (в первую очередь внешних ограничений, налагаемых локальными условиями изменяющейся среды[28]);

- другие аспекты случайности и необходимости эволюционного процесса считаются менее существенными;
- эволюционный процесс в первом приближении может быть представлен в виде филогенетического (генеалогического) древа, направление роста которого в пространстве признаков определено лишь локально (естественным отбором).

С точки зрения определения понятия адаптационизма и классификации альтернатив адаптационизму ключевой в схеме адаптационистского объяснения представляется интерпретация естественного отбора как особой формы синтеза случайности и необходимости. Рассмотрим эту интерпретацию подробнее. Стохастическая компонента естественного отбора связана в первую очередь со случайностью наследственной изменчивости. Наследственная изменчивость (т.е. мутации) является случайной в том смысле, что, вероятно, связана с квантовой неопределенностью, но главное, что причины мутаций и функциональных последствия мутаций независимы. Поэтому наследственную изменчивость называют также неопределенной, ненаправленной, изотропной или «слепой». С более общей точки зрения случайность в данном случае возникает за счет пересечения двух независимых причинных рядов событий [Борзенков, 1980, с. 31-34; Monod, 1972, p. 114]. Детерминированная компонента естественного отбора связана как с внешними ограничениями (условиями внешней среды), так и с внутренними ограничениями (морфофункциональная организация особи и тип онтогенеза) [Борзенков, Северцов, 1980, с. 57].

Ряд авторов считают роль случайности определяющей в естественном отборе и рассматривают его как апофеоз случайности. Причем некоторые из

[28] Данный аспект схемы адаптационистского объяснения можно назвать экстернализмом – см. следующий параграф.

этих авторов – как первые критики дарвинизма (К. фон Бэр, Дж. Гершель, Н.Я. Данилевский и другие), так и современные исследователи [например, Goodwin, 2001] – считают случайный характер естественного отбора недостатком. В то же время некоторые другие исследователи считают его достоинством [Кунин, 2014; Monod, 1972].

Редко, но встречается точка зрения, что естественный отбор представляет собой скорее детерминированный, чем стохастический процесс – например, ввиду изобилия конвергенции в ходе эволюции [Conway Morris, 2003].

Согласно еще одной интерпретации, стохастическая и детерминированная компоненты естественного отбора равноправны и естественный отбор представляет собой их взаимосвязь. Ф. Энгельс в «Диалектике природы» противопоставляет дарвинизм современной Дарвину философии естествознания, которое закоснело теоретически, «с одной стороны, в скудоумии вольфовской метафизики, согласно которой нечто является *либо* случайным, *либо* необходимым, но не тем и другим одновременно, а с другой стороны – в едва ли менее скудоумном механическом детерминизме, который на словах отрицает случайность в общем, чтобы на деле признавать ее в каждом отдельном случае» [Энгельс, 1982, с. 189]. При этом Энгельс ссылается на «Логику» Гегеля, утверждая, что дарвинизм является «практическим доказательством гегелевской концепции о внутренней связи между необходимостью и случайностью» [Там же. С. 269]. Неудивительно, что данная интерпретация соотношения случайности и необходимости в естественном отборе стала, после заката Т.Д. Лысенко[29], влиятельной точкой зрения в рамках советского диалектического материализма: «…Е.о.[30] есть закономерность, в к-рой диалектика необходимости и случайности проявляется как специф. содержание

[29] Один из выводов сессии ВАСХНИЛ 1948 года был сформулирован Лысенко в виде лозунга «*наука – враг случайностей*» [О положении…, 1948, с. 521].
[30] Естественный отбор.

биологич. эволюции» [Философская энциклопедия, 1962, с. 123]. Согласно другой формулировке, естественный отбор являет собой пример «внутренней» случайности (когда случайность выступает как адекватная форма воплощения некоторой необходимости), которая противопоставляется «чистой» случайности (которая не связана с данным процессом развития, а вторгается в него извне) [Философская энциклопедия, 1970, с. 34].

Некоторые авторы, в частности В.Г. Борзенков, рассматривают в качестве конкурирующих не два, а три «архетипа» биологического (и, шире, научного) мышления: тихогенетический (выделение аспекта случайности), номогенетический (выделение аспекта закона, необходимости) и телеогенетический, или телеологический (выделение целевой причинности). Концепция естественного отбора при этом рассматривается как сочетающая элементы тихогенеза и номогенеза [Борзенков, 1980, с. 88-128]. Мы в целом согласны с таким рассмотрением естественного отбора, но выделение отдельного телеогенетического направления в современной биологии представляется излишним ввиду малой популярности соответствующих идей (витализма и пр.).

Нам наиболее близка позиция Э. Майра, который, ссылаясь на одного из создателей популяционной генетики С. Райта, рассматривает естественный отбор не как процесс, промежуточный между чистой случайностью и чистой необходимостью, а как «третью возможность» [Mayr, 1962; Mayr, 1982b, p. 520, 844]. Как и Э. Майр, мы не претендуем на то, что естественный отбор является подтверждением «диалектики природы», и предлагаем следующую, менее обязывающую формулировку: естественный отбор является особой формой синтеза случайности и необходимости (ограничений, *constraints*) – случайности наследственной изменчивости и необходимости, связанной с условиями внешней среды и организацией

особи[31]. Соответственно, альтернативы адаптационизму мы предлагаем интерпретировать как добавление к схеме адаптационистского объяснения, основанной на естественном отборе, дополнительных аспектов случайности, дополнительных аспектов необходимости или новых форм синтеза случайности и необходимости.

Кратко перечислим альтернативы дарвинизму, основанные на введении дополнительных аспектов случайности. В начале 30-х годов XX века была разработана концепция дрейфа генов (С. Райт), или генетико-автоматических процессов (Д.Д. Ромашов, Н.П. Дубинин) – случайных (по отношению к естественному отбору) изменений частот аллелей в популяции. Дж.Г. Симпсон предположил, что дрейф генов может играть конструктивную роль в виде «квантовой эволюции»: перескока популяций с одного локального максимума приспособленности на другой, запрещенного естественным отбором. С конца 1960-х годов на основе концепции дрейфа генов разрабатывалась «нейтральная» теория эволюции (М. Кимура, Т. Джукс, Д. Кинг), предполагающая, что частота большинства мутаций в популяции изменяется под действием дрейфа генов, а не естественного отбора. В настоящее время нейтрализм получил развитие в виде теории «почти нейтральных мутаций», следствием которой является важная роль резервуара таких мутаций в появлении новых адаптаций [Кунин, 2014]. Дополнительный аспект случайности, на наш взгляд, привносит в эволюционное объяснение и концепция экзаптации, так как возникновение субстратов экзаптации (в том числе спандрелов) не зависит от возникающей в результате экзаптации функции (см. предыдущий параграф).

---

[31] Разумеется, случайный характер наследственной изменчивости с одной стороны и необходимый характер внутренних и внешних ограничений отбора с другой относительны. Для наследственной изменчивости, рассматриваемой в качестве отдельной системы, характерны свои аспекты необходимости («горячие точки» мутагенеза в геноме, направленное изменение аминокислотного состава белков в ходе эволюции жизни и т.д.), а для вектора естественного отбора – свои аспекты случайности (связанные, например, с формированием векторов отбора и их суммацией) [Необходимость и случайность, 1988, с. 242-244].

Что касается аспекта необходимости, то в качестве основного в эволюции его выделяли сторонники ортогенеза (Т. Эймер, А. Хьятт и др.) и, позднее, номогенеза (Л.С. Берг, А.А. Любищев, С.В. Мейен). Ортогенетические тренды часто объясняли за счет наследования приобретенных признаков, поэтому к концепциям, подчеркивающим роль необходимости в эволюции, можно отнести и ламаркизм [Необходимость и случайность, 1988, с. 237], и эффект Болдуина (об объяснении ортогенеза эффектом Болдуина К. Поппером см. § 2 третьей главы). Также на стороне аспекта необходимости, на наш взгляд, выступает сальтационизм (У. Бэтсон, Г. де Фриз), предполагающий возникновение адаптаций за счет макромутаций. Данный механизм и в настоящее время предполагается вероятным для некоторых случае, например, для возникновения аномального скелета черепах [Lewens, 2009, p. 168]. Мутации рассматриваются в рамках дарвинизма как случайные по отношению к потребностям организма и возникновение полезных макромутаций считается крайне маловероятным событием. Сами сальтационисты оценивают эту вероятность гораздо более оптимистично, по этой причине сальтационизм часто смыкается с ортогенезом (яркий пример – концепция системных мутаций Р. Гольдшмидта) [Gould, 2002, p. 342-351]. Поэтому мы относим сальтационизм к радикальным альтернативам дарвинизму со стороны необходимости. Позднее в рамках дарвинизма конструктивная роль внутренних ограничений, организма как целого в эволюции была развита в концепциях стабилизирующего отбора (И.И. Шмальгаузен) и эпигенетического ландшафта (К.Х. Уоддингтон). Данные идеи укладываются в описание «слабой формулировки» континентальной традиции в эволюционной теории по Гулду и Левонтину (см. предыдущий параграф). В настоящее время эти идеи развиваются в рамках эволюционной биологии развития evo-devo [Кэрролл, 2015] и эпигенетической теории эволюции (М.А. Шишкин, Д.Л. Гродницкий). Дополнительный стимул изучению аспекта необходимости в

эволюции придало применение концепции самоорганизации и теории сложности к изучению онтогенеза и происхождения жизни [Goodwin, 2001; Kauffman, 1993]. Также в качестве дополнительного аспект необходимости мы предлагаем рассматривать концепцию многоуровневого отбора [Gould, 2002]. Она предполагает наличие в живой природе отбора не только на уровне организмов (индивидуальный отбор), но и на уровне генов (генный отбор, в том числе родственный отбор, или кин-отбор), популяций (групповой отбор), видов (видовой отбор) и даже клад. Результаты отбора на более низком уровне нарушают случайность изменчивости на более высоком уровне (например, мейотический драйв, вызванный генным отбором, сдвигает соотношение полов и нарушает тем самым случайность комбинативной изменчивости), а результаты отбора на более высоком уровне вносят дополнительный аспект необходимости в отбор на более низком уровне за счет изменения эволюционной среды (например, групповой отбор может привести к возникновению популяции, состоящей из альтруистов, что, конечно, повлияет на вектор индивидуального отбора).

В качестве примера новой формы синтеза случайности и необходимости, добавляемой к схеме адаптационистского объяснения, мы предлагаем рассматривать концепцию пассивного тренда. Согласно концепции пассивного тренда возникновение эволюционного тренда в каком-либо монофилетическом таксоне (кладе) возможно не за счет локальной тенденции, обусловленной естественным отбором, а за счет фундаментальных ограничений на пространство эволюции. Таким образом, в случае пассивного тренда имеет место новая форма синтеза случайности и необходимости: случайности микроэволюционных изменений и необходимости, налагаемой некоторыми макроэволюционными ограничениями (подробнее о концепции пассивного тренда и о возможности ее применения в эволюционной эпистемологии см. § 4 третьей главы).

Таким образом, понятие адаптационизма отражается в классификациях адаптационизма, из которых базовой можно считать трехчастную: подразделение на эмпирический, эвристический и объяснительный адаптационизм. Главной функцией адаптационизма в рамках эволюционной теории нам представляется объяснительная, а в схеме адаптационистского объяснения ключевой мы считаем интерпретацию естественного отбора как особой формы синтеза случайности и необходимости. Радикальные альтернативы дарвинизму можно классифицировать, в зависимости от того, какой аспект эволюционного процесса они подчеркивают: случайность (нейтрализм) или необходимость (ламаркизм, ортогенез и, отчасти, сальтационизм). Но в рамках данной работы существеннее, что современные концепции, возникшие в рамках критики адаптационизма, можно классифицировать, в зависимости от того, усложняют ли они схему адаптационистского объяснения за счет введения дополнительных аспектов случайности (концепция экзаптации), необходимости (концепция спандрелов[32]) или новой формы синтеза случайности и необходимости (концепция пассивного тренда).

§ 3 Значение критики адаптационизма для современной теории эволюции

«Spandrels...» непосредственно стимулировали всплеск интереса к проблеме адаптационизма[33]. А какое значение критика адаптационизма имеет для современной теории эволюции? Этот вопрос естественно обсуждать в контексте современных ревизий СТЭ, а эти ревизии, в свою

[32] В случае, если спандрелы не приобретают в итоге функцию, не становятся источником экзаптации.

[33] А также, более косвенно, стимулировали интерес к эволюционной биологии развития (включая проблему выделения и возникновения признаков и проблему эволюционируемости) и критику геноцентризма (включая противопоставление ему многоуровневой теории отбора) – см. следующий параграф.

очередь, опираются на определенные представления о структуре СТЭ. Гулд предлагает следующую, кажущуюся нам продуктивной, интерпретацию (см. также § 5 второй главы) [Gould, 1977a; Gould, 2002]. Структуру дарвинизма в широком смысле (первоначальная формулировка Дарвина [Дарвин, 2001; Darwin, 1859] вместе с синтетической теорией эволюции [Создатели современного…, 2012]) образуют три тезиса: 1) естественный отбор действует на уровне организмов, 2) именно естественный отбор является творческим фактором эволюции (ответственным за возникновение адаптаций), 3) макроэволюция сводится к микроэволюции.

Поначалу были популярны радикальные альтернативы дарвинизму – ламаркизм, сальтационизм и ортогенез, они отрицают второй и третий тезисы. В 20-х-30-х годах XX имела место первая стадия создания СТЭ: создание популяционной генетики в результате синтеза менделизма и дарвинизма. В ходе этого процесса ламаркизм, сальтационизм и ортогенез были отброшены как несогласующиеся с моделями и данными популяционной генетики, однако разнообразие принимаемых эволюционных концепций все еще было велико. На второй стадии с концепциями синтеза были согласованы систематика палеонтология, цитология, морфология, ботаника. Вскоре после начала второй стадии началось «окостенение», догматизация СТЭ, оформившаяся в выступлениях и публикациях к юбилею 1959 года (150 лет от рождения Ч. Дарвина, 100 лет от выхода «Происхождения видов…»). В последовавшие десятилетия СТЭ пытается приспособиться к новым открытиям – роли эндосимбиогенеза в возникновении новых таксонов, роли нейтральных мутаций в эволюции генома, масштабному горизонтальному переносу генов у прокариот и т.д. [Кунин, 2014].

По мнению Гулда, три центральных тезиса дарвинизма в настоящее время нельзя отрицать, но они должны быть подвергнуты ревизии. Первый тезис должен быть дополнен многоуровневой теорией естественного отбора

(как минимум, речь идет об отборе на уровне генов, организмов, групп и видов). Оставляя в стороне философский спор о корректности концепции многоуровневого отбора [Докинз, 2010; Gould, 2002, Okasha, 2006], отметим, что в биологической литературе начиная с 1960-х годов камнем преткновения является существование группового отбора [Borello, 2010; Segerstråle, 2000; Williams, 1966; Wynne-Edwards, 1962]. В последние годы происходит теоретическая и эмпирическая реабилитация группового отбора, важным признаком которой стали статьи с участием Эдварда О. Уилсона, призывающие к реабилитации концепции группового отбора и, соответственно, к отказу от геноцентрического обоснования социобиологии [Nowak, Tarnita, Wilson, 2010; Wilson,Wilson, 2007].

Далее, тезис о творческой роли отбора должен быть дополнен признанием важной позитивной роли эволюционных ограничений (исторических, онтогенетических, архитектурных) – это основная тема «Spandrels...». Эмбриология выпала из эволюционного синтеза в рамках англоязычной литературы [Amundson, 2005; Pigliucci, Müller, 2010], в том числе по политическим причинам, затруднившим распространение идей И.И. Шмальгаузена [Галл, Колчинский, 2012]. Одним из толчков к появлению бурно развивающейся на данный момент эволюционной биологии развития (evo-devo) стали монография Гулда «Онтогения и филогения» [Gould, 1977b] и «Spandrels...» [Amundson, 2005, p. 250].

Третий тезис, по мнению Гулда, должен быть дополнен признанием контингентности эволюционных изменений (тема, упомянутая в «Spandrels...») и существованием собственных законов макроэволюции. Эти законы связаны с гипотезой прерывистого равновесия, отбором на уровне видов и, на больших масштабах времени, – с массовыми вымираниями.

Не являются ли, однако, требования ревизии СТЭ и создания нового эволюционного синтеза частной точкой зрения Гулда и небольшого числа других авторов, таких как соавтор Гулда по гипотезе «прерывистого

равновесия» Найлз Элдредж [Eldredge, 1985]? С маргинальностью этих требований согласятся многие эволюционные биологи [Whitfield, 2008], да и ведущие современные руководства эволюции де-факто ее придерживаются [Futuyma, 2013; The Princeton guide…, 2013]. Или: не являются ли эти требования лишь «опрокидыванием» в науку публичного образа теории эволюции, важной частью которого являются различные формы антидарвинизма? [Любарский, 2009b]. На наш взгляд, для нового эволюционного синтеза все же есть серьезные основания.

В последние два десятилетия появляется все больше и больше работ, утверждающих необходимость нового синтеза [Pigliucci, Müller, 2010, p. 3]. Отчасти такая необходимость обосновывается включением в эволюционную биологии областей, выпавших из СТЭ (эмбриология и экология), или не существовавших на момент ее появления (геномика). При осуществлении таких частных синтезов «Spandrels...» сохраняют свою актуальность как важный ориентир [Кунин, 2014, с. 56-57; Müller, 2013]. Однако многие авторы ощущают необходимость в создании улучшенной версии СТЭ, охватывающей последствия частных синтезов. В программной статье сторонников «расширенного эволюционного синтеза» философа Массимо Пильюччи и биолога Герда Мюллера выделены следующие аспекты происходящего с конца 1990-х годов пересмотра СТЭ [Pigliucci, Müller, 2010]. Важнейшим изменением является переход от изучения статистических корреляций, от подхода «черного ящика»[34], от феноменологической теории к механистическому объяснению и предсказанию. Эволюционная теория не ограничивается более объяснением изменений частот аллелей и признаков в популяции, а становится теорией механизмов возникновения и изменения признаков. Для корреляционного подхода СТЭ были необходимы некоторые методологические ограничения, или эвристики, которые сейчас преодолеваются: градуализм (представление о постепенности эволюционных

[34] Пильюччи и Мюллер не указывают, что именно является черным ящиком для СТЭ; исходя из контекста – это организм как целое, как сложная система.

изменений на уровне генотипа и фенотипа), экстернализм (интерпретация структуры и формы организмов как продуктов естественного отбора, заданного условиями внешней среды) и геноцентризм (тезис об исключительной роли генов в наследственности, онтогенезе и эволюции). Заметим, что все три перечисленных ограничения имеют отношение к поднятой в «Spandrels...» проблеме адаптационизма: связь геноцентризма и адаптационизма будет рассмотрена в следующем параграфе, градуализм можно рассматривать как разновидность эмпирического адаптационизма (см. предыдущий параграф), а экстернализм (акцент на экологическом аспекте адаптаций в ущерб их онтогенезу) тесно связан с конструкционным оптимизмом (см. предыдущий параграф) и трактовкой приспособленности как способности решения экологических проблем (см. следующий параграф). В последние двадцать лет в связи, в частности, с накоплением объемов эмпирических данных генетики, биологии развития, палеонтологии и других областей, данные методологические ограничения преодолеваются [Ibid.], поэтому становится очевидной необоснованность и опасность их онтологизации.

В 80-х и 90-х годах в англоязычной литературе проблемное поле эволюционной теории во многом структурировалось спором адаптационистов/геноцентристов («ультрадарвинистов») с плюралистами, символизируемым сначала противостоянием Э.О. Уилсона и Р.Ч. Левонтина, а затем Р. Докинза и С.Дж. Гулда [Gould, 1997a; Gould, 1997b; Segerstråle, 2000; Sterelny, 2001]. Философов биологии также можно до некоторой степени подразделить по этому принципу: тяготеющие к адаптационизму и геноцентризму Майкл Рус[35] [Ruse, 1999; Ruse, 2008], Дэниел Деннетт [Dennett, 1989; Dennett, 1995], Джанет Радклифф Ричардс [Radcliff Richards, 2000] и Хелена Кронин [Cronin, 1991], скептически настроенные по отношению к адаптационизму Филип Китчер [Kitcher, 1985] и Тим Луэнс

[35] Распространенная транскрипция этой фамилии «Рьюз» не соответствует ни практике произношения, ни рекомендациям лингвистов [Рыбакин, 2000, с. 394].

[Lewens, 2009], критики геноцентризма Эллиотт Соубер [Sober, Wilson, 1998] и Пол Гриффитс [Cycles of contingency..., 2001]. Кто же победил в этом споре? Верно ли, что «научных противников» Докинза становится все меньше, в то время как «идейных» все еще много [Марков, 2010]? Русскоязычный читатель может получить искаженное представление при попытке ответить на этот вопрос, так как на русский язык переведен целый ряд книг Докинза (и Уилсона) и ни одной – Гулда. В то же время Гулд был, во многом благодаря работам по популяризации науки, одним из самых известных ученых в США [Gould S.J: Reflections…, 2009; Prindle, 2009; Stephen J. Gould…, 2013].

В 2002 году Стивен Дж. Гулд скончался и Ричард Докинз посмертно посвятил ему раздел книги «Капеллан Дарвина» [Докинз, 2013а], в котором Гулд охарактеризован как «дарвинист-тяжеловес». В то же время после публикации «Climbing Mount Improbable» [Dawkins, 1996] Докинз не внес ничего оригинального в эволюционную теорию и философию биологии, его интересы сместились в сторону критики религии [Докинз, 2008; Dawkins, 2006]. Поэтому в настоящее время ведущим противостоянием в эволюционной биологии, унаследовавшим многие темы от противостояния Докинз – Гулд является, на наш взгляд, спор вокруг возможности и необходимости расширения синтетической теории эволюции. Крайние позиции в этом споре занимают с одной стороны, авторы, утверждающие, что новые данные (например, по эпигенетическому наследованию) и новые концепции (например, способность эволюционировать – «эволюционируемость») вынуждают отвергнуть дарвинизм [Jablonka, Raz, 2009; Newman, Linde-Medina, 2013], с другой стороны – ряд авторов, преимущественно популяционных генетиков, утверждающих, что СТЭ не нуждается в ревизии [Lynch, 2007; Whitfield, 2008]. В промежутке располагаются авторы, объединенные коллективной монографией [Evolution: the extended…, 2010], взгляды которых кратко изложены выше. Они

рассматривают «Spandrels...» как одну из ранних работ, ранее считавшихся периферическими по отношению к Современному синтезу, на основе которых в настоящее время создается Расширенный синтез [Pigliucci, Finkelman, 2014]. Соответственно, важное место в Расширенном синтезе занимает критика адаптационизма.

Таким образом, схему адаптационистского объяснения мы рассматриваем как системообразующую эвристику СТЭ. Гулд описывает СТЭ через три центральных тезиса: естественный отбор действует на уровне организмов, именно естественный отбор является главным фактором эволюции, а макроэволюция сводится к микроэволюции. Пильюччи и Мюллер характеризует СТЭ через методологические обязательства (градуализм, экстернализм и геноцентризм), которые постепенно преодолеваются в ходе создания расширенного синтеза. Пильюччи и Мюллер делают больший акцент не на структуре СТЭ, а на направлениях ревизии, однако в целом эти два описания СТЭ сходны, и предполагаемые ими варианты расширения эволюционного синтеза можно рассматривать как усложнение и расширение схемы адаптационистского объяснения.

§ 4 Связь адаптационизма и редукционизма в эволюционной биологии

Плодотворность научной или философской концепции определяется ее вкладом в решение актуальных проблем. В контексте эволюционной биологии критика адаптационизма оказывается тесно связанной с проблемой редукционизма. Это связь обсуждается и в статье Гулда и Левонтина 1979 года, в виде обсуждения атомизации организмов на признаки. Прослеживается она и позднее, в виде ассоциации адаптационизма и геноцентризма (см. предыдущий параграф). Попробуем более систематично,

чем предыдущие авторы, рассмотреть различные типы связи адаптационизма с редукционизмом в биологии.

Что представляет собой первый этап реализации адаптационистской программы, «атомизация» организма? Атомизация – это подразделение организма на части (признаки), но не любое. В «Spandrels...» поясняется: «Эволюционистов часто сбивает с верного пути неуместная атомизация, как любил указывать Д'Арси Томпсон (1942)» [Гулд, Левонтин, 2014, с. 168]. Однако в работе «Рост и форма» [Thompson, 1942] мы термина «атомизация» не обнаружим. В биологической литературе он встречается редко, а если встречается – то со ссылкой на «Spandrels...» или ее авторов, так что термин придется признать изобретением авторов. Исходя из контекста атомизация означает подразделение организма на признаки, которые являются в некотором смысле автономными. Очевидно, что атомизация организма на части и «крайний атомизм» («ultimate atomism») [Gould, 1977a, p. 269] тесно связаны с редукционизмом. Рассмотрим подробнее вопрос выделения признаков организма, так как здесь явным образом пересекаются проблема адаптационизма и проблема редукционизма.

Левонтин замечает [Lewontin, 2001]: биологическое исследование невозможно без подразделения на признаки, но нет ничего опаснее для понимания биологических процессов, чем ошибка на этом этапе исследования[36]. Согласно Левонтину, в современной биологии борются два направления – крайний редукционизм и крайний холизм – но оба они игнорируют проблему признака. Для первого признаками являются молекулы и молекулярные взаимодействия, для второго же «все связано со всем», поэтому любое подразделение на признаки является лишь мысленной конструкцией. «Молекулярный редукционизм» – невероятно мощный метод

[36] Ср.: «за торопливость при выделении объекта соответствующая традиция платит: до сих пор не утихают споры о том, что такое вид, понятие это - в его современных коннотациях - оказывается внутренне противоречивым» [Любарский, 2009a, с. 157]. Речь идет о традиции Ньютона в противопоставлении традиции Аристотеля и Гёте (см. примечание 39).

реконструкции отдельных случаев, но огромное разнообразие биологических молекул и их взаимодействий, которое он обнаруживает, лишает надежды на обобщение этих случаев при помощи этого же метода. Радикальный холизм вдохновляется открытием динамического хаоса и развитием математической теории «сложных» систем, но является, по мнению Левонтина, возвращением к «обскурантистскому холизму», пропитывавшему биологию до середины XIX века.

Где же «золотая середина»? Проблему выделения биологических признаков можно рассматривать как частный случай более общей проблемы – проблемы концептуальной природы фундаментальных единиц научных теорий, таких как атомы или молекулы, другими словами – проблемы естественных видов [Quine, 1969]. Уиллард Ван Орман Куайн обсуждает различные способы определения естественных видов (например, анализ сходства или статистические соображения) и все их отвергает. В конечном счете Куайн делает предположение, что естественные виды – это объекты, функционирующие в законах зрелых научных дисциплин. Однако в современной философии науки, и в особенности в философии биологии, понятие закона природы проблематично [Godfrey-Smith, 2014, p. 11-27; Rosenberg, McShea, 2007, p. 32-64], поэтому биолог Гюнтер Вагнер предлагает более реалистическую[37] интерпретацию: естественный вид – это единица, играющая роль в механизме какого-либо процесса [Wagner, 2001, p. 6]. Классический пример успешного выделения естественных видов – это *атомы* в химии. На основе анализа работы химика Вагнер формулирует три свойства естественных видов. Во-первых, выделение естественного вида имеет смысл лишь по отношению к процессу, механистической единицей которого он является. Например, концепции гена в классической и молекулярной генетике различаются, так как в первой ген определяется как единица передачи наследственности следующему поколению, а в во второй –

[37] О научном реализме см. § 1 третьей главы.

через экспрессию гена в клетке [Wagner, Wagner, 2003]. Во-вторых, определяющими свойствами естественного вида должны быть диспозициональные свойства[38], релевантные по отношению к рассматриваемому процессу. В случае генов классической генетики таким свойством будет характер распределения их по потомкам при различных скрещиваниях. В третьих, данный набор диспозициональных свойств должен быть основан на некоем «гомеостатическом» механизме, чтобы естественный вид сохранялся в рассматриваемом процессе. К примеру, ген обычно не изменяется при передаче следующему поколению.

Если применить эти критерии к биологическим объектам, то очевидными кандидатами в естественные виды оказываются гены, клетки, сами организмы и популяции (или биологические виды)[39] [Wagner, 1996; Wagner, Wagner, 2003]. Менее очевидна ситуация с признаками организмов. В этой иерархии уровней организации они располагаются между генами и клетками с одной стороны, организмами и популяциями – с другой. Но если признаки действительно являются естественными видами, то должны быть природные процессы, механистическими единицами которых являются признаки. В последние 15-20 лет в молекулярной и системной биологии, биологии развития и эволюционной биологии популярным стало альтернативное понятие – модуль, включающее в себя не только классические признаки, но, например, генные сети и морфогенетические

---

[38] Диспозициональные свойства (dispositional properties) - «не просто наблюдаемые свойства, но свойства, наблюдение которых ожидается при помещении объекта в определенную ситуацию» [Wagner, 2001, p. 6-7]. Требование диспозициональности Вагнер вводит, чтобы обезвредить следующее возражение Хилари Патнама: не существует конечного набора атрибутов, который позволяет определить естественный вид [Putnam, 1981].

[39] Впрочем, с этим не все согласятся: «…традиция Ньютона и Кювье слабо рефлектирует по поводу выделения системы, в этой традиции слабы методологические способы проверки того, насколько удачно выделена система. Для иллюстрации можно привести пример: аристотелевская традиция выделяет в природе такой объект, как организм, это достаточно хорошее выделение системы; иная традиция выделяет ген. Сила натурного соответствия этих двух систем очень различна» [Любарский, 2009а, с. 157]. По поводу выделения биологических видов см. примечание 36.

поля [Modularity: understanding…, 2005; Wagner, Wagner, 2003; Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007]. Определение модуля соответствует перечисленным критериям естественного вида: «часть организма, интегрированная по отношению к определенному процессу (изменчивости, функционированию, развитию и т.д.) и относительно автономная по отношению к другим частям организма» [Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007, p. 921]. Выделяют несколько типов биологических модулей. Вариационный (variational) модуль – набор признаков, коррелирующих между собой (при сравнении с организмами того же вида или при анализе эффектов мутаций) сильнее, чем с признаками из других аналогичных наборов [Wagner, Altenberg, 1996]. Функциональный модуль – набор объектов, которые вместе выполняют определенную физиологическую функцию [West-Eberhard, 2003]. Онтогенетический (developmental) модуль – либо часть эмбриона, частично автономная с точки зрения формообразования и дифференциации [Raff, 1996], либо автономный сигнальный путь, участвующий в регуляции онтогенеза [Carroll, Grenier, Weatherbee, 2001]. Границы вариационных, функциональных и онтогенетических модулей могут совпадать, но это не обязательно [Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007]. К эволюции непосредственное отношение имеют вариационные модули, поэтому их можно назвать эволюционными модулями [Brandon, 2005; Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007].

Рассмотрим, следуя работе «Память, генотип, фенотип, гомология» Г.Ю. Любарского [2007], другую линию рассуждений, приводящую, как представляется, к взгляду на проблему выделения признаков организма, сходному с концепцией биологической модулярности. Проблеме идентичности признаков, возникающей в контексте проблемы естественных видов, соответствует [Wagner, 1996; Wagner, 2000] важнейшая для морфологов, систематиков и филогенетиков проблема гомологии [Любарский, 2007; Homology, the hierarchical…, 1994]. Проблему гомологии можно рассматривать как аспект общенаучной проблемы устойчивости, но

рассматриваемой не с точки зрения энергии, как в синергетике (по мнению Любарского, надежды, возлагавшиеся на решение синергетикой конкретных задач, во многом не оправдались), а с точки зрения морфологии, понимаемой как общая наука о строении частей целого. С другой стороны теория гомологии – это теория выделения биологического объекта исследования, являющаяся следствием какой-либо концепции соотношения части и целого, какой-либо концепции целостности организма. Аналогичные функции выделения объекта в математике выполняет теория категорий, а в физике – общая теория измерений. Исторически понятие гомологии развивалось от представления об идеальном сходстве («один и тот же» орган у разных организмов) через представления о родстве (в связи с появлением эволюционной теории) к «материальному» сходству в молекулярной генетике[40] [Любарский, 2007]. В настоящее время существует противоречие между молекулярными и классическими концепциями гомологии, для его разрешения требуется построение новой теории целостности организма, учитывающей, в частности, обнаруженную небесконечную делимость целого: молекулярное строение организма в общем случае не определяет его форму. Для разрешения этого противоречия приходится обращаться к концепции собственных частей целого, то есть частей, выделенных сами целым в качестве частей. Для части следует определить ее функцию в целом[41], в результате станет возможным более точно описать состав и границы данной части [Там же]. Отметим, что это описание очень сходно с описанием биологического модуля, а уровни гомологии, выделяемые в современных работах [Abouheif, 1997], – гены, регуляторные генетические сети, органогенезы, морфологические структуры – сходны с рассмотренной выше типологией «естественных видов» в биологии. Однако, в отличие от

[40] Заметим, что в рамках данных концепций для установления гомологии признаков не требуется в явном виде знание их функции, так что процедура установления гомологии оказывается не связанной с адаптационистской программой.

[41] Отметим, что определение функции через роль в целом является примером неадаптационистского, подхода (см. окончание настоящего параграфа).

описания естественного вида или биологического модуля у Вагнера, в описание собственной части организма как целого у Любарского не заложен гомеостатический механизм. Можно предположить, что он в скрытом виде содержится в концепции части.

Таким образом, на наш взгляд[42], на языке современной биологии содержащиеся в «Spandrels...» обвинения адаптационистов в атомизации, в крайнем атомизме означает неверное выделение модулей, из которых состоит организм, и необоснованный выбор в качестве модулей наименьших возможных единиц. Или, другими словами, адаптационисты зачастую работают с частями целого, которые не являются собственными частями. Любопытно, что, несмотря на кажущуюся очевидность адаптивного значения модулярности (по аналогии с принципом разделения труда в экономике), открытым остается вопрос, возникает ли модулярность за счет естественного отбора, или в рамках «нейтральных» моделей [Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007]. Таким образом, возможна ироничная ситуация, когда адаптационист корректно осуществляет подразделение организма на модули, но эта модульная организация в целом не оказывается адаптацией. В целом можно сказать, что совместная работа биологов и философов по прояснению концепций биологического признака и гомологии внесла вклад в переход от радикальной[43] и довольно неясной критики «атомизации» организмов к конкретным программам исследований по определению биологических модулей, изучению возникновения модулярности, а также влияния модулярности на эволюцию, в частности – на эволюционируемость [Левонтин, 1981; Griswold, 2006]. Концепция биологического атомизма в рамках этой программы приобретает позитивное значение. Открытым

[42] Р. Амундсон интерпретирует атомизм, о котором идет речь в статье Гулда и Левонтина 1979 года, как веру в простое соответствие «ген - признак» [Amundson, 2005, p. 214-215]. Нам такая интерпретация представляется слишком узкой.

[43] Сам выбор метафоры («атомизм», «атомизация») первоначально был призван, очевидно, указать на абсурдность связанной с ней исследовательской программы: биологические атомы – это внутренне противоречивое понятие!

остается вопрос, возможна ли в современной биологии принципиально не «атомистская», гётеанская программа исследований [Любарский, 2009а; Любарский, 1996].

Как же связаны между собой два этапа адаптационистской программы – «атомизация» организма на признаки и интерпретация отдельных признаков как адаптаций (для краткости обозначим второй этап используемым в эволюционной биологии термином «оптимизация»)? Может показаться, что ни «оптимизация» не предполагает в каком-либо существенном смысле «атомизацию», ни «атомизация» – «оптимизацию». Действительно, рассмотренная во втором параграфе трехчастная классификация адаптационизма неявно предполагает, что специфика адаптационизма связана лишь со вторым этапом, в то время как первый носит вспомогательный характер. Однако, на наш взгляд, между «атомизацией» и «оптимизацией» (адаптационизмом в узком смысле) существует важная связь, экспликация которой полезна как для понимания адаптационистской программы, так и для понимания положения дел в современной эволюционной биологии и философии биологии. Из литературы можно извлечь как минимум четыре аспекта значения критики адаптационизма в узком смысле («оптимизации») для проблемы редукционизма в биологии (в связи с «атомизацией»). Рассмотрим их по мере удаления от непосредственного содержания «Spandrels...».

Первый аспект возникает в контексте различения разновидностей эмпирического адаптационизма, предложенного Т. Луэнсом. Он приводит следующий гипотетический пример. Представим себе животное, бегающее на задних лапах, но не использующее передние. С точки зрения скорости ему выгодно иметь длинные задние лапы и короткие передние, но онтогенез данного животного устроен так, что длины передних и задних конечностей строго коррелируют. Допустим, что под действием естественного отбора особи с короткими лапами (как передними, так и задними) исчезли из

популяции. Такая ситуация соответствует условию панселекционизма (незначительной роли дрейфа генов, мутаций и миграций по сравнению с естественным отбором), но соответствует ли она условию конструкционного оптимизма? Это зависит от ответа на «существенный вопрос» «Что такое признак?» [Гулд, Левонтин, 2014, с. 168], значение которого для биологии мы обсуждали выше в данном параграфе. Если длину передних конечностей и длину задних конечностей считать разными признаками, то отобранная конструкция, очевидно, не является хорошей по сравнению с особью с длинными задними и короткими передними лапами. Если же, с учетом онтогенетических ограничений, считать эти длины одним признаком, то требование конструктивного оптимизма выполняется [Lewens, 2009]. Заметим, что в данном примере исход «оптимизации» зависит от выбора биологических «атомов».

Луэнс рассматривает следующее возможное возражение. Адаптационист может утверждать, что данный пример лишь подтверждает плодотворность адаптационистской программы, так как к выводу о существовании онтогенетического ограничения в данном случае можно прийти, перебирая адаптационистские гипотезы. Но к тому же выводу (что длины передних и задних конечностей – один признак) можно прийти, и начав с изучения биологии развития этих животных, причем в результате будет объяснено не только отсутствие в популяции животных с короткими передними и длинными задними конечностями, но и отсутствие животных с длинными передними и короткими задними конечностями. Другими словами, непосредственное исследование онтогенеза позволяет объяснить и онтогенетические ограничения, лишь гипотетически вводимые в рамках адаптационистских сценариев, и заведомое отсутствие некоторых неоптимальных, но гипотетически возможных с точки зрения адаптивной гипотезы форм [Lewens, 2009].

Второй способ увязывания «атомизации» и «оптимизации» был избран самими Гулдом и Левонтином в их работах, посвященных непосредственной критике социобиологии, в частности – за присущей ей геноцентризм (см. следующий параграф). Геноцентризм – это тезис об исключительной роли генов в наследственности, онтогенезе и эволюции [Rosenberg, McShea, 2007]. Уже в сборнике эссе «Со времен Дарвина» Гулд указал, что фундаментальная вера социобиолога Докинза в адаптационистскую программу ответственна за его «крайний атомизм» [Gould, 1977a, p. 269]. Левонтин делает сходное утверждение: две главные ошибки Докинза и других социобиологов – это адаптационистская программа и «путаница между материализмом и редукционизмом» [Lewontin, 1977, p. 284]. На это Докинз отвечает, что связи между концепцией отбора на уровне генов[44] и адаптационизмом нет, так как последний может быть присущ и сторонникам отбора на других уровнях (индивидуального[45] или видового отбора) [Dawkins, 1978]. Мы же заметим, что, во-первых, очевидно, что адаптационизм в узком смысле предполагает «атомизацию», так как она является необходимым этапом адаптационистской программы. Если учесть, что и Докинз, и Мейнард Смит считают возможным говорить о гене, отвечающем за конкретный признак [Докинз, 2010, с. 51-52], то оказывается, что адаптационизм действительно в некотором смысле предполагает геноцентризм. Во-вторых, один из аспектов геноцентризма – генетический детерминизм – можно рассматривать как следствие адаптационизма (см. рассуждение Е.Н. Панова в следующем параграфе).

Каким образом геноцентризм связан с редукционизмом? Во-первых, очевидно, геноцентризм является частным случаем биологического редукционизма, т.к. предполагает использование наименьшей возможной единицы отбора – гена. Гулд указывает, что тенденция к такого рода редукционизму была изначально заложена в дарвинизме, но во времена Дарвина генетики еще не существовало, поэтому в качестве наименьшей

[44] Данная концепция является одним из важнейших аспектов геноцентризма.
[45] Классический отбор среди особей, именно его рассматривал Ч. Дарвин.

единицы отбора им был выбран организм. Дарвин, в отличие от Уоллеса, с большой неохотой допускал объяснения через групповой отбор (для объяснения альтруизма и объяснения ограниченности числа видов) и совсем не использовал объяснения через видовой отбор [Gould, 2002]. Впрочем, другие авторы доказывают, что Дарвин вполне благосклонно относился к тому, что мы сейчас называем групповым отбором [Borello, 2010; Deen, Hollis, Zarpentine, 2013]. Во-вторых, антиредукционисты часто утверждают, что естественный отбор действует на разных уровнях биологической организации и «инкапсулирует» более высокие уровни организации, защищая их от сведения к более низким [Rosenberg, McShea, 2007, p. 97, 169-173]. Другими словами, за счет отбора на более высоком уровне организации элементы более низкого уровня организации могут приобрести «индивидуальность» [Buss, 1987], что несколько раз происходило в ходе эволюции – при возникновении хромосом, клеток, эукариот, многоклеточных организмов и эусоциальных животных (таких, как муравьи и пчелы) [Maynard Smith, Szathmáry, 2001 (1995)]. Очевидно, что сведение естественного отбора к отбору среди генов является в этом контексте редукционистским жестом.

Третий аспект связи «атомизации» с «оптимизацией» связан с попытками дать не тавтологичное определение принципа естественного отбора. Принцип естественного отбора можно сформулировать следующим образом: «Для любых двух организмов *x* и *y*, если *x* приспособленнее чем *y* к среде *E*, тогда, вероятно, *x* оставит больше потомков в среде *E*, чем *y*» [Rosenberg, McShea, 2007, p. 53]. Биологи обычно измеряют разницу в приспособленности разницей в репродуктивном успехе. Если считать такой способ измерения приспособленности его определением, то принцип естественного отбора превращается в тавтологию, на что обращали внимание многие биологи [ссылки см. в: Георгиевский, 1989, с. 21; Поппер, 2000а, с. 80]. На этом основании Карл Поппер в свое время обвинил дарвинизм в

нефальсифицируемости [Поппер, 1995]. В литературе по философии биологии обсуждается несколько вариантов выхода из этой ситуации [Rosenberg, McShea, 2007, p. 53-62]. Например, можно согласиться с тавтологичностью и нефальсифицируемостью принципа естественного отбора, но объявить дарвинизм «метафизической исследовательской программой», обоснованной всем корпусом биологических фактов (ввиду того, что до сих пор не существует теории, позволяющей объяснить возникновение адаптаций без прямого или косвенного привлечения естественного отбора) – решение, которого первоначально придерживался сам Поппер [Поппер, 1995; Поппер, 2000a]. Другой вариант: можно считать, что организм *x* более приспособлен к данной среде, чем организм *y*, если *x* обладает вероятностной предрасположенностью (probabilistic propensity) оставить в данной среде больше потомков, чем *y* [Brandon, 1990]. На практике часто используется еще один вариант определения приспособленности: *x* приспособленнее *y* в том случае, если *x* лучше решает проблемы, которые перед ним ставит среда. При этом под решением проблемы подразумевается тот или иной признак организма. Для того чтобы применить это определение, необходимо подразделить данные условия среды на набор проблем, стоящих перед организмом, а организм, соответственно, – на набор признаков, представляющих собой решения этих проблем. Разумеется, такая интерпретация приспособленности порождает свои затруднения: необходим критерий, согласно которому организм *x* можно признать лучше решающим данную проблему, чем организм *y* (подсчет числа непосредственных потомков не всегда подходит). Далее, если организм *x* успешнее решает одну проблему, а организм *y* – другую, то для сравнения их приспособленности необходимо проранжировать проблемы по важности или трудности. Наконец, неясно, каким образом единство среды и организма [Любарский, 2009a, с. 156-157; Lewontin, 1983] следует разлагать на набор проблем и набор решений. В контексте же нашего исследования

существенно, что принятие трактовки приспособленности как способности решать экологические проблемы подталкивает к принятию адаптационизма.

Четвертый, и, возможно, неустранимый источник адаптационизма – это биологический язык [Rosenberg, McShea, 2007, p. 87-95]. Значение многих структурных терминов в биологии основано на роли, которую эти структуры играют в каких-либо адаптивных процессах. Кодоны, транскрипционные факторы, жгутики, сосуды, сердце, хищник, и так далее – эти термины носят телеологический оттенок, но современная наука отвергает возможность каузации из будущего в прошлое. В физике и химии нет ничего похожего на «функции». Поэтому с конца 1940-х годов до начала 1970-х в англоязычной литературе предпринималось множество попыток переопределить функциональные понятия биологии в терминах обратной связи и сервомеханизмов, однако этот проект не был успешен. В настоящее время существует две интерпретации биологических функций [Functions: selection…, 2013]. Наиболее распространена SE-концепция биологических функций (от *selected effects* – «отобранные результаты»), или *этиологическая* концепция: индивидуальный признак (например, сердце Дарвина) обладает определенной функцией (перекачки крови) в том смысле, что исторически имел место естественный отбор на выполнение этой функции гомологичными[46] структурами (например, человеческими сердцами или сердцами млекопитающих) [Wright, 1973]. В такой интерпретации объем понятий «функция» и «адаптация» (понимаемого как результат, а не как процесс), оказывается одинаков. Однако текущее адаптивное значение признака может отличаться от его адаптивного значения у предков (пример – крыло пингвина). Более того, функциональный признак может и вовсе возникнуть как спандрел. Поэтому предпринимаются также попытки дать неадаптационистскую интерпретацию биологических функций – так называемая CR-концепция (от *causal role* – «причинная роль»), или

[46] В данном контексте подразумевается определение гомологии через родство.

системная концепция: признак обладает определенной функцией в том смысле, что является частью некоторой системы и частично является причиной поведения этой системы [Cummins, 1975]. Известны как попытки свести этиологический подход к системному, так и системный – к этиологическому, или показать их совместимость. Для нас же важно отметить адаптационистский характер этиологической концепции функций.

Таким образом, согласно С.Дж. Гулду и Р.Ч. Левонтину, адаптационистская программа осуществляется в два этапа, которые можно обозначить как «атомизацию» и «оптимизацию» (адаптационизм в узком смысле). В контексте философии биологии выделение признаков связано с проблемой гомологии, в контексте общей философии науки – с проблемой естественных видов, парадигмальным примером которых являются атомы в химии. В современной биологии для решения этих проблем предлагается понятие «модуль» и концепция признаков как собственных частей целого. Успехи и неудачи адаптационизма во многом определены соответствующими перипетиями стоящих за ним форм биологического редукционизма. В данном параграфе были рассмотрены четыре аспекта связи адаптационизма и редукционизма. Все они имеют отношение к проблеме выделения признаков, но задействуют и другие компоненты адаптационистского объяснения. Это зависимость вывода об оптимальности признаков от способа выделения признаков (задействован «конструкционный оптимизм»); ассоциация «атомизации» с геноцентризмом; трактовка приспособленности как способности решать набор экологических проблем за счет набора функциональных признаков (задействован экстернализм); трактовка биологических функций как результатов естественного отбора (задействован эмпирический адаптационизм).

§ 5 Критика адаптационизма и проблема редукционизма в социобиологии и эволюционной психологии

Критика адаптационизма имеет важное значение не только в контексте эволюционной биологии, но и в более широком научном и культурном контексте, а именно – в контексте спора вокруг социобиологии. В 1975 году в свет вышел объемный труд профессора Гарвардского университета энтомолога Эдварда О. Уилсона под названием «Социобиология» [Wilson, 1975]. До этого момента термин «социобиология» не был распространен. Социобиология человека рассматривается в первой и последней главах этой книги, именно они вызвали скандал, резкие обвинения в генетическом детерминизме и необоснованную ассоциацию социобиологии с расизмом [Segerstråle, 2000]. Вскоре Уилсон развил идеи этих глав в книге «О природе человека» [Уилсон, 2015; Wilson, 1978]. Наиболее активную борьбу с социобиологией и лично Уилсоном развернули члены марксистской организации «Sociobiology Study Group», в которую входили Гулд и Левонтин. Группа публиковала статьи за коллективным авторством, но во второй половине 70-х годов Левонтин воспринимался как лидер атаки на социобиологию [Segerstråle, 2000, p. 222].

Лишь через некоторое время после публикации «Социобиологии» появилась более взвешенная научная критика. Одним из первых ее образцов считается выступление Гулда на конференции, организованной Королевским обществом в лице Мейнарда Смита в 1978 году. По материалам этого выступления затем и были написаны «Spandrels...» [Gould, 1993]. Любопытно, что в самой статье социобиология непосредственно упоминается один раз, Уилсон – два раза. Тем не менее, между социобиологией Уилсона и адаптационизмом можно подозревать тесную связь. Действительно, если признать, что адаптационизм эмпирически верен в биологии и одновременно признать биологическую детерминацию культуры (такова была точка зрения первых социобиологических работ Уилсона [Segerstråle, 2000, p. 97; Wilson, 1975; Wilson, 1978]), то это, казалось

бы, ведет к оправданию социального *status quo* и признанию бессмысленности социальных изменений[47] [Segerstråle, 2000, p. 378]. Риторический анализ текста «Spandrels...» также демонстрирует, что в данной статье неявно содержится критика социобиологии [Bazerman, 1993; Herndl, 1993; Wells, 1993].

«Социобиология» Э.О. Уилсона вышла в свет в США в 1975 году, а в 1976 в Великобритании была издана первая книга Докинза «Эгоистичный ген» [Докинз, 2013b; Dawkins, 1976]. «Эгоистичный ген» был причислен критиками к социобиологическому направлению, так как удовлетворял уилсоновскому определению социобиологии –«систематическое изучение биологической основы всякого социального поведения» [Wilson, 1975, p. 4], хотя между этими работами есть существенные отличия. Во-первых, Докинз эксплицитно исключает из рассмотрения биологическую эволюцию человека, указывая на то, что в случае человека культурная эволюция вносит гораздо более существенный вклад, чем биологическая, и постулируя особую единицу передачи культурной информации – «мем» [Segerstråle, 2000, p. 71-72]. Во-вторых, Уилсон никогда не был строгим геноцентристом, как Докинз, а в последние годы явно встал на защиту концепции группового отбора (см. § 3 настоящей главы). В-третьих, «Социобиология» Уилсона представляет собой фундаментальную эмпирическую сводку, а «Эгоистичный ген» Докинза содержит больше умозрительных рассуждений, что соответствует

[47] В действительности, по мнению У. Сегерстрол, крупнейшего знатока дебатов о социобиологии, во всех своих социобиологических работах Уилсон стоял на позициях социальной инженерии [Segerstråle, 2000, p. 368-369] и концепции свободы как познанной необходимости [Segerstråle, 2000, p, 387-398]. Например, подчеркивая адаптивность агрессии, Уилсон противостоял лоренцовскому пониманию агрессии как врожденной, так как по Уилсону агрессия проявляется лишь в определенных условиях, например – при перенаселении. [Segerstråle, 2000, p. 94-97] «Мы вступаем в новую эру экзистенциализма, не старого абсурдистского экзистенциализма Кьеркегора и Сартра, приписывавшего полную автономию индивиду, но концепции, согласно которой только единое общедоступное знание делает возможным аккуратное предсказание и мудрый выбор» [Wilson, 1998, p. 297].

традиционным отличиям американской научно-популярной литературы от английской [Ibid. P. 70].

Если поначалу ведущими участниками дебатов вокруг социобиологии в научной печати и масс-медиа были Левонтин со стороны критиков и Уилсон со стороны защитников, то с начала 80-х на первый план вышло публичное противостояние Гулда, поддерживаемого Левонтином, и Докинза, поддерживаемого Мейнардом Смитом (а позднее – Деннеттом и Пинкером) и принявшего в итоге ярлык «социобиолога» [Докинз, 2010; Segerstråle, 2000; Sterelny, 2001]. Параллельно критика социобиологии расширялась, включив в качестве мишени геноцентризм [Segerstråle, 2000, 5]. Геноцентризм – это тезис об особой роли генов в наследственности, онтогенезе и эволюции [Rosenberg, McShea, 2007]. Докинз – наиболее известный и последовательный сторонник отбора на уровне генов (концепции, теоретически обоснованной У.Д. Гамильтоном) и противник группового отбора. По мнению Докинза, социобиология – это ветвь этологии, вдохновленная У.Д. Гамильтоном, ярлык для обозначения такого набора концепций, как родственный отбор, родительские инвестиции, реципрокный альтруизм, эволюционно стабильная стратегия, то есть набора концепций, предложенных в качестве альтернативы групповому отбору для объяснения различных социальных явлений, в первую очередь альтруизма [Dawkins, 1979]. Поэтому, с точки зрения Докинза, хотя «Социобиология» Уилсона и дала имя направлению, но из-за своего плюралистического подхода, использующего как групповой отбор, так и отбор на уровне генов, она представляет «последнее и величайшее обобщение старого доброго времени» [Докинз, 2010, с. 105].

Исходя из главного исследования спора вокруг социобиологии [Segerstråle, 2000], можно выделить четыре основных момента, за которые

критиковали социобиологию[48]. Первые три момента – генетический детерминизм, адаптационизм и геноцентризм. Четвертый связан с концентрацией лишь на одном из четырех вопросов о поведении животных, которые один из основателей этологии (и учитель Докинза) Николаас Тинберген считал одинаково важными – на вопросе об адаптивной функции поведения (в ущерб вопросам о проксимальной причине поведения, его онтогенезе и эволюционной истории) [Ibid. P. 73-74]. Согласно Стэндфордской философской энциклопедии [Driscoll, 2013], в критике социобиологии можно выделить три центральных момента: адаптационизм, акцент на наследовании поведенческих признаков (другими словами, генетический детерминизм) и пренебрежение психикой в пользу поведения (упущение, «исправленное» эволюционной психологией). Таким образом, адаптационизм оказывается пунктом преткновения при разных углах зрения на социобиологию.

К концу 1980-х годов, с одной стороны, усилиями критиков название «социобиология» оказалось в значительной мере дискредитированным, с другой стороны – появились сходные, но отличающиеся подходы. В настоящее время «потомками» социобиологии, объединяемыми иногда под названием «Эволюционные социальные науки», считаются [Ibid.]: поведенческая экология человека, или эволюционная антропология [Smith, 2000] (прямой наследник социобиологии), теория двойного наследования (коэволюции генов и культуры) [Boyd, Richerson, 1985; Cavalli-Sforza, Feldman, 1981] и эволюционная психология [Cosmides, Tooby, 1987].

Среди них обсуждения заслуживает в первую очередь эволюционная психология. С одной стороны, книги по эволюционной психологии пользуются большим спросом, в том числе у русскоязычного читателя [Кенрик, Гришкевичус, 2015; Марков, 2011; Палмер, Палмер, 2006; Райт,

[48] Социобиология здесь понимается в широком смысле, включая, например, работы Докинза и так называемую «Социобиологию II» – концепцию генно-культурной коэволюции [Lumsden, Wilson, 1981; Lumsden, Wilson, 1983].

2006]. Концепции эволюционной психологии используются в различных научных областях, включая, например, литературоведение и право [The handbook of evolutionary…, 2005], исследование поведения потребителей [Saad, 2007]. С другой стороны, они подвергаются критике со стороны биологов [Панов, 2012a; Gould, 1997a, Lewontin, 1998], а среди англоязычных философов науки распространено мнение, что «эволюционная психология представляет собой глубоко ошибочное предприятие» [Downes, 2013, p. 1]. Рассмотрим ключевые тезисы эволюционной психологии и их слабости, следуя [Gould, 1997a].

1) *Модулярность*: человеческое поведение и психика могут быть подразделены на дискретный набор «ментальных органов». На первый взгляд, такой подход согласуется с подходом нейробиологии, но, по мнению Гулда, нейробиологи и эволюционные психологи используют концепцию модулярности для противоположных целей: нейробиологи – чтобы подчеркнуть сложность интегрированного органа, эволюционные психологи – чтобы «атомизировать» поведение на субъективно определенные модули, для которых затем постулируется адаптивное значение (пример – постулирование наличия в психике «детектора обманщиков» [Марков, 2011, с. 325-333; Downes, p. 22-23]). Отметим, что концепцию модулярности в когнитивную психологию ввел философ и психолингвист Джерри Фодор. Хотя сам он называет выделенные им модули естественными видами [Fodor, 1983, p. 46], но его понимание модуля гораздо уже и специфичнее, чем рассмотренная в предыдущем параграфе концепция модуля в современной биологии. Фодор выделяет восемь-девять признаков модуля: это узкая специфичность, обязательная обработка сигналов, ограниченность централизованного доступа, высокая скорость обработки, информационная «инкапуслированность», поверхностность обработки, фиксированность нейроанатомических механизмов, специфический характер сбоев, характерное время и последовательность возникновения в онтогенезе [Fodor,

1983; Fodor, 2000; Prinz, 2006; Robbins, 2010]. Соответственно, по Фодору модулярной оказывается лишь «периферия» когнитивных процессов: восприятие и язык[49]. Поэтому эту гипотезу модулярности в когнитивной психологии можно назвать узкой. Ближе к концепции естественного вида оказывается широкая гипотеза модулярности («massive modularity»)[50], которой придерживаются эволюционные психологи [Carruthers, 2006]. В рамках этой гипотезы сохраняется максимум пять фодоровских свойств модуля: узкая специфичность, обязательность, локализуемость, недоступность с точки зрения централизованного доступа и «диссоциируемость» [Carruthers, 2006, p. 12; Robbins, 2010, p. 17].

Широк гипотезу модулярности можно рассматривать как применение редукционистской стратегии к решению проблемы выделения признаков, как частный случай «атомизации» организма. А адаптационизм и «атомизация» тесно связаны между собой – например, от выбора модулей-«атомов» зависит, какой эволюционный сценарий будет построен (см. предыдущий парграф). Более того, саму широкую гипотезу модулярности эволюционные психологи обосновывают при помощи адаптационизма, предполагая, что модулярность была оптимальным способом решения проблем нашими предками, и часто этим обоснованием ограничиваются [Carruthers, 2006]. Однако далеко не очевидно, возникает ли модулярность в ходе эволюции за счет естественного отбора или за счет «нейтральных» механизмов [Wagner, Pavlicev, Cheverud, 2007].

---

[49] Отметим, что даже такая «слабая» гипотеза модулярности психики связана с интересными философскими следствиями. В частности, она была использована для защиты возможности теоретически не нагруженного наблюдения и, соответственно, возможности ограниченного консенсуса среди ученых, придерживающихся различных теорий [Fodor, 1984]. Последующая полемика по этому вопросу оказалась тесно связана с проблемой научного реализма [Robbins, 2010, p. 21-22]

[50] Ранее мы использовали перевод «сильная гипотеза модулярности» [Кузин, 2015c]. Теперь нам представляется правильным перевод «широкая гипотеза модулярности», так как эта гипотеза, по сравнению с гипотезой Фодора, предполагает меньшее, а не большее количество ограничений.

широкая гипотеза модулярности привлекательна тем, что могла бы защитить психологию от разрастания числа правдоподобных гипотез, подобного тому, что произошло в начале XX века, когда были предложены тысячи разновидностей эмоций, инстинктов и влечений. Однако для выполнения этой методологической задачи необходимо, во-первых, прояснить понятие модуля, как это произошло в биологии, а во-вторых, выйти за пределы психики и интегрировать когнитивные модули с данными по физиологии, онтогенезу, поведению, со сравнительными данными по другим приматам [Wagner, Wagner, 2003].

2) *Универсальность*. Эволюционные психологи ограничиваются исследованиями универсальных аспектов человеческого поведения и психики, избегая тем самым многих обвинений в оправдании человеческого неравенства, высказанных в адрес социобиологии, включая обвинения в расизме. Тем не менее, наибольшую общественную огласку получили исследования эволюционной психологии, связанные с различиями – предположительно универсальными поведенческими различиями между мужчинами и женщинами. Один из самых скандальных примеров – книга «Естественная история изнасилования» [Evolution, gender…, 2003; Thornhill, Palmer, 2000].

3) *Адаптационизм*. Эволюционные психологи справедливо утверждают, что многие варианты поведения современного человека не являются адаптивными. Однако вслед за этим они делают утверждение в духе адаптационизма, но еще хуже проверяемое и более спекулятивное, чем утверждения социобиологических моделей: неоптимальные в настоящее время варианты поведения возникли как адаптации к среде, в которой жили предки современного человека. Например, Райт в «Моральном животном» [Райт, 2006] предполагает, что пристрастие к сладкому современного человека, часто приводящее к ожирению и потому дезадаптивное, изначально возникло как адаптация к среде, в которой были фрукты, но не

было сладостей. При этом Райт не приводит ни нейрологических свидетельств в пользу существования модуля мозга, ответственного за тягу к сладкому, ни палеонтологических данных о питании наших предков. Таким образом, значительная часть эволюционной биологии сводится к спекулятивному поиску среды для наших предков, в которой поведенческий признак современного человека мог возникнуть как адаптация. Среди неадаптационистских альтернатив, которые в результате недоучитывают эволюционные психологи, важное место занимает концепция спандрелов (см. § 1 настоящей главы). К примеру, наша способность морального суждения может являться спандрелом адаптивных неморальных интеллектуальных способностей, в том числе способности к рефлексии [Ayala, 2006; FitzPatrick, 2014, p. 11; Prinz, 2008]. Более того, наши неморальные когнитивные способности тоже могут оказаться спандрелами [Fodor, 2000, p. 79-100; FitzPatrick, 2014, p. 11; Gould, 1997b]. Рядом авторов, включая Хомского и Гулда, была также высказана актуальная до сих пор [Фитч, 2013; Fitch, 2012], хотя и спорная [Пинкер, 2004] гипотеза, что спандрелом может являться человеческий язык (некоторые его компоненты).

В нашей стране обсуждение и критика социобиологии происходили на фоне дискуссии по проблеме соотношения социального и биологического, развернувшейся в 1970-х – 1980-х годах [Грэхэм, 1991, с. 221-246]. Одной из предпосылок этой дискуссии было падение монополии Лысенко в генетике в 1965, приведшее к легализации генетики человека в СССР. В результате некоторые советские биологи, стремясь продемонстрировать свое несогласие с Лысенко, стали придавать генетике даже большую роль в поведении человека, чем это делали сторонники социобиологии на Западе [Там же. С. 13]. Одной из наиболее заметных публикаций за все время дискуссии явилась статья специалиста по генетике человека В.П. Эфроимсона «Родословная альтруизма», опубликованная в журнале «Новый мир» [Эфроимсон, 1971]. Заметим, что Уилсон также выделил в качестве центральной теоретической

проблемы социобиологии эволюцию альтруизма под действием естественного отбора [Wilson, 1978, p. 3]. Так же как и Уилсон четыре года спустя, Эфроимсон рассматривает адаптивное значение различных форм социального поведения, опираясь как на концепцию родственного отбора Гамильтона, так и на индивидуальный и групповой отбор. При этом спектр объясняемых им форм поведения и психики даже шире, чем у Уилсона, а рефлексия над ограничениями и опасностями адаптационистской программы отсутствует. От Эфроимсона также не ускользнула аналогия с взглядами Уилсона, в более поздней работе он пишет: «Мы ставили своей основной задачей прорыв существующего заговора молчания вокруг проблем социобиологии» [Эфроимсон, 2002, с. 353].

По причинам в том числе политического характера проект, аналогичный социобиологическому, не смог получить развития в СССР [Грэхэм, 1991, с. 221-246]. Три «социобиологических» монографии Эфроимсона [Эфроимсон, 1995; Эфроимсон, 2002, Эфроимсон, 2003] были изданы посмертно. Но в нашей стране с середины 1990-х годов существует направление, родственное социобиологии – биополитика, понимаемая как совокупность социально-политических приложений биологии [Брызгалина, 2004; Олескин, 2007]. Эта область отлична от биополитики в смысле М. Фуко или Дж. Агамбена - совокупности политических мер по воздействию на биологическое начало в человеке и контролю над ним ради общественных целей [Кобылин, 2011], – но пересекается с ней. Несмотря на то, что в рамках биополитики социобиология понимается как одна из биологических предпосылок биополитики и признается наличие теснейшей связи биополитики и социобиологии [Олескин, 2007], рефлексии над одной из ключевых для социобиологии проблем, проблемы адаптационизма, у отечественных биополитиков не наблюдается.

Что касается реакции на западный социобиологический проект, то для части советских исследователей он оказался привлекательным, и тому было,

как указывает специалист по советской науке Л.Р. Грэхэм, несколько причин. Во-первых, эти идеи представлялись отличными от известной концепции «социал-дарвинизма», поскольку были связаны с поисками биологических основ этически привлекательных черт. Во-вторых, западные публикации появились вскоре после упоминавшейся статьи Эфроимсона в «Новом мире» [Эфроимсон, 1971], успевшей приобрести не только противников, но и сторонников. В-третьих, идеи Уилсона были созвучны традиции, которая еще раньше существовала в России и начало которой было положено Петром Кропоткиным, опубликовавшим в XIX веке книгу, в которой утверждалось, что Дарвин преувеличивал значение борьбы за существование в ходе эволюции и недооценивал явления сотрудничества и взаимопомощи [Грэхэм, 1991, с. 244-245; Кропоткин, 2007]. С другой стороны, ортодоксальные марксисты отреагировали на появление социобиологии работами, которые, по мнению Р.С. Карпинской и С.А. Никольского [1988, с.60], зачастую можно было охарактеризовать как «огульное охаивание» социобиологии. На наш взгляд, содержательная критика социобиологии со стороны философов была дана как раз в работах двух названных исследователей, суммированных в монографии «Социобиология. Критический анализ» [Карпинская, Никольский, 1988], со стороны биологов – этологом Е.Н. Пановым [Панов, 1982; Панов, 1984; Панов, 2012b]

Карпинская и Никольский указывают, что абсолютизация адаптивного значения поведения объединяет подход социобиологов с подходом философа Герберта Спенсера [Карпинская, Никольский, 1988, с. 15]. Заметим, что на это сходство есть намек и в «Spandrels…», в виде описания разговора протоадаптациониста Спенсера с протокритиком адаптационизма Фрэнсисом Гальтоном [Гулд, Левонтин, 2014, с. 186]. Авторы замечают также, что подобный абсолютизирующий подход характерен и для Лоренца, называвшего его «методом мысленной реконструкции», «расследований» или «телеономическим методом» [Лоренц, 1969, с. 43]. Соответственно, от

Карпинской и Никольского не ускользнули «”адаптационистские” устремления социобиологии» [Карпинская, Никольская, 1988, с. 31-32], они опираются на ряд работ Гулда и Левонтина, посвященных критике социобиологии [Gould, 1978; Gould, 1980b; Lewontin, 1979], высоко оценивая их качество [Карпинская, Никольская, 1988, с. 74, с. 136-138]. Однако наиболее влиятельная работа в области критики адаптационизма, «Spandrels…», ими не рассматривается. В результате название работы Гулда «Sociobiology and human nature: a postpanglossian vision» [Gould, 1980a], недвусмысленно указывающее на «парадигму Панглосса» из статьи 1979 года, авторы переводят как «Социобиология и человеческая природа: Взгляд после шока». Авторами недооценивается альтернативы адаптационистской программе, например, об экспериментах Бэрэша (рассматриваемых и в «Spandrels…», в качестве абсурдно адаптационистских) Карпинская и Никольский пишут: «… подобные эксперименты и наблюдения являются по существу первыми в науке. Поэтому получаемые в них результаты нуждаются в дальнейшей проверке и подтверждении. А пока этого нет, правомерны даже юмористические, но не лишенные полемического смысла замечания, подобные тому, которые сделал С. Гулд по поводу опытов Бэрэша с самцами горных голубянок» [Карпинская, Никольский, 1988, с. 90]. В качестве основных методологических слабостей социобиологии авторы выделяют выделение иллюзорных инвариантов поведения (то, что Гулд и Левонтин называют «атомизмом») и обоснование этих инвариантов через их генетическую детерминированность [Карпинская, Никольская, 1988, с. 97-101].

Методологические проблемы социобиологии глубоко обсуждает Е.Н. Панов, наиболее подробно – в монографии «Поведение животных и экологическая структура популяций» 1983 года [переиздание – Панов, 2012б]. Панов выделяет «три главные особенности социобиологических гипотез и моделей – прагматизм в трактовках функционирования

биологических систем; корпускулярность в трактовке объекта исследования; аксиоматичность теоретических построений» [Там же. С. 7].

Первая особенность соответствует собственно адаптационизму, и данная работа Панова завершается выводом, содержащим, если использовать описанную в § 3 настоящей главы терминологию, несогласие со всеми тремя основными разновидностями адаптационизма: «Здесь открывается необозримое поле деятельности для разработки главных проблем дарвинизма – о причинах биологического разнообразия[51], а также о роли и границах возможностей естественного отбора как творческого фактора эволюции[52]. На этом пути еще немало загадок, решить которые удастся лишь в том случае, если мы откажемся от бесплодной стратегии – констатировать конечную и полную целесообразность биологических систем, игнорируя их внутреннюю диалектическую противоречивость[53]» [Там же. С. 339]. В духе «Spandrels…» и следующий вывод Панова: «… правильнее ставить вопрос не о том, что «должна делать система» при определенных давлениях на нее извне, а что она «может и чего не может» делать в этих условиях». Но наиболее интересным представляется утверждение Панова, что генетический детерминизм социобиологов является следствием адаптационизма: «Логика рассуждений такова: отбор содействует успеху особи; все атрибуты поведения особи отобраны как полезные; отбор может способствовать накоплению только тех свойств, которые детерминированы генетически; следовательно, все те события, которые наблюдаются в сфере социального поведения, имеют генетическую основу» [Там же. С. 303].

Вторая особенность, «корпускулярность в трактовке объекта исследования», соответствует «атомизму» и редукционизму социобиологов. Как и Гулд с Левонтином в «Spandrels…», Панов указывает, что данная особенность связана с проблемой выделения признака, но также

[51] Несогласие с объяснительным адаптационизмом.
[52] Несогласие с эмпирическим адаптационизмом.
[53] Несогласие с эвристическим адаптационизмом.

формулирует ее в более общем виде – как проблему правильного описания, которое затруднено в случае работы с непрерывными признаками, в особенности – с поведенческими [Там же. С. 3, 8]. Частая ошибка социобиологов – они переходят к объяснению, минуя стадию описания [Там же. С. 328]. Панов выделяет два источника атомизма социобиологов: классическая этология, чересчур жестко типологизирующая взаимодействия между особями, и «генетический атомизм» Гамильтона [Панов, 1984].

Третья особенность социобиологии, ее «аксиоматичность», с одной стороны, тесно связана с адаптационизмом и атомизмом и характеризует их с формальной стороны. С другой стороны, у нее есть и содержательное проявление: «…или полное игнорирование серьезного сравнительного подхода, или подмена аргументированных филогенетических конструкций построением абсолютно произвольных феноменологических и функциональных рядов». Альтернативой социобиологии в изучении эволюции биосоциальности Панов считает этолого-филогенетическое направление, приводя в качестве образца монографию С.И. Малышева «Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции» [Гороховская, 2013; Малышев, 1966, Панов, 2012б, с. 290].

Итак, социобиология и эволюционная психология могут быть рассмотрены как научные направления, основанные на схеме адаптационистского объяснения. Научная полемика по вопросу о биологических основах социального поведения человека, развернулась с выходом в свет работ Э.О. Уилсона, Р. Докинза и, в нашей стране, В.П. Эфроимсона. Критики социобиологии (Р.Ч. Левонтин, С.Дж. Гулд, Е.Н. Панов и др.) выделяли адаптационизм и геноцентризм социобиологии в числе главных ее недостатков. Важнейшим наследником социобиологии можно считать эволюционную психологию, пионерами которой были Л. Космидес и Дж. Туби. Уязвимыми местами эволюционной психологии ее критики считают адаптационизм и широкую гипотеза модулярности.

Критика адаптационизма в социобиологии и эволюционной психологии оказывается косвенно направлена и на характерные для этих направлений формы редукционизма: геноцентризм и широкую гипотезу модулярности, соответственно.

* * *

Важным моментом в истории проблемы адаптационизма стала публикация в 1979 году статьи Гулда и Левонтина, в которой был поставлен вопрос о статусе «априорной» компоненты дарвинизма – адаптационистской программы – и была предпринята попытка ее критики с разных сторон. Прояснение исходных понятий этой программы, таких как «адаптационизм» и «атомизм», происходило постепенно и привело к улучшению исследовательской практики. Признанным результатом является выделение как минимум трех разновидностей адаптационизма: эмпирического, объяснительного (дисциплинарного) и эвристического (методологического). На наш взгляд, главной функцией адаптационизма в СТЭ является объяснение структур и процессов на основе естественного отбора как особой формы синтеза случайности (случайности наследственной изменчивости) и необходимости (ограничений, налагаемых условиями среды, в первую очередь внешней). Критика адаптационизма представляет собой усложнение и расширение схемы адаптационистского объяснения за счет введения дополнительных аспектов случайности (концепция экзаптации), необходимости (концепция спандрелов) или новой формы синтеза случайности и необходимости (концепция пассивного тренда). В последние два десятилетия появляется все больше работ, утверждающих необходимость нового эволюционного синтеза, и включающих в себя критику адаптационизма. В результате накопления новых эмпирических данных

выявляется эвристический характер адаптационистского объяснения в биологии и необоснованность его онтологизации.

«Априорный» статус адаптационистской программы в современной эволюционной биологии во многом определяется ее союзом с влиятельным редукционистским подходом. Этот союз проявляется в виде связи между двумя этапами реализации адаптационистской программы – «атомизацией» (связанной с биологическим редукционизмом) и «оптимизацией» (адаптационизмом в узком смысле). Мы привели четыре типа такой связи: влияние «конструкционного оптимизма» на выделение признаков, ассоциация атомизации с геноцентризмом, трактовка приспособленности как способности решать набор экологических проблем и трактовка функциональных признаков как следствий действия естественного отбора. Первые два способа имеют непосредственное значение для биологической практики, последние два связаны с определением понятий и скорее актуальны для философии биологии. Все эти способы связаны с проблемой выделения признаков, обсуждение которой в литературе по эволюционной биологии и философии биологии было плодотворным: оно привело к установлению связи с проблемой естественных видов, выработке концепции биологического модуля, введению концепции собственных частей целого в теорию биологической гомологии.

От результатов критики адаптационизма зависит не только развитие эволюционной теории, но и форма, которую будут принимать попытки биологизации философии, биологизации общественных и гуманитарных наук, что ярко иллюстрируют споры вокруг социобиологии и эволюционной психологии. В этих спорах критика адаптационизма оказывается тесно связанной с критикой характерных для этих направлений форм редукционизма: геноцентризма и широкой гипотезы модулярности. Для отечественного читателя, не являющегося профессиональным эволюционистом, актуально уже само осознание ограниченности и даже

опасности адаптационистской программы в эволюционной биологии. Это осознание затруднено огромным перевесом переводов и тиражей работ адаптационистов (Докинз, Уилсон) над работами «плюралистов» (Гулд, Левонтин), преувеличивающим преобладание первого направления над вторым в англоязычной литературе. Предлагаем считать выполненный нами перевод [Гулд, Левонтин, 2014] и данную главу шагом в сторону исправления этого дисбаланса.

Глава 2. Критика адаптационизма и проблема презентизма в историографии эволюционной биологии

…Essence, essence, essence (say the word a few times out loud until the fear evaporates and the laughter recedes)[54].

[Gould, 2002, p. 10]

§ 1. Проблема презентизма в историографии науки

В XVIII-XIX веках ученые часто предваряли свои работы историческим введением, примером которого может служить «исторический набросок», включенный Ч. Дарвином в поздние издания «Происхождения видов» [Дарвин, 2001, с. 12-20]. Некоторые ученые проявляли глубокий, философски мотивированный интерес к истории науки, например, Э. Мах, М. Бертло, В.Ф. Оствальд и П. Дюгем. На границе XIX-XX веков началось становление истории науки как самостоятельной научной дисциплины. В 1892 г. во Франции была основана первая кафедра истории науки, в 1900 г. в Париже прошла первая международная конференция по истории науки, в 1901 году в Германии основано первое Общество по изучению истории медицины и естествознания, а вместе с ним и первое специализированное периодическое издание [Kragh, 1989], в 1921 году в РСФСР на основе ранее существовавшей комиссии «Русская наука» была создана Комиссия по истории знаний под председательством В.И. Вернадского [Илизаров, 2001]. Во второй половине 1950-х гг. в СССР история науки стала оформляться как самостоятельная и относительно крупная область знания [Там же. С. 368], в 1960-1970-х гг. история науки оформилась как автономная научная дисциплина на Западе [Brush, 1995]. Почему даже после этого момента часть

[54] «…Сущность, сущность, сущность (несколько раз громко произнесите это слово, пока не испарится страх и не утихнет смех)».

ученых продолжила исследования в области истории науки? С социологической точки зрения причина может заключаться в том, что многие ученые и профессиональные историки науки оказались по разные стороны баррикад в конфликте между реалистами и социокультурными конструктивистами (постмодернистами), в 1990-е гг. даже принявшем форму «войн наук» (science wars) [Ruse, 1999]: с точки зрения ученых нельзя оставлять написание истории науки ее «врагам». Возможно, именно с этим обстоятельством связан разительный контраст между многочисленностью в англоязычной литературе совместных работ эволюционных биологов и философов науки последних десятилетий [Gould, 2002, p. 28; например, Rosenberg, McShea, 2007; Sober, Wilson, 1998; Webster, Goodwin, 1996] и почти полным отсутствием совместных работ эволюционных биологов и историков науки. Однако в рамках настоящего исследования наиболее интересен методологический аспект такого явления, как естествоиспытатели-историки, а он связан с проблемой презентизма.

Во время создания новой дисциплины должна быть проведена работа по ее отграничению, то есть ее участники должны заявить о своем превосходстве в мастерстве и подходах по сравнению с любым другим человеком, занимающимся тем же предметом. Исключение не составила англоязычная история науки, характерной нормой которой в 1960-1970-х годах стало отвержение презентизма [Кун, 2003; Brush, 1995; Winsor, 2001] – тенденции рассматривать прошлое с точки зрения настоящего, изучения «прошлого ради настоящего» [Stocking, 1965, p. 211]. Условно к 1973-му году, в связи с выступлением М.Г. Ярошевского на конференции ИИЕТ РАН, можно отнести импорт данной нормы в советскую историографию науки [Кузнецова, 2013b]. В презентизме обычно упрекают ученых, занимающихся историей своей научной дисциплины, не избежал этой участи, например, Э. Майр [Куприянов, 2009; Maynard Smith, 1988; Mayr, 1990].

Какой может быть альтернатива презентизму? Понятие «презентизм» применительно к истории науки было введено в 1965 году Дж.У. Стокингом-мл. в редакторской колонке «Журнала по истории наук о поведении» и там же была описана симметричная альтернатива – попытка «понять прошлое ради прошлого» и предложено название для нее – «историцизм» [Stocking, 1965, p. 211]. Еще раньше, в 1962 году, Кун описал, что представляет собой «начинающаяся сейчас революция в историографии науки», в том же «историцистском» духе [Кун, 2003, с. 25]. «Структуру научных революций» Стокинг рассматривал как главный симптом внедрения «историцизма» в историю науки.

Однако уже сам Стокинг осознавал, что термин «историцизм» перегружен множеством значений [Stocking, 1965, p. 212]. Поэтому в англоязычной историографии науки наряду с «историцизмом» используются термины «контекстуализм» и «антикваризм» [Brush, 1995, p. 219]. В отечественной литературе в контексте обсуждения проблемы презентизма распространение получил термин *антикваризм* [Демидов, 1994; Кузнецова, 1995; Кузнецова, 2009; Кузнецова, 2010; Кузнецова, 2013b; Розов, 1994], поэтому в дальнейшем будем использовать преимущественно его, а «историцизм» брать в кавычки.

После первоначального некритического усвоения нормы отвержения презентизма, в историографии науки распространилось подозрение, что в каком-то смысле презентизм не только неизбежен, но и желателен [Кузнецова, 2013b; Brush, 1995]. Другими словами, в историографии науки произошло отторжение как крайней формы презентизма, так и крайней формы антикваризма. Как можно охарактеризовать эти крайности?

Понятие презентизма было введено в историографию науки Стокингом в тесной связи с такой разновидностью презентизма, как «виговская интерпретация истории науки», или вигизм. Оно было сконструировано по аналогии со следующей характеристикой, данной в 1931 году Г.

Баттерфилдом ряду работ по британской политической истории: «Тенденция многих историков писать с точки зрения протестантов и вигов[55], превозносить революции в том случае, если они были успешными, выделять в прошлом ростки прогресса и создавать историю, служащую одобрению, если не прославлению настоящего» [Butterfield, 1963, p. v; цит. по Stocking, 1965, p. 211].

Сам Стокинг защищал другую разновидность презентизма – *просвещенный презентизм* (enlightened presentism) [Stocking, 1965, p. 215], расшифровывая его как «активную» форму презентизма, «критическую историю», позволяющую ученым восстановить утерянную перспективу проводимых ими исследований [Ibid. P. 216], как достижение презентистских целей «историцистскими» средствами: «Воздерживаясь от суждения с точки зрения пользы для настоящего, мы в конечном счете и делаем такое суждение возможным» [Ibid. P. 217]. С.Г. Браш предлагает такую формулировку: историк-презентист задает вопросы о прошлом, обусловленные настоящим, а виговский историк дает ответы на эти вопросы, искаженные настоящим [Brush, 1995].

Если принять, что вигизм – это злокачественная форма презентизма, то по аналогии можно предложить название для злокачественной формы антикваризма, считающей предметом истории науки лишь то, что считали важным и истинным ученые соответствующего периода, даже если это требует игнорирования совершенных ими очевидных ошибок – «пригизм» (от *prig* – педант) [Ibid. P. 220].

Также в историографии науки изредка употребляется такое выражение, как интерпретация науки в стиле тори. Употребляется оно как минимум в двух смыслах. Во-первых, его относят к работам, основанные на точке зрения, что качество современной науки понизилось по сравнению с неким «золотым веком» [Ibid. P. 219]. С.Г. Браш приводит в качестве примера

[55] А не католиков и тори.

работы по истории механики Клиффорда Трузделла [Truesdell, 1984]. К этой же категории можно отнести, например, «Историю зоологического музея МГУ» Г.Ю. Любарского [2009a]. Во-вторых, его употребляют также по отношению к философам, которые рассматривают историю науки как историю упущенных возможностей. «Реванш угнетенных: философы как ториевские историки науки» – так называется глава из книги Стива Фуллера, который относит к данной категории и ученика Поппера Лакатоса, пытавшегося продемонстрировать возможность [Лакатос, 1967] и необходимость [Лакатос, 1978] «рациональной реконструкции науки», так и Маха, чьи исторические работы имели важное значение для критики и преодоления ньютоновской механики [Fuller, 2004, p. 53-57]. Другими словами, С. Фуллер согласился бы с утверждением Н.И. Кузнецовой, что в контексте истории науки дилемму презентизм-антикваризм можно рассматривать как проекцию двух факторов: философизации (освоения моделей, построенных постпозитивитской философией науки) и историзации (освоения норм исследования, принятых в гражданской истории) [Кузнецова, 2010], но с оговоркой, что философизация выразилась в «торизме», а не «вигизме». Изучение истории науки с целью исследования упущенных возможностей осуществляется и в работах Х. Чанга по «комплементарной науке», представляющей собой соединение истории и философии науки с целью расширения научного знания [Chang, 2012; Gordin, 2014].

Заметим, что вигизм, антикваризм и «торизм» в историографии науки хорошо соответствуют трем родам истории, описанным еще Фридрихом Ницше в сочинении «О пользе и вреде истории для жизни», несмотря на то, что он приводит примеры из гражданской истории или истории искусств, но не из истории науки. «Если человек, желающий создать нечто великое, вообще нуждается в прошлом, то он овладевает им при помощи монументальной истории; кто, напротив, желает оставаться в пределах привычного и освященного преданием, тот смотрит на прошлое глазами

историка-антиквария, и только тот, чью грудь теснит забота о нуждах настоящего и кто задался целью сбросить с себя какою бы то ни было ценою угнетающую его тягость, чувствует потребность в критической, т. е. судящей и осуждающей, истории» [Ницше, 1990, с. 174]. Для Ницше эти три типа истории комплементарны, каждый из них может законно развиваться лишь «на известной почве и в известном климате», господство какого-либо из типов истории приводит к удручающим последствиям. Господство монументальной истории, представляющей историю в виде цепи великих моментов, приводит к забвению целых разделов прошлого. Антикварная история склонна считать все явления прошлого одинаково важными и при этом более достойными, чем новое и возникающее. Критическая история, руководствуясь словами Мефистофеля «все, что возникает, достойно гибели», недооценивает, в какой степени мы сами являемся продуктом ошибок и заблуждений прошлых поколений, и может приводить к саморазрушению [Там же. С. 168-179].

Однако дилемма презентизма и антикваризма остается актуальной и до сих пор, о чем свидетельствует, например, дискуссия, прошедшая в 1990-е годы на страницах журнала «Вопросы истории естествознания и техники» [Демидов, 1994; Кузнецова, 1995; Розов, 1994]. В ходе этой дискуссии М.А. Розовым была предложена оригинальная интерпретация презентизма и антикваризма как конкретизации понимающего и объясняющего подхода: фиксации транслируемого содержания научной традиции и описания механизма самой трансляции. В таком случае применимость презентизма основывается на том, что презентизм и антикваризм оказываются дополнительными описаниями исторического процесса, по аналогии с квантовой механикой: в случае презентизма «приборами» оказываются историки науки, а в другом – сами участники традиции [Розов, 1994]. Границы применимости презентистского подхода, исходя из концепции М.А. Розова, включают в себя запрет на переосмысление действий исследуемых

участников событий исторического процесса, на приписывание им рефлексии, отличной от их собственной, в том числе связанное с злоупотреблением дисциплинарным разделением истории науки [Кузнецова, 2010; Розов, 1996].

Об актуальности критики презентизма в отечественной историографии эволюционной биологии свидетельствует антипрезентистская критика в адрес работ Э. Майра и Н.Н. Воронцова [Воронцов, 1999], включающая в случае работ В.И. Назарова [Назаров, 2005] и Ю.В. Чайковского [Чайковский, 2006][56] обвинение в «попытках заниматься биологическим теоретизированием “без лицензии”» [Куприянов, 2009].

На наш взгляд, понятие виговской историографии является перегруженным. Это можно связано с тем, что методологические позиции в рамках спора о презентизме можно классифицировать двумя способами. Классификация *вигизм – (просвещенный) презентизм – антикваризм*[57] характеризует историографические позиции по наличию или отсутствию опосредствования между прошлым и настоящим и по сложности этого опосредствования. Вигизм в этой классификацией характеризуется тем, что Стокинг вслед за Баттерфилдом называет «прямой отсылкой к прошлому»: «Виговский историк редуцирует опосредующий процесс, при помощи которого тотальность исторического прошлого производит тотальность своего будущего, к поиску источников определенных явлений настоящего. Он ищет в прошлом явления, которые, как кажется, напоминают интересующие явления настоящего и затем движется вперед во времени, прослеживая линии, ведущие к настоящему, в виде простой последовательности» [Stocking, 1965, p. 212]. Другая классификация, классификация *вигизм – торизм – антикваризм*, характеризует выбор

[56] Напротив, апологию жанра «активной истории науки» на примере работ В.И. Кузнецова, Г.М. Идлиса, С.Д. Хайтуна, Ю.В. Чайковского можно найти, например, в статье «Мир обойденных величин» [Кузнецов, 2001].

[57] В качестве крайней разновидности антикваризма сюда можно добавить «пригизм», но этот неологизм встречается крайне редко.

историком «точки отсчета», стандарта для сравнения. Под вигизмом в данном случае подразумевается наличие этой точки отсчета в настоящем, под торизмом – в прошлом, а в случае антикваризма точка отсчета находится в изучаемом времени и не возникает, на первый взгляд, проблемы соотнесения с предметами науки других периодов.

Более фундаментальной представляется классификация по способу опосредствования, и она же представляет наибольший интерес в рамках данного исследования. Мы предлагаем закрепить за позицией «прямой отсылки к прошлому» название «наивный презентизм», иногда встречающееся в литературе [например, Teo, 2005, p. 11]. Другими словами, будем считать, что *наивный презентизм* исходит из совпадения предметов современной науки и науки в предыдущий период развития, а антикваризм – из их принципиального различия и своеобразия. А методологическую позицию, предполагающую возможность установления связи развития между современным и исторически отдаленным предметами науки будем называть, используя выражение Стокинга, *просвещенным презентизмом*[58].

Какой критерий можно использовать для различения просвещенного и наивного презентизма? В статье «История науки и ее рациональные реконструкции» (1971) И. Лакатос не употребляет термины «презентизм» и «антикваризм», но рассматриваемые им рациональные реконструкции науки можно считать различными способами установления связи между предметами науки прошлого и настоящего. Лакатос обсуждает четыре конкурирующих методологии таких рациональных реконструкций: индуктивизм, конвенционализм, фальсификационизм и методологию научно-исследовательских программ. Необходимость таких реконструкций (а стало быть, в нашей интерпретации, и просвещенного презентизма) он обосновывает двояко: «Философия науки без истории науки пуста; история

[58] Ранее мы использовали термин «утонченный презентизм» [Кузин, 2013], по аналогии с «утонченным фальсификационизмом» (sophisticated falsificationism) И. Лакатоса [Лакатос, 2008; Lakatos, 1970].

науки без философии науки слепа» [Лакатос, 1978, с. 203]. В качестве наиболее перспективного критерия сравнения рациональных реконструкций между собой Лакатос предлагает методологию научно-исследовательских программ «второго порядка»: «прогрессивны» те историографические исследовательские программы, которые открывают новые исторические факты и расширяют рациональную реконструкцию истории науки («внутреннюю историю»). «Прогрессивность» в этом контексте мы интерпретируем как указание на корректно определенную область применения презентистской установки.

Таким образом, и в теории, и в практике истории науки встречаются разные виды презентизма и антикваризма, и их необходимо различать. Некоторые из методологических позиций, упоминаемых в полемике презентизма и антикваризма мы предлагаем различать по выбору историком «точки отсчета», стандарта для сравнения: вигизм (точка отсчета в настоящем), торизм (точка отсчета в прошлом, описывается история деградации науки по сравнению с некоторым «золотым веком»), антикваризм (точка отсчета хронологически совпадает с исследуемым временем). Однако в качестве основной предлагается другая классификация, по сложности опосредствования между предметами науки разных эпох. Название «наивный презентизм» предлагается закрепить за установкой на описание связи между предметами науки разных эпох в редуцированном виде, в виде прямой отсылки и непосредственной аналогии, название «антикваризм» оставить за установкой на изучение предмета науки данной эпохи в его внутренней целостности, а название «просвещенный презентизм» использовать, вслед за Дж.У. Стокингом-мл., для установки на описание (без чрезмерной редукции) порождения тотальности настоящего тотальностью прошлого.

Для решения проблемы различения «наивного» и «просвещенного» презентизма и описания стратегий последнего необходимо выявить методологические предпосылки историков-презентистов, зачастую неявные.

В данной главе данная задача решается на материале трех[59] известных историко-научных работ, написанных крупными эволюционистами второй половины XX века [Gould, 2002; Hull, 1988b; Mayr, 1982b]. Мы исходим из того, что данные работы являются в том или ином смысле презентистскими, так как их авторы не являются историками биологии по основной своей специальности (у Э. Майра и С.Дж. Гулда это эволюционная биология, а у Д. Халла – философия биологии; Майра напрямую обвиняли в презентизме), но при этом внесли значительный вклад в историю науки. На материале их работ мы выделим стратегии, при помощи которых эти исследователи обосновывают как использование презентистской установки в историко-научном исследовании, так и границы ее применимости.

Три рассматриваемые работы посвящены, в разной пропорции, истории эволюционной биологии и истории биологической систематики. Так как две эти области тесно связаны между собой, мы будем объединять их под шапкой истории эволюционной биологии в широком смысле. Очевидно, что однородность предметов рассматриваемых работ делает их сравнение более корректным. Однако в рамках настоящего диссертационного исследования интереснее то обстоятельство, что теория эволюции, будучи одной из немногих известных науке теорий развития, может влиять на рассмотрение эволюционистом развития науки. В данной главе мы рассмотрим, каким образом Д. Халл и С. Дж. Гулд использовали эволюционную аналогию для установления связи между предметом науки настоящего и предметом науки прошлого, в то время как историография Э. Майра послужит в этом отношении «отрицательным контролем», примером неэволюционной историографии науки. Для решения данной задачи необходимо

[59] Список рассматриваемых работ, естественно, можно было бы расширить, включив в него, например, работу Р.Дж. Ричардса «Дарвин и возникновение эволюционных теорий психики и поведения» [Richards, 1989] (см. краткое изложение в конце четвертого параграфа настоящей главы).

предварительно прояснить основание эволюционной аналогии в историографии науки.

§ 2 Эволюционная эпистемология науки как предпосылка эволюционной историографии

Эволюционная эпистемология основана на аналогии познания и биологической эволюции и состоит из двух относительно независимых программ, или уровней [Князева, 2012; Campbell, 1997]. Предметом первой являются когнитивные способности организмов и их биологические субстраты (нервная система, органы чувств), второй – научное знание человека (теории, понятия, идеи и т.д.). Первую программу можно обозначить как изучение эволюции биологических механизмов познания, «эволюции эпистемологических механизмов» [Bradie, Harms, 2012; Hahlweg, Hooker, 1989, p. 101-105], вторую – как эволюционную эпистемологию науки (ЭЭН) [Hahlweg, Hooker, 1989, p. 101-105][60] [61].

Основными[62] работами в области эволюционной эпистемологии науки считаются [Bradie, Harms, 2012, p. 4] «Объективное знание: эволюционный подход» К. Поппера [Поппер, 2002; Popper, 1994 (1972][63], «Человеческое

---

[60] Название для второй программы, предлагаемое авторами статьи об эволюционной эпистемологии в Стэнфордской философской энциклопедии – «эволюционная эпистемология теорий» – нельзя признать удачным. Двое из важнейших представителей этого направления – С. Тулмин и Д. Халл – рассматривают в качестве главных объектов своего анализа не теории, а научные понятия (см. ниже в данном параграфе и § 4 настоящей главы).

[61] Одним из оснований независимости этих двух направлений является то, что эволюция науки происходит гораздо быстрее, чем биологическая эволюция человека, поэтому влиянием последней на первую можно пренебречь [Hull, 1988b, p. 14].

[62] Библиографию более ранних работ, касающихся селекционистской модели развития науки, можно найти в основополагающей статье Д. Кэмпбелла «Эволюционная эпистемология» [2000, с. 143-144].

[63] Отдельные рассуждения в духе эволюционной эпистемологии присутствуют и в более ранних книгах Поппера [Кэмпбелл, 2000, с. 94-99; Поппер, 2004a (1934); Поппер, 2004b (1963); Popper, 1979]. По мнению В.Н. Садовского [2000, с. 22], наиболее систематично взгляды Поппера на данную тему изложены в статьях «Об облаках и часах. Подход к проблеме рациональности и человеческой свободы» [Поппер, 2002, с. 200-247],

понимание» С. Тулмина [Тулмин, 1984; Toulmin, 1972] и «Наука как процесс: эволюционное объяснение социального и концептуального развития науки» Д. Халла [Hull, 1988b][64]. Для данных концепций характерно фактическое отождествление эволюции с механизмом естественного отбора, поэтому их называют селекционистскими [Bradie, Harms, 2012]. В данном параграфе мы рассмотрим теоретические возможности использования различных компонентов адаптационистского объяснения для целей просвещенного презентизма, вытекающие из пионерских работ Поппера и Тулмина, а более поздняя ЭЭН Халла будет описана в § 4 настоящей главы, в связи с его эволюционной историографией науки.

«Тем, что у нас есть сегодня эпистемология, основанная на естественном отборе, мы обязаны прежде всего работам Карла Поппера», – утверждает автор термина «эволюционная эпистемология» Дональд Кэмпбелл [Кэмпбелл, 2000, с. 92, Садовский, 2000, с. 9-10]. Карл Раймунд Поппер (1902-1994) предлагал рассматривать в качестве механизма роста знаний конкуренцию теорий (являющихся догадками, предположениями и гипотезами [Поппер, 2002, с. 23]), решающих определенные проблемы. Фундаментальная эволюционная последовательность выглядит так: первоначальная проблема → пробные решения → устранение ошибок → новая проблема [Там же. С. 235-236].

Если в историографии науки проблема связи между предметами науки разных времен формулируется в виде проблемы презентизма, то в эпистемологии науки она выражается в виде тесно связанных проблем

«Эволюционная эпистемология» [Поппер, 2000c, с. 57-74] и «К эволюционной теории познания» [Поппер, 2000b, с. 194-209]. Но последние две представляют интерес скорее с точки зрения изучения эволюции эпистемологических механизмов, чем для эволюционной эпистемологии науки.

[64] Эволюционная эпистемология науки входит в более широкую область – изучение культурной эволюции. Широко известной попыткой описания культурной эволюции являются концепция «мемов» [Докинз, 2013; Dawkins, 1976]. Однако создание меметики оказалось связано с большими трудностями при попытке конкретизировать, что же такое мемы [Bradie, Harms, 2011, p. 15-16]. В настоящем исследовании меметика рассматриваться не будет.

научного прогресса и научного реализма. Тезис о научном прогрессе Поппер считает хорошей формулировкой позиции научного реализма и выражает его следующим образом: «наши предположительные теории имеют тенденцию во все большей степени (progressively) приближаться к истине, то есть к истинному описанию тех или иных фактов или аспектов действительности» [Там же. С. 48]. Поппер замечает, что в рамках эволюционной аналогии возникает проблема объяснения научного прогресса: несмотря на сходство процессов эволюции и познания, в случае последнего «развитие происходит почти что в противоположном направлении по сравнению с растущей специализацией и дифференциацией биологического мира и наших орудий» [Там же. С. 253]. Поппер называет успешность науки в приближении к истине «удивительной»[65] [Там же. С. 198] и признает, что «*ничто не гарантирует возможность прогресса в сторону лучших теорий»*, так как «ничто не гарантирует, что для каждой опровергнутой теории мы сможем найти “лучшую” последующую теорию» [Там же. С. 27]. Другими словами, «логики» научного открытия нет, есть лишь психология [Поппер, 2004а; Popper, 1934], что соответствует случайному характеру наследственной изменчивости в биологии[66]. Но изменчивость может оказаться ограниченной, что снижает эффективность отбора: «Основным механизмом роста знаний остается механизм предположений и опровержений, устранения нежизнеспособных объяснений, и поскольку при устранении конечного числа таких объяснений всегда остается бесконечное количество других возможных объяснений, Эйнштейн может ошибаться, точно так же, как может ошибаться и амеба» [Поппер, 2002, с. 255][67].

---

[65] Тем самым создается впечатление, что Поппер не принимает аргумент «чудес не бывает» в пользу научного реализма (см. §§ 1 и 2 третьей главы).

[66] Данная аналогия была проведена Поппером в его первой по времени написания книге «Две основные проблемы теории познания» (1930-1931 гг.), опубликованной лишь через полвека [Popper, 1979; Zahar, 1983].

[67] Добавим, что если изменчивость ограничена не изотропно, а преобладает в некотором направлении, то эволюция может оказаться «канализированной» в этом направлении, как

Поппер предлагает и иной критерий: «…прогресс любой науки лучше всего измеряется разницей в глубине и неожиданности» между первоначальной и новой проблемой в приведенной выше четырехчленной формуле [Там же. С. 274, а также Поппер, 2000с, с. 58][68]. Более того, говоря о прогрессе с точки зрения научных проблем, Поппер приводит разветвляющуюся схему научных проблем и добавляет: «Теория прогрессивна, если обсуждение показывает, что *она действительно изменила проблему, которую мы хотели решить*, то есть если возникшие новые проблемы отличаются от старых» [Поппер, 2002, с. 274]. Таким образом, прогресс на уровне теорий у Поппера оказывается конвергентным, а на уровне проблем – дивергентным, связанным с увеличением разнообразия проблем[69].

В аспекте приложения эволюционной эпистемологии науки к историографии Поппер наиболее подробно рассматривает теорию Галилея о приливах [Там же. С. 168-177]. На этом примере видно, что историографическая программа эволюционной эпистемологии Поппера образуется за счет добавления к историографической программе фальсификационизма (поиск смелых предположений и решающих опровержений [Лакатос, 1978, с. 230]) концепции *проблемных ситуаций*. Проблемная ситуация состоит из четырех компонент: проблемы из «третьего

предполагается в рамках ортогенеза – старого соперника дарвинизма [Gould, 2002, p. 351-395].

[68] Заметим: если принять, что проблемы, решаемые теорией, соответствуют в эволюционной биологии среде, к которой приспосабливаются организмы, то идее измерять прогресс путем сравнения проблем, соответствует в эволюционной биологии концепция приспособленности среды Лоренса Хендерсона [Fitness of…, 2007; Henderson, 1966 (1913)]. Однако как в эволюционной биологии использование данной концепции не препятствует использованию концепции приспособленности организмов в соответствии с тем, что организм является и субъектом, и объектом эволюции [Lewontin, 1983], так и Поппер не отказывается от понимания научного прогресса как приближения к истине, трактуемой как соответствие фактам [Поппер, 2002, с. 254].

[69] В биологии также существует ряд гипотез о том, что в ходе в эволюции возрастает разнообразие. Данные гипотезы часто связаны с информационной трактовкой энтропии [McShea, 1998, p. 296-299]. При этом глобальный тренд возрастания разнообразия может не связываться с прогрессом [McShea, Brandon, 2010, p. 81].

мира»; пробного ее решения; фона, на котором данная проблема решается; теоретического каркаса, в рамках которого она решается [Поппер, 2002, с. 169-170]. Заметим, что несмотря на формальную приверженность принципу отбора, унаследованный от фальсификационизма акцент на смелости предположений придает эволюционной историографической программе Поппера сальтационистский характер, который, с точки зрения проблемы презентизма, затрудняет установление связи между научными предметами разных времен.

Эволюционно-эпистемологическая модель Стивена Эделстона Тулмина (1922-2009[70]) представлена в широком контексте в книге «Человеческое понимание» [Тулмин, 1984; Toulmin, 1972], но отдельные моменты более полно изложены в статье «Эволюционное развитие естественной науки» [Toulmin, 1967]. Эволюция науки понимается Тулминым как «процесс, при помощи которого интеллектуальные новшества возникают, распространяются и устанавливаются внутри научной традиции» [Toulmin, 1967, p. 460], чему хорошо соответствует «данное Карлом Поппером сжатое описание научного метода как диалектической последовательности "гипотез" и "опровержений"» [Тулмин, 1984, с. 148, а также Toulmin, 1967, p. 471]. Однако, хотя «Объективное знание» и «Человеческое понимание» были изданы в один год, эволюционная эпистемология Тулмина выглядит гораздо более изощренной и приближенной к научной практике. Ее заслуженно можно охарактеризовать как работу «второго поколения» эволюционной эпистемологии [Хахлвег, Хукер, 1996, с. 172].

Во-первых, Тулмин более явно, чем Поппер, придерживается тезиса синтетической теории эволюции, согласно которому единицей эволюции является популяция, а не отдельный организм и его потомки. Популяционная аналогия принципиальна для Тулмина, так как выделение систем (теорий, парадигм и т.п.) в качестве главного объекта дисциплинарной истории науки

[70] [Grimes, 2009].

задает, по его мнению, слишком жесткую концепцию рациональности [Порус, 1999], в которую не укладывается реальное развитие науки. Традиционная установка философии науки заставляет делать ложный выбор, аналогичный выбору между униформизмом и катастрофизмом в геологии. Это выбор между «униформистским объяснением, которое допускает универсальную релевантность единственного набора рациональных методов, и революционным объяснением, которое относится к концептуальным изменениям как к последовательности радикальных переключений рационально несоизмеримых точек зрения» [Тулмин, 1984, с. 141-142]. Исторические изменения оказывается невозможным объяснить, если придерживаться «равновесной» модели науки, представляющей научную специальность как единую связную систему [Там же. С. 267-268]. В связи с этим правильно рассматривать научную дисциплину как «изменчивую популяцию *понятий*, связанных между собой в более или менее формализованные теории», а соответствующую ей научную профессию – как «изменчивую популяцию *ученых*, объединенных в более или менее строго организованные институты» [Там же. С. 149-150, 262]. Заметим, что для Тулмина было бы последовательнее использовать не геологическую, а эволюционную аналогию, заменив униформизм на ортогенез, а катастрофизм трактуя широко, включая сальтационизм[71]. В таком случае более удобно проводить сравнение взглядов Тулмина и Поппера на ЭЭН. Если Поппер считал главным противником своей селекционистской модели «ортогенетическую» концепцию развития науки позитивистов, то главный объект критики Тулмина – квазирелятивистские «катастрофистские» концепции развития науки. В первую очередь это концепция научных революций Куна, которую Тулмин сравнивает со взглядами катастрофистов Кювье и Агассиса в палеонтологии [Там же. С. 132]. Также стоит отметить, что перенос Тулминым акцента с теорий на понятия подталкивает его к

[71] Объединение сальтационизма и катастрофизма в рамках катастрофизма в широком смысле, или неокатастрофизма, вполне корректно [Колчинский, 2002, с. 20-21].

антиреалистической позиции, ведь «функция понятий состоит не в том, чтобы быть истинными или ложными, а в том, чтобы быть релевантными и применимыми» [Там же. С. 227]. А также «чем более строго теоретическим является данное высказывание, тем в большей мере его эмпирическая релевантность является вопросом его применимости, а не вопросом истинности» [Там же. С. 175].

Во-вторых, в отличие от интерналиста Поппера Тулмин пытается совместить интерналистскую и экстерналистскую истории науки или, другими словами, историю научной дисциплины и историю соответствующей научной профессии, утверждая, что они «комплементарны, а не эквивалентны» [Там же. С. 307]. Для начала, понятия передаются не сами по себе, а от одного поколения человеческих «носителей» к другому: «*Каждое понятие – это интеллектуальный микроинститут*» [Там же. С. 171]. Существует соответствие между понятиями и придерживающимися их учеными, так как, вопреки устоявшемуся мифу, основные изменения в науке происходят не в рамках жизни отдельного исследователя, а при переходе к следующему поколению [Там же. С. 280-298; Toulmin, 1967, p. 468-470]. Интереснее другой аргумент Тулмина: внешние и внутренние факторы в разной степени влияют на разные параметры отбора. А именно, внешние, социальные факторы доминируют при определении *объема* новшеств в какой-либо области[72] [Toulmin, 1967, p. 460-462] или скорости концептуальных изменений [Тулмин, 1984, с. 302], так же как космическая радиация влияет на скорость мутагенеза организмов [Toulmin, 1967, p. 466]. Что же касается *содержания* этих новшеств, то есть определения тех направлений исследований, которые считаются заслуживающими внимания, то оно зависит как от внутренних, так и от внешних факторов, в разных случаях в разной пропорции [Ibid. P. 462-463]. А *критерии*, по которым осуществляется сам отбор новшеств, уже преимущественно определяются

[72] Заметим, что биологическим аналогом объема новшеств будет размах наследственной изменчивости или объем мутационного фонда популяции.

внутренними факторами – профессиональными ценностями соответствующего научного сообщества. Однако и они могут зависеть от социальных факторов [Ibid. P. 462-465], на что указывают, например, отличия национальных традиций: в физике XIX века это декартовский «геометрический ум» во Франции и бэконовский «тонкий ум» в Англии (здесь Тулмин опирается на П. Дюгема [2007 (1910), с. 66-124]).

Невозможность на уровне понятий обнаружить «демаркационный критерий», отделяющий науку от ненауки [Тулмин, 1984, с. 173], оправдывает широту темы, заявленной в названии «Человеческое понимание»: наука оказывается лишь одной из «рациональных инициатив» человечества, сопоставимой, например, с правом [Там же. С. 259]. Таким образом, попытка разрешить дилемму экстернализма и интернализма приближает Тулмина к позиции прагматизма, хотя он и стремится этого избежать [Там же. С. 79].

Тулмин определяет соотношение интерналистского и экстерналистского подхода к науке следующим образом: «В первом случае мы подходим к каждой перемене в науке *с точки зрения перспективы*, учитывая то новое, что она сделала для будущего, характеризуя эту перемену на языке новых открытий, которые были ее результатом, и тем самым демонстрируя, насколько она была "оправдываемой". В последнем случае мы рассматриваем ее *ретроспективно*, учитывая те факторы прошлого, которые ее вызвали, концентрируя свое внимание на этих причинно-следственных связях, результатом которых были эти открытия, и демонстрируя таким образом, насколько они "умопостижимы". Дисциплинарный аспект интеллектуальной истории является рациональным, оправдательным и перспективным, а профессиональный – причинным, объяснительным и ретроспективным; и по самой сути данного вопроса эти два аспекта комплементарны, а не эквивалентны» [Там же. С. 308]. Далее Тулмин проводит аналогию этих двух аспектов с двумя типами объяснения в

биологии, которые Тулмин называет «экологическим» и «генеалогическим»[73] [Там же. С. 311].

В рамках настоящей главы интереснее проступающая аналогия с презентизмом и антикваризмом. По Тулмину интернализм адекватен для описания механизма трансляции, понимаемого в узком смысле (как критерий отбора), в то время как экстернализм адекватен для объяснения объема концептуальных новшеств, а для объяснения содержания этих новшеств требуются оба подхода. На первый взгляд, это противоречит утверждению М.А. Розова, что антикваризм описывает механизм трансляции, в то время как презентизм описывает транслируемое содержание (см. предыдущий параграф), так как интернализм ассоциируется с презентизмом (персонифицированный пример – И. Лакатос), а экстернализм ассоциируется с антикваризмом (персонифицированный пример – Т. Кун). По-видимому, данное противоречие связано с тем, что необходимо различать глобальную и локальную динамику науки (см. § 4 третьей главы). Презентизм и антикваризм по Розову можно назвать глобальным перспективным и глобальным ретроспективным подходами, а интернализм и экстернализм по Тулмину – локальным перспективным и локальным ретроспективным подходами.

Однако Тулмин затрагивает и глобальный аспект динамики науки – в связи с обсуждением проблемы научного прогресса и уровней отбора в науке. Он утверждает, что «интеллектуальные стратегии, применяемые работающими в данной области учеными в то или иное время, в том или ином центре, сами образуют частично накладывающиеся одна на другую популяции, обладающие своим собственным внутренним многообразием» [Там же. С. 252]. Проблема производства этих стратегий является не менее

[73] На наш взгляд, дисциплинарный и профессиональный аспекты интеллектуальной истории по Тулмину точнее было бы соотнести с объяснениями, соответственно, через конечные (целевые) и проксимальные (непосредственные) причины, согласно известному различению Э. Майра [Майр, 1970; Mayr, 1961].

объективной, чем проблема формулировки истинных предложений или проблема формулировки хорошо обоснованных понятий [Там же. С. 243-244]. Однако по каким критериям происходит отбор среди этих стратегий? Тулмин предлагает следующий ответ: «Так или иначе, все суждения, от которых зависит историческое развитие интеллектуальной дисциплины, представляют собой продукт аккумулированного опыта всего человечества, имеющего дело с проблемами, возникшими в соответствующей области "внешнего" мира» [Там же. С. 243]. Переход от отбора на уровне понятий к отбору на уровень интеллектуальных стратегий в науке аналогичен переключению «с формальной (или кодифицированной) аргументации на историческую (основанную на общем праве)» в юриспруденции [Там же. С. 239]. В таких случаях «следует обращаться не к кодифицированным рубрикам установившихся теорий, а к более широкой аргументации, включающей в себя сравнение альтернативных интеллектуальных стратегий в свете исторического опыта и прецедентов» [Там же. С. 238]. По нашему мнению, поиск исторических прецедентов соответствует позиции наивного презентизма, так как в его ходе не устанавливается действительная связь между наукой прошлого и настоящего (см. § 1 настоящей главы).

Таким образом, эволюционная эпистемология науки теоретически может быть использована как в рамках «просвещенного презентизма» (за счет описания исторической связи в виде процесса отбора понятий и теорий по К. Р. Попперу и С. Тулмину), так и в рамках «наивного презентизма» (за счет поиска исторических прецедентов при переходе от отбора на уровне понятий к отбору на уровне интеллектуальных стратегий по С. Тулмину). В использовании поиска исторических прецедентов обвиняли работы по истории биологии Э. Майра. И с точки зрения логики изложения, и с точки зрения хронологии трех исследуемых в данной главе исторических работ удобнее в следующем параграфе рассмотреть труд Э Майра «Рост биологической мысли», а попытки Д. Халла и С. Гулда использовать

эволюционную историографию (понимаемую в нашем исследовании как историография, использующая аналогию между научной и биологической эволюцией) для ухода от наивного презентизма описать в последующих параграфах.

§ 3 Неэволюционная историография Э. Майра

Среди ученых распространенной является точка зрения, что, «к сожалению, приходится выбирать между тем, чтобы описывать науку, и тем, чтобы ее делать» [Maynard Smith, 1988, p. 1] или даже «мы не изучаем историю, мы ее делаем» [Creath, 2010], а занятие историей науки рассматривается как «хобби ученых на пенсии» [Mayr, 1982b, p. 19]. Действительно, в научной работе одного из архитекторов синтетической теории эволюции [Создатели современного…, 2012] Эрнста Майра (1904 - 2005) история и философия науки стала занимать значительную, а затем и наибольшую долю после 56 лет, хотя самая ранняя историческая работа была написана им в 22 года. Критическим для переключения внимания Майра был 1959 год – совместный юбилей Дарвина и публикации «Происхождения видов…» [Haffer, 2007, p. 338-360]. Наиболее крупной историко-научной работой Майра является почти 1000-страничный труд «Рост биологической мысли» [Mayr, 1982b], за который Общество истории науки наградило его медалью Дж. Сартона [Haffer, 2007, p. 340]. Две трети этого труда посвящены истории эволюционной биологии и систематики. Работы Майра по истории биологии стали предметом отдельного изучения [Колчинский, 2006; Burkhardt, 1994; Haffer, 2007, p. 338-360; Junker, 1996].

История науки для Майра – это «в первую очередь инструмент для анализа и прояснения понятий» [Mayr, 1990]. Майр указывает, что его подход к истории науки был вдохновлен и не слишком отличается от «истории идей» А. Лавджоя [Лавджой, 2001; Lovejoy, 2001 (1936)] – историографической

программы, до сих пор сохраняющей свою актуальность [Огурцов, 2011, с. 185-189]. Главной единицей анализа философии и науки для Лавджоя являются «элементарные идеи», на которые можно разложить такие сложные и гетерогенные образования, как философские или научные доктрины. Лавджой выделяет следующие функции элементарной идеи: 1) отражать имплицитные или не вполне эксплицитные предпочтения, более-менее бессознательные ментальные привычки, оказывающие действие на мысль индивида или поколения; 2) быть присущей не одной интеллектуальной области, а многим, если не всем; 3) не позволять разделять научную и философскую литературу по национальному или государственному признаку; 4) проявляться в мысли больших групп людей, а не только в учениях небольшого количества глубоких мыслителей или знаменитых писателей [Lovejoy, 2001, p. 10-19].

Отличие позиции Майра состоит в том, что в истории науки, в отличие от философии, узловыми точками являются скорее проблемы, чем идеи. Свою задачу как историка науки Майр видит следующим образом: «Выявить для каждой области биологии и для каждого периода открытые проблемы и предложенные способы их решения; природу доминирующих понятий, их изменения и причины их модификации и развития новых понятий; и, наконец, какое влияние господствовавшие или вновь возникшие понятия имели на замедление или ускорение решения открытых проблем данного периода» [Mayrb, 1982, p.18-19].

На наш взгляд, можно выделить несколько основных рабочих понятий, используемых Майром в «Росте биологической мысли». Во-первых, это «*компонента*» («компонента теории», «идея», «понятие», «компонента проблемы»), соответствующая «элементарной идее» Лавджоя. Майр использует это понятие множеством способов.

- Между конкурирующими исследовательскими традициями может произойти обмен наиболее жизнеспособными компонентами, в

результате образуется третья, синтетическая, как произошло в случае взаимодействия генетиков-экспериментаторов и популяционных биологов в 1936-1947 гг. [Ibid. P. 570].

- Новая компонента может возникнуть из старой компоненты, входящей в теорию, относящуюся к другой предметной области: Дарвин создал понятие дивергенции признаков под влиянием экономического понятия функционального разделения труда [Ibid. P. 852-853].

- Новая компонента может выделиться в качестве подкомпоненты, если исходная компонента уже не ставится под сомнение, как в случае появления понятия группового отбора на основе ранее существовавшего понятия естественного отбора [Ibid. P. 595].

- Разделение проблемы на компоненты может быть необходимо самим ученым для решения этой проблемы, как, например, в случае различения вида как таксона и вида как категории. [Ibid. P. 833].

- Взгляды ученого складываются из множества компонент, которые подвергаются пересмотрам, в результате чего начинают противоречить друг другу. Выделение компонент необходимо историку науки для выявления и изучения этих противоречий. В качестве примера Майр приводит взгляды на наследственность Дарвина и «многих других генетиков до 1900 года»[74]: с одной стороны, они подчеркивали целостность частиц наследственности, а с другой – допускали возможность их смешивания [Ibid. P. 836].

- Компоненты сложной теории в значительной степени независимы друг от друга: опровержение гипотезы о наследовании приобретенных признаков, разделявшейся Дарвином, не ослабило разработанную им концепцию естественного отбора [Ibid. P. 853].

[74] Употребление термина «генетик» по отношению к ученым XIX века хорошо иллюстрирует, почему Майра обвиняли в презентизме.

- Рассматривая логическую структуру концепции естественного отбора, Майр считает компонентами этой концепции как исходные ее предпосылки («факты»), так и промежуточные следствия из них. Майр считает существенным для ее обоснования подкрепление и тех, и других наблюдениями и литературными данными [Ibid. P. 479-492].

- Наиболее развитым применением понятия компоненты теории является построение классификации теорий по их отношению к компонентам, которые Майр выделяет в одной из них. Майр два раза применяет эту операцию. Он классифицирует геологические взгляды противников и сторонников эволюционизма в XIX веке по отношению к компонентам униформизма [Ibid. P. 375-379] и классифицирует эволюционные взгляды ученых XIX – начала XX века по их отношению к пяти выделенным им компонентам дарвиновской теории. Это утверждения о факте эволюции, об общем происхождении всех организмов, о постепенности эволюционных изменений, о популяционном характере видообразования и о творческой роли естественного отбора [Ibid. P. 505-510][75]. Заметим, что проблема классификации не является сугубо логической [Субботин, 2001], а в случае классификации эволюционных теорий затруднения возникают уже на уровне выделения объектов, подлежащих классификации: эволюционных теорий, декларирующих собственную самостоятельность, слишком много [Куприянов, 2009].

- Необходимость разбиения биологических теорий на компоненты связана, по мнению Майра, с их большей сложностью (многофакторностью) по сравнению с физическими теориями [Mayr, 1982b, p. 479], что указывает на границы применимости данного метода.

Для второго рабочего понятия у самого Майра нет краткого названия, обозначим его как тезис, провоцирующий антитезис, или, еще короче,

[75] Сам Дарвин считал свою теорию единым целым – «одним длинным доказательством» [Mayr, 1982b, p. 505]. Таким образом, Майр осуществляет запрещенную, согласно М.А. Розову, рефлексию за участника исторического события.

«*тезис-антитезис*». Это ситуация, когда «первопроходец, поставив проблему, приходит к неверному решению, но при этом противостояние этому решению приводит к верному решению» [Ibid. P. 381]. Для реализации такой ситуации существенны конкретность и категоричность предложенного решения [Ibid. P. 495], которые и провоцирует выдвижение антитезиса [Ibid. P. 9]. Например, сам Майр предложил свою концепцию географического видообразования в ответ на публикацию в 1940 г. Р. Гольдшмидтом гипотезы видообразования за счет системных мутаций [Ibid. P. 381]. В некоторых случаях провокационными оказываются отдельные компоненты теории. Например, Дарвин кардинально недооценивал роль географической изоляции в видообразовании и сложность проблемы возникновения репродуктивной изоляции, что в дальнейшем спровоцировало обсуждение этих проблем [Ibid. P. 562-565]. Но провокационными могут оказаться и целые теории, Майр говорит об «эвристической ценности ошибочных теорий», которые часто «стимулируют поиск подтверждающих их фактов, которые были проигнорированы противостоящими теориями, но могут оказаться очень полезными в качестве поддержки для другой объяснительной схемы». Например, жоффруизм – представление о прямом действии среды на наследственность – стимулировал активный поиск корреляций между условиями среды и адаптивными признаками организма. Когда господствующим способом объяснения эти корреляций стал естественный отбор, селекционистам не пришлось искать и описывать эти корреляции заново [Ibid. P. 847-848].

Третье рабочее понятие обозначим как «*тезис-антитезис-синтез*»: «…меня очень привлекает гегелевская схема тезис-антитезис-синтез. Более того, я верю, что антитезис легче всего провоцируется категорическим утверждением тезиса, и что вопрос быстрее всего разрешается такой конфронтацией бескомпромиссных тезиса и антитезиса, и что благодаря этому быстрее всего достигается итоговый синтез. Много примеров тому

можно найти в истории биологии» [Ibid. P. 9]. В удачном случае противоречие между тезисом и антитезисом разрешается путем «эклектического синтеза» конкурирующих теорий: таким образом возникла, например, современная теория рекапитуляции на основе немецкой натурфилософии и взглядов К. Бэра с одной стороны и дарвиновской теории общего происхождения – с другой [Ibid. P. 842]. В тех случаях, когда этого не происходит, одна частично верная теория может вытеснить другую частично верную (так неоламаркизм, переоценивавший роль среды, был вытеснен сальтационизмом, недооценивавшим ее), что связано с недооценкой возможности третьей альтернативы. Кроме того, противоречие между двумя альтернативами может оказаться лишь кажущимся, как в случае концепций хромосомного и географического видообразования [Ibid. P. 842-845]. В качестве яркого примера диалектического мышления Майра можно привести интерпретацию им естественного отбора как равноправной альтернативы случайности и необходимости, снимающей противоречие между ними и не сводимой к ним [Ibid. P. 844] (см. § 2 первой главы).

Еще одним важным рабочим понятием у Майра является «*идеология*», или «базовая философия». Идеологии ученых в основном состоят из «молчаливых предположений, которые принимаются как само собой разумеющееся до такой степени, что никогда не упоминаются». Майр объединяет идеологии попарно [Ibid. P. 834], и ключевой парой для его книги является принятая в философии биологии с его же руки оппозиция «эссенциализм» (типологическое мышление, восходящее к Платону) – «популяционное мышление» (подчеркивание уникальности всех биологических объектов). По мнению Дж. Мейнарда Смита, без подобной объединяющей идеи написание исторической работы такого объема было бы невозможно [Maynard Smith, 1988, p. 8]. Дихотомия «эссенциализм – популяционное мышление» используется Майром не только для упорядочения исторического материала, но и для утверждения тезиса об

автономии биологии по отношению к физике и математике, находящихся под сильным влиянием типологического мышления [Mayr, 1982, p. 32-47]. Майр указывает, что математическая формулировка часто ничего не добавляет к теории биологического явления, но, в то же время, увеличивает шансы на то, что данная теория будет замечена[76]: например, закон Харди-Вайнберга был первоначально сформулирован в качественном виде У. Кастлом и в такой формулировке был проигнорирован [Ibid. P. 851].

Майр различает понятия идеологии и компоненты теории. В частности, он не рассматривает популяционное мышление в качестве компоненты дарвиновской теории, хотя придает первостепенное значение тому, что Дарвин использовал его, а не эссенциализм. Понятие идеологии у Майра оказывается противоречивым, так как идеология, с одной стороны, устойчива по отношению к логическим и фактическим возражениям и является конечным объяснением ошибок крупных ученых прошлого, а с другой – Майр считает возможным указывать, какая идеология является лучшей. Мейнард Смит сформулировал это противоречие следующим образом: «Моя жалоба, если слово подобрано верно, состоит в том, что он никогда не объясняет, как можно быть столь ненаблюдательным и нелогичным, чтобы придерживаться эссенциалистских взглядов. Он знает, что эссенциализм является синонимом греха, как знаю и я. Но, безусловно, такие люди как Линней, Жорж Кювье, Уильям Бейтсон и Т.Х. Морган не были рождены во грехе. У них должны были быть какие-то основания для того, чтобы придерживаться тех взглядов, которых они придерживались» [Maynard Smith, 1988, p. 12]. На наш взгляд, данное противоречие является частным случаем противоречия между антикваристским и презентистским подходом.

[76] Впрочем, можно заметить, что некоторые специалисты по философии физики, например, В.С. Степин [2000, с. 99-184] и А.И. Липкин [2007, с. 232-268] также отстаивают первичность модельного слоя теории по отношению к математическому формализму, в пику «стандартной модели» теории.

Майр в отдельной статье декларирует, что значение проблемы презентизма для историографии науки преувеличено, так как развитие науки, в отличие от политической истории, кумулятивно: «При политических изменениях последующие сменяющие друг друга правительства часто диаметрально противоположны по своим целям и идеологии, в то время как в последовательности теорий, решающих одну и ту же проблему, каждая последующая ступень выигрывает от озарений предыдущей ступени и основывается на ней» [Mayr, 1990, p. 302]. Однако, во-первых, предпосылка, на которую опирается Майр, не является очевидной, о чем свидетельствует современный спор в философии науки между реалистами и антиреалистами, в котором первые отстаивают кумулятивные модели развития науки, а вторые – антикумулятивные (см. третью главу настоящего исследования). Во-вторых, в этой же статье Майр приводит в качестве примера последовательность Линней – Ламарк – Дарвин – современная эволюционная биология, и его утверждение о том, что все эти ученые решали одну и ту же научную проблему, действительно выглядит как наивный презентизм. Для сравнения: С.Дж. Гулд пытался доказать наличие единого проблемного поля для вдвое более короткого периода: от Дарвина до современности (см. § 5 настоящей главы).

Почему историографию науки Э. Майра мы характеризуем как неэволюционную? Во-первых, сам Майр называет свою историографию «связанной с развитием» (developmental) [Mayr, 1982b, p. vii; Mayr, 1990], но так как она способна убедительно описывать развитие науки лишь на небольших отрезках, и учитывая биологическую коннотацию этого термина («developmental biology» – это биология развития, эмбриология в широком смысле), мы можем охарактеризовать историографию Майра скорее как онтогенетическую, чем филогенетическую (эволюционную). Во-вторых, хотя Э. Майр иногда использует выражения вроде «взаимодействие между изменчивостью и отбором, так же проявляющееся в истории идей, как и в

органической природе» [Mayr, 1990, p. 305], на практике эволюционная аналогия не имеет существенного значения для его историографии.

Итак, для выделения элементарных идей Э. Майр разлагает теории на множество компонент, а для анализа их развития рассматривает локальные противоречия между компонентами. Ряд критиков указывают, что Э. Майру не удалось обосновать применимость презентистской установки к истории эволюционной биологии на выбранном глобальном масштабе времени (от Линнея до современности). Слишком вероятна искусственная идентификация одной и той же компоненты или проблемы в разные времена в совершенно разных контекстах, без наличия действительной связи (поиск исторических прецедентов, см. предыдущий параграф). Более перспективной выглядит стратегия Майра, заключающая в установлении связей между предметами науки разного времени путем вскрытия противоречий по схеме «тезис-антитезис» или «тезис-антитезис-синтез». Однако, на наш взгляд, Майр злоупотребляет подразделением теории на компоненты (здесь мы отчасти опираемся на позицию Гулда, см. § 5 настоящей главы), что приводит к их «атомизации» (см. § 4 первой главы). В результате использование Майром диалектики остается на уровне «суммы примеров» и не позволяет применять убедительно применять презентистскую установку для исследования больших временных отрезков.

Д. Халл связывает неудачу рассмотренного в этом параграфе историографического проекта с тем, что Э. Майр, популяризовавший популяционное мышление в эволюционной биологии, в историографии пользовался устаревшим типологическим мышлением. Популяционное мышление (интерпретация популяции как элементарной единицы эволюции, интерпретация биологических видов как исторических индивидов, а не как типов) рассматривается в нашей работе как часть схемы адаптационистского объяснения, поэтому замечание Д. Халла позволяет сформулировать гипотезу: адаптационистскую историографию можно использовать в

качестве формы «просвещенного презентизма». Как попытку проверить эти гипотезу и разрешить противоречие между методологией Майра-биолога и Майра-историка можно рассматривать историографическую программу Д. Халла.

§ 4 Адаптационистская историография Д. Халла

Монография Дэвида Ли Халла (1935-2010), президента Ассоциации философии науки (PSA) в 1985/1986 г., «Наука как процесс: эволюционное описание социального и концептуального развития науки» [Hull, 1988b; краткое изложение см. Hull, 1988a] отчасти развивает линию, намеченную Тулминым в «Человеческом понимании» и является, на наш взгляд, до сих пор не превзойденной вершиной эволюционной эпистемологии науки. Хотя история эволюционной биологии в широком смысле (включая систематику) составляет половину объема книги, все же она занимает подчиненное положение, объясняя и подтверждая оригинальную эволюционную модель развития науки. Поэтому и мы будем рассматривать историографическую позицию Халла сквозь призму его эволюционной эпистемологии науки, в сравнении с концепциями Поппера и Тулмина, тем более что в отечественной литературе отсутствует специальный анализ его модели.

Во-первых, уникален (для эпистемологии науки и, тем более, для эволюционной эпистемологии) уровень подкрепления модели Халла данными из реальной научной практики. В течение пятнадцати лет Халл изучал работу сторонников фенетики (направления в биологической систематике), включившись в их профессиональное сообщество. В результате Халл стал свидетелем рождения новой научной школы в рамках биологической систематики – кладистики [Hull, 1988b, p. xi-xii]. На высочайшую степень признания среди систематиков указывает избрание Халла в 1984-1985 гг. президентом ведущей организации, объединявшей

биологических систематиков – Общества систематической зоологии [Ibid. P. 524].

Во-вторых, профессионально занимаясь философией биологии, Халл демонстрирует более глубокое понимание эволюционного процесса, чем Поппер или Тулмин. Халл согласен с Тулминым [Ibid. P. 12, 522], что отбор в науке и в живой природе не просто аналогичны, а являются частными примерами более общего процесса отбора. Но Халл идет дальше, предлагая определения, характеризующие этот общий процесс[77]. Причем по Халлу необходимость дать такие общие определения обусловлена потребностями самой биологии, необходимостью охарактеризовать явления, которые происходят на разных ступенях биологической организации, а охват социальной и концептуальной эволюции при помощи этих определений оказывается побочным следствием [Ibid. P. 403]. Итак, *отбор* – процесс, в котором избирательная гибель и размножение интеракторов вызывают избирательное сохранение (perpetuation) репликаторов. Отличительная особенность *репликаторов* – передача их структуры в почти неизменном виде при последовательной репликации (копировании). *Интерактор* взаимодействует как единое целое со средой, в результате чего репликаторы с разной структурой копируются с разной скоростью. За счет репликации образуется *генеалогическая линия*[78]. Она существует неопределенное количество времени в том же самом или в измененном состоянии. *Дрейф* – избирательная репликация в отсутствие взаимодействия в указанном выше

[77] Другими авторами предлагались другие определения компонент универсального механизма отбора [Внутских, 2006; Докинз, 2010; Докинз, 2013; Кэмпбелл, 2000; Campbell, 2011; Cziko, 1995; Plotkin, 1995]. В рамках настоящего исследования мы не будем проводить сравнение между ними. Также возможно более широкое понимание отбора как ограничения разнообразия, актуальное, в частности для изучения предбиологической эволюции [Карпинская, Лисеев, 1974, с. 288-291; Morowitz et al., 2000]

[78] Именно так, «генеалогическая линия» или просто «генеалогия» мы предлагаем переводить используемый Халлом термин «lineage». Первый вариант перевода основан на аналогии с «чистой линией» и «зародышевой линией». Ближайший синоним – «род», но его использование в контексте эволюционной эпистемологии чревато путаницей с родом в биологической систематике или родом в логике. В биологии под линией подразумевают всех потомков какого-либо биологического индивида.

смысле (частный случай – дрейф генов)[79] [Ibid. P. 408-410]. В науке главными интеракторами и одними из материальных носителей (vehicle) репликаторов (собственно содержания науки – понятий, теорий, методов, целей [Ibid. P. 447-448]) являются ученые [Ibid. P. 434].

Далее Халл замечает, что в рамках эволюционной эпистемологии возникает известный эволюционным биологам парадокс альтруизма: ученые, борющиеся за признание научного вклада (credit), в некоторых ситуациях оказываются способны на альтруистическое поведение: например, на признание вклада ближайших соперников [Hull, 1988a, p. 126] или бескорыстный поиск истины [Hull, 1988b, p. 287]. В биологии за объяснение этого парадокса конкурируют концепция генного отбора (включающая родственный отбор, основанный на максимизации совокупной приспособленности) и концепция группового, или междемового, отбора [Borello, 2010; Wilson, Wilson, 2007]. По аналогии Халл вводит два новых для эволюционной эпистемологии понятия – *концептуальной совокупной приспособленности* и *демовой структуры науки* [Hull, 1988b, p. 435]. На самой ранней стадии изменения концептуального содержания науки ученым оказывается очень выгодно затрачивать усилия не только на непосредственную передачу копий своих идей следующему поколению ученых, но и на кооперацию со своими «концептуальными родственниками». «Концептуальные родственники» – это члены одной исследовательской группы, разделяющие новые идеи, потому что они приобрели их из одного источника. На более поздней стадии концептуального изменения значимыми становятся «демы» – более рыхло организованные группы ученых, промежуточные по размеру между исследовательскими группами и «невидимыми колледжами» [Ibid. P. 366]. По определению, ученые чаще

[79] Данные определения позволяют по-новому взглянуть и на биологическую эволюцию, потому что гены оказываются не только репликаторами, а организмы – не только интеракторами [Hull, 1988b, p. 409]. По мнению палеонтолога С.Дж. Гулда, предложенные Халлом определения «правильным и полезным образом» организовали обсуждение проблемы уровней отбора в биологической эволюции [Gould, 2002, p. 615].

цитируют идеи, рожденные внутри дема, чем рожденные в соседнем деме. К издержкам работы в деме относится то, что междемовая конкуренция, борьба между научными кланами может стать слишком интенсивной [Ibid. P. 353].

В-третьих, «Науку как процесс» отличает отчетливость рефлексии: Халл систематически проводит аналогию между работой ученого и работой философа науки и использует ее для прояснения обоих процессов. В первой половине книги он рассматривает историю систематики и эволюционной биологии, подробно освещая события последних десятилетий. Во второй половине этот рассказ используется трояко: не только в качестве иллюстрации модели развития науки и не только в качестве «эмпирических данных», подтверждающих модель, но и в качестве описания экземплификации общего процесса отбора, происходящего и в живой природе, и в науке (например, совокупная приспособленность реализуется в природе как генетическая, а в науке – как концептуальная) [Ibid. P. 20]. И концептуальная, и социальная компонента науки состоят из *исторических сущих* (historical entities), *сущность* (essence) которых выявить невозможно[80]. С ними нужно работать так же, как систематики работают с типовыми экземплярами[81] при выделении видов. Если требуется выделить исследовательскую группу (например, кладистов из Американского музея естественной истории), нужно выбрать любого ее члена (например, Гарета Нельсона в 1971 году) и проследить профессиональные отношения, в которых он состоит. Чтобы выделить концептуальную систему (например, кладизм Американского музея), нужно выбрать какой-либо используемый в ней термин или положение (например, утверждение Нельсона 1971 года о

[80] П.Е. Сивоконь переводит термин *historical entities*, употребляемое в аналогичном контексте [Toulmin, 1972, p. 141] как «исторические сущности» [Тулмин, 1984, с. 149]. На наш взгляд, это чревато путаницей и мы предлагаем в данном контексте переводить *historical entities* как «исторические сущие», учитывая что в тех же терминах (entities vs. essences) проводит противопоставление и С.Дж. Гулд (см. следующий параграф).

[81] Акцент на экземплярах в науке Халл рассматривает как реализацию соответствующего пожелания, выраженного Куном в «Постскриптуме» к «Структуре научных революций» [Hull, 1988b, p. 522].

существенности для биологической систематики принципа дихотомии) и проследить его концептуальные отношения, как генеалогические, так и логического вывода (при этом значение имеют только действительно проведенные выводы)[82]. Халл признает, что такое, построенное на примате генеалогии, применение систематики по отношению к науке заставляет его неявно занять точку зрения эволюционных систематиков или филогенетических кладистов, но не фенетиков или паттерн-кладистов[83] [Ibid. P. 508-511].

Как и Тулмин, Халл представляет эволюцию содержания науки в первую очередь как эволюцию понятий, однако более последовательно рассматривает понятия как исторические сущие (а не сущности), такие же, как биологические признаки и таксоны. Это приводит его к радикальному тезису: для изучения механизма эволюции науки термины-экземпляры (term-token) нужно объединять не по сходству в термины-типы (term-type), соответствующие традиционному представлению о понятии, а исходя из их генеалогии – в генеалогические линии. Фактически Халл обсуждает здесь проблему гомологии, противопоставляя две альтернативные ее трактовки: «одинаковая структура» и «одинаковое происхождение» [Ibid. P. 446][84], или,

---

[82] Халл отмечает сходство метода работы биологов-систематиков с каузальной теорией референции С. Крипке и Х. Патнама, но указывает, что и в систематике, и в эволюционной эпистемологии этот метод предназначен для работы с индивидами (биологические виды с точки зрения Халла – это не «естественные виды», а ограниченные во времени и пространстве индивиды). В тоже время главная претензия каузальной теории референции в том, что она применима и по отношению к общим терминам, таким как «вода» и «золото» [Hull, 1988b, p. 499].

[83] Эволюционные систематики и филогенетические кладисты используют при построении классификаций филогенетические (генеалогические) отношения. Фенетики и паттерн-кладисты пытаются отвлечься от проблемы филогенеза и строить «теоретически нейтральные» классификации, но разными методами. В своей модели научного процесса Халл заимствует у эволюционных систематиков и филогенетических кладистов не только акцент на генеалогии, но и отрицание возможности теоретически нейтральной классификации.

[84] Согласно Любарскому [2007], проблема гомологии сложнее: исторически понятие гомологии развивалось от представления об идеальном сходстве («один и тот же» орган у разных организмов) через представление о родстве (в связи с появлением эволюционной теории) к «материальному» сходству в молекулярной генетике, а в настоящее время в

другими словами, сходство с точки зрения паттерна (структуры) и сходство с точки зрения процесса [Ibid. P. 241]. По Халлу два термина-экземпляра можно считать относящимися к «тому же самому» понятию, если они относятся к одной и той же концептуальной генеалогической линии. Другими словами, «популяционное мышление должно быть применено к самому мышлению» [Ibid. P. 16-18] – инвектива против Майра, «отца биологической концепции вида и популяционного мышления в эволюционной биологии» [Ibid. P. 206]. Или: «Сущность научных теорий, как и исторических сущих в целом, в том, что у них нет сущности» [Ibid. P. 203]. Если выделять исследовательские программы исключительно с точки зрения сходства идей, то фенетика и паттерн-кладизм (направление, обособившееся от кладизма) могут быть отнесены к одной программе[85], что, по Халлу, было бы ошибочно, так как «отбор может происходить только в том случае, когда отбираемые объекты связаны общим происхождением». Другими словами, представление науки как процесса является более фундаментальным, чем представление науки как структуры, отсюда и название книги [Ibid. P. 241].

В процессе репликации структура терминов-экземпляров может изменяться. Например «pangen» может превратиться в «pangene», а затем – в «gene» [Hull, 1988a, p. 153; Hull, 1988b, p. 503]. Термин одного типа может породить термин другого типа, теория или утверждение может проэволюционировать до своего отрицания [Hull, 1988b, p. 18]. Например, фенетика во многом сходна с типологической систематикой, которая был главным врагом В. Хеннига, основателя кладистики. Поэтому упомянутое

связи с противоречием между молекулярными и классическими концепциями требуется построение новой концепции гомологии (см. § 4 первой главы).

[85] И фенетики, и паттерн-кладисты настаивают на том, что биологические классификации должны быть свободны от теоретических предпосылок, насколько это возможно [Hull, 1988b, p. 235-236]. Сосуществование исследовательских групп, чьи исследовательские программы очень похожи, Халл сравнивает с таким биологическим явлением, как *виды-двойники*. В науке есть также аналог другого, но сходного биологического явления – *политипических видов*: ситуация, когда члены одной исследовательской группы расходятся по важным вопросом, но в целом относятся к одной исследовательской программе [Hull, 1988b, p. 243].

сближение паттерн-кладистов с фенетиками дает основание утверждать, что кладистика проэволюционировала до своей противоположности [Ibid. P. 242]. При этом каждый ученый считает, что его версия теории, закона или гипотезы является типичной, и в случае успеха она действительно может стать стандартной. Таким образом, в ходе концептуального изменения в науке термины *локально* передаются и проверяются как экземпляры, но *глобально* интерпретируются как типы [Ibid. P. 506].

Генеалогический аспект подхода Халла к понятиям можно дополнительно обосновать тем, что при переносе терминов из одной теории в другую или из обыденного языка в теорию за ними следует «облако» предыдущих коннотаций [Ibid. P. 8]. Также можно заметить, что ученые учитывают при оценке научных утверждений их источник. На первый взгляд это обстоятельство выглядит «иррациональным», но оно находится в полном соответствии с концепциями концептуальной совокупной приспособленности и демовой структуры науки [Hull, 1988a, p. 153]. «Бихевиористический»[86], антиинтенциональный аспект модели Халла (в научной коммуникации важны не истинные намерения отправителя сообщения, а реконструируемые получателем) можно обосновать ссылкой на пластичность научных понятий. Эту пластичность традиционно критикуют философы и, когда им это выгодно, ученые. Но бороться с ней сложно и зачастую бессмысленно, так как расплывчатость значения терминов позволяет исследователям выиграть время для развития своей позиции, а более точные значения исследователи определяют ретроспективно так, как

[86] Таким эпитетом характеризует модель Халла К.Б. Рей [Wray, 2010, p. 366-367]. Мы заключаем эпитет «бихевиористический» в кавычки, так как Халл протестует против его применения к своей модели [Hull, 1988b, p. 475], подписываясь, впрочем, под утверждением, что ученые, как и другие животные, склонны к поведению, за которое получают вознаграждение [Ibid. P. 396].

оказывается выгодно им и, в конечном счете, выгодно с точки зрения научного прогресса [Hull, 1988b, p. 7][87].

Как в результате биологической эволюции образуется «матрешка» из вложенных друг в друга генеалогических линий (клад), так и в концептуальной эволюции можно выделить более инклюзивные генеалогические линии, чем линии понятий. Их интерпретируют по-разному: как дисциплинарные матрицы, исследовательские программы, дисциплины, теории или исследовательские традиции [Ibid. P. 448]. Они тоже могут конкурировать друг с другом [Ibid. P. 445]. При этом аналогом видов Халл, в отличие от Тулмина, считает не научные дисциплины (они слишком гетерогенны), а «концептуальные системы» [Ibid. P. 449]. Халл критикует холизм У. Куайна, рассматривающего теории как концептуальные сети, и противопоставляет ему гипотезу модулярности восприятия по Дж. Фодору, исходя из которой «концептуальные системы» представляют собой «лоскутные одеяла»[88]. Подход Халла к концептуальному содержанию науки вызывает ассоциации с семантическим представлением теорий, согласно которому теория является семейством моделей. Но Халл дополнительно требует, чтобы модели в семействе были связаны генеалогически. Если же использовать синтаксическое представление теории, то, указывает Халл, необходимо учитывать лишь действительно сделанные логические выводы и возможность более «слабых» отношений между теориями, чем традиционные включение, противоречие и независимость [Ibid. P. 446-447].

Как и Тулмин, Халл пытается найти средний путь между экстернализмом и интернализмом [Ibid. P. 4]. Цель его книги – представить эволюционное описание взаимодействия между социальным и

[87] Таким образом, если бы Д. Халл был знаком с предложением М.А. Розова о запрете на приписывание ученым прошлого рефлексии, отличной от их собственной (см. § 1 настоящей главы), то возразил бы, что в самой научной практике этот запрет постоянно нарушается и, более того, должен нарушаться для успешного функционирования науки.

[88] Заметим, что такая гипотеза модулярности концептуальных систем и позволяет Халлу рассматривать в качестве основного объекта эволюции содержания науки не теории, а понятия.

концептуальным развитием науки [Ibid. P. 12]. По Халлу интерналистская и экстерналистская перспектива оказываются комплементарны, потому что соответствуют двум аспектам отбора: репликации и интеракции[89] [90] [Ibid. P. 437]. Соответственно, позиция интерналистов оказывается аналогичной позиции генетических редукционистов[91], преувеличивающих значение репликации [Ibid. P. 435]. Также Халл согласен с Тулминым, что для ученых характерна идентификация со своими идеями, поэтому генеалогии исследователей хорошо соответствуют генеалогиям идей [Ibid. P. 452].

Сам Халл не считает себя историком-антикваристом: чтобы использовать историю науки для проверки различных моделей науки, он вынужден использовать современную науку, иначе не собрать необходимых эмпирических данных [Ibid. P. 21]. На наш взгляд, главная специфика позиции Халла по отношению к проблеме презентизма связана с сформулированной им «дилеммой историка» [Ibid. P. 33-35]. Жизнь человека представляет собой цепь событий, в таком же виде мы склонны представлять историю. Однако от любого исторического события можно построить два дерева: дерево причин, разветвляющееся в прошлом и дерево следствий, растущее в будущее. Наложение деревьев причин и деревьев следствий нескольких событий создает сеть событий. Это и есть история, в том числе история науки. Халл пытается реконструировать действительную сеть событий, учитывая ограничения, налагаемые линейностью нарратива. Для этого он хронологически прослеживает одну цепочку событий, происходивших в изучаемой области в выделенный период (например, история эволюционной теории от Дарвина до создания синтетической теории эволюции), затем возвращается в прошлое и прослеживает другую линию и

[89] Перевод исходного термина *interaction* как «взаимодействие» представляется в данном контексте чересчур расплывчатым.

[90] Отметим, что данный тезис о комплементарности сходен с объяснением комплементарности презентизма и антикваризма по М.А. Розову (см. § 1 и § 2 настоящей главы).

[91] Например, Р. Докинза и Д. Деннетта (см. § 4 первой главы).

т.д. При этом он признает, что невозможно нейтрализовать последствия выбора какой-либо цепочки событий в качестве первоначальной (в этом и проявляется дилемма). На наш взгляд, описание истории науки в виде цепочки событий соответствует довольно наивной версии презентизма[92], описание в виде сети соответствует антикваризму, в виде дерева – некоторому промежуточному варианту. В таком случае попытка Халла реконструировать историю в виде сети событий является по своему замыслу антикваристской. Ее можно рассматривать как применение на глобальном масштабе времени генеалогического, филогенетического подхода к истории науки, локально используемому для реконструкции эволюции понятий и исследовательских групп.

Прежде чем подвести итоги параграфа, необходимо, в связи с обоснованием возможности эволюционной историографии и ее актуальности для проблемы презентизма, кратко рассмотреть менее известную работу, вышедшую в свет почти одновременно с «Наукой как процессом»: монографию Р.Дж. Ричардса «Дарвин и возникновение эволюционных теорий психики и поведения» [Richards, 1989]. По признанию, самого Ричардса, его историографический подход сходен с подходом Халла [Ibid. P. 15], перечислим эти сходства. Ричардс считает, что аналогом видов является концептуальная система (система теоретических понятий, методологических предписаний или общих целей) [Ibid. P. 579]. Также Ричардс высказывает утверждение, что вместо изучения сущности концептуальных систем (как неявно предполагается у Э. Майра) следует прослеживать их генеалогию (lineage) [Ibid. P. 553]. Разрабатывая свою селекционистскую историографическую модель (natural selection model, NSM), Ричардс пытается найти средний путь между наивным презентизмом и наивным антикваризмом [Ibid. P. 18, 589].

[92] Ср.: «…линии, ведущие к настоящему в виде простой последовательности» [Stocking, 1965, p. 212] (см. § 1 настоящей главы).

С точки зрения тематики настоящей главы, работа Ричардса отличается от работы Халла в трех существенных пунктах. Во-первых, Ричардс впервые явно указал на связь между эволюционной историографией и проблемой презентизма, хотя и не рассмотрел ее подробно. Во-вторых, Ричардс в явном виде сравнивает селекционистскую модель истории науки с другими историографическими моделями [Ibid. P. 559-593]. Это устаревшая статическая модель (основана на ренессансном пиетете по отношению к античности), модель роста (нашедшая свое воплощение в «Энциклопедии» Д. Дидро и Ж.Л. Д'Аламбера), революционная модель (А. Койре, Э. Майр), гештальтная модель (Н.Р. Хэнсон, Т. Кун, М. Фуко), социально-психологическая модель и модель научно-исследовательских программ (И. Лакатос). Ричардс проводит подробное сравнение своей модели и модели Лакатоса и приходит к выводу, что селекционистская историографическая модель адекватнее описывает историю науки. Более того: современные историки науки неявно используют именно селекционистскую модель [Ibid. P. 558]. В третьих, историографическая селекционистская модель и история науки в монографии Ричардса не сопоставляются детально (как у Халла), а излагаются по отдельности, чтобы изложенную историю можно было использовать без оглядки на историографическую модель [Ibid. P. 19]. На наш взгляд, это недостаток, так как модели эволюционной эпистемологии науки страдают от недостатка проверки на «эмпирическом» материале истории науки и еще одно детальное тестирование было бы не лишним.

Исходя из сказанного в данном параграфе очевидно, почему историографию Халла можно считать эволюционной. Но почему мы характеризуем ее как адаптационистскую? В пользу этого тезиса говорят два аргумента. Во-первых Халл придает исключительное значение адаптации и естественному отбору. Один из главных тезисов его книги состоит в том, что «в науке, как и в биологической эволюции лишь правильная смесь кооперации и конкуренции оказывается наиболее адаптивной» [Hull, 1988b,

p. 159-160]. Сам Халл указывает, что данной работой предпринял попытку довести селекционистскую модель науки до логического конца, до пределов ее объяснительных возможностей [Ibid. P. 519-520]. По мнению Гулда, «Наука как процесс» является самой убедительной из известных ему попыток представления теорий как концептуальных генеалогий, не имеющих сущности [Gould, 2002, p. 7], а такое представление является частью схемы адаптационистского объяснения: эволюционный процесс в первом приближении может быть представлен в виде филогенетического (генеалогического) древа, направление роста которого в пространстве признаков определено лишь локально, естественным отбором (см. § 2 первой главы). Во-вторых, в историографии науки, как и в эволюционной биологии (см. первую главу), как и в эволюционной эпистемологии (см. третью главу) строго селекционистская модель приводит к нежелательным, контринтуитивным следствиям (в данном случае это возможность теории или утверждения проэволюционировать до своей противоположности), поэтому мы считаем правильным применить к ней эпитет, ассоциирующийся с критикой: «адаптационистская». Историография Халла, таким образом, основывается на эволюционной аналогии в версии СТЭ, заимствует у последней адаптационизм, использует адаптационизм как стратегию «просвещенного презентизма», но одновременно склоняется к антикваризму.

§ 5 Неадаптационистская историография С.Дж. Гулда

Стивен Джей Гулд (1941-2002) наиболее известен как соавтор гипотезы «прерывистого равновесия» в палеонтологии. В отличие от Э. Майра он изначально рассматривал изучение истории своей дисциплины как существенную часть деятельности активно работающего ученого [Allmon, 2009, p. 46-47]. Гулд отвел 500 страниц своего *opus magnum* «Структура эволюционной теории» [Gould, 2002] под раздел, озаглавленный «История

дарвиновской логики и сопутствующих споров». Работы Гулда по истории эволюционной биологии являются отдельным предметом изучения [Allmon, 2009; Shermer, 2002]. По мнению историка Р. Намберса, Гулд был одним из двух самых влиятельных историков науки XX века, наряду с Т. Куном [Shermer, 2002].

Занятия историей науки у Гулда тесно связаны с популяризацией науки [Ibid.]. Заметим, что и то, и другое можно рассматривать как часть «логики обоснования». По мнению Гулда, научно-популярная литература выигрывает перед «технической» в том, что позволяет зафиксировать личные мотивы, которые неизбежно, ввиду недоопределенности теорий фактами, стоят за некоторыми предпочтениями и решениями ученого [Gould, 2002, p. 34]. Историческая часть «Структуры эволюционной теории» основана на написанных Гулдом ранее трех сотнях популярных эссе. Единицей изложении истории оказывается «интеллектуальная мини-биография». В каждой такой биографии Гулд пытается соблюсти баланс между изложением общих принципов и детализацией путем тщательного отбора деталей [Ibid. P. 57], их можно рассматривать как case-studies.

Гулд уклоняется от обсуждения общих вопросов методологии изучения истории человеческой мысли, а при обсуждении эволюционной истории во множестве использует эволюционные метафоры: например, сравнивает центральные принципы дарвинизма с аутапоморфиями[93] [Ibid. P. 6] и сравнивает проблему определения, превратился ли дарвинизм с течением времени в новую теорию, с проблемой определения появления нового вида в ходе анагенеза[94] [Ibid. P. 7]. Гулд объединяет темы своих научных интересов – макроэволюцию и историю науки – под общей шапкой «истории в самом широком смысле» и отмечает, что в макроэволюционных исследованиях он

[93] Аутоапоморфия – термин кладистики, обозначающий новый эволюционный признак, уникальный для некоторого вида и его потомства

[94] Анагенез – эволюция видов в промежутке между дивергентными видообразованиями (кладогенезами).

больше подчеркивал роль исторической случайности, а в историко-научных – «общей теории», но два эти подхода могут быть интегрированы [Ibid. P. 46-47][95]. Наиболее существенной из эволюционных метафор Гулда является обсуждение им принципа Д. Халла «популяционное мышление должно быть приложено к самому мышлению» (см. предыдущий параграф настоящей главы). Гулд соглашается, что теории нужно рассматривать как *исторические сущие*, но указывает, что Халл недооценивает эволюционную роль ограничений [Ibid. P. 8-11]. Гулд описывает свою историографическую позицию как «золотую середину» между историей идей, в которой идеи рассматриваются как неизменные «архетипы», возникающие в истории философии и науки то здесь, то там, и «популяционной» моделью Д. Халла, согласно которой два объекта могут считаться одним и тем же понятием только в том случае, если можно доказать их историческое родство. Гулд напрямую не сравнивает свою историографическую позицию с позицией Майра, но приводит, вслед за Халлом [Hull, 1988b, p. 17], в качестве примера традиционной истории идей историю концепции «великой цепи бытия», намекая, насколько мы можем судить, на известную работу А. Лавджоя [Лавджой, 2001; Gould, 2002, p. 8; Lovejoy, 2001], послужившую ориентиром для Майра (см. § 3 настоящей главы). В отличие от Халла Гулд считает, что определение *сущности* теории возможно, для этого нужно составить список определяющих ее критериев. Но такой список не должен быть слишком длинным [Gould, 2002, p. 7] (в таком случае сущность теории будет задано нереалистично жестко), а входящие в него положения должны составлять «ансамбль взаимной импликации», совместно обеспечивать функционирование теории [Ibid. P. 11]. Для сравнения: по Гулду теоретическая сущность дарвинизма определяется тремя положениями, в то

[95] Развиваемую нами храповиковую модель научного прогресса (см. третью главу) можно рассматривать как вариант такой интеграции, совмещения двух важнейших мотивов критики адаптационизма – выявления эволюционной роли случайности и ограничений, не входящих в механизм естественного отбора.

время как по Майру дарвинизм как теория определяется пятью компонентами, а униформизм – шестью.

По Гулду теории обладают сущностью, так же как сущностью в некотором смысле обладают организмы. Последние обладают ею за счет структурных и исторических ограничений, канализирующих эволюцию. Гулд указывает, что в названии «Структура эволюционной теории» содержится двойной смысл: утверждение, что дарвинизм обладает сущностью и, одновременно, защита структуралистской версии дарвинизма [Ibid. P. 10]. Таким образом, эволюционная теория у Гулда оказывается до некоторой степени сама себе историографией.

Гулд использует не только эволюционные метафоры: например, структуру дарвинизма он сравнивает с ветвящимся кораллом, в котором можно выделить ветви трех уровней, отрезание которых, по мере движения от более толстым к более тонким ветвям, приводит, соответственно, к гибели теории, ее ревизии или к второстепенным ее изменениям [Ibid. P. 16-22]. Эта иерархическая структура сходна с описанием «исследовательской программы» по И. Лакатосу, включающей в себя «конвенционально принятое (и поэтому «неопровержимое», согласно заранее избранному решению) «жесткое ядро» и «позитивную эвристику», которая определяет проблемы для исследования, выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, предвидит аномалии и победоносно превращает их в подтверждающие примеры – все это в соответствии с заранее разработанным планом» [Лакатос, 1978, с. 217; Лакатос, 2008]. Однако Гулд ссылается в качестве предшественника не на Лакатоса, а на гораздо более раннюю и специальную работу В.Л. Келлога «Дарвинизм сегодня» 1907 года [Gould, 2002, p.61].

За счет чего в науке в течение большого промежутка времени может успешно реализовываться заранее разработанный план? «Структуру эволюционной теории» можно рассматривать как развернутый ответ на этот

непростой вопрос. По Гулду, в случае дарвинизма совпадают логика, история и теория: особенности логики первоначальной формулировки эволюционной теории Дарвином тесно связаны с направлениями последующих эволюционных споров и с теми ревизиями, которой она оказывается подвергнутой в современной теории эволюции. Это совпадение, по мнению Гулда, не является само собой разумеющимся, а определено качеством вклада Дарвина в эволюционную теорию: сам Дарвин увязал разнообразные линии рассуждения в единую согласованную структуру, что во многом определило направления их дальнейшего развития и критики [Ibid. P. 22][96]. По нашему мнению, здесь будет уместна аналогия с методом К. Маркса[97]. По Марксу пунктом единства исторического и логического является начало устойчивого воспроизводства новой сферы деятельности [Чусов, Фролов, 2009]. В данном случае такой сферой деятельности является эволюционная биология, а началом ее устойчивого воспроизводства – публикация работы Дарвина «О происхождении видов…». По Марксу объективно совпадают историческое начало и простейшее логическое (диалектическое) отношение, являющееся пределом расчленения исследуемого предмета (простейшая абстракция). В случае работы Дарвина такой простейшей абстракцией[98], если

---

[96] Ср.: «Логика (Диалектика, Теория познания), которая содержится в «Капитале» - это Логика наук, достигших такого уровня, когда они изучают свой предмет как развивающееся целое» [Вазюлин, 2002, с. 20].

[97] Не посторонним является обстоятельство, что Гулд был марксистом, хотя и «интуитивным» [Segerstråle, 2003] (о борьбе западных ученых-марксистов с социобиологией см. также § 5 первой главы).

[98] Ср. [Вазюлин, 2002, с. 55]:

«1. В исходной абстракции отражается такое отношение предмета, которое дальше разложить нельзя, не выходя за рамки данного специфического предмета.

2. В исходной абстракции воспроизводится отношение, являющееся простейшим по сравнению с остальными сторонами изучаемого специфического предмета.

3. Исходная абстракция отражает зародышевое противоречие, на основе которого и из которого вырастают все другие отношения данного предмета.

4. Исходная абстракция воссоздает исторически первичное отношение предмета.

5. Исходная абстракция отображает простейшее отношение предмета и, следовательно, некоторую совокупность различных, многообразных сторон»

проецировать метод Маркса на работу Гулда, оказывается противоречие исторического метода и предмета естественных наук.

Гулд указывает, что, согласно Дарвину, «Происхождение видов…» представляет собой «одно длинное доказательство» [Дарвин, 2001, с. 396], однако из изложения Дарвина остается неясным, доказательством чего именно [Gould, 2002, p. 59]. Это не доказательство факта эволюции и не доказательство механизма естественного отбора – каждая из этих тем по отдельности является слишком узкой по отношению к содержанию книги. Это не доказательство в пользу эффективности гипотетико-дедуктивного метода, как считает М. Гизелин [Ghizelin, 1969] и, тем более, не апология материализма, стохастичности или антипрогрессизма – все эти темы слишком широкие [Gould, 1986, p. 61]. Гулд соглашается с историком Э. Карром, что главное значение дарвиновской революции состоит в завершении дела, которое начал Ч. Лайель – «внедрения истории в естественные науки» (science) [Ibid. P. 60]. Это и есть указание на проблему, которую мы обозначили как разрешение противоречия между историческим методом и предметом естественных наук. Мы не будем пытаться дать полное объяснение, почему такое противоречие возникает. Согласимся с Гулдом, что характерные для естественных наук требования возможности предсказания и проверки экспериментом сталкиваются в случае истории с такими трудностями, как потеря информации и уникальность событий. Отметим также, вслед за К.А. Тимирязевым, что затруднительность применения «исторического метода в биологии» в первой половине XIX века можно проиллюстрировать позицией авторов двух капитальных трудов по истории естественных наук, Уильяма Уэвелла и Огюста Конта. Уэвелл с неохотой соглашается признать исторической наукой геологию, но не биологию. Конт считает исторический метод уделом социологии, отличающим ее от биологии [Тимирязев, 1949, с. 360].

Дарвиновский способ введения истории в биологию имеет, согласно Гулду, два «полюса» – методологический и «теоретический». Для характеристики методологического полюса Гулд выделяет четыре метода исторического исследования в естественных науках, использованные в «Происхождении видов…», каждый из которых можно проиллюстрировать какой-либо монографией Дарвина. Все эти методы являются в широком смысле униформистскими, но в наиболее чистом виде униформизм проявляется в случае *экстраполяции* в прошлое характера и скорости наблюдаемых в настоящее время изменений – как в случае объяснения Дарвином почвы и топографии Англии деятельностью земляных червей. Если изменения происходят слишком медленно, чтобы наблюдать их непосредственно, то историческая реконструкция осуществляется за счет *экземплификации и упорядочения* набора объектов как стадий одного процесса – как в случае объяснения Дарвином возникновения коралловых атоллов из коралловых рифов. Если материалом для исторической реконструкции служит одиночный объект, то наиболее вероятным сценарием его возникновения является тот, что обеспечивает наилучшее *схождение* (consilience) разнообразных свидетельств об этом объекте – как в случае объяснения Дарвином наличия у некоторых таксонов цветков разной формы на одном и том же растении. Наконец, если объект не только одиночный, но и свидетельств о нем немного, то ключом к его истории может стать поиск *расхождений* (discordance), поиск несовершенств его строения – как в случае объяснения Дарвином возникновения сложных адаптаций к опылению у орхидей [Gould, 2002, p. 59, 97-116].

С теоретической же точки зрения Гулд считает ключевыми три принципа дарвинизма, полное отрицание любого из которых приводит к гибели теории, но ревизию которых гарвардский палеонтолог считает возможной и даже нужной. Это утверждение о действии в природе естественного отбора *на уровне организмов*, утверждение о творческой роли

естественного отбора и утверждение о сводимости законов макроэволюции к законам микроэволюции [Ibid. P. 116-163]. Другими словами, это утверждения о факторе эволюции, его силе и об области его действия [Ibid. P. 59]. Если рассматривать еще шире, то эти «темы» дарвиновской теории являются воплощением на материале биологии наиболее общих проблем, связанных с научным объяснением: уровней организации (structure) и причинности, скоростей изменения, редукционизма, степени постепенности изменений, «гладкости» экстраполяции [Ibid. P. 54]. В пользу единства логики и истории эволюционной теории говорит наблюдение Гулда, что ведущие эволюционисты сталкивались с одними и теми же проблемами и выбирали аналогичные способы их решения, несмотря на то, что жили в разное время и работали с разным материалом (что уменьшает вероятность, говоря языком философии науки, экстерналистского объяснения). Например, и Ч. Дарвин, и А. Вейсман, и Г. де Фриз были вынуждены ввести в эволюционную теорию дополнительные уровни отбора, помимо индивидуального [Ibid. P. 36].

В отличие от работы Майра, исследование Гулда нельзя представить лишь как ассимиляцию прошлого науки[99]. С одной стороны, доказательство того, что дарвинизм исходно представлял собой целостную программу, помогает Гулду в демонстрации того, что и представленная им ревизионистская версия дарвинизма также является целостной. И не только в доказательстве, но и в нахождении пути к достижению этой целостности [Ibid. P. 33, 47]. С другой стороны, формулировка трех центральных принципов дарвинизма, пронизывающих логику, историю и теорию эволюционной биологии, позволяет Гулду совершать историко-научные находки, мимо которых проходят другие историки науки, в том числе профессиональные, считая предмет рассмотрения несущественным или вовсе будучи не в состоянии его выделить [Ibid. P. 50-52, p.227]. Например, Гулду

[99] Еще одно описание «наивного презентизма» [Кузнецова, 2009, с. 173].

удалось зафиксировать тот факт, что главные проблемы при создании однолокусной (только на уровне организмов) теории естественного отбора у Ч. Дарвина возникли не из-за необходимости группового отбора для объяснения альтруизма, а при вынужденном использовании межвидового отбора для решения проблемы ограниченности видового биоразнообразия. Таким образом, согласно критерию Лакатоса (см. § 1 настоящей главы) историографическая концепция Гулда является прогрессивной, так как расширяет «внутреннюю историю науки», что мы интерпретируем как признак «просвещенного презентизма».

Еще одним способом, при помощи которого Гулд упорядочивает исторический материал, является прослеживание оппозиции «функционализм» (акцент на биологических функциях и адаптациях) – «структурализм»[100] (акцент на биологических структурах, поиск собственных законов развития формы, не связанных напрямую с функциями)». Гулд продолжает ее в область теологии, связывая ее с «островной» и «континентальной» интеллектуальными традициями[101] (см. также § 2 первой главы) [Ibid. P. 51]. Таким образом, пара «функционализм - структурализм» у Гулда, так же как и пара «эссенциализм – популяционное мышление» у Майра, оказывается связанной с глубинными и слабо рефлексируемыми основаниями мышления ученых.

Итак, исторические работы разных лет были сведены критиком адаптационизма Гулдом в первом разделе его «Структуры эволюционной

---

[100] Помимо совпадения названия и содержательной аналогии, между биологическим и гуманитарным структурализмом имеет место реальная историческая связь. Р.О. Якобсон и Н.С. Трубецкой находились под влиянием Л.С. Берга [Серио, 1995], а Леви-Стросс прямо обращался к идее «прарастения» Гёте [Любарский, 2009а, с. 188].

[101] По другой версии, в первой половине XIX века в Европе произошло столкновение западноевропейской и среднеевропейской научных традиций, линии Ньютона (эмпиризм, «элементаризм» и «математизм») и линии Гёте («натурализм» и «феноменализм»). И именно это противостояние, а не борьба функционалистов и структуралистов выразилось в знаменитом споре Кювье и Жоффруа Сент-Илера 1830 года. Российская биология отказалась принять сторону Кювье и в результате до конца XIX развивалась под влиянием идей Гёте, следы которого можно заметить в работе некоторых российских биологов и XX века, таких как А.А. Любищев [Любарский, 2009а].

теории». Гулд пытается найти средний путь между историографией Майра и историографией Халла. При обсуждении эволюционной истории во множестве использует эволюционные метафоры, за которыми обнаруживается сходство с методологией исследовательских программ И. Лакатоса[102]. Согласно Гулду, в случае дарвинизма совпадают логика, история и теория: особенности логики первоначальной формулировки эволюционной теории Дарвином тесно связаны с направлениями последующих эволюционных споров и с той ревизией, которой она оказывается подвергнутой в современной теории эволюции. Историографическая исследовательская программа Гулда оказывается плодотворной как с точки зрения истории науки, так и с точки решения проблем современной эволюционной теории и потому может претендовать на звание «просвещенного презентизма». Используемая им версия эволюционной аналогии выражает один главных тезисов критики адаптационизма – о важной роли ограничений в эволюции (в виде сохранения «сущности теории», представленной небольшим количеством компонент и в виде ограничения на форму генеалогического древа эволюционной теории).

* * *

Если работа Гулда является попыткой описания дарвинизма как целостной структуры, то работа Майра – скорее, постоянным разложением эволюционной теории, разбиением на компоненты. Эту разницу в подходах можно объяснить тем, что перед авторами стояли разные задачи. Гулд должен представить новый вариант эволюционной теории и убедить читателя в логичности ее структуры и наличии исторической преемственности. Задача Майра – описать уже сложившуюся синтетическую

[102] Отдельной задачей является сравнение гулдовской модели развития науки и концепцией «исследовательских традиций» Л. Лаудана (подробнее об этой концепции см. § 2 третьей главы).

теорию эволюции, показать многочисленные пути, ведущие к ее возникновению. Подход Халла к теории эволюции и систематики еще более «дробный», в связи с последовательным применением популяционного мышления и селекционистской модели, и близок к антикваризму[103]. В терминах «дилеммы историка» история эволюционной биологии в версии Майра и Гулда представляет собой деревья событий, но растущие в противоположные стороны. Ствол виговского древа Майра – это синтетическая теория эволюции, а его ветви соответствуют путям ее возникновения. Ствол ториевского древа Гулда – теория Дарвина, его толстые ветви несут следы зарубок, оставленных радикальными альтернативами – ламаркизмом, сальтационизмом и ортогенезом, а тонкие ветви растут на месте ветвей, срубленных в результате менее радикальных ревизий. Историография Халла в пределе стремится к тому, чтобы стать сетью, лесом, за которым не видно деревьев.

Если с точки зрения дилеммы историка между историографиями Майра и Гулда наблюдается такая симметрия и обе они являются презентистскими, то почему презентизм Майра представляется более наивным? Одна из причин, на наш взгляд, состоит в том, что развитие науки как развитие проблемного поля больше похоже на дерево, обращенное в будущее[104], чем на дерево, обращенное в прошлое или на сеть (казалось бы, хрестоматийным примером сети является создание синтетической теории эволюции, но синтетичность СТЭ преувеличивают [Hull, 1988b, p. 34]). Историография Гулда в большей степени конгруэнтна развитию науки и поэтому представляется менее наивной. Одно из возражений, которое приводит Майр в защиту своей версии презентизма, состоит в том, что неизвестны случаи, когда пренебрежение со стороны историков к «тупиковой» ветви развития

[103] Вероятно, Халлу легче отойти от презентистской установки, так как он, в отличие от Майра и Гулда, является не эволюционным биологом, а философом биологии.

[104] В этом мы согласны с К. Поппером (см. описание научного прогресса как разветляющейся схемы научных проблем в рамках его версии эволюционной эпистемологии науки в § 2 настоящей главы).

науки приводило бы к неверной интерпретации истории какой-либо области науки [Mayr, 1982b, p. 306-307]. Однако Гулд приводит такие примеры: в частности, игнорирование ориентировавшимися на СТЭ историками науки введения и разработки Г. де Фризом понятия «отбора на уровне видов» внесло искажение в историю эволюционной теории [Gould, 2002, p. 50-51].

Вторая причина состоит в различии способов, при помощи которых Майр, Халл и Гулд устанавливают связь между предметами науки разных периодов. Халл рассматривает теории, концептуальные системы, понятия как исторические сущие, не имеющие сущности, и в результате испытывает трудности при описании истории на больших масштабах времени. Майр и Гулд рассматривают теории как обладающие сущностью (Гулд – явно, Майр – неявно). Но при этом по Майру сущность теорий накладывает лишь локальные ограничения на их на развитие [Hull, 1988b, p. 206; Mayr, 1982a], что недостаточно для обоснования презентистской установки на больших масштабах времени. Можно выделить четыре стратегии обоснования презентистской установки и границ ее применимости, которые используют Майр, Халл и Гулд.

1. История «элементарных» идей в духе Лавджоя. Этот подход, применяемый Э. Майром, не позволяет ему убедительно доказать адекватность выбранных им границ применимости презентистской установки на выбранном им в качестве рассмотрения большом масштабе времени. Слишком вероятна идентификация одной и той же элементарной идеи или одной и той же проблемы в разные времена в совершенно разных контекстах, без наличия действительной связи.

2. Диалектическое рассмотрение истории. Майр вскрывает противоречия, возникающими между компонентами теорий или целыми теориями по схеме «тезис-антитезис» или «тезис-антитезис-синтез». Однако данная стратегия позволяет ему устанавливать лишь локальные связи между предметами науки разного времени. Гулду же при помощи анализа

исходного, простейшего противоречия эволюционной теории удается продемонстрировать пределы применения и продуктивность презентистской установки в глобальных масштабах, представить свою версию, выражаясь словами Стокинга, опосредующего процесса, «при помощи которого тотальность исторического прошлого продуцирует тотальность своего будущего» [Stocking, 1965, p. 212].

3. И Майр, и Гулд используют еще одну стратегию, позволяющую не только обосновать использование презентизма, но и раздвинуть границы его применимости: расширение предмета рассмотрения. Майр осуществляет это расширение при помощи пары эссенциализм – популяционное мышление, Гулд – при помощи дихотомии структурализм - функционализм. С точки зрения тематического анализа науки по Дж. Холтону эти дихотомии классифицируются как «методологические темы» [Холтон, 1981].

4. Гулд и Халл предлагают использовать в историографии эволюционную аналогию. Халл осуществляет эту стратегию последовательно. Для локального описания истории он использует селекционистскую модель науки и связанный с ней генеалогический, филогенетический подход к выделению научных понятий и исследовательских групп. Для глобального описания истории он формулирует «дилемму историка», также основанную на филогенетическом подходе. В историографии Гулда эволюционная аналогия не проясняется так детально и не используется так методично, как это делает Халл. Гулд, как и Халл, переносит в историографию концепции современной эволюционной теории, но делает это, чтобы показать неприменимость строго селекционистской, адаптационистской модели к описанию развития науки на глобальном масштабе времени. По Гулду в историографии науки адаптационистская модель приводит к абсурдным следствиям (теория или утверждение могут проэволюционировать до своей противоположности). Гулд заявляет, что в основе его историографии лежит аналогия с

эволюционной теории в структуралистской (то есть неадаптационистской) версии, однако его подход обнаруживает сходство с методом Маркса и с историографической программой Лакатоса.

Таким образом, критика адаптационизма дает основания для неадаптационистского расширения эволюционной историографии науки. В контексте проблемы презентизма как адаптационистская, так и неадаптационистская эволюционная историография науки являются, в большей или меньшей степени, примерами «просвещенного презентизма».

Глава 3. Критика адаптационизма и проблема научного реализма

It is not entirely clear, however, whether the evolutionary analogy is sufficient to dissolve the intuition behind the miracle argument.[105]

[Chakravartty, 2014, p. 10]

Часто сравнивали прогресс науки с морским приливом. В применении к развитию физических теорий сравнение это нам кажется особенно справедливым и может быть прослежено до самых мелких деталей.

[Дюгем, 2007 (1910), с. 47]

§ 1 Эволюционная эпистемология науки и проблема научного реализма

В 2004 году на конференции «Эволюционная эпистемология, язык и культура» Франц Вукетитс[106], один из ведущих специалистов в области эволюционной эпистемологии, заявил, что в последние годы это направление кажется исчезнувшим из научной повестки дня [Gontier, van Bendegem, Aerts, 2005, p. x]. Насколько оправдана эта оценка? Для ответа нужно учесть, что эволюционная эпистемология состоит из двух относительно независимых программ, или уровней [Князева, 2012; Campbell, 1997]. Предметом первой являются когнитивные способности организмов и их биологические

[105] «До конца не ясно, достаточна ли эволюционная аналогия для того, чтобы рассеять интуицию, стоящую за аргументом “чудес не бывает”».

[106] Нам не известны никакие основания для транскрипции фамилии этого австрийского автора *Wuketits* в виде «Вукетич», как это делают некоторые авторы.

субстраты (нервная система, органы чувств), второй – научное знание человека (теории, понятия, идеи и т.д.). Первую программу можно обозначить как изучение эволюции эпистемологических механизмов [Bradie, Harms, 2012; Hahlweg, Hooker, 1989, p. 101-105], вторую – как эволюционную эпистемологию науки (ЭЭН) [Hahlweg, Hooker, 1989, p. 101-105] (см. изложение классических идей ЭЭН в § 2 второй главы). В данной главе и в диссертации в целом мы ограничимся рассмотрением эволюционной эпистемологии науки. Ее несколько оживило возобновление спора о том, свидетельствует ли она против научного реализма [Park, 2015; Wray, 2007; Wray, 2010]. Рассмотрим историю этого вопроса.

По крайней мере с 60-х годов прошлого века и по настоящее время одной из центральных проблем философии науки является проблема статуса теоретического знания, обсуждаемая в полемике между реализмом и антиреализмом [Фурсов, 2013; Chakravartty, 2014]. «Традиционный» научный реализм сформировался в середине 70-х гг. XX в. [Фурсов, 2013, с. 146]. Основными его тезисами являются метафизический, эпистемологический (тезис о теориях) и семантический (тезис о теоретических терминах) [Там же. С. 70; Chakravartty, 2014, p. 5-6]. Метафизический тезис утверждает, что мир, изучаемый наукой, существует независимо от сознания. Семантический тезис состоит в том, что утверждения научных теорий нужно понимать «буквально»: основные теоретические термины успешных научных теорий зрелой науки референциальны, требуют реалистической, а не инструментальной интерпретации вне зависимости от их наблюдаемости. Эпистемологический тезис утверждает, что теоретические утверждения допускают оценку на истинность и ложность в смысле корреспондентной теории истины [Chakravartty, 2014, p. 6], причем успешные научные теории зрелой науки являются истинными или приблизительно истинными.

Под действием антиреалистической критики начала 80-х годов произошла трансформация научного реализма в сторону ослабления или

отказа от части тезисов, породившая множество современных форм реализма [Фурсов, 2013, с. 146]. К научному антиреализму можно отнести целый ряд позиций в современной философии науки, таких как исторический релятивизм, социальный конструктивизм, феминистская философия науки и т.д. [Chakravartty, 2014, p. 24-34]. Однако, возможно, важнейшей [Фурсов, 2013; Niiniluoto, 2011, p. 12] разновидностью антиреализма является эмпиризм. Традиционный инструментализм в лице логических эмпиристов (Р. Карнап, К.Г. Гемпель) отрицал семантический тезис научного реализма, отказывая в значении терминам, обозначающим ненаблюдаемые величины. Бас ван Фраассен переизобрел эмпиризм, приняв семантику научного реализма. С точки зрения «конструктивного эмпиризма» ван Фраассена целью науки является эмпирическая адекватность, а «теория эмпирически адекватна в точности в том случае, если то, что она утверждает о наблюдаемых вещах и событиях в мире, истинно» [van Fraassen, 1980, p. 12]. Конструктивный эмпиризм рекомендует доверять утверждениям наших лучших теорий о наблюдаемых феноменах, но занимает агностическую позицию по отношению к ненаблюдаемым. Его можно считать разновидностью инструментализма в широком смысле [Chakravartty, 2014; Niiniluoto, 2011], поэтому в дальнейшем для обозначения этого антиреалистического направления будет использоваться термин «инструментализм».

Интуитивно наиболее привлекательным [Chakravartty, 2014, p. 9] доводом в пользу реализма является «miracle argument», или «no-miracles argument» [Putnam, 1975, p. 73], то есть аргумент «чудес не бывает» [Фурсов, 2013, с. 88-98]. Согласно этому аргументу, если бы лучшие наши теории были далеки от истины, то успешность их эмпирических предсказаний, ретросказаний и объяснений была бы чудом. Следовательно, наши лучшие теории истинны или приблизительно истинны. Данный аргумент связан со всеми тремя тезисами научного реализма [Chakravartty, 2014, p. 10], теснее

всего – с эпистемологическим [Хакинг, 1998, с. 66-71; Musgrave, 1988, p. 236]. Аргумент «чудес не бывает» был подвергнут критике с разных сторон. В главной работе ван Фраассена «Научный образ» проводится аналогия между успешными теориями и хорошо адаптированными организмами [van Fraassen, 1980, p. 39-40, 219]. В процессе естественного отбора выживают те мыши, которые способны убежать от кошки; при этом мыши не обязаны, как предполагал, например, блаженный Августин, осознавать кошку как врага[107]. Аналогично «только успешные теории выживают – те, которые *фактически* улавливают действительные закономерности в природе» [Ibid. P. 40], дополнительная апелляция к истинности не требуется. В дальнейшем этот аргумент ван Фраассена, с одной стороны, был подвергнут критике реалистами [например, Psillos, 1999, p. 93], с другой стороны – развит в работах антиреалистической направленности [Wray, 2007; Wray, 2010], которые в свою очередь были подвергнуты критике [Park, 2015]. Автор статьи о научном реализме в авторитетной «Стэнфордской философской энциклопедии» характеризует современную ситуацию следующим образом: «До конца не ясно, достаточна ли эволюционная аналогия для того, чтобы рассеять интуицию, стоящую за аргументом “чудес не бывает”» [Chakravartty, 2014, p. 10].

Хотя ван Фраассен в «Научном образе» уделил всего две-три страницы приведенному выше селекционистскому (адаптационистскому)[108] возражению против аргумента «чудес не бывает», оно породило большое количество критической литературы. Реалисты предлагали следующие аргументы против селекционистского объяснения успешности науки ван

---

[107] *Абсолютно* приспособленные к защите от кошек мыши должны были бы обладать истинной «теорией» кошек, но для выживания мышам достаточно быть лишь более приспособленными *относительно* конкурентов.

[108] В данной главе термины «адаптационистский» и «селекционистский» употребляются как синонимы. В англоязычных источниках первый термин чаще встречается в литературе по эволюционной биологии и по философии биологии, второй – при обсуждении проблемы научного реализма.

Фраассена, сравнивая его с объяснением «чудес не бывает» [Wray, 2010, p. 367-369].

1) «Селекционистское объяснение успешности науки может объяснить только *прошлые* ее успехи».

2) «Селекционистское объяснение успешности науки не дает оснований предполагать, что теории, которые были эмпирически успешными в прошлом, *продолжат* быть успешными в будущем»

3) «Селекционистское объяснение совместимо с реалистическим объяснением успешности науки, так что не представляет угрозы для реалистического объяснения».

4) «Селекционистское объяснение не является достаточно глубоким, так как оно не объясняет, что общего у *всех* эмпирически успешных теорий».

5) «Селекционистское объяснение не объясняет, почему какая-либо определенная успешная теория является успешной».

6) «Селекционистское объяснение успешности науки не может объяснить, почему у нас *вообще* есть *какие-либо* успешные теории».

Наиболее важным аргументом, судя по тому, что ответу на него посвящен отдельный раздел статьи [Ibid. P. 374-376], К.Б. Рей считает утверждение о совместимости селекционистского и реалистического объяснения успешности науки. Рассмотрим, вслед за Реем, несколько вариантов понимания такой совместимости. Согласно одной точке зрения, селекционистское и реалистическое объяснение представляют собой ответы на разные вопросы: соответственно, почему мы обладаем успешными теориями и почему именно эти теории успешны. Поэтому селекционистское объяснение нельзя считать антиреалистическим, «истина и эволюция не являются соперниками в объяснении» [Kukla, 1996, s. 299]. Согласно другой, антиреалистическое селекционистское объяснение возможно, но возможно и селекционистское объяснение в духе реализма. Они представляют собой

равноправные интерпретации: «…реалист может переинтерпретировать эволюционную модель, приняв, что приспособленность означает истинность или правдоподобность теории» [Niiniluoto, 2011, p. 14]. Наконец, наиболее распространенной является точка зрения, что реалистическое селекционистское объяснение не только возможно, но и является более глубоким, чем антиреалистическое селекционистское, потому что объясняет причины успеха отдельных теорий [Leplin, 1997, p. 8-9; Lipton, 2004, p. 193-194; Musgrave, 1988, p. 242; Park, 2015; Psillos, 1999, p. 93-94].

На наш взгляд, наиболее полно и корректно последняя позиция разъясняется Филипом Китчером: объяснение наличных биологических видов или научных теорий апелляцией к их высокой приспособленности, как это делает ван Фраассен, представляет собой самый поверхностный уровень селекционистского объяснения. Более глубоким уровнем является объяснение высокой приспособленности через универсальные характеристики (например, способность ускользать от хищников). В случае теорий таким объяснением является указание на истинные компоненты этих теорий. Наконец, еще более глубоким уровнем селекционистского объяснения является указание конкретных способов, при помощи которых реализуются универсальные характеристики, обеспечивающие высокую приспособленность. Например, каким образом мыши обнаруживают присутствие кошек. В случае теорий это соответствует объяснению, каким образом введение конкретных ненаблюдаемых феноменов приводит рассматриваемые теории к объяснительному и предсказательному успеху [Kitcher, 1993, p. 156-157]. Напротив, неудачной, на наш взгляд, является формулировка Стафиса Псиллоса, обозначившего антиреалистическое селекционистское объяснение успешности науки как фенотипическое, а реалистическое селекционистское – как генотипическое. Эта формулировка выглядит неуместной данью «онтологическому» геноцентризму в духе Р. Докинза (организмы – лишь машины для репликации генов [Докинз, 2013;

Dawkins, 1976]), в то время как в настоящее время развитие эволюционной биологии ставит под сомнение даже «методологический» геноцентризм, характерный для СТЭ [Pigliucci, Müller, 2010, p. 12-14] (см. § 3 первой главы).

Итак, наиболее распространенное реалистическое селекционистское объяснение успешности науки можно суммировать следующим образом: успешно предсказывающие теории отбираются потому, что они истинны или, по крайней мере, ближе к истине, чем конкуренты [Kitcher 1993, 150–151; Wray, 2007, p. 86; Wray, 2010, p. 374]. Рей парирует, что селекционистская и реалистическая интерпретации несовместимы в том смысле, что непосредственно конкурируют друг с другом: и та и другая пытаются указать принципиальную причину успешности научных теорий. Но при этом антиреалистическое селекционистское объяснение лучше, потому что объясняет предсказательный успех всех успешных теорий, а не только истинных или приближающихся к истине. Например, в Средние века Птолемеева система мира предсказывала движение планет лучше, чем конкурирующая теория гомоцентрических сфер (также геоцентрическая)[109]. При этом сложно утверждать, что по теоретическому содержанию Птолемеева система была ближе к истине [Wray, 2010, p. 370][110]. Кроме того, реалистическое объяснение, в отличие от селекционистского, всегда находится под угрозой отзыва в случае, если успешная теория окажется ложной[111].

---

[109] [См., например, Barker, 1999; Sabra, 1984; Shank, 1998].

[110] Сам Николай Коперник сравнивает взгляды Птолемея и средневекового сторонника теории гомоцентрических сфер Альпетрагия (Ал-Битруджи) на взаимное расположение Солнца, Венеры и Меркурия и приходит к выводу, что нельзя считать какой-то из них более правдоподобным [Коперник, 1964, с. 31-32]. Если говорить об астрономии, то напрашивается еще один пример разъединения истинности и успешности: до 1610 года «все, кроме самых фанатичных сторонников движения Земли, были бы вынуждены признать, что свидетельства в пользу коперниканства слабы, а контраргументы сильны» [Kuhn, 1995 (1957), p. 199]. В частности, на эмпирических основаниях Коперника критиковал Тихо Браге [Blair, 1990].

[111] Или, добавим, не более истинной, чем конкурировавшая с ней менее успешная теория. В качестве примера можно привести упомянутую выше конкуренцию Птолемеевой системы и теории гомоцентрических сфер.

На наш взгляд, реалистическое и селекционистское объяснение научного прогресса с трудом совместимы или не совместимы вовсе. В чем заключаются трудности, можно понять, расширив контекст рассмотрения причин успешности теорий до проблемы причины научного прогресса[112] и проведя аналогию между научным и эволюционным прогрессом. Это расширение естественно. Во-первых, реалисты вынуждены обосновывать ту или иную версию континуальной, или кумулятивной, модели развития науки, в то время как антиреалисты предполагают существование радикальных изменений теоретического знания науки [Фурсов, 2013, с. 219]. Среди реалистов распространен тезис о том, что со временем теории «конвергируют» в сторону истины [Chakravartty, 2014, p. 8]. Этот процесс обычно конкретизируется как накопление научных истин или возрастание правдоподобия теорий [Niiniluoto, 2011]. Например, Ньютон-Смит добавляет к трем перечисленным выше тезисам реализма «тезис правдоподобия»: «...в ходе развития естествознания в сериях предлагаемых теорий каждая последующая обладает большей степенью приблизительной истинности» [Newton-Smith, 1981, p. 43]. Во-вторых, такое расширение изначально заложено в объяснении ван Фраассена, потому что он объясняет успешность теорий динамически, через механизм естественного отбора, в то время как реалисты могут удовлетвориться статическим объяснением, указанием на черты, общие для всех теорий и связывающие их каким-либо образом с истиной [Kitcher, 1993; Lipton, 2004; Musgrave, 1988; Wray, 2007, p. 83]. Сам ван Фраассен замечает, что его объяснение относится не к причинам выживания отдельных теорий, а к «глобальной проблеме успешности науки и глобальному решению со стороны реализма» [van Fraassen, 1980, p. 219].

[112] В настоящем исследовании под научным прогрессом подразумевается рост научного знания и, отчасти, улучшение методов науки (см. обсуждение улучшения метода науки на примере клинических медицинских испытаний в § 5 третьей главы), хотя есть и другие аспекты научного прогресса: экономический, профессиональный, образовательный, технический и т.д. [Niiniluoto, 2011, p. 5].

§ 2 Интерпретация научного прогресса классиками эволюционной эпистемологии науки

Для установления связи между эволюционной эпистемологией науки и проблемой научного реализма мы отталкивались от позиции ван Фраассена, но развитой концепции научного прогресса у него нет [Niiniluoto, 2011, p. 13][113]. Обратимся к основоположникам ЭЭН, чтобы выяснить, каким образом – реалистически или антиреалистически – они интерпретировали свои модели развития науки.

Основными[114] работами в области эволюционной эпистемологии науки[115] считаются [Bradie, Harms, 2012, p. 4] «Объективное знание: эволюционный подход» К. Поппера [Поппер, 2002; Popper, 1994 (1972)], «Человеческое понимание» С. Тулмина [Тулмин, 1984; Toulmin, 1972] и «Наука как процесс: эволюционное объяснение социального и концептуального развития науки» Д. Халла [Hull, 1988b] (см. вторую главу, §§ 2 и 4). Как и для аргумента ван Фраассена, для данных концепций характерно фактическое отождествление эволюции с механизмом

---

[113] Она могла бы быть близка к концепции развития науки Л. Лаудана [Niiniluoto, 2011, p. 13] (см. далее в этом же параграфе).

[114] Библиографию более ранних работ, касающихся селекционистской модели развития науки, можно найти в основополагающей для эволюционной эпистемологии статье Д. Кэмпбелла [2000, с. 143-144].

[115] Ограничение предмета эволюционной эпистемологией науки позволяет нам не рассматривать антиреалистическую интерпретацию эволюционной эпистемологии, предложенную еще Г. Зиммелем, Э. Махом и А. Пуанкаре [Кэмпбелл, 2000, с. 132] и основанную на тезисе, что решение проблемы выживания не приближает нас к истине. Мы согласны с Поппером, что в ходе развития культуры и, в частности, в связи с появлением науки, на первое место могут выходить цели, отличные от выживания и даже противоположные ему, что делает данную антиреалистическую интерпретацию неактуальной (см. § 2 второй главы). Ограничение эволюционной эпистемологией науки, а также более широкий охват биологических аргументов отличают содержание данного параграфа от, например, работы А.В. Храмова [Храмов, 2013], в которой критика адаптационизма по Гулду и Левонтину используется для критики достоверности знания, в рамках другого направления эволюционной эпистемологии – изучения эволюции биологических механизмов познания.

естественного отбора, поэтому их также называют селекционистскими [Bradie, Harms, 2012].

Как возможен научный прогресс с точки зрения эволюционной эпистемологии? В главе «Эволюция и древо познания» упомянутой работы Поппер предлагает следующий ответ: «Взятое в совокупности с тем фактом, что наше любопытство, наша страсть все объяснять унифицированными теориями всеобъемлющи и безграничны, наше стремление приблизиться к истине объясняет интегрирующий рост древа познания» [Поппер, 2002, с. 254]. Этот довод, в соответствии с тем, что процесс конвергенции теорий обычно конкретизируется как накопление научных истин или возрастание правдоподобия (см. предыдущий параграф), можно пояснить следующим образом: наука стремится к истине и научная практика в целом успешна, следовательно, наука приближается к истине. Большинство реалистов считают такое обоснование научного реализма неубедительным [Chakravartty, 2014, p. 4; Kitcher, 1993, p. 150], не говоря уже об антиреалистах [Laudan, 1984].

Но Поппер разрабатывает средства, которые, на наш взгляд, также можно было бы использовать для обоснования научного прогресса через апелляцию к цели научного исследования, но более изощренным образом. Вслед за обсуждением научного прогресса, в той же главе Поппер предлагает для решения старой проблемы «ортогенез против случайных и независимых мутаций» гипотезу «генетического дуализма» и указывает, что ее можно рассматривать как обобщение известного в теории эволюции эффекта Болдуина[116] [Поппер, 2002, с. 258]. Поппер предполагает, что во многих, если не во всех организмах можно выделить управляющую (цели и умения) и управляемую (исполнительные органы) части. Правдоподобно, что в такой

[116] Эффект Болдуина состоит в том, что изменение поведения, если оказывается успешным, увеличивает вероятность выживания мутантов, «имитирующих» это изменение, и возникает тенденция наследственного закрепления такого изменения [Поппер, 2002, с. 238].

ситуации мутации управляющей структуры окажутся летальными с несколько меньшей вероятностью, чем мутации исполнительной структуры. Но как только в результате мутации в управляемой структуре появляется новая цель или умение, то некоторые ранее неблагоприятные мутации управляемой структуры, соответствующие этой новой цели или умению, оказываются благоприятными. В результате эволюция исполнительных органов становится «целенаправленной», имитирующей ортогенез при помощи естественного отбора [Там же. С. 262-271]. Эта гипотеза развивается в главе «Об облаках и часах. Подход к проблеме рациональности и человеческой свободы»: в цепочке эволюционный ряд организмов – тело организма – поведение организма – сознание организма – мир смыслов (теорий, законов и т.д.) каждый последующий уровень может воздействовать на предыдущий, осуществляя отбор предлагаемых предыдущим уровнем решений проблем. Для этой цели более высокие уровни и возникали в ходе эволюции [Там же. С. 200-247].

Поппер не делает последнего шага и не применяет данную «теорию поведенческих мутаций»[117] к проблеме научного прогресса. Этот шаг можно было бы сделать, введя над миром научных теорий уровень целей научного исследования, занимаемый концепцией истины[118], ведь сам Поппер указывает: «…выбор цели может стать проблемой: при этом разные цели могут конкурировать между собой и могут быть изобретены новые цели,

---

[117] Использованный в русскоязычном издании «Объективного знания» [Поппер, 2002, с. 268] перевод термина «behavioural» как «бихевиористический» в выражениях «behavioural mutations» и «behavioural monster» [Popper, 1994 (1972), p. 281)] нам представляется неудачным ввиду нежелательной ассоциации с бихевиоризмом. На протяжении всей книги Поппер негативно отзывается об «антитеоретиках»-бихевиористах в связи с принятием ими «бадейной» теории познания [Поппер, 2002, с. 67, 76] и в связи с противоречием между бихевиоризмом и попперовской концепцией трех миров [Там же. С. 115-116, 155].

[118] Эффект Болдуина позволяет имитировать ортогенез при помощи естественного отбора. Аналогичным образом, в случае научного прогресса можно было бы говорить об имитации индуктивизма при помощи метода предположений и опровержений (сам Поппер сопоставляет индуктивизм с ламаркизмом, а не ортогенезом [Поппер, 1995], но ламаркистское наследование приобретенных признаков может приводить к направленной, ортогенетической эволюции).

управляемые методом проб и устранения ошибок <…> Многие цели, которые первоначально были вспомогательными по отношению к цели выживания, могут впоследствии стать автономными и даже противоположными выживанию, например <…> честолюбивые стремления открыть некоторую новую истину»[119] [Там же. С. 245]. Шаг, перед которым останавливается Карл Поппер, делает Стивен Тулмин.

Тулмин, в отличие от Поппера, отрицает осмысленность понятия научного прогресса. Дело в том, что цели научного исследования и критерии отбора понятий и теорий изменяются во времени, хотя и медленнее, чем собственно научное содержание. Такое изменение имеет место даже в чистой математике, что, по мнению Тулмина, показал И. Лакатос для концепций доказательства и опровержения [Лакатос, 1967; Toulmin, 1967, p. 465]. В биологии ситуация аналогичная: «…теория Дарвина не дает нам способа обнаружить обязательные или универсальные критерии эволюционных “преимуществ”, “успеха” или “превосходства”, которые не зависели бы от реальных ситуаций». Тулмин приводит два объяснения изменения критериев отбора в ходе биологической и научной эволюции. Первое и главное – что «…популяции вступают в сложные взаимоотношения; в то время как нынешние популяции могут развиться в новые виды только там, где имеются в наличии подходящие новые ниши, на характер этих ниш сильное воздействие оказывает характер остальных сосуществующих популяций организмов» [Тулмин, 1984, с. 312]. Экологическим нишам в науке соответствуют проблемы [Там же. С. 298-315], причем проблемы концептуальные, а не эмпирические, формальные, математические или семантические [Там же. С. 180-195]. Проблемы являются точкой пересечения интерналистской и экстерналистской перспективы: «…если понятия и теории, свойственные отдельным дисциплинам, можно было бы определить в безличных терминах, то "проблемы" всегда имеют отношение к людям» [Там

[119] Возможно, отказ от этого шага связан с опасностью превращения научной истины в конструкт и перехода, таким образом, на антиреалистические позиции.

же. С. 154]. Второе объяснение в случае научной эволюции состоит в том, что изменяется не только мир идей, но и мир природы [Там же. С. 41]. Заметим, что первое объяснение соответствует в биологической эволюции трудностям прогресса, связанным с изменением в ходе эволюции биотической среды, а второе – изменением абиотической. Далее, автор утверждает, что «интеллектуальные стратегии, применяемые работающими в данной области учеными в то или иное время, в том или ином центре, сами образуют частично накладывающиеся одна на другую популяции, обладающие своим собственным внутренним многообразием» [Там же. С. 252]. Проблема производства этих стратегий является не менее объективной, чем проблема формулировки истинных предложений или проблема формулировки хорошо обоснованных понятий [Там же. С. 243-244]. Однако по каким критериям происходит отбор среди этих стратегий? Тулмин предлагает следующий ответ: «Так или иначе, все суждения, от которых зависит историческое развитие интеллектуальной дисциплины, представляют собой продукт аккумулированного опыта всего человечества, имеющего дело с проблемами, возникшими в соответствующей области "внешнего" мира» [Там же. С. 243]. Переход от отбора на уровне понятий к отбору на уровней интеллектуальных стратегий в науке аналогичен переключению «с формальной (или кодифицированной) аргументации на историческую (основанную на общем праве)» в юриспруденции [Там же. С. 239]. Таким образом, по Тулмину отдельные научные дисциплины и соответствующие им профессии накапливают со временем способность решения проблем, но возможностей для формализации этого успеха и для сравнения разных научных дисциплин между собой нет. Селекционистскую модель Тулмина в итоге можно охарактеризовать как антиреалистическую [Niiniluoto, 2011, p. 14; Wray, 2007, p. 87] и прагматистскую [Сивоконь, 1984, с. 12-13].

Какую позицию в полемике реалистов и антиреалистов по проблеме научного прогресса занимает Дэвид Халл? Сам он утверждает, что в «Науке

как процессе» не пытался решить ни одну традиционную проблему эпистемологии [Hull, 1988b, p. 13]. Как показывает история науки, для решения одних научных проблем полезной оказывается реалистическая установка ученых, других – антиреалистическая. Последовательный реализм и последовательный инструментализм являются крайними метафизическими позициями [Ibid. P. 468]. Тем не менее, Халл принимает (правда, без обсуждения) метафизический тезис научного реализма [Hull, 1988a, p. 154]. Далее, Халл утверждает, что как на локальной, так и на глобальной шкале времени прогрессивный характер науки более очевиден, чем прогрессивность биологической эволюции. [Hull, 1988b, p. 466]. Последующие теории, как правило, превосходят предыдущие по ряду критериев, причем действительно основываются на своих предшественниках [Ibid. P. 464]. Чем же обусловлено различие науки и биологической эволюции с точки зрения их прогрессивности? Популярный ответ, что научная эволюция является ламарковской, неверен: интенциональность поведения ученых бессмысленно отрицать, но предвидеть будущее они не могут. Интенциональность лишь ускоряет научный прогресс, но не может быть за него ответственна [Ibid. P. 474]. Кроме того, большая часть как индивидуальной, так и коллективной деятельности ученых не оказывает заметного эффекта на развитие науки [Ibid. P. 360]. Разница же между научной и биологической эволюцией в том, что организмы приспосабливаются в первую очередь к изменяющимся компонентам среды, и в ходе эволюции такие компоненты постоянно присутствуют. Ученых же интересуют как изменчивые, так и постоянные аспекты мира, и последние действительно существуют [Ibid. P. 466-467]. Наука успешна в преследовании своих целей, потому что эти цели существуют и «остаются на месте» [Ibid. P. 476].

Рассмотрим также позиции двух известных авторов, которых не относят к эволюционным эпистемологам, но чья концепция научного

прогресса представляет интерес с точки зрения эволюционной аналогии: Томаса Сэмюэла Куна (1922 – 1996) и Ларри Лаудана (р. 1941). Кун характеризует свою концепцию развития науки как «существенно эволюционную» [Kuhn, 1970, p. 264] и использует аналогию с естественным отбором в заключительном разделе «Структуры научных революций»: «Процесс, описанный в XII разделе как разрешение революций, представляет собой отбор посредством конфликта внутри научного сообщества наиболее пригодного способа будущей научной деятельности. Чистым результатом осуществления такого революционного отбора, определенным периодами нормального исследования, является удивительно приспособленный набор инструментов, который мы называем современным научным знанием. Последовательные стадии в этом процессе развития знаменуются возрастанием конкретности и специализации. И весь этот процесс может совершаться, как мы сейчас представляем биологическую эволюцию, без помощи какой-либо общей цели, постоянно фиксируемой истины, каждая стадия которой в развитии научного знания дает улучшенный образец» [Кун, 2003, с. 222].

Позиция Куна по отношению к научному прогрессу амбивалентна, как и его взгляды по другим вопросам. Кун систематически избегает описывать научный прогресс как приближение к истине [Там же. С. 219], так как онтологии исторически сменяющих друг друга теорий не конвергируют (согласно Куну общая теория относительности Эйнштейна в онтологическом аспекте больше напоминает физику Аристотеля, чем физику Ньютона), а корреспондентная концепция истины в трактовке Тарского опирается на сомнительную предпосылку о наличии нейтрального языка наблюдения, который можно использовать для сравнения теорий [Kuhn, 1970, p. 265-266]. Местами Кун, как и Тулмин, ставит под вопрос осмысленность самого понятия «научный прогресс»: «…фразы “научный прогресс” или даже “научная объективность” могут стать, как представляется, до некоторой

степени излишними. Фактически один аспект такой избыточности только что иллюстрировался. Прогрессирует ли область потому, что она научна, или она научна потому, что прогрессирует?» [Кун, 2003, с. 210]. Однако чаще Кун принимает эти понятия, но при этом замечает, что только в периоды нормальной науки прогресс очевиден и гарантирован. Выражается он в эти периоды в возрастании списка решаемых проблем и точности их решений, и если чем и обеспечивается, то «природой сообщества», принявшего определенную научную парадигму [Там же. С. 210-219]. Прогрессивность научных революций менее очевидна, так как они сопряжены с потерями, в том числе с потерей способности решать некоторые проблемы[120] [Там же. С. 216, 219].

Ставят ли эти потери под сомнение осуществление научного прогресса? В «Дополнении 1969 года» и ряде других работ Кун дает отрицательный ответ: «…научное развитие, подобно развитию биологического мира, представляет собой однонаправленный и необратимый процесс. Более поздние научные теории лучше, чем ранние, приспособлены для решения головоломок в тех, часто совершенно иных условиях, в которых они применяются. Это не релятивистская позиция, и она раскрывает тот смысл, который определяет мою веру в научный прогресс» [Там же. С. 264]. Данный вывод основывается на наборе критериев, включающих точность предсказаний, степень специализации и число (но не масштаб) конкретных решений проблем [Kuhn, 1970, p. 264]. Позднее Кун предлагает следующий список «стандартных критериев» сравнения теорий: точность, непротиворечивость (не только внутренняя, но и по отношению к другим релевантным теориям), широкая область применения, простота, плодотворность [Kuhn, 1977b, p. 321-322]. Однако в одной работе Куна можно найти описание развития науки, которое заманчиво рассматривать как иллюстрацию того, что селекционистский характер науки вкупе с

[120] В литературе по философии науки это явление получило название «Kuhn-losses» (термин был введен в статье [Post, 1971]).

чередованием периодов нормальной и революционной науки ставит научный прогресс под сомнение (хотя такая интерпретация, скорее всего, не подразумевалась Куном): «Это те проблемы, что, будучи решенными, увеличивают точность и область соответствия между существующим представлением с одной стороны и наблюдением природы с другой. Когда проблемы отбирают таким образом, успех в прошлом обычно гарантирует также и успех в будущем. Одна из причин, по которым научное исследование кажется устойчиво продвигающимся от решенной проблемы к решенной проблеме, состоит в том, что профессионалы ограничивают свое внимание проблемами, заданными концептуальными и инструментальными методами, уже имеющимися под рукой. Такой режим отбора проблем, однако, хотя и делает весьма вероятным кратковременный успех, одновременно гарантирует неудачи в долгосрочной перспективе, которые оказываются еще более важными для прогресса (advance) науки» [Kuhn, 1977a, p. 262].

Идея использовать при сравнении теорий эффективность решения научных проблем, вскользь упоминаемая Поппером и Куном, была систематически разработана Лауданом в книге «Прогресс и его проблемы: на пути к теории научного роста» [Laudan, 1977]. Сам Лаудан не увязывает свой подход к проблеме научного прогресса с эволюционной эпистемологией, но возможность такой связи очевидна, так как один из основных подходов к трактовке приспособленности организмов также основан на эффективности решения ими проблем –экологических проблем [Rosenberg, McShea, 2007, p. 53-62][121] (см. § 4 первой главы). Также интересно, что можно сопоставить взгляды Лаудана и ван Фраассена: ван Фраассен не разработал детально концепцию научного прогресса, основанную на конструктивном эмпирицизме, но она могла бы быть похожа на описание научного прогресса,

[121] Заметим, что одно из главных возражений относительно модели Лаудана состоит в трудности обоснования точки отсчета для выделения и подсчета проблем [Kleiner 1993; Niiniluoto, 2011, p. 26; Rescher, 1984], и ему соответствует аналогичное возражение против трактовки приспособленности как эффективности решения экологических проблем (см. § 4 первой главы).

предложенное Лауданом [Niiniluoto, 2011, p. 13]. Рассмотрим подробнее модель развития науки по Лаудану, учитывая, что в отечественной литературе она практически не освещена.

В основе модели научного прогресса Лаудана лежат две предпосылки: что решенная проблема – основная единица научного прогресса и что цель науки – максимизировать область решенных эмпирических проблем, минимизируя при этом область аномальных и концептуальных проблем [Laudan, 1977, p. 66]. Проблемы – это вопросы науки, а теории – это ответы [Ibid. P. 13]. Интерпретация главной функции теорий как решения проблем, а не как объяснения, делает описание развития науки более посильным мероприятием, так как "теория всегда объясняет бесконечное число фактических утверждений, но решает лишь конечное число проблем" [Ibid. P. 228]. Лаудан различает эмпирические и концептуальные проблемы. Эмпирические проблемы являются проблемами «первого порядка»: это существенные вопросы об объектах, составляющих область какой-либо науки. С точки зрения оценки теории можно выделить три типа эмпирических проблем: нерешенные (никакой теорией), решенные (данной теорией), аномальные (нерешенные данной теорией, но решенные какой-либо другой). Теория решает проблему, если содержит хотя бы приблизительно соответствующее утверждение (statement of the problem). При этом не имеет значения, является ли теория истинной или ложной, хорошо или плохо подтвержденной. Теория, считающаяся в какой-либо исторический период решением проблемы, может не считаться решением в другие периоды. Аномалии Лаудан понимает шире, чем Кун и другие авторы: они могут быть связаны не только с логической несовместимостью между теоретическими предсказаниями и экспериментальными наблюдениями. Это любые эмпирические проблемы, вызывающие обоснованные подозрения относительно эмпирической адекватности теории, в том числе случай, когда теория, хотя и совместима с результатами

наблюдений, тем не менее не способна решить связанную с ними проблему, хотя эта проблема была решена конкурирующей теорией[122] [Ibid. P. 15-29].

В новой научной области (то есть в отсутствие адекватных, систематических теорий) все проблемы имеют одинаковый вес. Вес проблемы повышают ее решение, ее переход в класс аномальных проблем, переход в разряд "архетипических" проблем, а также демонстрация того, что проблема имеет более общий характер. Уменьшают вес проблемы ее закрытие, перенос в другую область и выход ее из разряда архетипических. Лаудан критикует тезис Куна, что к отказу от теории ведет накопление аномалий, указывая, что важно не только их число, но и вес. Оценить важность аномальной проблемы для оценки рассматриваемой теории можно лишь в контексте конкурирующих с ней теорий. На вес аномалии влияют степень расхождения между предсказанием и экспериментом, возраст аномалии и ее устойчивость [Ibid. P. 33-40].

Если эмпирические проблемы – это вопросы первого порядка о существенных объектах в некоторой области, то концептуальные проблемы – это вопросы более высокого порядка об обоснованности концептуальных структур (например, теорий), созданных для ответа на эти вопросы. Наиболее яркий пример внутренней концептуальной проблемы – логическая противоречивость, но чаще встречаются и труднее разрешаются внутренние проблемы, связанные с понятийной неопределенностью или порочным кругом. Исторически более значительную роль играют внешние концептуальные проблемы. Они возникают, когда теория Т находится в конфликте с другой теорией или доктриной, которую сторонники Т считают рационально обоснованной. Концептуальные проблемы могут порождаться следующими отношениями между теориями, в порядке возрастания угрозы: подкрепление (наиболее распространенная разновидность – подкрепление за счет аналогии), совместимость (выдвигается теория, от которой ожидается

[122] Очевидно, что к этому случаю относятся и куновские потери.

поддержка другой теории, но они оказываются всего лишь совместимы), неправдоподобность, несовместимость. Конфликт может возникать не только с научной теорией из другой области, но и с методологической концепцией или с компонентой мировоззрения (метафизикой, логикой, этикой или теологией). И в случае внутринаучного конфликта, и в случае конфликта между "научными" и "ненаучными" убеждениями под угрозой оказываются все концепции, участвующие в конфликте. Большинство концептуальных проблем серьезнее, чем эмпирические проблемы, потому что первые обычно сложнее решить. Важность концептуальной проблемы зависит от серьезности угрозы (см. выше), от обоснованности конфликтующей теории, от способности конкурирующих теорий решать ту же концептуальную проблему и от возраста проблемы [Ibid. P. 48-64].

Как указывает Лаудан, в первом приближении мы можем утверждать, что научные теории непосредственно сравнивают друг с другом. Такое рассмотрение является возможным несмотря на «дюгемовскую неопределенность», связанную с трудностью локализации теории, ответственной за опровержение (или подтверждение), внутри комплекса теорий: так как эффективность решения проблем не связана непосредственно ни с истинностью, ни с правдоподобием теорий, то дюгемовскую неопределенность можно равномерно распределить между компонентами комплекса, что и снимает обозначенную трудность [Ibid. P. 42-44]. Однако история науки показывает, что теории подразделяются на более специфические и на более общие. Последние Кун называет их парадигмами, а Лакатос – исследовательскими программами, и оба считают их подходящими единицами анализа для понимания и оценки научного прогресса. Лаудан соглашается с Куном и Лакатосом в этом пункте, но не удовлетворен предложенными ими моделями «макротеорий». Кун недооценивает роль концептуальных проблем в оценке парадигм; не проясняет отношение между парадигмой и составляющими ее теориями;

полагает, что парадигмы не могут эволюционировать (что противоречит истории науки); предполагает имплицитное задание парадигм (что противоречит наличию в науке теоретических споров); предлагает идентифицировать парадигмы через «образцы», что игнорирует известные из истории науки случаи обращения к одним и тем же «образцам» ученых с разными методологическими и онтологическими убеждениями. Для Лакатоса даже больше, чем для Куна, прогресс связан с эмпирической компонентой (увеличение «эмпирического содержания» или «степени эмпирического подтверждения»); в рамках одной исследовательской программы Лакатос разрешает лишь добавление новых предположений или переинтерпретацию терминов, в то время как в подавляющем большинстве случаев при переходе к следующей теории происходит также элиминация; концепция «эмпирического и логического содержания» Тарского-Поппера, которую использует Лакатос в качестве меры прогресса, чрезвычайно проблематична если не невозможна, что показали, по мнению Лаудана, А. Грюнбаум и другие авторы [Ibid. P. 72-78].

Сам Лаудан предлагает рассматривать макротеорию как *исследовательскую традицию* – «набор общих предположений об объектах и процессах в изучаемой области и о подходящих методах исследования проблем и конструирования теорий в этой области», состоящий из нескольких современных теорий и теорий прошлого, характеризующийся метафизическими (онтологическими) и методологическими обязательствами, существующий долго, в разных и часто противоречащих друг другу формулировках. Примеры исследовательских традиций: в естествознании – дарвинизм, квантовая теория, электромагнитная теория света, в философии – эмпирицизм и номинализм, в теологии – волюнтаризм и детерминизм, в психологии – бихевиоризм и фрейдизм, в этике – утилитаризм и интуиционизм. Теории, входящие в исследовательскую традицию, эмпирически проверяемы, исследовательская традиция же не проверяема ни

с точки зрения объяснения, ни с точки зрения предсказания, ни непосредственно – ввиду своей общности и наличия нормативных элементов. Успешная исследовательская традиция ведет, посредством составляющих ее теорий, к адекватному решению возрастающего диапазона эмпирических и концептуальных проблем. Исследовательская традиция может быть очень успешной в создании плодотворных теорий и тем не менее некорректной в своей онтологии или методологии[123]. Причина в том, что в одну исследовательскую традицию могут входить несовместимые теории, а любую теорию может обосновать целый набор разных исследовательских традиций. Исследовательские традиции определяют, хотя и не полностью, проблемы: через методологическое или онтологическое ограничение области эмпирических проблем, потенциально разрешимых входящими в исследовательскую традицию теориями, и через возникновение концептуальных проблем вследствие конфликта исследовательской традиции и составляющих ее теорий. Кроме ограничительной роли исследовательские традиции играют две позитивные функции: эвристическую (предлагая первоначальную теорию в какой-либо области и предлагая способы модификации уже существующих теорий) и обосновывающую (рационализирующую) [Ibid. P. 78-93].

Концепция исследовательских традиций позволяет Лаудану более точно сформулировать свою модель развития науки. В случае сравнения теорий в рамках исследовательских традиций к синхроническому критерию (исходящему из адекватности, то есть из эффективности решения проблем) добавляется диахронический (оценка прогрессивности – общего прогресса с момента возникновения исследовательской традиции и скорости этого прогресса). Синхронический критерий важен в первую очередь в контексте

[123] Касательно онтологии, см. примеры в знаменитой статье [Laudan, 1981], в которой дана классическая версия аргумента пессимистической метаиндукции против научного реализма (см. предыдущий параграф). Что касается методологии, то похоже, что позднее Лаудан изменил свою точку зрения и стал основывать научный прогресс на кумулятивном улучшении методов [Laudan, 1984].

принятия теории, а скорость прогресса, или «плодотворность», важна в контексте поиска (дает исследователю возможность принять новую исследовательскую традицию или одновременно работать в разных исследовательских традициях) [Ibid. P. 106-112].

Что касается позиции Лаудана в рамках спора о научном реализме, то он не верит и тем более не пытается доказать, что способность решения задач как-либо напрямую связана с истиной или правдоподобием. Сам он не считает себя инструменталистом, так как его модель не исключает того, что научные теории истинны или что со временем они приближаются к истине[124], но при этом, по Лаудану, у нас нет никаких способов узнать с какой-либо долей уверенности, что реалистическая интерпретация верна [Ibid. P. 123-127]. Лаудан избегает предпосылок об истинности или правдоподобии рассматриваемых теорий за счет того, что основывает концепцию рациональности на концепции прогресса, а не наоборот: «Рациональность состоит в совершении наиболее прогрессивных выборов теорий» [Ibid. P. 6]. Соответственно, рациональный научный спор состоит в обсуждении эмпирических и концептуальных проблем, которые создают теории и исследовательские традиции. Рациональность принятия теории или исследовательской традиции трижды относительна: по отношению к конкурентам-современникам, к различным взглядам на оценку теории и к предыдущим теориям внутри исследовательской традиции. Оценка прогресса по способности решать проблемы сочетает в себе универсальную концепцию рациональности и допущение, что многие специфические параметры

[124] Однако его позицию, на наш взгляд, можно считать инструменталистской в широком смысле по тем же причинам, по которым к инструменталистам часто причисляют ван Фраассена (см. § 2 второй главы): как и ван Фраассен, Лаудан принимает семантику научного реализма, но занимает агностическую позицию по отношению к реальности ненаблюдаемых объектов.

рациональности зависят от культуры и от исторического периода[125] [Ibid. P. 123-130].

Возможно, наибольший интерес с точки зрения эволюционной эпистемологии представляет обсуждение Лауданом случаев нарушения кумулятивного развития науки. По Лаудану преемственность в науке обеспечивается в первую очередь за счет сохранения набора эмпирических проблем, разрывы же происходят на уровне решений этих проблем. Начиная с Кондорсе, многие философы и ученые создавали теории когнитивного прогресса (от Уэвелла, Пирса и Дюгема до Коллингвуда, Поппера, Рейхенбаха, Лакатоса и Штегмюллера). Все они исходили из кумулятивного накопления решенных проблем. Однако, как утверждают Кун[126] и Фейерабенд, при замене одной теорию на другую обычно происходят потери проблем, в том числе решенных. Лаудан приводит следующие примеры. Оптика Ньютона, в отличие от оптики Гюйгенса, не могла решить проблему преломления в исландском шпате, а теплородные теории, господствовавшие в начале XIX века, не могли объяснить явления конвекции и производства тепла, объясненные графом Румфордом в 1790-х гг. в рамках кинетической традиции. Атомистическая химия Дальтона не могла решить многие проблемы, решенные теориями избирательного сродства. Теория электричества Франклина, в отличие от вихревых теорий, не могла объяснить отталкивание отрицательно заряженных тел и корреляцию между плотностью тела и его конденсаторной емкостью. В связи с возникновением стратиграфии из геологии на период с 1830 по 1900 гг. исчезло множество в какой-то степени решенных эмпирических проблем (механизм возникновения горных пород, возникновение Земли и т.д.) [Grünbaum, 1976; Laudan, 1976; Laudan, 1977, p. 139-149].

---

[125] Эволюционно-эпистемологическая модель Тулмина, на наш взгляд, обладает тем же достоинством, но при этом детализирует, какие именно параметры являются относительными (см. выше).

[126] Куновские потери – см. выше.

Таким образом, мнения создателей эволюционной эпистемологии науки расходятся: Поппер защищает совместимость эволюционной эпистемологии науки с интерпретацией научного прогресса как приближения к истине, Тулмин и Кун отстаивают несовместимость. Халл склоняется к совместимости[127]. Лаудан не использует эволюционную аналогию, но его концепцию научного прогресса можно использовать для развития эволюционной эпистемологии Куна. В такой ситуации необходим систематический перевод аргументов против достаточности естественного отбора для эволюционного прогресса, являющихся частью более широкой темы – критики адаптационизма, на язык эволюционной эпистемологии.

§ 3 Значение критики адаптационизма для проблемы научного прогресса

Рассмотрим подробнее проблему эволюционного прогресса в биологии и обсудим перенос связанной с ней критики адаптационизма на проблему научного прогресса. Основаниями для такого переноса является общность процессов биологической и научной эволюции [Лисеев, 2001, с. 30; Степин, 2003, с. 644; Hull, 1988b] и прецеденты детального проведения эволюционной аналогии по отношению к науке [Хахлвег, 1996; Hahlweg, Hooker, 1989; Hull, 1988b].

Среди неспециалистов распространено представление, что естественный отбор предполагает увеличение приспособленности и, следовательно, прогресс, наглядно проявляющийся при переходе от древних одноклеточных организмов к человеку [Rosenberg, McShea, 2007, p. 154]. Вероятно, именно эта интуиция лежит в основе реалистических интерпретаций селекционистской модели научного прогресса (см. раздел

[127] К совместимости склоняется и другой автор, развивавший адаптационистскую эволюционную историографию и взгляды на развитие науки, близкие к взглядам Д. Халла, – Р.Дж. Ричардс [Richards, 1989, p. 590] (см. также § 4 второй главы).

«Антиреалистическая интерпретация эволюционной эпистемологии науки и проблема научного прогресса»). Однако очевидность этой интуиции во многом связана с влиянием концепций социального и научного прогресса [Ruse, 1993] и рудиментами аристотелевской «лестницы природы» [Лавджой, 2001; Lovejoy, 2001 (1936)], а с точки зрения теории эволюции за ней кроется множество нерешенных проблем [Rosenberg, McShea, 2007, p. 127-156].

Для начала, существует множество различных критериев прогресса в биологической эволюции. Ч. Дарвин в «Происхождении видов…» пишет о повышении организации живых существ [Дарвин, 2001, с. 110, 205, 314], понимая уровень организации, вслед за К. Бэром и А. Мильн-Эдвардсом, как степень дифференциации и специализации частей организма и связанную с ней полноту «физиологического разделения труда» существ [Дарвин, 2001, с. 111, 307]. В настоящее время актуальными являются как минимум следующие критерии прогресса[128] [McShea, 1998]: увеличение потребления энергии, или «эскалация» [Vermeij, 1987], эволюционная пластичность [Бердников, 1991; Vermeij, 1987; Wagner, Altenberg, 1996], глубина прохождения онтогенеза (developmental depth) [Valentine, Erwin, Jablonski, 1996], структурная глубина (structural depth) [Maynard Smith, Szathmáry, 1995], увеличение адаптированности [Bonner, 1988; Van Valen, 1989], увеличение размера тела [Bonner, 1988], увеличение сложности [Maynard Smith, Szathmáry, 1995; McShea, 1991; McShea, Brandon, 2010], а также увеличение автономности [Красилов, 1986; Rosslenbroich, 2014]. Наиболее популярной [Rosenberg, McShea, 2007, p. 139; Rosslenbroich, 2014, p. 14; Ruse, 1993] является концепция эволюционного прогресса как возрастания сложности.

На роль аналога правдоподобности, интересующей реалистов, среди перечисленных критериев подходит, вероятно, только увеличение

[128] Предполагается, что современные критерии эволюционного прогресса являются чисто инструментальными, не несут какую-либо этическую окраску [Rosenberg, McShea, 2007, p. 129-132].

адаптированности. И именно этот критерий наиболее соответствует распространенному среди непрофессионалов пониманию эволюционного прогресса (см. выше). Однако адаптированность или приспособленность организмов, которую увеличивает естественный отбор, как известно, относительна, зависит от среды [Futuyma, 2013, p. 624]. В связи с этим полезно различать относительный и абсолютный эволюционный прогресс: соответственно, результат конкуренции между группами организмов и продвижение вдоль некоторой объективной шкалы [Ruse, 1993]. Чтобы осмысленно говорить об увеличении адаптированности в ходе абсолютного прогресса, желательна или даже необходима концепция межсредовой приспособленности[129], общепринятых вариантов которой нет [McShea, 1998, p. 304-306]. Аналогичной трудностью (с точки зрения Тулмина непреодолимой – см. предыдущий параграф) в эволюционной эпистемологии является выработка единой концепции истины в условиях диверсификации научных специальностей, исторической и кросс-культурной изменчивости научной рациональности. Теоретики-эволюционисты зачастую предлагают использовать вместо межсредовой приспособленности какой-либо ее коррелят: например, размер тела [Bonner, 1988] или количество энергии, которым организм располагает для «экспансии» – роста или размножения [Van Valen, 1989]. Аналогичным образом используемый реалистами «вывод к наилучшему объяснению» [Фурсов, 2013, с. 88-98] предлагает использовать вместо истинности теории ее предположительный коррелят – наилучшую объясняющую способность. На другой коррелят истинности указывает Поппер – эффективность решения проблем.

Дарвин, несомненно, согласился бы с тем, что естественный отбор приводит к относительному прогрессу. Но по поводу абсолютного прогресса

---

[129] Недостаточно, как предлагает Китчер (см. § 1 настоящей главы), указать на «универсальные» характеристики, обеспечивающие приспособленность (например, способность ускользать от хищников). На наш взгляд, они характеризуют лишь относительный, но не абсолютный прогресс.

его суждения противоречивы. С одной стороны, он утверждает, что в естественном отборе состоит объяснение «смутного, до сих пор плохо определенного чувства[130], разделяемого столь многими палеонтологами, что организация в целом прогрессировала» [Darwin, 1859, p. 345]. С другой стороны, в «Происхождении видов…» Дарвин отказывается от таких традиционных для его времени аспектов прогресса, как линейность и наличие цели [Rosslenbroich, 2014, p. 8-9], а в частной переписке признается: «После долгого размышления я не могу избежать приговора, что внутренней тенденции к прогрессивному развитию не существует»[131]. Спенсеровский термин «эволюция», означающий буквально «разворачивание» и наделяющий дарвиновскую «общность происхождения, сопровождаемую модификацией» коннотациями прогресса, Дарвин начал использовать лишь в 1871 г [Gould, 2011 (1996), p. 137]. Противоречивость позиции Дарвина по вопросу об эволюционном прогрессе обсуждается в ряде работ [Gould, 2011 (1996); Richards, 1992; Ruse, 2009; Shanahan, 2004], но каков бы ни был вывод относительно взглядов самого Дарвина, можно согласиться с тем, что вопрос о причинах и о самом наличии абсолютного эволюционного прогресса с тех времен разделяет эволюционных биологов [Rosslenbroich, 2014, p. 11].

Рассмотрим известные аргументы в пользу недостаточности естественного отбора для объяснения абсолютного эволюционного прогресса (определяемого согласно критерию возрастания адаптированности или по другим критериям[132]) и их аналоги в эволюционной эпистемологии[133]. Заметим, что эти аргументы во многом являются конкретизацией различных

---

[130] «Vague yet ill-defined sentiment» [Darwin, 1859, p. 345] в русскоязычном издании почему-то переведено как «общее мнение» [Дарвин, 2001, с. 314].

[131] Письмо к палеонтологу Алфеусу Хьятту, 4 декабря 1872 г. http://www.darwinproject.ac.uk/entry-8658 (дата обращения 30.05.2015).

[132] Различие между возрастанием адаптированности и другими критериями прогресса в данном контексте несущественно, так как последние часто используются в качестве суррогатов первого (см. выше в этом же параграфе).

[133] Упоминаемые далее взгляды Поппера, Тулмина, Халла, Куна и Лаудана более подробно рассмотрены в §§ 2 и 4 второй главы и § 2 настоящей главы.

альтернатив адаптационизму [Гулд, Левонтин, 2014, с. 176-181] (см. § 1 первой главы).

1. Самый распространенный и зачастую единственный приводимый аргумент – непредсказуемая изменчивость абиотической компоненты среды, зафиксированная в геологической летописи (потепления и похолодания, наступление и отступление океана и т.д.). Если организмы лишь приспосабливаются к этим изменениям под действием естественного отбора (адаптационизм), то их эволюционная история должна носить столь же случайный характер [Gould, 2011 (1996), p. 139-140]. Учитывая, что в эволюционной эпистемологии науки аналогом неживой природы является объективный внешний мир, а живой – научные понятия и теории, можно сделать вывод, что Тулмин, по-видимому, принимает данный аргумент, а Халл – нет. Позиция Тулмина в какой-то степени оправдана по отношению к наукам, объект которых испытывает воздействие со стороны человека (например, экологический кризис и массовое вымирание видов, вызванные деятельностью человека [Barnosky et al., 2011], со временем могут изменить объект биологии), однако даже в физике возможны аналогичные проблемы, связанные, например, с изменением фундаментальных констант [Balashov, 1992].

С другой стороны, что касается эволюционного прогресса, то при внимательном рассмотрении аргумент от изменчивости абиотической среды может быть нейтрализован. Для этого нужно учесть, что эволюционная предыстория накладывает ограничения на устройство организма (элемент критики адаптационизма). За счет этих ограничений на больших масштабах изменчивость среды может приводить к накоплению специальных адаптаций к разным средам или к появлению универсальных адаптаций и, таким образом, к абсолютному прогрессу [McShea, 1998, p. 305; Rosenberg, McShea, 2007, p. 134-135]. Таким образом, неочевидно, что аргумент от изменчивости абиотической компоненты среды менее опасен для селекционистских

моделей в случае научного прогресса, чем в случае эволюционного прогресса, как утверждает Д. Халл.

2. Следующим уместно рассмотреть аргумент от изменчивости биотической компоненты среды [McGee, 2007, p. 22-24]. Эта изменчивость может делать выгодным, например, переход к паразитизму, сопровождающийся снижением прогрессивности [Gould, 2011 (1996), p. 200] согласно большинству, если не всем критериям эволюционного прогресса. На язык эволюционной эпистемологии науки данный аргумент можно перевести как зависимость судьбы теории или понятия а) от конкурентов, б) от «макротеории» (Лаудан) или «концептуальной системы» (Халл), частью которой они являются, в) от изменяющихся критериев рациональности (Тулмин). Согласно Тулмину аналогом экологических ниш являются концептуальные проблемы (см. выше), однако более полным и удачным аналогом биотических условий среды, на наш взгляд, являются исследовательские традиции Лаудана. Они включают в себя как конкурирующие теории, так и метафизические и онтологические положения. Что особенно интересно, Лаудан приводит случаи перехода теорий из одной исследовательской традиции в другую: например, Клаузиус в 1850-х гг. показал, что термодинамическая теория, ранее существовавшая в рамках теплородной традиции, может быть рационализирована в рамках кинетической традиции [Laudan, 1977, p. 95]. Эти переходы соответствуют переходу между экологическими нишами за счет изменения биотических условий. Общепризнано, что теории существенно недоопределены данными [Фурсов, 2013, с. 130-145; Hull, 1988a, p. 148] («абиотическими условиями»), поэтому роль «биотических условий» в эволюционной эпистемологии науки должна быть существенной.

3. Отдельно от первых двух стоит рассмотреть случай резкого изменения среды: достигнутый уровень прогресса может быть «сметен» массовым, катастрофическим вымиранием [Gould, 2002, p. 475]. Как

указывает Тулмин, в эволюционной эпистемологии катастрофам соответствуют научные революции, приводящие к смене парадигм по Куну. Нарушения преемственности должны играть на руку антиреалистам [Wray, 2010, p. 374], но каким же образом? Революции наиболее радикально препятствуют научному прогрессу в случае принятия интерпретации концепции Куна в кантианском духе [Hoyningen-Huene, 1993]: исследователи имеют доступ лишь к феноменальному миру, не к миру-в-себе, а в результате научных революций феноменальный мир изменяется. И эта ситуация аналогична существенному изменению биотических условий [Bird, 2001, p. 211-214]. Если не принимать кантианскую интерпретацию, то регрессивная составляющая революций выражается в потерях решенных ранее проблем (см. примеры, приведенные Лауданом).

4. Следующий аргумент можно наглядно представить при помощи известной метафоры адаптивного ландшафта [McGee, 2007]. Если приспособленность организмов данного вида определяется двумя генами, то эволюцию популяции можно представить как движение составляющих ее организмов по ландшафту, «широта» и «долгота» точек которого соответствуют возможным вариантам этих двух генов, а «высота» – степени приспособленности (адаптивности), характерной для конкретных сочетаний вариантов этих генов (в общем случае гены можно заменить на большие или меньшие участки генома, а их количество увеличить). На адаптивном ландшафте естественный отбор по определению двигает популяцию только вверх. В результате она может «застрять» на локальном максимуме. Опасность данного аргумента против прогресса зависит от степени «изрезанности» адаптивного ландшафта, и в случае биологической эволюции она тем больше, чем чаще происходит взаимодействие между генами, то есть чем большим числом генов в среднем определяется один признак [Hoffman, 2014, p. 249-251; McGee, 2007]. Результаты компьютерного моделирования показывают, что биологическая эволюция шла на весьма изрезанных

ландшафтах [Kauffman, 1993]. На наш взгляд, в эпистемологии науки неисследованные пики адаптивного ландшафта соответствуют «неосознанным альтернативам» К. Стэнфорда – более поздним теориям, неявно присутствующим в науке более раннего времени и подкрепленных опытом не хуже теорий этого времени [Stanford, 2006]. Тогда «новая индукция» Стэнфорда – утверждение, что и в современной науке присутствуют такие неосознанные альтернативы [Фурсов, 2007, с. 140-145] – соответствует рассматриваемому аргументу «застревания» на локальном максимуме истинности. А доводом в пользу изрезанности адаптивного ландшафта теорий оказывается тезис Дюгема-Куайна, так как он утверждает наличие многочисленных взаимодействий между компонентами научного знания.

5. Изрезанность адаптивного ландшафта делает более опасным еще один аргумент против селекционистского обоснования эволюционного прогресса: ограниченность изменчивости [Hoffman, 2014, p. 248-249]. Эпистемологическим ее аналогом является малый объем новшеств или смещение вероятности их возникновения в каком-либо направлении. По Тулмину первое определяется в первую очередь социальными факторами, второе – внутринаучными. К этому же аргументу, на наш взгляд, относится критика «вывода к наилучшему объяснению» (та гипотеза, которая обеспечивает наилучшее объяснение, с большей вероятностью может рассматриваться как истинная): по ван Фраассену данный вывод безосновательно предполагает, что мы способны выдвигать спектр гипотез, содержащий истинную гипотезу [van Fraassen, 1989, p. 143].

6. Эволюция организмов – постоянно или периодически – происходит в малых популяциях, в которых естественный отбор малоэффективен, но велика роль случайных факторов (дрейфа генов) [Кунин, 2014]. Если малые исследовательские группы играют важную роль в развитии науки, то возникает сходная ситуация [Hull, 1988a, p. 153], что, на

наш взгляд, также является аргументом против селекционистского объяснения научного прогресса.

Среди эволюционных биологов влиятельной является точка зрения, что естественный отбор сам по себе недостаточен для объяснения абсолютного эволюционного прогресса [Красилов, 1986; Gould, 2011 (1996); Maynard Smith, Szathmáry, 1995, p. 4; Ruse, 2009]. Предпринятый нами перевод аргументов, на которых основана эта точка зрения, на язык эволюционной эпистемологии науки демонстрирует, что против совместимости селекционистских моделей с реалистической интерпретацией научного прогресса свидетельствуют как популярные эпистемологические аргументы (тезис о недоопределенности теорий опытом, концепция «неосознанных альтернатив», критика «вывода к наилучшему объяснению», некумулятивность развития науки, влияние ненаучных факторов), так и менее популярные (изменчивость объекта науки, увеличение роли случайных факторов в малых исследовательских группах). Непредсказуемая изменчивость абиотической компоненты среды соответствует изменению объекта науки. Непредсказуемая изменчивость биотической компоненты среды соответствует недоопределенности теорий данными и возможности перехода теорий из одной исследовательской традиции в другую (по Л. Лаудану). Катастрофические вымирания соответствуют научным революциям (по Т. Куну). Изрезанность адаптивного ландшафта соответствует «новой индукции» К. Стэнфорда и тезису Дюгема-Куайна. Ограниченности изменчивости соответствует критика «вывода к наилучшему объяснению» Б. ван Фраассеном: не очевидно, что мы способны выдвигать спектр гипотез, содержащий истинную гипотезу. Дрейфу генов соответствует важная роль в науке малых исследовательских групп.

Селекционистскую модель абсолютного эволюционного прогресса можно попробовать «спасти», введя какие-то дополнительные предположения. Как утверждает С. Дж. Гулд, для Дарвина таким

предположением была гипотеза о преобладании биотической борьбы за существование над абиотической [Gould, 2011 (1996), p. 143]. В первоначальном, значительно расширенном и оставшемся незаконченным варианте «Происхождения видов…» Дарвин писал: «Природу можно сравнить с поверхностью из десяти тысяч острых клиньев … представляющих разные виды, все плотно подогнаны друг к другу и все движутся под действием непрестанных ударов … иногда клин … вбивается глубоко и выталкивает другие; причем потрясение и ударная волна часто распространяются далеко по клиньям во многих направлениях» [Charles Darwin's…, 1987 (1975); цит. по Gould, 2011 (1996), p. 143]. Однако Дарвин не представил ясных доводов в пользу преобладания биотической борьбы за существование, за что его затем критиковали Кропоткин и другие авторы [Gould, 2011 (1996), p. 144], а по современным палеонтологическим данным гораздо чаще происходит не конкурентное вытеснение одних видов другими, а лишь замещение вымерших видов спустя значительное время после их вымирания [Futuyma, 2013, p. 624]. Что же касается эпистемологии науки, то, наш взгляд, повышение остроты конкуренции между теориями или понятиями создает предпосылки для ускорения научного прогресса, но не снимает до конца ни одно из шести приведенных возражений.

Таким образом, селекционистская модель глобального, абсолютного прогресса в науке оказывается столь же малоубедительной, сколь и в эволюционной биологии. Означает ли это, что ван Фраассен прав и эволюционная эпистемология науки несовместима с научным реализмом? Мы предполагаем, что в рамках эволюционной эпистемологии науки все же возможна адекватная модель научного прогресса как приближения к истине, но при условии введения в этот раздел эволюционной эпистемологии неселекционистских, неадаптационистских гипотез о механизме прогресса, выработанных в современной эволюционной биологии. Такую модель мы представляем в следующем параграфе.

§ 4 Храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине: теоретические основания

Для современной макроэволюционной теории важным является различение активных и пассивных эволюционных трендов [Futuyma, 2013, p. 621; McShea, 1994; Rosenberg, McShea, 2007, p. 147-151]. *Тренд* – это направленное изменение некоторой статистики рассматриваемой системы (максимума, минимума, среднего, моды и т.д.). Таким образом, тренд – это глобальная характеристика динамики системы. Активный эволюционный тренд обусловлен соответствующей локальной *тенденцией*. Как правило, предполагается, что эта локальная тенденция обусловлена отбором[134]. Например, согласно распространенному, но сомнительному представлению (см. предыдущий параграф), абсолютный эволюционный прогресс является активным трендом: в период существования видов или во время возникновения новых видов наблюдается тенденция к повышению прогрессивности.

В случае же пассивного тренда локальная тенденция отсутствует, а общий тренд обусловлен наличием ограничения, препятствующего движению в одну сторону в пространстве возможностей, но оставляющего открытой возможность движения в другую. С математической точки зрения данная модель в простейшем случае соответствует одномерному случайному блужданию с одной отражающей стенкой и часто описывается метафорой пьяного, выгнанного из бара (пьяный с одинаковой вероятностью делает

[134] Исключение может представлять возрастание в ходе эволюции «чистой», или *горизонтальной* [Sterelny, 1999], *сложности* – дифференцированности частей организма, их разнообразия. По мнению Р. Брандона и Д. МакШей, такое возрастание обусловлено активным трендом, но не связанным с естественным отбором [McShea, Brandon, 2010]. Однако в рамках данной работы данный пример не очень интересен, так как и Гулд, и Мейнард Смит с Сатмари (см. далее в этом же параграфе) подразумевают под сложностью *вертикальную сложность*, или количество иерархических уровней в организме [McShea, 2015].

шаги в сторону бара и в сторону от бара, но обратно в бар его не пускают). Например, увеличение средней и максимальной сложности организмов в ходе эволюции можно объяснить наличием «левой»[135] стенки [Gould, 2011 (1996)].

Данная модель предполагает, что в период существования вида сложность составляющих его организмов не изменяется, а в результате видообразования сложность организмов может с равной вероятностью уменьшаться или увеличиваться (случайное блуждание), но новые виды не могут оказаться проще самых первых живых организмов (стенка). Из данной модели следует асимметричное распределение видов по степени сложности, что соответствует наблюдаемой картине: на Земле преобладают простейшие организмы. Сложность С. Дж. Гулд практически отождествляет с прогрессивностью, и очевидно, что данная модель может работать и в случае других критериев прогресса. Например, сам Гулд применяет ее для объяснения правила Копа (увеличения размера тела представителей какого-либо таксона в ходе эволюции) [Ibid. P. 147-166], а некоторые эволюционисты как раз рассматривают размер тела в качестве критерия прогрессивности [Bonner, 1988; McShea, 1998, p. 306].

Часто предполагается, что представленная в работе «Главные эволюционные переходы» Дж. Мейнарда Смита и Э. Сатмари [Maynard Smith, Szathmáry, 2001 (1995)] «храповиковая»[136] модель эволюционного прогресса альтернативна рассмотренной выше модели С.Дж. Гулда [Sterelny, 1999]. Если считать, что главные эволюционные переходы, связанные с увеличением сложности (возникновение белков и ДНК, возникновение

---

[135] Увеличение сложности (или иных показателей, связанных с прогрессом) принято представлять в виде движения вправо вдоль оси прогрессивности. Соответственно, регресс представляют в виде движения влево вдоль этой оси.

[136] Метафора храповика была введена в биологию для объяснения поддержания полового размножения (без полового размножения в популяции будут накапливаться вредные мутации, генетический груз) [Müller, 1932] – «храповик Мёллера». Позднее для объяснения того же явления был предложен более сложный механизм – «храповик Кондрашова» [Kondrashov, 1988].

хромосом, возникновение клеток и т.д.) были обусловлены активным трендом, то это предположение верно [McShea, 2015]. Однако механизм прогресса по Мейнарду Смиту и Сатмари можно интерпретировать и как пассивный тренд, но не с одной, а с несколькими фиксированными стенками [Knoll, Bambach, 2000]: добавление нового уровня иерархии в биологическую систему – например, объединение клеток-симбионтов в эукариотическую клетку или многоклеточный организм – делает практически невозможным отказ от этого уровня иерархии, так как объединившиеся компоненты через некоторое время уже не могут существовать друг без друга (свободноживущих митохондрий или свободноживущих раковых клеток не бывает) [Maynard Smith, Szathmáry, 2001 (1995), p. 9]. В настоящее время храповиковая модель применяется для неадаптационистского объяснения эволюционного усложнения различных клеточных структур и процессов [Doolittle, 2012; Gray et al., 2010; Lukeš et al., 2011].

Таким образом, можно выделить два типа моделей эволюционного прогресса как пассивного тренда: с одной или несколькими стенками (второй тип соответствует храповиковой модели). Отметим, что обе эти модели соединяют в себе обе основные альтернативы адаптационизму, так как основываются и на конструктивной роли случайности в эволюции (и на этом основании могут отнесены так называемым «нейтральным моделям» эволюции [Кунин, 2014; Koonin, 2012; Stoltzfus, 1999]), и конструктивную роль ограничений.

Если в случае модели эволюционного прогресса как пассивного тренда с одной стенкой причины возникновения тренда выглядят прозрачными, то в случае храповиковой модели эволюционного прогресса возникают дополнительные вопросы: почему имели место именно такие стенки (главные эволюционные переходы), и могли ли они быть другими? На эти вопросы можно дать последовательно неадаптационистский ответ: в целом пассивный тренд в сторону увеличения сложности является неизбежным, но

конкретные стенки могли бы быть и другими [Knoll, Bambach, p. 12]. Другими словами, эволюционный прогресс как закономерный, предсказуемый процесс с конкретным набором стенок может оказаться иллюзией, объясняемой в духе антропного принципа: для постановки проблемы эволюционного прогресса необходимо, чтобы в ходе эволюции возникло способное на постановку этой проблемы существо [Ruse, 1993; Ruse, 2009, p. 537]. Но возможна и интерпретация возникновения стенок, сближающая храповиковую модель с адаптационистскими объяснениями эволюционного прогресса [Sterelny, 1999]. Например, следующее объяснение возрастания сложности в ходе эволюции одни авторы относят к неадаптационистской храповиковой модели [Riegler, 2001] (см. далее в этом же параграфе), другие – к адаптационистским объяснениям [Shanahan, 2004, p. 238-239]: в процессе эволюционной адаптации организованным системам гораздо легче присоединять новые компоненты, чем терять какие-либо старые (при этом не важно, к каким именно условиям происходит адаптация) [Saunders, Ho, 1976]. Также сложность может увеличиваться по механизму, похожему на работу храповика, за счет адаптивной «гонки вооружений» [Dawkins, 1997, p. 1018] и «эскалации» конфликтов между видами [Vermeij, 1987]. Таким образом, храповиковая модель является менее радикальной альтернативой адаптационистским объяснениям прогресса, чем модель пассивного тренда с одной стенкой.

Исходя из материала предыдущего параграфа, критерием эволюционного прогресса нельзя считать увеличение приспособленности организмов, так как приспособленность – это способность решать экологические проблемы, поставленные определенной средой обитания, а среда обитания со временем меняется. Поэтому один из возможных критериев эволюционного прогресса – увеличение *межсредовой*

приспособленности и приобретение универсальных адаптаций[137]. В рамках научного реализма прогресс рассматривается как приближение к истине, что может быть уточнено как возрастание правдоподобия [Niiniluoto, 2011]. В то же время антиреалисты часто считают критерием научного прогресса улучшение способности решать проблемы [Кун, 2003; Kuhn, 1970; Laudan, 1977; Laudan, 1984]. При этом концепции рациональности рассматриваются ими как локальные и подверженные изменению [Тулмин, 1984].

Мы предлагаем аналогию между такими характеристиками развития науки, как возрастание способности теорий решать проблемы и приближение к истине, и такими характеристиками биологической эволюции, как приобретение частных (локальных) и универсальных (глобальных) адаптаций. При принятии данной аналогии возражение против «реалистической» концепции научного прогресса, состоящее в том, что возрастание способности решения проблем само по себе не приближает к истине, оказывается аналогичным аргументу, что естественный отбор сам по себе не достаточен для возникновения универсальных адаптаций. Ответ на биологический вопрос может способствовать решению эпистемологического вопроса. Для этого нужно показать, что в науке выполняются предпосылки моделей прогресса как пассивного тренда, применяемых в биологии. На наш взгляд, минимальный набор этих предпосылок выглядит следующим образом.

(0) Наличие объектов, обладающих способностью к размножению, наследственностью и изменчивостью. Данная предпосылка является общей для неадаптационистских и адаптационистских моделей, поэтому ее применимость в эволюционной эпистемологии науки многократно

[137] Например, один из пионеров применения эволюционной эпистемологии к истории науки Р.Дж. Ричардс (краткое изложение его модели см. в § 4 второй главы) указывает, что концептуальную систему следует считать регрессивной в том же случае, что и биологическую систему: если в ходе эволюции ее ниша сужается и *специализируется* (что произошло, например, с астрологией) [Richards, 1989, p. 587]. Если обратить этот тезис, то прогресс должен быть, наоборот, связан с приобретением *универсальных* адаптаций.

обсуждалась [Поппер, 2002; Тулмин, 1984; Hull, 1988b], и в настоящем исследовании не проблематизируется[138]. В качестве объектов анализа в эволюционной эпистемологии науки рассматривались, в первую очередь, теории (гипотезы) [Поппер, 2002] и понятия (термины) [Тулмин, 1984; Hull, 1988b]. В настоящем исследовании объектом рассмотрения являются теории, так как аргумент «чудес не бывает» и защищаемая нами реалистическая интерпретация прогресса теснее связаны с эпистемологическим тезисом научного реализма (см. § 1 настоящей главы), в котором фигурируют теории, а не с семантическим, в котором фигурируют понятия. Кроме того, хотя экспликация правдоподобия теорий связана с затруднениями [Oddie, 2014] и мы будем, вслед за Псиллосом, пользоваться интуитивным представлением о правдоподобии [Psillos, 1999] (см. далее в этом же параграфе), все же концепция возрастания правдоподобия представляется разработанной лучше, чем концепция улучшения референциальности терминов. Понятие «теория» мы будем понимать широко и нестрого, в духе Лаудана: если проблемы – это вопросы науки, то теории – это ответы на эти вопросы [Laudan, 1977, p. 13]

(1) Ограничение развития, налагаемое одной или несколькими *стенками*. Стенки соответствуют фундаментальным[139], явно или неявно выраженным запретам, накапливаемым в ходе развития науки. Под это требование подходят, например, «принципы запрета» в интерпретации М. Борна, рассматривавшего их как конденсированное выражение нашего отрицательного опыта [Готт, 1972, с. 296]. При этом, на наш взгляд, научный прогресс на больших масштабах времени вряд ли можно объяснить при помощи модели пассивного тренда с одной стенкой. В этом случае

---

[138] Заметим, что для рассматриваемых неадаптационистских моделей, в отличие от адаптационистских, не требуется дополнительная предпосылка о борьбе за существование (ограниченности ресурсов), что может делать их более универсальными.

[139] Является запрет фундаментальным (истинным) или нет, можно определить лишь ретроспективно. По этой причине (а также по причине того, что по предсказанию модели приближение к истине происходит медленно) храповиковая модель может быть проиллюстрирована лишь на материале достаточно удаленной от нас истории науки (см. следующий параграф).

наблюдалось бы в среднем очень низкое правдоподобие научных теорий (скапливающихся у единственной стенки) и низкая скорость научного прогресса. Поэтому в дальнейшем рассматривается только модель с несколькими стенками – храповиковая модель.

(2) Наличие «случайного блуждания» вдоль оси прогрессивности. В науке ему соответствуют такие феномены, как устойчивая воспроизводимость некоторых научных *ошибок* и локальный научный *регресс*. Научную ошибку будем понимать как удаление от истины или уменьшение правдоподобия, регресс – как ряд взаимосвязанных ошибок. Подтверждением данной предпосылки модели мы считаем неоднократное появление в ходе развития науки менее истинных теорий, пытающихся преодолеть какой-либо фундаментальный запрет.

(3) Обусловленность «случайного блуждания» локальными адаптациями. Для нас представляют интерес случаи, когда ошибки и регресс оказываются связаны с научным успехом, то есть когда они должны быть объяснены в рамках интерналистских, а не экстерналистских моделей науки. К *успешности* теории будем предъявлять слабые требования: она должны решать какие-либо эмпирические или концептуальные проблемы [Laudan, 1977, p. 15-29][140].

Разрабатываемую нами храповиковую модель можно рассматривать в рамках более общего нового направления – неадаптационистской эволюционной эпистемологии [Evolutionary epistemology…, 2006]. Однако большинство представителей данного проекта относятся к немецкоязычной

[140] (4) Четвертой, наименее очевидной предпосылкой моделей пассивного тренда (нам неизвестны работы по эволюционной биологии, в которых она бы обсуждалась), является малая величина отдельного шага при случайном блуждании и, соответственно, большое число совершенных шагов. Если эта предпосылка не выполняется, то прогресс достигается «в один прыжок» и уменьшается роль отражающей стенки (стенок). Аналогично, в рамках селекционистских моделей значение отбора уменьшается, если эволюционное изменение происходит скачками – сальтационизм. Таким образом, данная предпосылка является общей для селекционистских и нейтральных моделей прогресса, поэтому у первых можно позаимствовать для нее название – *градуализм* [Gould, 2002, p. 146-155].

традиции и развивают представление о конструктивной роли эволюционных ограничений, пытаясь заменить в биологии концепцию адаптации концепцией адаптируемости (adaptability), основанной на саморегуляции и самоорганизации, и, соответственно, в эпистемологии – реалистическую концепцию истины как соответствия антиреалистической концепцией истины как когеренции [Diettrich, 2006; Gontier, 2006, p. 15-16; Gontier, van Bendegem, Aerts, 2005, p. xii; Riegler, 2006; Wuketits, 2006]. Предлагаемая же нами храповиковая модель основана как на важной роли ограничений, так и на конструктивной роли случайности в эволюции – втором «ките» критики адаптационизма. Причем храповиковая модель интерпретируется нами реалистически.

В рамках неадаптационистской эволюционной эпистемологии предлагались модели, названные храповиковыми [Tomasello, 1999; Riegler, 2001]. Согласно М. Томазелло, культурные традиции человека отличаются от культурных традиций приматов в первую очередь уникальной точностью передачи культурных новшеств, обусловленной специфической способностью человека понимать намерения других людей. Накопление этих новшеств по механизму храповика приводит к возникновению сложной культуры и культурной истории [Tomasello, 1999, p. 40]. На наш взгляд, описанная Томазелло модель не может называться храповиковой, так как вполне укладывается в селекционистскую модель, для которой точность копирования (репликации) действительно имеет большое значение[141]. Томазелло приводит пример из истории науки: введение декартовой системы координат необратимо преобразило математику. При этом наука интересует Томазелло лишь как часть культуры, данный пример он не интерпретирует

[141] Другое дело, что модель Томазелло можно сделать неадаптационистской, если предположить, что не только сложность культуры определяется точностью копирования, но и наоборот: чем сложнее культура, тем больше вероятность, что в ее рамках будут изобретены более точные способы копирования – по аналогии с неадаптационистской гипотезой эволюции генома [Кунин, 2014, с. 257-290].

реалистически, поэтому в рамках данной работы он в любом случае не представляет большого интереса.

А. Риглер рассматривает в качестве храповикового упомянутый ранее механизм, основанный на том, что добавление к целостной системе новых компонентов происходит легче, чем удаление старых [Riegler, 2001, p. 422]. Риглер применяет этот механизм как к объяснению эволюции познавательных способностей, так и к объяснению самого познания. Познание осуществляется по механизму храповика, «зубьями» которого является когнитивное инкапсулирование, безоговорочное принятие некоторых понятий, идей и теорий, «собачкой» – ограниченные познавательные способности человека. Отсюда, по Риглеру, наша склонность к мышлению в рамках парадигм и к избирательному восприятию [Ibid. P. 425]. Данная модель разработана на основе данных психологии и интерпретируется Риглером антиреалистически.

Рассмотрим эпистемологические доводы в пользу храповиковой модели научного прогресса. Одним из наиболее общих аргументов в пользу применения селекционистских моделей[142] является указание на универсальный характер механизма естественного отбора, обусловленный его простотой. Дэниел Деннетт рассматривает естественный отбор как алгоритм, не зависимый от субстрата, сопоставимый с алгоритмами сложения, вычитания, умножения и деления в арифметике [Dennett, 1995]. Регулярно предпринимаются попытки создания «универсальной теории отбора» или «универсального дарвинизма» (сюда относятся, например, работы Д. Халл – см. § 4 второй главы). Однако модели пассивного тренда выглядит не менее простыми, чем модели активного тренда, поддерживаемого отбором: и в том, и в другом случае модель состоит из объектов, обладающих способностью к размножению, наследственностью и

[142] Селекционистские модели применяются не только в эпистемологии но и, например, в компьютерных науках – так называемые генетические алгоритмы [Редько, 2001, с. 78-83].

изменчивостью и внешнего ограничения (в случае активных трендов это критерий отбора, в случае пассивного тренда – одна или несколько стенок).

Другими словами, если естественный отбор представляет собой некоторую форму синтеза необходимости и случайности [Mayr, 1982b, p. 844] (см. § 3 второй главы), то адаптационизм можно критиковать «справа» и «слева», подчеркивая роль в эволюции либо необходимости (в виде ограничений), либо случайности (см. § 1 первой главы), но можно и попытаться предложить новый способ соединения случайности и необходимости в ходе эволюции. В качестве таких новых способов можно, на наш взгляд, рассматривать храповиковую модель эволюционных трендов (в том числе, эволюционного прогресса) и концепцию многоуровневого отбора[143] (см. § 4 первой главы). Таким образом, можно предположить, что область применения моделей пассивного тренда также должна быть широкой. Мы согласны с Дэвидом Халлом в том, что одной из причин неприятия эволюционной эпистемологии является распространенность упрощенного представления о биологической эволюции [Hull, 1988b, p. 430]. Между тем разнообразие механизмов эволюции требует обобщенного описания, и такое описание может оказаться применимым и к развитию науки [Ibid. P. 403] (см. § 4 второй главы).

Для философии науки традиционным является негативное и пренебрежительное отношение к научным ошибкам. Однако пресловутое «обучение на ошибках» не является тривиальным, ошибки в науке повторяются. Поэтому в последние десятилетия появились специальные исследования, посвященные данной теме [Allchin, 2001; Mayo, 1996]. Построено несколько классификаций научных ошибок: например, выделяют материальные ошибки, ошибки наблюдения, концептуальные ошибки,

[143] Вопрос, относится ли концепция многоуровневого отбора к неадаптационистским альтернативам, зависит от ответа на вопрос, какова связь между адаптационизмом и биологическим редукционизмом (см. § 3 первой главы) и является, на наш взгляд, открытым.

дискурсивные ошибки. Показано, что в каждой науке накапливаются «неформальные репертуары ошибок». Утверждается, что должным образом задокументированные ошибки могут продуктивно направлять исследования. Таким образом, в философии науки возникла новая позиция по отношению к ошибкам – попытка обнаружить и эксплицировать их непосредственную пользу [Schikore, 2005]. Мы же заметим, что с точки зрения эволюционной аналогии обязательное приписывание научным ошибкам либо непосредственного вреда, либо столь же непосредственной пользы является проявлением адаптационизма. В предлагаемой модели научного прогресса конструктивная функция научных ошибок выявляется лишь косвенно, задним числом, на больших временных отрезках.

Упомянутые неформальные репертуары ошибок мы рассматриваем как имплицитные фундаментальные запреты, потенциально способные выполнять функции стенок. Помимо них на роль стенок в храповиковой модели могут претендовать явно сформулированные фундаментальные запреты [Готт, 1972, с. 296-324; Свердлов, 2009]. Как отличить фундаментальные запреты от нефундаментальных? С социологической точки зрения формирование стенок можно сравнить с описанным Латуром процессом формирования научного факта как «черного ящика» [Латур, 2013; Riegler, 2001, p. 421]: каждое безуспешное столкновение со стенкой (попытка нарушения запрета) повышает ее «высоту», увеличивает вероятность того, что мы имеем дело с фундаментальным запретом.

Научный регресс реже обсуждается в литературе по философии науки, чем научные ошибки. В качестве исключения можно упомянуть обсуждение регресса научно-исследовательских программ [Лакатос, 1978]. Объяснение такой асимметрии, по-видимому, состоит в том, что случаи научного регресса часто не рассматривают как относящиеся к «стандартной» науке и описывают как «патологическую науку» [Langmuir, 1989]. Между тем истории науки известны загадочные случаи, когда исчезали или

маргинализировались целые области исследования, считавшиеся вполне респектабельными. К примеру, Людвиг Флек в 1935 году рассматривал концепцию бактериальной циклогении как новейшее научное достижение: «Мы постоянно наблюдаем “мутации” стиля мышления. Изменения в физике и ее стиле мышления под влиянием теории относительности или в бактериологии под воздействием теории вариабельности и циклогении могут служить примерами таких “мутаций”» [Флек, 1999, с. 53]. Действительно, в период между мировыми войнами циклогении – закономерному и резкому изменению формы и функции бактерий, вплоть до превращения в другие виды и даже в вирусы – были посвящены сотни статей, однако после Второй мировой войны данная область исследований была ассоциирована с ламаркизмом и исчезла из научной печати [Amsterdamska, 1991]. Другой пример: с 1920 по 1940 годы исследователями по всему миру было опубликовано множество статей, посвященных открытому А.Г. Гурвичем феномену «митогенетического излучения» – стимулирующему воздействию сверхслабого электромагнитного излучения живых клеток на деление и метаболизм соседних клеток[144]. Однако позднее большинством исследователей было признано, что данный феномен не существует [Wainwright et al., 1997], и его изучение было причислено [Langmuir, 1989] к патологической науке, хотя и в настоящее время существуют научные группы, претендующие на исследование данного явления. Напомним также, что историографии науки известно такое явление, как «интерпретация науки в стиле тори», с точки зрения проигравшей стороны: работы, основанные на точке зрения, что качество современной науки понизилось по сравнению с неким «золотым веком» (см. § 1 первой главы).

С точки зрения локального объяснения научного регресса интересна концепция «регресса экспериментатора» [Collins, 1992 (1985), p. 79-111]: в науке корректными считаются экспериментальные результаты, полученные

[144] М.А. Булгакова открытие этого явления вдохновило на написание «Роковых яиц».

при помощи правильно функционирующей экспериментальной установки, но правильность ее функционирования оценивается по тому, показывает ли она корректные результаты. При этом повторение экспериментов другими исследователями затрудняется тем, что для проведения любого эксперимента требуется неявное, неформализованное знание. Аналогичным образом возможен «регресс теоретика» [Kennefick, 2000]: для оценки ошибочности опытных данных мы полагаемся на теорию, но для сравнения конкурирующих теорий мы полагаемся на опытные данные. Регресс экспериментатора и регресс теоретика особенно выпукло проявляются в новых областях, для которых еще не выработаны критерии сравнения теорий и не выяснены источники экспериментальных ошибок. Если в такой системе возникает положительная обратная связь, то может возникнуть «патологическая наука» [Collins, 1992 (1985)].

Храповиковая модель отчасти легитимирует случаи научного регресса и распространенность ошибок в науке, которые социальные конструктивисты используют для подрыва авторитета науки [Collins, Pinch, 1993]. Храповиковая модель также потенциально легитимирует контрпримеры к различным концепциям развития науки. Например, Кун и Лакатос предлагают различать допарадигмальную (незрелую) и постпарадигмальную (зрелую) науку и считают вторую форму более прогрессивной. И различение этих двух форм, и приписывание прогрессивности зрелой науке, как полагает Лаудан, безосновательны и являются следствием слишком узких концепций рациональности [Laudan, 1977, p. 150-151]. Лакатоса также критикуют за то, что, используя понятие внутренней истории науки, он преуменьшает роль ошибок в науке [Schikore, 2005, p. 540]. Отчасти легитимизуя научные ошибки и регресс, храповиковая модель оказывается более прогрессивной, чем методология научно-исследовательских программ по критериям самого Лакатоса [Лакатос, 1978], так как позволяет рационально объяснить бóльшую часть научной практики.

Куновские потери (возникающие в результате научных революций потери способности решать некоторые проблемы, см. § 2 настоящей главы) также можно интерпретировать как примеры научного регресса. Кун и Лаудан не интерпретируют их как отдаление от истины, так как занимают антиреалистическую позицию. Однако их можно интерпретировать как отдаление от истины, если приравнять способность решения проблем и близость к истине (возможность, на которую указывает Поппер, см. выше). На возможность использования куновских потерь для моделирования случайного блуждания вдоль оси прогрессивности указывает интерпретация Тулминым научных «микрореволюций» как единиц изменчивости (variation) научной теории[145] [Toulmin, 1970, p. 46] и аналогичное мнение Лаудана: «Рациональность и прогрессивность научной революции – дело случая» (contingent matter) [Laudan, 1977, p. 138]. Далее, кроме куновских революций, связанных с пересмотром парадигмы в результате накопления аномалий, возможны «консервативные революции», вырастающие из открытий нормальной науки, например, революция в молекулярной биологии после открытия структуры ДНК [Bird, 2000, p. 58-61]. Консервативные революции тоже могут быть связаны с регрессом. В биологии XX и начала XXI веков появление каждого нового экспериментального метода приводило к появлению данных и проблем, зачастую оказывающихся несопоставимыми с данными и проблемами, характерными для других экспериментальных методов и с знанием, выработанным при помощи сравнительной методологии XIX века, что можно проиллюстрировать на примере зоопсихологии [Любарский, 2009а, с. 445-451, 464-467].

Случайность блуждания вдоль оси прогрессивности предполагает равноправное рассмотрение движения науки как в сторону приближения к истине, так и в обратном направлении. Принцип симметрии «сильной

[145] Напротив, интерпретировать куновскую революцию как возникновение «стенки» нельзя, так как подразумеваемое ею переключение гештальта делает невозможным дальнейшие «столкновения».

программы» в социологии знания требует одинаковым образом рассматривать причины возникновения истинных и ложных мнений [Barnes, Bloor, 1982, p. 22–23; Bloor, 1976, p. 5], а храповиковая модель их одинаково *не* рассматривает. Поэтому храповиковая модель формально удовлетворяет данному принципу симметрии, представляет вырожденный его случай (пустое множество является подмножеством любого множества). Более того, в тех случаях, когда научный регресс обусловлен регрессом экспериментатора (или теоретика), принцип симметрии удовлетворяется и содержательно, потому что положительная обратная связь между уверенностью ученого в новой экспериментальной установке (теории) и предвзятостью по отношению к данным в свете этой теории может приводить как к научному регрессу, так и к прогрессу. Но разве сильная программа в социологии совместима с реалистической концепции развития науки [Jardine, 2009, p. 293]? По этому вопросу мнения расходятся: Д. Блур считает, что сильная программа совместима с реализмом [Bloor, 1976], Г. Коллинз – что не совместима [Collins, 1992 (1985)], Т. Луэнс – что сильная программа нейтральна по отношению к метафизическим вопросам [Lewens, 2005].

В случае научного прогресса, как и в случае прогресса эволюционного, случайное блуждание вдоль оси прогрессивности может основываться на результатах отбора – локальных адаптациях, которые на глобальном масштабе выглядят случайными. В случае науки это может быть отбор гипотез в рамках контекста открытия или даже в рамках контекста обоснования. За счет этого скрытого в рамках модели отбора, и за счет того, что стенки всегда можно интерпретировать как жесткое давление отбора против теорий, пытающихся «перескочить» через эти стенку, храповиковая модель прогресса, хотя и является неадаптационистской, не является антидарвинистской. А именно: хотя отбор в храповиковой модели не является определяющим фактором, им нельзя полностью пренебречь.

Отметим также, что случайное блуждание вдоль оси прогрессивности во многом соответствует поэтическому описанию развития науки, предложенному Пьером Дюгемом [Дюгем, 2007 (1910), с. 47-48]. «Часто сравнивали прогресс науки с морским приливом. В применении к развитию физических теорий сравнение это нам кажется особенно справедливым и может быть прослежено до самых мелких деталей. Человек, который бросает лишь беглый взгляд на волны, готовые залить прибрежье, не замечает нарастания прилива. Он видит, как волна поднимается, набегает, пенясь, скрывает под собой узкую полоску песочной отмели и отступает назад, снова обнажив территорию, которая казалась уже завоеванной. За ней набегает другая волна; она часто заливает больший участок земли, чем прежняя, а часто не достигает и того камня, который был уже омочен первой волной. Но позади этого движения взад и вперед, которое бросается в глаза поверхностному наблюдателю, нарастает движение другое, более глубокое, более медленное и поверхностным наблюдателем незамеченное, движение, постоянно нарастающее в одном и том же направлении, – движение, которым уровень моря постепенно поднимается. Волны, набегающие и отступающие назад, представляют собой верное изображение тех попыток объяснения, которые отцветают, не успевши расцвесть. Под их прикрытием совершается медленное и постоянное развитие естественной классификации, прилив которой завоевывает все новые и новые области и обеспечивает за физическими теориями непрерывность традиции». Используя современные термины, отличие нашего подхода от данной метафоры Дюгема состоит в том, что по Дюгему в храповиковой модели предполагается очень большое число стенок, что сближает ее с активным трендом («постоянное развитие») и в том, что Дюгем связывает свою метафору со структурным реализмом («развитие естественной классификации»), в то время с нашей точки зрения храповиковая модель не требует данного варианта ослабления реализма (см. далее в этом же параграфе).

Ось, вдоль которой происходит случайное блуждание, соответствует правдоподобию теорий или их приблизительной истинности. Мы не пытаемся формализовать понятие правдоподобия, полагая, вслед за Псиллосом [Psillos, 1999, p. 268], что в научном дискурсе можно ограничиться его интуитивным пониманием. В отношении понятий приблизительной истинности и правдоподобия не возникают парадоксы, аналогичные парадоксу лжеца, сделавшие необходимой формализацию понятия истины по Тарскому.

Каким образом возможна проекция теорий из некоторой научной области на ось прогрессивности? Один возможный ответ заключается в том, что данная ось соответствует наиболее существенному параметру данных теорий, либо некоторой интегральной характеристике данных теорий (по аналогии с известными в математике способами уменьшения размерности данных, например, методом главных компонент). Другой ответ состоит в использовании «возвратного» (backward-looking) [Niiniluoto, 2011, p. 10] критерия прогресса, предполагающего в качестве меры прогрессивности не расстояние до истины, а расстояние от исходного знания [Piscopo, Briattari, 2008; Stegmüller, 1976]: «Если мы научимся замещать “эволюцию к тому, что мы надеемся узнать”, “эволюцией от того, что мы знаем”, тогда множество раздражающих нас проблем могут исчезнуть» [Кун, 2003, с. 220].

Кун обосновывает введение возвратного критерия прогресса антиреалистически, используя в качестве аргумента сомнение в существовании «некоторого полного, объективного, истинного представления о природе»[146] [Там же. С. 220]. Однако возможно и

[146] Представители Стэнфордской школы (Дж. Дюпре, И. Хакинг, П. Галисон, П. Саппес, Н. Картрайт) также критикуют идею конвергенции и унификации научного знания, замечая, что современное естествознание сверхспециализированно [Cat, 2014] На наш взгляд, явление сверхспециализации действительно наблюдается, но к нему необходимо подходить критически: оно может оказаться не характеристикой научного прогресса, а вредным побочным продуктом развития науки, возникающим по принципу положительной обратной связи: «…когда широты образования не хватает, на каждом научном стыке возникает новая наука и, как всем хорошо известно, сейчас этих

реалистическое его обоснование: прямой критерий прогресса возможен, но он не детерминирует обратный, потому что существует несколько путей достижения истины, отталкиваясь от исходного (во многом ложного) знания [Niiniluoto, 2011, p. 11]. В такой ситуации обратный критерий выигрывает по сравнению с прямым за счет более высокой надежности и лучшей эксплицируемости. Стенки в храповиковой модели можно рассматривать как «точки отсчета» для применения возвратного критерия научного прогресса при сравнении теорий, эволюционирующих в многомерном пространстве. Заметим, что при обоих рассмотренных способах интерпретации оси прогрессивности выполняется минимальное требование к приблизительной истине – требование транзитивности [Фурсов, 2013, с. 79; Worrall, 1989], причем во втором варианте теории оказываются частично упорядоченными с точки зрения их прогрессивности, а в первом варианте – линейно упорядоченными.

В работе [Piscopo, Briattari, 2008] предпочтение возвратного критерия научного прогресса прямому обосновывается предпочтением критерия фальсификации критерию верификации. Данное соображение вряд ли подходит для храповиковой модели, так как она описывает динамику научного знания на больших масштабах времени, превышающих характерное время фальсификации или верификации отдельных теорий. Рассмотрение больших временных отрезков создает затруднения с точки зрения эмпирического подтверждения храповиковой модели (см. следующий параграф), но в то же время позволяет применить аргумент, используемый для обоснования применения пассивных трендов в эволюционной биологии:

промежуточных наук не счесть. На перекрестке каждой пары методов, традиций, обычаев возникает новая научная дисциплина, участники которой тут же изолируются от других таких же» [Любарский, 2009а, с. 195]. Другой способ парировать аргумент от сверхспециализации состоит, как нам представляется, в указании на тот факт, что в биологическом мире виды также специализированы и эволюция происходит по принципу дивергенции, но несмотря на это оправданной считается разработка критериев эволюционного прогресса, не сводящихся к увеличению разнообразия (см. предыдущий параграф).

на больших масштабах времени сложно представить механизм поддержания активного тренда в каком либо направлении, что делает актуальными модели пассивных трендов.

Рассмотрим теперь, каким образом храповиковая модель могла бы быть полезна для обоснования научного реализма. Одно из главных затруднений научного реализма связано с *пессимистической метаиндукцией* [Laudan, 1981], направленной против аргумента «чудес не бывает»: из истории науки известны примеры успешных, но не референциальных теорий и референциальных, но не успешных теорий. При этом ситуацию нельзя спасти предположением, что теории со временем все же приближаются к истине, потому что сплошь и рядом старая теория не может быть рассмотрена как предельный случай новой. Таким образом, приходиться предполагать, что и современные научные теории могут оказаться нереференциальными и далекими от истины, несмотря на свою успешность. Пессимистическую метаиндукцию можно пытаться нейтрализовать при помощи ослабления научного реализма. Например, структурный реализм предлагает замену онтологии объектов и свойств на онтологию структур и отношений [Фурсов, 2013, с. 162-196], а «локализованный» реализм Псиллоса и Китчера предполагает отказ от представления о целостности научных теорий: согласно стратагеме «разделяй и властвуй» лишь истинные и референциальные компоненты теорий ответственны за их успех [Там же. С. 196-224; Elsamahi, 2005; Kitcher, 1993, Psillos, 1999]. Храповиковую модель также можно рассматривать как ослабленную версию научного реализма. Она позволяет нейтрализовать аргумент пессимистической метаиндукции за счет отказа от предположения о непосредственной преемственности между научными теориями: в локальной динамике науки преемственность между научными теориями может нарушаться и новые успешные теории могут быть менее истинными, чем старые, но в глобальной динамике имеет место приближение к истине. Другими словами, если принять интерпретацию

храповиковой модели как иллюстрации возвратного критерия научного прогресса (см. выше), данная модель обходит проблему пессимистической метаиндукции за счет того, что является *кумулятивной в негативном смысле* [Piscopo, Birattari, 2008], так как рассматривает научный прогресс как накопление фундаментальных запретов.

Таким образом, храповиковая модель претендует на снятие противоречия между кумулятивными моделями развития науки, характерными для реализма, и антикумулятивными моделями, характерными для антиреализма [Фурсов, 2013, с. 219]. Разобщение кумулятивности и реализма, даже частичное, является нетривиальным шагом, так как предпосылка о их тесной и непосредственной связи является общей для реалистов и для антиреалистов [Carrier, 2004, 159]. Последовательный реализм требует сохранения основного теоретического содержания, инструментализм допускает сохранение эмпирического содержания теорий, сторонники тезисов несоизмеримости и теоретической нагруженности наблюдения и эксперимента склоняются к идее тотальной прерывности [Фурсов, 2013, с. 176]. Храповиковая же модель локально допускает прерывистость как на теоретическом, так и на эмпирическом уровне, но с сохранением преемственности на больших масштабах времени. Храповиковая модель заменяет реалистический аргумент «чудес не бывает» на более слабый: успешность науки объясняется приближением к истине, но лишь в долгосрочной перспективе – и тем самым делает его менее уязвимым для пессимистической метаиндукции.

От теории научного прогресса ожидается, что кроме корректного описания развития науки она должна иметь нормативные следствия. Модели развития науки определяют, какие ценности и цели являются критерием «хорошей науки» и оказывают влияние на научную политику и организацию науки [Niiniluoto, 2011, p. 5-6]. Многие авторы [например, Hull, 1989b, p. 13] считают, что эволюционная эпистемология науки в отличие от традиционной

эпистемологии, является исключительно дескриптивной, поэтому не стоит ожидать от нее нормативных следствий. С этой точкой зрения согласны не все. Является ли эволюционная аналогия достаточно «жесткой», чтобы ограничить диапазон возможных научных методологий, остается открытым вопросом [Bradie, Harms, 2011, p. 6-7].

На наш взгляд, из храповиковой модели можно извлечь по крайней мере две нормативные рекомендации. Во-первых, она предлагает дополнительный аргумент в пользу рассмотрения истории какой-либо научной области в целом, а не траекторий отдельных ее элементов[147]. Храповиковая модель делает очевидным, что в истории науки, так же как и в эволюционной биологии, легко взять самую правдоподобную теорию (самый «прогрессивный» организм), проследить ее генеалогию и сконструировать историческое объяснение прогресса. Однако достоверность этого сценария будет неясна, если нам неизвестно поведение статистического распределения элементов изучаемой системы, ее «тела»[148] в целом: анализ единичной траектории не позволяет установить, обусловлена ли она активным или пассивным трендом [Gould, 2011 (1996), p. 148]. Эта критика применима и к интерпретации истории науки разновидностями научного реализма: большинство современных, ослабленных версий научного реализма не могут продемонстрировать, что те компоненты научных теорий прошлого, которые несмотря на нарушения кумулятивности развития науки сохраняются, действительно позволяют реалистически объяснить предсказательный успех этих теорий [Saatsi, 2010, p. 6-10].

---

[147] Такую рекомендацию можно вывести и из селекционистской модели: «Успех, возможно, интереснее неудачи, но неудача является частью науки не в меньшей степени, чем успех. Любая теория науки, не учитывающая деятельность подавляющего большинства ученых, будет неадекватна» [Hull, 1988b, p. 24].

[148] В случае биологических таксонов это «тело» было образно названо Гулдом *full house* – метафора, вынесенная в название его книги [Gould, 2011 (1996)], посвященной объяснению прогресса как пассивного тренда.

Во-вторых, храповиковая модель предлагает новый довод в пользу поддержания (с оговорками) теоретического плюрализма[149] науки. В 1960-е годы Пол Фейерабенд отстаивал точку зрения теоретического плюрализма и рассматривал свою позицию как применение к науке идей Джона Стюарта Милля, изложенных в работе «О свободе» [Preston, 2012, p. 5-6, 34-36]. Милль рассматривает три возможных ситуации замалчивания мнения [Милль, 1995, с. 333]. Замалчиваемое мнение может быть истиной, отрицать эту возможность – значит признавать себя непогрешимым. Замалчиваемое мнение может заключать в себе часть истины, «и так как общепринятое или господствующее мнение редко или почти никогда не заключает в себе всей истины, то только при столкновении между собой различных мнений остальная непризнанная часть истины и может достигнуть признания». Наконец, даже если господствующее мнение заключает в себе всю истину, но не подвергается серьезному оспариванию, то оно превращается в предрассудок и теряет свое влияние. По Фейерабенду, альтернативные теории, какими бы невероятными и неподтвержденными они не были, могут выявлять и разрешать трудности принятой теории до того, как она столкнется с проблемами на практике. Поэтому необходима пролиферация новых теорий и поддержка отвергнутых старых. Непрямое опровержение теории при помощи другой теории возможно, когда мы не рассматриваем теории всего лишь как инструменты предсказания, то есть когда стоим на позиции реализма, а не инструментализма [Feyerabend, 1981 (1964), p. 200-202]. В самой известной своей работе «Против метода» [Фейерабенд, 2007] Фейерабенд отказался от плюралистической методологии в пользу отсутствия методологии [Preston, 2012, p. 43] и релятивизма, но идею стимулирования теоретического плюрализма с целью исправления научных

[149] Здесь под теоретическим плюрализмом понимается умеренный теоретический плюрализм, совместимый с реализмом и не отрицающий того, что целью науки является достижение единого, полного описания природы и что данная цель достижима. Его следует отличать от радикального плюрализма, связанного с социальным конструктивизмом и релятивизмом [Kellert, Longino,Waters, 2006, p. x-xiii].

ошибок продолжают развивать другие авторы [Allchin, 2005, p, 48-49]. Храповиковая модель предлагает новый довод в пользу теоретического плюрализма без релятивизма: «хеджирование ставок» [Kellert, Longino,Waters, 2006, p.xii] на то, какая теория в итоге приведет к истине, рационально при ограничении развития науки фундаментальными запретами («стенками»).

Итак, нами предложена храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине – неадаптационистское расширение эволюционной эпистемологии науки за счет включения дополнительного аспекта необходимости, интерпретируемого реалистически (фундаментальные научные запреты) и дополнительного аспекта случайности, интерпретируемого антиреалистически (случайность приближения или отдаления от истины в результате локальной «адаптации» теорий в ходе решения конкретных проблем). Все предпосылки храповиковой модели потенциально применимы к развитию науки, поэтому можно предположить, что храповиковая модель в целом также должна быть применима по крайней мере в некоторых случаях. Если бы это было верно, то храповиковая, неадаптационистская модель развития науки могла бы объяснить, каким образом в глобальной динамике науки возможно приближение к истине даже в том случае если локальную динамику науки мы, вслед за антиреалистами, рассматриваем лишь как улучшение способности решения проблем. Также храповиковая модель могла бы предоставить новый аргумент в пользу теоретического плюрализма науки, как с практической точки зрения (теоретический плюрализм нужно поддерживать), так и с точки зрения изучения науки (теоретический плюрализм необходимо учитывать).

§ 5 Храповиковая модель научного прогресса: пример из истории науки

«Философия науки без истории науки пуста; история науки без философии науки слепа» [Лакатос, 1978, с. 203]. По Лакатосу любая модель развития науки (методология науки) заранее определяет, какие явления будут составлять «внутреннюю» (рационально реконструируемую) историю науки. Например, лакатосовская методология исследовательских программ описывает историю науки как длительное теоретическое соперничество исследовательских программ, сопровождающееся прогрессивными и регрессивными сдвигами проблем. Тем самым любая методологическая концепция функционирует в качестве историографической программы и может быть подвергнута критике за счет сравнения с реальной историей науки.

Работы классиков эволюционной эпистемологии науки в разной степени реализуют этот лозунг Лакатоса. Поппер редко обращается к реальным примерам из истории науки, в том числе и в работах по эволюционной эпистемологии. Эволюционная эпистемология Тулмина ближе к научной практике, а значит, и к истории науки. Эволюционная эпистемология Халла настолько тесно связана с историей науки, что его «Науку как процесс» можно рассматривать и как работу по философии науки, и как работу по историю науки (см., например, ссылки на эту работу Халла в работах по истории биологии [Конашев, 2011; Павлинов, Любарский, 2011]). Используя терминологию самого Халла, можно сказать, что Тулмин применяет историю науки лишь для иллюстрации своей модели, в то время как Халл использует ее не только как иллюстрацию, но и как как эмпирическое подтверждение [Hull, 1988b, p. 18]. Несмотря на наличие пионерских работ Халла и Ричардса, эволюционная эпистемология науки по-прежнему остро нуждается в эмпирическом подтверждении [Bradie, Harms, 2012, p. 7].

Какие же явления будут составлять внутреннюю историю науки в рамках храповиковой модели? Выше мы пришли к выводу, что объектом

анализа будут теории, как у Поппера, а не понятия, как у Тулмина и Халла. Если добиваться не просто иллюстрации, а эмпирического подтверждения храповиковой модели, то необходимо прослеживать не отдельные переходы между теориями, не отдельные исторические эпизоды, а цепочки таких переходов, что, конечно, усложняет задачу. Это затруднение характерно и для классической, селекционистской эволюционной эпистемологии науки [Hull, 1988b, p. 18]. Но в случае храповиковой модели оно усугубляется необходимостью рассматривать более длинные исторические отрезки, так как только на них становится заметным эффект столкновения со «стенками». Предполагаемая храповиковой моделью историографическая программа является самой «глобальной» из известных историографических программ, так как запрещает выводить глобальную динамику науки из локальной, поэтому ее сложнее всего проверять на историческом материале. Даже методология науки Лакатоса, несмотря на то, что говорит о длительном соперничестве исследовательских программ, позволяет экстраполировать их локальную динамику: «Исследовательская программа считается *прогрессирующей* тогда, когда ее теоретический рост предвосхищает ее эмпирический рост, то есть когда с некоторым успехом может предсказывать новые факты (“*прогрессивный сдвиг проблем”*); программа *регрессирует*, если ее теоретический рост отстает от ее эмпирического роста, то есть когда она дает только запоздалые объяснения либо случайных открытий, либо фактов, предвосхищаемых и открываемых конкурирующей программой (“*регрессивный сдвиг проблем*”). Если исследовательская программа прогрессивно объясняет больше, нежели конкурирующая, то она “вытесняет” ее и эта конкурирующая программа может быть устранена (или, если угодно, “отложена”)» [Лакатос, 1978, с. 219-220].

В связи с вышеизложенным, проиллюстрируем храповиковую модель, не претендуя на ее эмпирическое подтверждение. Одним из ключевых элементов храповиковой модели являются *стенки*. Может показаться, что в

виде запрета можно сформулировать любое научное знание. Например, в основе специальной теории относительности лежат два запрета («не существует абсолютного движения» и «никакой физический объект не может двигаться быстрее света в вакууме»), квантовую механику также можно охарактеризовать через несколько фундаментальных запретов [Rosinger, 2005]. Однако приведенные и иные существующие в науке фундаментальные запреты не тривиальны, не имеют форму двойного отрицания. «Невозможность – это не только негативная сторона возможности, но и следствие, результат определенных процессов, состояний, свойств, структур, т.е. явление конкретное» [Готт, 1972, с. 300]. «Принципы запрета» чаще всего встречаются в физике (хотя есть и попытки сформулировать их, например для биологии [Свердлов, 2009]), и физики интерпретируют их по-разному. Э. Уиттекер предполагает, что из принципов «невозможности» можно будет вывести все законы физики, П. Дирак, наоборот, полагает их следствиями из основ физических теорий. А стенкам храповиковой модели в наибольшей степени соответствует интерпретация М. Борна, рассматривавшего принципы запрета как конденсированное выражение нашего отрицательного опыта [Готт, 1972, с. 296].

Может показаться, что роль стенок в храповиковой модели аналогична отрицательным эвристикам в методологии исследовательских программ. Например, в нютонианской научно-исследовательской программе запрещено опровержение трех законов Ньютона и закона тяготения [Лакатос, 2008, с. 361-362], в ранней квантовой физике – опровержение постулатов Бора, несмотря на то, что они противоречат теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца [Там же. С. 375-376]. Но в рамках реалистической интерпретации на роль стенок в рамках храповиковой модели могут претендовать только научные запреты, рассматриваемые как истинные и надежные и современной наукой, поэтому приведенные примеры отрицательных эвристик не подходят на роль стенок. Нельзя считать аналогом стенки храповиковой модели и

«естественную точку насыщения» в модели Лакатоса: «Даже если проигравшая какое-то сражение программа находится в зрелом возрасте, привыкнув к признанию и “утомившись” от него, приближается к “естественной точке насыщения”, она все же может долго сопротивляться и предлагать остроумные инновации, увеличивающие эмпирическое содержание, даже если при этом они не увенчиваются эмпирическим успехом» [Там же. С. 405-406]. Таким образом, несмотря на то, что и храповиковая модель, и методология научно-исследовательских программ придают важное значение научному регрессу и ограничениям, накладываемым на развитие науки, эти две модели развития науки оказываются несоизмеримы.

С точки зрения тезиса Дюгема-Куайна стенки можно рассматривать как те компоненты теоретической системы, от которых мы откажемся в последнюю очередь, пытаясь спасти эту систему от опровержения. Можно предположить, что по крайней мере в некоторых случаях «конкретность» (см. выше) фундаментальных научных запретов – причина, по которым данные принципы сформулированы именно в виде запретов – связана с именно тем, что они представляет собой «несгораемое» научное знание и функционируют в рамках храповиковой модели в качестве стенок.

Будем различать два типа научных запретов: онтологические (запрет на существование каких-либо явлений) и эпистемологические (запрет на некоторые способы научного исследования). Все приведенные выше рассуждения относились к онтологическим запретам. Однако храповиковую модель можно попытаться проиллюстрировать на примере эпистемологических запретов. Рассмотрим с этой точки зрения историю повышения стандартов клинических испытаний и возникновение доказательной медицины. Можно выделить как минимум три независимо возникших компоненты клинического испытания лекарственных средств: сравнительный метод (в частности, сравнение с контрольной группой,

«контролем»), рандомизация (случайное распределение испытуемых по группам) и слепой метод (метод плацебо – пациенты не знают, какой группе досталось лекарство, двойной слепой метод – непосредственный исполнитель эксперимента также не знает, какой группе досталось лекарство, и тройной слепой метод – когда даже статистик не обладает этой информацией) [Lilienfeld, 1982]. Первоначально распространение получили сравнительный метод и использование экспериментального контроля – это первая «стенка». Принятие слепого метода произошло после Второй мировой войны и было связано с распространением рандомизации [Kaptchuk, 1998] – эту комбинацию можно рассматривать как вторую «стенку». При этом в настоящее время большая часть критики доказательной медицины сосредоточена на рандомизации и слепом исследовании, а не на сравнительном методе. Примером эмпирического успеха «недоказательной» медицины является, например, эффект плацебо в случае гомеопатии (плацебо помогает в значительной доле случаев при боли, депрессии, беспокойстве, язве желудка и некоторых других симптомах и состояниях [Evans, 2003]). Более того, в доказательной медицине построена иерархия надежности типов клинических испытаний, и эта иерархия соответствует последовательности возникновения стенок: рандомизированные сравнительные исследования надежнее нерандомизированных сравнительных исследований, а те надежнее экспертной оценки или механистической модели [Howick et al., 2011]. Это соответствие дополнительно подтверждает «храповиковую» модель. Однако, как справедливо отмечает Лаудан, ужесточение эпистемологических (в терминологии Лаудана – методологических) требований (в том числе по отношению к клиническим испытаниям) гарантирует лишь, что в результате мы получим в среднем более надежные и эффективные теории, но не приближение этих теорий к истине [Laudan, 1984]. Поэтому для реалистической интерпретации храповиковой модели примеры с эпистемологическими запретами не подходят.

Что касается научных *ошибок* и, тем более, научного *регресса*, то поиск их описаний затруднен тем обстоятельством, что современные историки науки часто боятся изучать их из-за возможных обвинений в презентизме [Hon, Schickore, Steinle, p. 1] – тенденции рассматривать прошлое с точки зрения настоящего (см. § 1 второй главы).

К *успешности* интересующих нас «регрессирующих» теорий мы в рамках данной работы будем предъявлять достаточно слабые требования: они должны решать какие-либо эмпирические или концептуальные проблемы (данное различение типов проблем заимствовано у Лаудана [Laudan, 1977]). В то же время нужно отметить, что в ходе спора о научном реализме были предложены и иные критерии успешности теорий. В знаменитой статье «Опровержение конвергентного реализма», приводя примеры успешных, но нереференциальных теорий и референциальных, но не успешных теорий, Лаудан понимает успешность в слабом смысле: как предоставление «детальных объяснений и аккуратных предсказаний» [Laudan, 1981, p. 21]. Реалисты ответили, что приведенные Лауданом теории не были эмпирически успешными в сильном смысле (не предсказывали новые законы и не приводили к неожиданной конвергенции разных научных теорий), в ответ на что антиреалисты стали приводить примеры таких теорий [Carrier, 2004, p. 143]. С другой стороны, Псиллос и Китчер, используя стратагему «разделяй и властвуй», вынудили антиреалистов приводить примеры, в которых за успех теорий были бы ответственны их ложные компоненты [Carrier, 1991].

Большинство примеров из истории науки, обсуждаемых в рамках спора о научном реализме, заимствованы из списка, предложенного в свое время Лауданом для иллюстрации аргумента пессимистической метаиндукции [Laudan, 1981]. Однако сужение предмета рассмотрения списком Лаудана и, в целом, фундаментальной физикой, нельзя считать оправданным [Saatsi,

2010]. Предлагаемый нами пример интересен в том числе тем, что выходит за данные рамки.

Итак, переходим непосредственно к иллюстрации храповиковой модели. Традиционно выделяют три-четыре закона, или начала, термодинамики, но их них центральное значение имеют два: «Первый закон – это скелет термодинамики; второй закон – ее плоть» [Čápek, Sheehan, 2005, p. 27]. Для нас принципиально, что и первый закон (закон сохранения энергии) и второй (который можно обозначить как закон неубывания энтропии) можно сформулировать в виде запретов. Первый закон эквивалентен запрету на создание вечных двигателей (*perpetuum mobile*) первого рода (далее обозначаемых PM1), второй – запрету на существование вечных двигателей второго рода (далее обозначаемых PM2) [Ibid. P. 2-4]. Более того, явный или неявный запрет вечного двигателя второго рода является «золотым стандартом» для более чем двух десятков различных формулировок второго начала термодинамики [Ibid. P. 12-13]. Рассматриваемая с точки зрения этих двух запретов история науки оказывается неразрывно связана с историей развития техники – явление, которое можно вслед за Б. Латуром [Латур, 2013] назвать «технонаукой».

Хотя первый и второй законы термодинамики были сформулированы почти одновременно, в середине XIX в., частные случаи либо неточные формулировки первого закона были известны гораздо раньше. Отсчет можно начинать, например, с введения в 1515 г. Леонардо да Винчи понятия статического момента силы в механику [Бродянский, 1989, с. 27-29]. В то же время второй закон термодинамики неявно появляется лишь в теории тепловых машин С. Карно в 1824 г. [Там же. С. 74; Čápek, Sheehan, 2005, p. 5]. Аналогичная задержка имеет место в истории изобретения вечных двигателей. Попытки изобретения PM1 зародились в Индии XII века, в XIII веке распространились на исламский мир и оттуда – в средневековую Европу [Gabbey, 1984, p. 53]. В последней четверти XIX века попытки изобрести

PM1 были окончательно дискредитированы с точки зрения научного мейнстрима, и их число стало уменьшаться. Однако в это же время появляются первые варианты PM2[150]. При этом дискуссии вокруг PM2 и попытки его создания продолжаются до сих пор [Бродянский, 1989; Čápek, Sheehan, 2005]. Существенно также, что и первый, и второй закон термодинамики фундаментальны: они не могут быть, в общем случае, доказаны теоретически, не является следствиями каких-либо других законов [Čápek, Sheehan, 2005, p. 42]. Таким образом, запрет на существование PM1 и PM2 можно попытаться интерпретировать как последовательно возникающие стенки, обеспечивающие прогресс термодинамики в рамках храповиковой модели. Говоря словами М. Планка, «...поиски perpetuum mobile имели для физики столь же важное значение, какое имели для химии попытки искусственного получения золота, хотя в обоих случаях наука воспользовалась не положительными, а отрицательными результатами соответствующих опытов» [цит. по Бродянский, 1989, с. 68].

На наш взгляд, можно выделить две волны «атак» на первую стенку, два направления попыток изобретения PM1. Они соответствуют двум основным типам PM1: «механическому» и «физико-механическому» [Gabbey, 1984, p. 42-43]. Механические PM1 «полностью искусственные», основаны на действии веса или инерции, к ним относятся и гидравлические вечные двигатели. Физико-механические PM1 включают искусственную (механическую) компоненту, но их работа связана в первую очередь с действием природных («физических») агентов: магнетизма, химических реакций и т.д. Данное подразделение не является наивной презентистской конструкцией: оно согласуется, в частности, с классификацией вечных двигателей, предложенной в 1684-1692 гг. Ф. де Лана Терци, одним из

[150] Первый проект PM2, нацеленный на техническую реализацию, был предложен в 1880 г. [Бродянский, 1989, с. 178]. А сам термин «вечный двигатель второго рода» был введен физико-химиком В. Оствальдом в 1892 г. [Бродянский, 1989, с. 114]. Соответственно, ранее известные вечные двигатели стали обозначать как вечные двигатели первого рода.

первых теоретиков воздухоплавания. Его *primum genus* – это механический РМ1, а *secundum genus* и *tertium genus* соответствуют двум разновидностям физико-механического двигателя: лишь частично контролируемому изобретателем (например, из-за использования атмосферных или небесных явлений) и полностью контролируемому[151].

Первые проекты физико-механических РМ1 появились не намного позднее механических: первым известным магнитным РМ1 была машина Петра Пилигрима (1269), а первым механическим (в Европе) – двигатель Виллара д'Оннекура (1235-1240) [Бродянский, 1989, с. 19-22]. Однако механические РМ1 были довольно рано скомпрометированы работами Леонардо да Винчи (см. выше в этом же параграфе), С. Стевина (1586), Дж. Уилкинса (1648) и других авторов. Леонардо да Винчи и Стевин были первыми учеными, считавшими невозможность создания механического РМ1 аксиомой [Там же. С. 32-35]. В то же время до формулировки законов термодинамики *никто* не отвергал полностью возможность физико-механического РМ1) [Gabbey, 1984, p. 45-47]. Варианты истинного физико-механического РМ1 (*tertium genus* по классификации де Лана Терци) предлагали даже такие крупнейшие ученые, как Р. Декарт (правда, в юном возрасте) [Ibid. P. 47-48], И. Ньютон в конце 1660-х гг. [Ibid. P. 49-50], И. Бернулли в 1690 г. [Ibid. P. 43, 58-60] и 1722 г. [Schaffer, 1995, p. 180]. В 1775 году Парижская академия приняла знаменитое решение не рассматривать более проекты вечных двигателей, однако исходя из описания, в этом решении идет речь лишь о механических вечных двигателях [Бродянский, 1989, с. 73]. Еще в 1800 А. Вольта мог всерьез [Williams, 1962, p. 5-6] утверждать по поводу созданного им «вольтова столба»: «Эта бесконечная циркуляция или вечное движение электрической жидкости может показаться парадоксальным и необъяснимым, но от этого оно не становится менее

[151] С современной точки зрения *secundum genus* де Лана Терци – это псевдо-РМ (см. ниже).

реальным, и мы можем, так сказать, потрогать его и использовать его» [цит. по Уиттекер, 2001, с. 98].

В принципах «классических»[152] PM2 нет такого разнообразия, как в принципах PM1 [Бродянский, 1989, с. 114]. Поэтому мы будем рассматривать попытки изобретения PM2 [Čápek, Sheehan, 2005, p. 35-52] как единое направление, одну «атаку». Важное место в этих попытках занимает демон Максвелла (1867): устройство или существо, сортирующее отдельные молекулы газа и создающее, таким образом, градиент температуры или давления, который можно использовать для совершения работы [Ibid. P. 35-37]. В начале XX века Г. Липпман, Т. Сведберг, В. Оствальд и некоторые другие физики полагали, что флуктуационные явления позволяют поставить вопрос о создании вечного двигателя второго рода. Казалось, что демон Максвелла находит теоретическое обоснование в броуновском движении [Гельфер, 1981, с. 361-362]. В настоящее время второй закон термодинамики, в отличие от первого, рассматривается как потенциально нарушимый. Он находится под атакой и со стороны теории, и со стороны эксперимента, хотя пока еще ни разу не был нарушен на практике [Čápek, Sheehan, 2005, p. 29].

В целом, исходя из истории первого и второго закона термодинамики [Бродянский, 1989; Čápek, Sheehan, 2005], можно сформулировать следующую гипотезу. Возможны два типа взаимодействий теорий с последней по времени возникновения стенкой (в случае истории вечных двигателей это запрет на существование PM2): «абсолютно упругое» (исследователи избегают покушаться на запрет и меняют направление исследований, когда возникает опасность столкновения со стенкой) и «неупругое» (исследователь пытается опровергнуть запрет и «пробить» стенку). В результате обоих типов столкновения стенка возрастает («черный ящик» Латура становится все более «черным»). С предпоследней по времени

[152] Мы не будем учитывать современные, берущие начало в 1980-х годах, аргументы против второго начала термодинамики и связанные с ними предложения по созданию PM2 [Čápek, Sheehan, 2005, p. 53-265].

возникновения стенкой могут возникать только «абсолютно упругие» столкновения. «Абсолютно упругое» столкновение происходит на уровне контекста открытия, первоначального отбора гипотез и относится, таким образом, к селекционистской эволюционно-эпистемологической модели. «Неупругое» столкновение проявляется на уровне контекста обоснования и относится собственно к храповиковой модели.

Какие действительные – эмпирические и концептуальные – проблемы стояли за попытками создания вечных двигателей и какие успехи были достигнуты в их решении? Будем придерживаться хронологического порядка и сначала рассмотрим пример успеха, связанного с механическим PM1. Философ, физик и математик Вильгельм Якоб Гравезанд входил в состав комиссии, проверявшей в 1717 году механический двигатель И. Бесслера (Орфиреуса). Комиссии было запрещено вскрывать машину, и в итоге она дала положительный отзыв: «…ничего снаружи колеса не способствует его движению». В письме Ньютону (август 1721 г.) Гравезанд упоминает машину Орфиреуса как «нечто весьма удивительное, но заслуживающее дальнейшего исследования» [Бродянский, 1989, с. 59] и замечает, что хотя большинство математиков отрицают возможность вечного двигателя, «я имею честь сообщить Вам, что около семи лет назад я нашел, как я полагал, ошибку в этих доказательствах, так как они применимы не ко всем возможным машинам» [Schaffer, 1995, p. 177]. Ошибка была связана, по подозрению Гравезанда, с законами столкновения тел. Осенью 1721 г. Гравезанд заказал описанную ранее Лейбницем установку и провел эксперимент по падению шаров разного размера – по предположению Гравезанда таких же, что функционировали в машине Орфиреуса – в податливый воск. В результате он обнаружил, что для шара данного размера размер вмятин (а значит, «живая сила») пропорционален высоте падения (а значит, квадрату скорости в момент столкновения). С современной точки зрения Гравезанд первым экспериментально продемонстрировал, что

кинетическая энергия пропорциональна квадрату скорости, а не самой скорости [Jenkins, 2013]. В 1722 году Гравезанд опубликовал две статьи: в одной он описал эксперимент, а во второй спекулировал, что подтвержденный им закон может объяснить, каким образом в вечных двигателях (и живых организмах) компенсируются потери, связанные с трением [Schaffer, 1995, p. 177-179].

С. Шаффер рассматривает данный эпизод как иллюстрацию взаимосвязи между разными способами оценки ценности, существовавшими в раннее Новое время: связанными с публичными демонстрациями научных опытов, сравнением эффективности машин и с игрой на бирже [Ibid. P. 160-161]. На наш взгляд, хотя попытка Гравезанда доказать возможность механического PM1 была связана с фундаментальным заблуждением (отдалением от истины в ходе «случайного блуждания»), она, тем не менее, являлась элементом рационального развития науки, так как не только утвердила своей конечной неудачей первый закон термодинамики («стенку»), но и была локально успешна, внеся вклад в решение важной *эмпирической* научной проблемы – выяснения законов столкновения тел.

Если бы механический PM1 был создан, то он бы решил бы и одну важную *концептуальную* проблему науки XVII-XVIII вв. Для механистической философии было характерно положение, которое можно выразить словами М. Мерсенна: «Мы знаем действительную причину только тех вещей, которые мы можем создать при помощи своих рук или разума» [Gabbey, 1984, p. 11-12]. С другой стороны, Декарт, Бойль, Ньютон, Лейбниц и другие сторонники механицизма верили (правда, на разных основаниях), что вселенная с момента Сотворения представляет собой что-то вроде вечного двигателя[153] [Ibid. P. 41-42]. Так как к этому времени механический

[153] Само происхождение идеи вечных двигателей связывают с многовековыми наблюдениями движения небес и циклических изменений подлунного мира, а также с традиционными циклическими космологиями: «…для индуистов, как для даосистов, сама вселенная была вечным двигателем» [Needham, 1965, p. 540].

PM1 большинством ученых (за редкими исключениями, вроде Гравезанда) уже считался невозможным, то возникало противоречие. Именно по этой причине молодой Иоганн Бернулли (1690) предпочитал считать, что предложенный им вечный двигатель на основе смеси из двух жидкостей разной удельной плотности является механическим, а не физико-механическим: ведь, с одной стороны, в природе существует вечное движение, а с другой – природа механистична! Однако механический PM1 так и не был создан, и внутреннее противоречие механицизма осталось неразрешенным [Ibid. P. 58]

С точки зрения развития *техники* можно выделить три исторически сменявших друг друга типа проблем, соответствующих фазам развития энергетики: (1) создание универсального двигателя для привода различных машин в любом месте, без использования силы людей, животных, воды и ветра[154] (до появления тепловых машин), (2) экономия топлива, главным образом в связи с проблемами дальнего плавания морских судов (до конца XIX – начала XX в.), (3) проблема истощения энергетических ресурсов и экологического загрязнения (актуальна до сих пор). Первые две фазы соответствуют разработкам PM1, третья – PM2 [Бродянский, 1989, с. 240-241]. Нам не удалось найти примеры, когда стремление создать вечный двигатель приводило к повышению эффективности реально существующих двигателей: создатели вечного двигателя предполагают, что он должен работать за счет особого принципа. Однако примером решения *эмпирической проблемы* в области техники можно считать создание псевдо-PM, соответствующих *secundum genus* по классификации де Лана Терци, – неопределенно долго работающих двигателей, извлекающих энергию из окружающей среды за счет колебаний температуры или давления во времени [Там же. С. 221-239]. Первым известным псевдо-PM были «вечные часы»

[154] Не случайно в утопии Ф. Бэкона «Новая Атлантида» (1623-1624) в число замечательных изобретений включены «приборы, основанные на вечном движении» [Бэкон, 1972, с. 521].

Корнелиуса Дреббеля (1607), привод которых был соединен с поплавком жидкостного «термоскопа», уровень жидкости в котором поднимался или опускался при изменении температуры и давления.

После 1867 года было предложено множество вариаций на тему демона Максвелла, являющихся РМ2. В качестве примера успешного побочного результата мысленных экспериментов с РМ2 можно привести двигатель Лео Сциларда, предложенный им в 1929 году [Čápek, Sheehan, 2005, p. 40]. Двигатель представляет собой цилиндр с перегородкой-поршнем и газом, состоящим из одной молекулы. Перегородка вставляется посередине цилиндра. Демон производит измерение и устанавливает, с какой стороны перегородки находится молекула и привязывает с этой же стороны к перегородке грузик. Затем перегородка-поршень движется за счет давления газа и достигает конца цилиндра, совершая работу. Далее грузик отвязывается, перегородка убирается, и цикл начинается сначала. Уменьшение энтропии в ходе одного цикла работы такой системы составляет $S=k*\ln 2$ (где k – постоянная Больцмана), а демон при этом, с современной точки зрения, получает при измерении количество информации, равное одному биту. Если предполагать, что второй закон термодинамики не нарушается, и пренебречь работой по привязыванию-отвязыванию грузика, то при получении одного бита информации демон должен повышать энтропию системы как раз на значение, равное $k*\ln 2$. Таким образом, мысленный эксперимент с двигателем Сциларда позволил впервые установить связь между термодинамикой и теорией информации, позднее развитую в работах К. Шеннона и других авторов.

Таким образом, храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине может быть проиллюстрирована на материале истории термодинамики. В качестве более ранней «стенки» можно рассматривать принятие научным сообществом закона сохранения энергии, более поздней – принятие закона неубывания энтропии. «Столкновениям» с

первой стенкой соответствуют попытки изобретения вечного двигателя I рода, иссякшие в последней четверти XIX века, со второй – продолжающиеся до сих пор попытки создать вечный двигатель II рода. Попытки преодоления последовательно возникавших в ходе развития термодинамики и энергетики запретов на создание вечных двигателей сначала первого, а затем и второго рода привели к укреплению этих запретов, особенно в случае более раннего (на создание PM1). При этом попытки создать вечный двигатель были связаны с решением действительной концептуальной проблемы (разрешение внутреннего противоречия механицизма между концепцией мира как вечного двигателя и признанием возможности познания лишь того, что создано своими руками и разумом) и эмпирических проблем – как научных (экспериментальное подтверждение квадратичной зависимости кинетической энергии от скорости В.Я. Гравезандом, открытие связи энтропии и информации Л. Сциллардом), так и технических (создание псевдо-вечных двигателей). Таким образом, неадаптационистская модель развития науки предлагает новые возможности для рационального объяснения научных ошибок, научного регресса и «паранауки» и оказывается прогрессивной в смысле И. Лакатоса.

* * *

Классическая, селекционистская эволюционная эпистемология науки проводит аналогию между развитием науки и процессом естественного отбора. Однако естественный отбор непосредственно увеличивает лишь *относительную* приспособленность организмов, приспособленность к конкретным и изменяющимся условиям среды. Поэтому эволюционная эпистемология науки используется (в частности, Б. ван Фраассеном) в полемике против научного реализма, предполагающего существование *абсолютного* научного прогресса, выражающегося в приближении к истине.

Предпринятый нами систематический перевод биологических аргументов на язык эволюционной эпистемологии показывает, что адаптационистская (селекционистская) модель действительно плохо совместима с реалистическим объяснением научного прогресса. В то же время в современной биологии для объяснения абсолютного эволюционного прогресса выработаны неадаптационистские, неселекционистские модели, основанные на механизме пассивного тренда (случайного блуждания, ограниченного стенками), в том числе – храповиковая модель. В данной главе мы разработали храповиковую модель научного прогресса – неадаптационистское расширение эволюционной эпистемологии науки за счет включения дополнительного аспекта необходимости (фундаментальные научные запреты) и дополнительного аспекта случайности (случайность приближения или отдаления от истины в результате локальной «адаптации» теорий в ходе решения конкретных проблем). Эта модель позволяет объединить реалистическую концепцию научного прогресса как приближения к истине с антиреалистической концепцией развития науки как улучшения способности решения проблем, отнеся первый аспект к глобальной динамике науки, а второй – к локальной. Также храповиковая модель предоставляет новый довод в пользу поддержания теоретического плюрализма в науке и расширяет рационально реконструируемую внутренней истории науки за счет частичной легитимизации научного регресса и научных ошибок, что может быть проиллюстрировано на материале истории термодинамики.

Заключение

В настоящем исследовании адаптационизм (в виде схемы адаптационистского объяснения) рассматривается как важная компонента дарвинизма (включая СТЭ), но как компонента эвристическая, значение которой не стоит абсолютизировать. Этим определяется важное значение критики адаптационизма. Адаптационизм основывается на центральной роли естественного отбора, а естественный отбор интерпретируется нами, вслед за Э. Майром, как особая форма синтеза случайности и необходимости. Соответственно, альтернативы адаптационизму предлагается классифицировать в зависимости от того, добавляют ли они к схеме адаптационистского объяснения дополнительные аспекты необходимости, дополнительные аспекты случайности или новую форму синтеза случайности и необходимости (храповиковая модель эволюционных трендов). Указание на используемые элементы схемы адаптационистского объяснения позволяет упорядочить различные типы связи биологического адаптационизма и редукционизма, и в перспективе возможно построение их классификации. Биологизация наук о человеке сделала насущной критику адаптационизма в социобиологии и эволюционной психологии, и для этих научных направлений также существенной является связь адаптационизма и редукционизма. Критика адаптационизма в целом направлена на усложнение схемы адаптационистского объяснения, поэтому она использовалась и будет использоваться против распространяющихся упрощенных эволюционных объяснений в науках о человеке. Почему из ряда статей, посвященных критике адаптационистской программы, историческое значение приобрели именно «Spandrels…»? Данное обстоятельство связано с использованием в ней необычных для естественно-научных текстов риторических средств, с выходом рефлексии за пределы науки и философии науки на территорию культуры. Этому аспекту «Spandrels…» была посвящена коллективная

монография [Understanding scientific…, 1993], и он заслуживает дальнейшего исследования.

Функция теории эволюции как общей теории развития определяет значимость критики адаптационизма для философии и историографии науки. С точки зрения историографии науки существенным аспектом развития науки является возможность его описания без излишней редукции, в рамках «просвещенного» презентизма. С этой целью может быть использована эволюционная историография, как адаптационистская, так и неадаптационистская. С точки зрения философии науки существенным аспектом развития науки является научный прогресс и возможность или невозможность описания его как приближения к истине. Неадаптационистская храповиковая модель развития науки совмещает реалистическую интерпретацию научного прогресса как приближения к истине и антиреалистическую – как улучшения способности решения конкретных проблем. Храповиковую модель научного прогресса можно рассматривать как ослабленную форму научного реализма, и в перспективе возможно изучение ее отношения к другим современным ослабленным формам научного реализма. Также требуется более строгая и обширная проверка храповиковой модели на материале истории науки. Если эта проверка окажется успешной, то храповиковая модель может быть рассмотрена как вариант неадаптационистской эволюционной историографии, основанный, в отличие от историографии С.Дж. Гулда, на добавлении к адаптационистской схеме объяснения не дополнительного аспекта необходимости, а новой формы синтеза случайности и необходимости. Далее храповиковая модель может быть рассмотрена в контексте проблемы презентизма в историографии науки, как форма «просвещенного» презентизма.

Список сокращений и условных обозначений

СТЭ – синтетическая теория эволюции.

«Spandrels…» – статья «The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme» [Гулд, Левонтин, 2014; Gould, Lewontin, 1979].

ЭЭН – эволюционная эпистемология науки.

SE – от *selected effects* («отобранные результаты»). SE-концепция биологических функций, или этиологическая концепция биологических функций.

CR – от *causal role* – («причинная роль»). CR-концепция, или системная концепция биологических функций.

PM1 – вечный двигатель первого рода.

PM2 – вечный двигатель второго рода.

Список литературы

1. Бердников В.А. Эволюция и прогресс. – Новосибирск : Наука. Сиб. Отд-ние, 1991. – 192 с.
2. Биология и культура / И.К. Лисеев (отв. ред.). – М.: Канон +, 2004. – 528 с.
3. Богомолов А.С. Идея развития в буржуазной философии XIX и XX веков. — М. : Издательство Московского университета, 1962. – 376 с.
4. Борзенков В.Г. Принцип детерминизма и современная биология (методологические аспекты). – М. : Издательство Московского университета, 1980. – 197 с.
5. Борзенков В.Г., Северцов А.С. Теоретическая биология: размышления о предмете. – М. : Знание, 1980. – 64 с.
6. Борисов В.Н. Типы рефлексии в научном познании // Методологические проблемы науки. – Новосибирск, 1976. – Вып. 4. – С. 38-44.
7. Бродянский В.М. Вечный двигатель – прежде и теперь. От утопии – к науке, от науки – к утопии. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.
8. Брызгалина Е.В. Биология и современные политологические исследования // Биология и культура. – М. : Канон+, 2004. – С. 444-460.
9. Бэкон Ф. Новая Атлантида // Сочинения в двух томах, т. 2 / Ф. Бэкон. – М. : Мысль, 1972. – С. 487-524.
10. Вазюлин В.А. Логика «Капитала» Карла Маркса. – М. : Современный гуманитарный университет, 2002. – 390 с.
11. Внутских А.Ю. Отбор в природе и отбор в обществе: опыт конкретно-всеобщей теории. – Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 2006. – 335 с.

12. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М. : Издат. отдел УНЦ ДО МГУ, Прогресс-Традиция, АБФ. – 1999. – 470 с.
13. Галл Я.М., Колчинский Э.И. И.И. Шмальгаузен: генетика, эмбриология, морфология, кибернетика и эволюционный синтез // Создатели современного эволюционного синтеза: Коллективная монография / Э.И. Колчинский (ред.). – СПб.: Нестор-история. 2012. – С. 262-320.
14. Галл Я.М., Конашев М.Б. Стивен Джей Гулд – палеонтолог, эволюционист, публицист. – СПб. : Санкт-Петербургский совет ученых, 2011. – 39 с.
15. Гельфер Я.М. История и методология термодинамики и статистической физики: Учеб. пособие / 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1981. – 536 с.
16. Георгиевский А.Б. Эволюция адаптаций: Историко-методологическое исследование. – Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1989. – 189 с.
17. Глазко В.И. Эволюция: новое о случайности и необходимости (Рецензия на книгу Е. Кунина «Логика случая: природа и происхождение биологической эволюции» (The Logic of Chance: The Nature and Origin of Biological Evolution)) // Химия и жизнь. – 2012. – № 10. – С. 28-33.
18. Гороховская Е.А. Исследователь инстинкта насекомых С. И. Малышев: реализация ученого в советской действительности и восприятие его научного вклада профессиональным сообществом // ИИЕТ им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – С. 133-137.

19. Готт В.С. Философские вопросы современной физики / Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Высшая школа. – 1972. – 416 с.
20. Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе. – М.: Политиздат, 1991. – 480 с.
21. Гулд С.Дж. В защиту концепции прерывистого изменения // Катастрофы и история Земли: новый униформизм. – М.: Мир, 1986. – С. 13-41.
22. Гулд С.Дж., Левонтин Р.Ч. Пазухи свода собора Святого Марка и парадигма Панглосса: критика адаптационистской программы [пер. и прим. И.А. Кузина] // Философия. Наука. Гуманитарное знание. – М. : Центр стратегической конъюнктуры, 2014. – С. 160-191.
23. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. 2-е изд., доп. – СПб. : Наука, 2001. – 568 с.
24. Демидов С.С. Презентизм и антикваризм в историко-математическом исследовании // Вопр. истории естествознания и техники. 1994. – №3. – С. 3-12.
25. Дифференционно-интеграционная теория развития / Сост. Н.И. Чуприкова, А.Д. Кошелев. – М. : Языки славянских культур, 2011. – 496 с.
26. Докинз Р. Бог как иллюзия. – М. : Издательство КоЛибри, 2008. – 560 с.
27. Докинз Р. Расширенный фенотип: длинная рука гена. – М. : Астрель: CORPUS, 2010. – 512 с.
28. Докинз Р. Капеллан дьявола: размышления о надежде, лжи, науке и любви; пер. с англ. П. Петрова. – М. : АСТ: CORPUS, 2013a. – 416 с.
29. Докинз Р. Эгоистичный ген; пер. с англ. Н. Фомина. – М. : Corpus, 2013b. – 512 с.
30. Докинз Р. Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной. – М. : АСТ : CORPUS, 2015. – 496 с.

31. Дюгем П. Физическая теория, её цель и строение. – М.: КомКнига, 2007. – 328 с. [Репринт с издания 1910 г.].
32. Идея эволюции в биологии и культуре / О.Е. Баксанский, И.К. Лисеев (отв. ред.). – М. : Канон +, 2011. – 640 с.
33. Илизаров С.С. Основные события в историографии естествознания России и СССР в XX веке // Принципы историографии естествознания: XX век. – СПб. : Алетейя, 2001. – С. 364-446.
34. Историография естествознания на рубеже нового тысячелетия / Отв. ред. И. С. Тимофеев. – СПб.: Изд-во РХГА, 2008. – 520 с.
35. Карпинская Р.С., Лисеев И.К. Методологическая роль эволюционной теории в современной биологии // Философия в современном мире: философия и теория эволюции / А.Я. Ильин (отв. ред.). – М. : Наука, 1974. – С. 254- 294.
36. Карпинская Р.С., Никольский С.А. Социобиология. Критический анализ. – М. : Мысль, 1988. – 203 с.
37. Кенрик Д., Гришкевичус В. Рациональное животное. Сенсационный взгляд на принятие решений. – СПб. : Питер, 2015. – 304 с.
38. Князева Е.Н. Эволюционная эпистемология в ретроспективе и перспективе. Вступительная статья. // Эволюционная эпистемология. Антология / Научный редактор, сост. Е.Н. Князева. М. : Центр гуманитарных инициатив, 2012. – С. 7-38.
39. Кобылин И.И. Исток и сингулярность: Дж. Агамбен и М. Фуко о рождении биовласти // Философия и общество. – 2011. – № 3. – С. 171-183.
40. Колчинский Э.И. Неокатастрофизм и селекционизм: Вечная дилемма или возможность синтеза? (Историко-критические очерки). – СПб.: Наука, 2002. – 554 с.
41. Колчинский Э.И. Эрнст Майр и современный эволюционный синтез. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 149 р.

42. Конашев М. Б. Становление эволюционной теории Ф. Г. Добржанского. – СПб. : Нестор-История, 2011. — 280 с.
43. Коперник Н. О вращениях небесных сфер. – М.: Наука, 1964. – 653 с.
44. Красилов В.А. Нерешенные проблемы теории эволюции. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1986. – 138 с.
45. Кропоткин П.А. Взаимопомощь как фактор эволюции. – М. : Самообразование, 2007. – 240 с.
46. Кузин И.А. Отношение истории и теории в концепциях современных эволюционистов // ИИЕТ им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – С. 142-145.
47. Кузин И.А. Неадаптационистская эволюционная эпистемология науки: храповиковая модель научного прогресса как приближения к истине. – Эпистемология и философия науки. – 2015a. – Т. XLVI. – № 4. – С. 163-179.
48. Кузин И.А. Социобиология и критика адаптационизма // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2015b. – № 11. – С. 72-77.
49. Кузин И.А. Уязвимые места эволюционной психологии: сильная гипотеза модулярности и адаптационизм // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2015c. – № 4. – С. 48-50.
50. Кузин И.А. «Spandrels…» Гулда и Левонтина и критика адаптационизма // Вестник Московского Университета. Серия 7. Философия. – 2015d. – № 3. – С. 3-18.
51. Кузнецов В. И. Мир обойденных величин // Вестник Российской академии наук. – 2001. – Т. 71. – № 8. – С. 733-737.

52. Кузнецова Н.И. Презентизм и антикваризм как методологическая дилемма историко-научных исследований // Теория познания. Том 4. Познание социальной реальности / под ред. В.А. Лекторского, Т.И. Ойзермана. – М.: Мысль, 1995. – С. 351–374.
53. Кузнецова Н.И. Презентизм и антикваризм – две картины прошлого // Arbor Mundi. Международный журнал по теории и истории мировой культуры. – 2009. – Вып. 15. – С. 164-196.
54. Кузнецова Н.И. Рациональная реконструкция в истории науки: возможность и необходимость // Мысль: Журнал Петербургского философского общества. – 2010. – Т. 9. – № 1. – С. 7-12.
55. Кузнецова Н.И. Два проекта советской методологии в контексте мировых интеллектуальных поисков 60-х годов: Г.П. Щедровицкий и М.А. Розов // Отечественная мысль XX века в контексте мировой философии: Материалы международной конференции. Москва, 11-12 декабря 2013 г. / Отв. ред. А.И. Алёшин. – М. : РГГУ, 2013a. – с. 64-72.
56. Кузнецова Н. И. Триумф «презентизма» в современных историко-научных исследованиях // ИИЕТ им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук. – М.: ЛЕНАНД, 2013b. – С. 145-148.
57. Кун Т. Структура научных революций. – М. : АСТ, 2003. – 605 с.
58. Кунин Е.В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – М. : ЗАО «Издательство Центрполиграф», 2014. – 527 с.
59. Куприянов А.В. Дарвин: пора прощаться? // Вестник ВОГиС. – 2009. – Т. 13. – №2. – С. 440-447.

60. Кэмпбелл Д. Эволюционная эпистемология // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. – М. : Эдиториал УРСС, 2000. – С. 92-146.
61. Кэррол Ш. Бесконечное число самых прекрасных форм. Новая наука эво-дево и эволюция царства животных. – М. : CORPUS, 2015. – 432 с.
62. Лавджой А. Великая цепь бытия: История идеи. – М. : Дом интеллектуальной книги, 2001. – 376 с.
63. Лакатос И. Доказательства и опровержения (Как доказываются теоремы). – М. : Наука, 1967. – 152 с.
64. Лакатос И. История науки и ее реконструкция // Структура и развитие науки / Б.С. Грязнов, В.Н. Садовский (ред.). – М. : Прогресс, 1978. – С. 203–269.
65. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ // Избранные произведения по философии и методологии науки / И. Лакатос. – М. : Академический Проект; Трикста, 2008. – С. 281-475.
66. Латур Б. Наука в действии, следуя за учеными и инженерами внутри общества. – СПб. : Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.
67. Левонтин Р. Принцип историзма в эволюции // Философские вопросы биологии и биокибернетики. – М. : Наука, 1970. – Вып. 3. – С. 20-32.
68. Левонтин Р.Ч. Генетическая гетерогенность электрофоретических аллелей // Тез. докл. 14 Междунар. генет. конгр. секц. заседа-ния. – М. : Наука, 1978a. – Ч .1. – 465 с.
69. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. – М. : Мир, 1978b. – 461 с.

70. Левонтин Р.Ч. Адаптация // Майр Э., Айала Ф., Дикерсон Р., Шопф У., Валентайн Дж., Мэй Р., Мейнард Смит Дж., Уошберн Ш., Левонтин Р. Эволюция. – М. : Мир, 1981. – С. 240-264.
71. Левонтин Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда. – М.: Прогресс-Универс, 1993. – 208 с.
72. Липкин А.И. Философия науки: учеб. пособие. – М.: Эксмо, 2007. – 608 с.
73. Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) / О.Е. Баксанский (отв. ред.). – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – С. 21-32.
74. Лоренц К. Эволюция ритуала в биологической и культурной сферах // Природа. – 1969. – № 11. – С. 42-51.
75. Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М. : КМК, 1996. – 436 с.
76. Любарский Г.Ю. Память, генотип, фенотип, гомология // Ред. Павлинов И.Я. Линнеевский сборник. – М. : Изд-во МГУ, 2007. – Т. 48. – С. 318-380.
77. Любарский Г.Ю. История Зоологического музея МГУ: идеи, люди, структуры. – М. : КМК, 2009a. – 744 с.
78. Любарский Г.Ю. Как сегодня понимают теорию эволюции // Эволюция и систематика: Ламарк и Дарвин в современных исследованиях. – М. : KMK, 2009b. – С. 117-144.
79. Любарский Г. Рамочная концепция для теории биологического разнообразия // Зоологические исследования. – 2011. – № 10. – С. 5–44.
80. Любарский Г.Ю. Критический эволюционизм: кладбище парадных примеров // Панов Е.Н. Половой отбор: теория или миф? Полевая зоология против кабинетного знания. – М. : КМК, 2014. – С. 6-16.

81. Любищев А.А. О постулатах современного селектогенеза // Проблемы эволюции. – Новосибирск, 1973. – Т. 3. – С. 31-56.
82. Любищев А.А. Проблема целесообразности // Проблемы формы систематики и эволюции организмов. – М., 1982. – С 149-196.
83. Майр Э. Причина и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. М.: Мир. – 1970. – С. 47-58.
84. Малышев С.И. Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции. – М.-Л. : Наука, 1966. – 329 с.
85. Марков А.В. Предисловие научного редактора // Докинз Р. Расширенный фенотип: длинная рука гена. – М. : Астрель: CORPUS, 2010. – С. 9-10.
86. Марков А.В. Эволюция человека. В 2 кн. Кн. 2: Обезьяны, нейроны и душа. – М. : Астрель: CORPUS, 2011. – 512 с.
87. Милль Д.С. О свободе // О свободе. Антология западноевропейской классической либеральной мысли. – М. : Наука, 1995. – С. 288-392.
88. Мозелов А.П. Философские проблемы теории естественного отбора. – Л. : Наука, 1983. – 196 с.
89. Мозелов А.П., Георгиевский А.Б. Философское содержание теории селектогенеза // Вестник ЛГУ. – 1979. – № 13. – С. 39-46.
90. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. Смена эволюционной модели. – М. : КомКнига, 2005. – 520 с.
91. Необходимость и случайность : монография / Ред. М.А. Парнюк, Е.Н. Причепий, Б.П. Лазоренко. – Киев : Наукова думка, 1988. – 312 с.
92. Ницше Ф. О пользе и вреде истории для жизни // Сочинения в двух томах. Т. 1 / Ф. Ницше. – М. : Мысль, 1996. – С. 158-230.
93. Огурцов А.П. Философия науки: двадцатый век: Концепции и проблемы: В 3 частях. Часть третья: Философия науки и историография. – СПб.: Изд. Дом «Міръ», 2011. – 336 с.

94. Олескин А.В. Биополитика. Политический потенциал современной биологии. 2-е изд. – М. : Научный мир. 2007. – 508 с.

95. О положении в биологической науке (стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ им. В.И. Ленина 31 июля – 7 августа 1948 г.) / В.Н. Столетов, А.М. Сиротин, Г.К. Объедков (ред.). – М. : ОГИЗ – СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948. – 536 с.

96. Павлинов И.Я., Любарский Г.Ю. Биологическая систематика: эволюция идей. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 667 с.

97. Палмер Дж., Палмер Л. Секреты поведения Homo Sapiens. Эволюционная психология. – СПб : Прайм-тайм. Еврознак, 2006. – 574 с.

98. Панов Е.Н. Современное состояние и перспективы развития эволюционной социобиологии // Зоологический журнал. – 1982. – Т. 59. – № 7. – С. 988-999.

99. Панов Е.Н. Роль этологии в изучении внутрипопуляционной организации: формирование современных взглядов // Системные принципы и этологические подходы в изучении популяций. – Пущино, 1984. – С.49-71.

100. Панов Е.Н. О книге А.В. Маркова «Эволюция человека» [электронный документ] // Электронный журнал "Этология и зоопсихология". – 2012a. – №1(5). URL: http://www.etholpsy.ru/img/1-2012/Markov.pdf (дата обращения 08.01.2015).

101. Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяций / Отв. ред. Соколов В.Е. 3-е изд. – М. : Книжный дом «Либроком», 2012b [1-е изд. - 1983]. – 424 с.

102. Панов Е.Н. Половой отбор: теория или миф? Полевая зоология против кабинетного знания. – М. : КМК, 2014. – 412 с.

103. Партина А.С. Архитектурные термины: Илюстрированный словарь. – М. : Стройиздат, 1994. – 208 с.

104. Пинкер С. Язык как инстинкт: Пер. с англ. / Общ. ред. Мазо В.Д. – М. : Эдиториал УРСС, 2004. – 456 с.

105. Поппер К. Дарвинизм как метафизическая исследовательская программа // Вопросы философии. – 1995. – № 12. – С. 39-49.

106. Поппер К. Естественный отбор и возникновение разума // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. – М. : Эдиториал УРСС, 2000a. – С.75-91.

107. Поппер К. Р. К эволюционной теории познания // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М. : Эдиториал УРСС, 2000b. – С. 194-209.

108. Поппер К. Р. Эволюционная эпистемология // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М. : Эдиториал УРСС, 2000c. – С. 57-74.

109. Поппер К.Р. Объективное знание. Эволюционный подход / отв. ред. В. Н. Садовский. – М. : Эдиториал УРСС, 2002. – 384 с.

110. Поппер К. Логика научного исследования.. / под общ. ред. В. Н. Садовского. – М.: Республика, 2004a. – 447 с.

111. Поппер К. Р. Предположения и опровержения: рост научного знания. – М : АСТ, 2004b. – 638 с.

112. Порус В. Н. Цена «гибкой» рациональности. О философии науки Ст. Тулмина // Вопросы философии. – 1999. – № 2. – С. 84-94.

113. Райт Р. Моральное животное. Почему мы такие, какие мы есть: Новый взгляд эволюционной психологии [электронный документ]. – URL: ethology.ru/library/?id=184 (дата обращения 29.01.2015).

114. Редько В.Г. Эволюционная кибернетика. – М. : Наука, 2001. – 156 с.

115. Розов М.А. Презентизм и антикваризм – две картины истории // Вопросы истории естествознания и техники. 1994. – № 3. – С. 13-23.

116. Розов М. А. История науки и кумулятивизм // Философия науки и техники / Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. – М. : 1996. – С. 99-101.

117. Розов М.А., Розова С.С. К вопросу о природе методологической деятельности // Методологические проблемы науки. Вып. 2. – Новосибирск, 1974. – С. 25-35.

118. Рыбакин А.И. Словарь английских фамилий: Ок. 22 700 фамилий. – М. : Астрель, АСТ, 2000. – 576 с.

119. Садовский В. Н. Эволюционная эпистемология Карла Поппера на рубеже XX и XXI столетий // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – М. : Эдиториал УРСС, 2000. – С. 3-34.

120. Свердлов Е. Д. Фундаментальные запреты биологии // Биохимия. – 2009. – Т. 74. – № 9. – С. 1157-1164.

121. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. – М.; Л. : Изд-во АН СССР. – 1939. – 610 с.

122. Серио П. Лингвистика и биология. У истоков структурализма: биологическая дискуссия в России // Язык и наука конца XX в.: сборник статей. – М. : Рос. гос. гуманит. ун-т, 1995. – С. 321-339.

123. Сивоконь П.Е. От неопозитивизма к постпозитивизму: эволюция философского эволюционизма Ст. Тулмина // Ст. Тулмин. Человеческое понимание. – М., 1984. – с. 5-22.

124. Создатели современного эволюционного синтеза: Коллективная монография // Колчинский Э.И. (ред.-сост.) . – СПб. : Нестор-История, 2012. – 996 с.

125. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 744 с.

126. Субботин А.Л. Классификация. – М.: ИФ РАН, 2001. – 91 с.

127. Тимирязев К.А. Исторический метод в биологии. Десять общедоступных лекций / Избр. соч. в 4 томах, т. 3. – М. : ОГИЗ–Сельхозгиз, 1949. – С. 355-600.

128. Тулмин С.Э. Человеческое понимание. – М.: Прогресс, 1984. – 327 с.

129. Уилсон Э.О. О природе человека. – М. : Кучково поле, 2015. – 352 с.

130. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. Том 1. Классические теории. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 512 с.

131. Фейерабенд П. Против метода. Очерк анархистской теории познания. – М. : АСТ, 2007. – 413 с.

132. Философская энциклопедия, т. 2 / Гл. ред. Ф.В. Константинов. – М. : Советская энциклопедия, 1962. – 576 с.

133. Философская энциклопедия, т. 5 / Гл. ред. Ф.В. Константинов. – М. : Советская энциклопедия, 1970. – 740 с.

134. Фитч У.Т. Эволюция языка. – М. : Языки славянской культуры, 2013. – 768 с.

135. Флек Л. Возникновение и развитие научного факта: Введение в теорию стиля мышления и мыслительного коллектива. М.: Идея-Пресс, Дом интеллектуальной книги, 1999. – 220 с.

136. Фурсов А. Проблема статуса теоретического знания науки в полемике между реализмом и антиреализмом. – Издатель Воробьёв А.А. Отпечатано в Типографии МГУ Москва, 2013. – 240 с.

137. Хакинг Я. Представление и вмешательство. Введение в философию естественных наук. – М.: Логос, 1998. – 296 с.

138. Хахлвег К., Хукер К. Исторический и теоретический контекст // К. Хахлвег, К. Хукер Эволюционная эпистемология и философия науки // Современная философия науки: знание, рациональность.

Ценности в трудах мыслителей Запада: Учебная хрестоматия. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Логос, 1996a. – С. 158-177.

139. Хахлвег К. Системный подход к эволюции и эволюционной эпистемологии // К. Хахлвег, К. Хукер Эволюционная эпистемология и философия науки // Современная философия науки: знание, рациональность. Ценности в трудах мыслителей Запада: Учебная хрестоматия. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Логос, 1996b. – С. 178-198.

140. Холтон Дж. Тематический анализ науки / Ред. С.Р. Микулинский. М., 1981. – 384 с.

141. Храмов А.В. Совместимы ли натурализованная эпистемология и эволюционизм? // Философия и эпистемология науки. – 2013. – Т. 36. – № 2. – С. 161-177.

142. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. – М. : Наука, 1990. – 272 с.

143. Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М. : КМК, 2006. – 712 с.

144. Чусов А.В. О перспективах развития методологии науки: моделирование, объективация, общая структура метода // Вопросы философии. – 2012. – № 1. – С. 60–70.

145. Чусов А.В., Фролов И.Э. Об онтологической подструктуре диалектического метода (очерк развития). // Философские проблемы экономической науки. Ин-т экономики РАН / Отв. ред. О.И. Аванькин. М., 2009. С. 59-133.

146. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. – М.; Л. : Изд-во АН СССР. – 1938. – 138 с.

147. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора [2-е изд., доп.]. – М. : Наука, 1968. – 451 с.

148. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М. : Политиздат, 1982. – 359 с.

149. Эфроимсон В.П. Родословная альтруизма // Новый мир. – 1971. – № 10. – С. 193-213.

150. Эфроимсон В.П. Генетика этики и эстетики. – СПб. : Талисман, 1995. – 288 с.

151. Эфроимсон В.П. Генетика гениальности. – М. : Тайдекс Ко, 2002. – 376 с.

152. Эфроимсон В.П. Педагогическая генетика. – М. : Тайдекс Ко, 2003. – 240 с.

153. Abouheif E. Developmental genetics and homology: a hierarchical approach // Trends in ecology & evolution. – 1997. – Vol. 12. – № 10. – P. 405-408.

154. Adaptation / M.R Rose, G.V. Lauder (eds.). – San Diego : Academic Press, 1996. – 511 p.

155. Adaptationism and optimality / Orzack S., Sober E. (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 2001. – 424 p.

156. Allchin D. Error types // Perspectives on Science. – 2001. – Vol. 9. – № 1. – P. 38-58.

157. Allmon W.D The structure of Gould: happenstance, humanism, history, and the unity of his view of life // Gould S.J: Reflections on his view of life / Allmon W.D., Kelley P.H., Ross R.M. (eds.) – Oxford : Oxford University Press, 2009. – P. 3-68.

158. Amsterdamska O. Stabilizing instability: The controversy over cyclogenic theories of bacterial variation during the interwar period // Journal of the History of Biology. – 1991. – Vol. 24. – № 2. – P. 191-222.

159. Amundson R. Doctor Dennett and doctor Pangloss: perfection and selection in biology and psychology // Behavioral and Brain Sciences. – 1990. – Vol. 13. – № 3. – P. 577-581.

160. Amundson R. Two concepts of constraint: adaptationism and the challenge from developmental biology // Philosophy of Science. – 1994. – Vol. 61. – P. 556-578.

161. Amundson R. The changing role of the embryo in evolutionary thought: roots of evo-devo. – Cambridge : Cambridge University Press, 2005. – 296 p.

162. Ayala F.J. Biology to ethics: an evolutionist's view of human nature // Evolutionary ethics and contemporary biology / G. Boniolo, G. De Anna (eds.) – New York : Cambridge University Press, 2006. – P. 141-158.

163. Balashov Y.V. On the evolution of natural laws // The British Journal for the Philosophy of Science. – 1992. – Vol. 43. – № 3. – P. 343-370.

164. Barash D.P. Male response to apparent female adultery in the mountain-bluebird: an evolutionary interpretation // Am. Nat. – 1976. – Vol. 110. – P. 1097-1101.

165. Barker P. Copernicus and the critics of Ptolemy // Journal for the History of Astronomy. – 1999. – Vol. 30. – P. 343-358.

166. Barnes B., Bloor D. Relativism, rationalism and the sociology of knowledge // Rationality and relativism / M. Hollis, S. Lukes (eds.). – Cambridge: MIT Press, 1982. – P. 21–47.

167. Barnosky A. D. et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? // Nature. – 2011. – Vol. 471. – № 7336. – P. 51-57.

168. Bazerman C. Intertextual self-fashioning: Gould and Lewontin’s representations of the literature // Understanding scientific prose / Selzer J. (ed.). – Madison: University of Wisconsin Press, 1993. – P. 20-41.

169. Beall J.C. Spandrels of truth. – Oxford: Oxford University Press, 2009. – 154 p.

170. Behe M.J. Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution. – New York : The Free Press. – 307 p.
171. Bird A. Thomas Kuhn. – Chesham : Acumen, 2000. – 308 p.
172. Bird A. Thomas Kuhn // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2013 Edition) / E.N. Zalta (ed.) URL: http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/thomas-kuhn/ (дата обращения: 05.06.2015).
173. Blair A. Tycho Brahe's critique of Copernicus and the copernican system // Journal of the History of Ideas. – 1990. – Vol. 51 – № 3. – P. 355-377.
174. Bloor D. Knowledge and social imagery. – London, Henley, Boston : Routledge and Kegan Paul, 1976. – 156 p.
175. Bonner J.T. The Evolution of complexity. – Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1988. – 260 p.
176. Borrello M.E. Evolutionary restraints: the contentious history of group selection. – Chicago : University of Chicago Press, 2010. – 228 p.
177. Bowler P.J. Evolution : The history of an idea. – Berkeley: University of California Press, 1989. [Revised edition].
178. Bowler P. J. The eclipse of Darwinism: Anti-Darwinian evolution theories in the decades around 1900. – Baltimore : John Hopkins University Press, 1992. – 291 p. [1st edition - 1983].
179. Boyd R., Richerson P.J. Culture and the evolutionary process. – Chicago : University of Chicago Press, 1985. – 331 p.
180. Bradie M., Harms W. Evolutionary epistemology // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2012 Edition) / E.N. Zalta (ed.) URL: http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/epistemology-evolutionary/ (дата обращения: 02.01.2015).
181. Brandon R.N. Adaptation and environment. – New Jersey : Princeton University Press, 1990. – 214 p.

182. Brandon R.N. Evolutionary modules: conceptual analyses and empirical hypotheses // Modularity understanding the development and evolution of natural complex systems / W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman (eds.). – Cambridge, MA. : MIT Press, 2005. – P. 51-60.

183. Brush S.G. Scientists as historians // Osiris. – 1995. – 2nd Series, Vol. 10, Constructing Knowledge in the History of Science. – P. 214-231.

184. Bulbulia J. The cognitive and evolutionary psychology of religion // Biology and philosophy. – 2004. – Vol. 19. – № 5. – P. 655-686.

185. Burkhardt R.W., Jr. Ernst Mayr: biologist-historian. 1994 // Biology and Philosophy. – 1994. – № 3. – P. 359-371.

186. Buss L.W. The Evolution of individuality. – Princeton : Princeton University Press, 1987. – 201 p.

187. Butterfield H. The whig interpretation of history. – London. : G. Bell and Sons, Ltd., 1963 [1st edition –1931].

188. Cain A.J. Introduction to general discussion // Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences. – 1979. – P. 599-604.

189. Campbell D.T. From evolutionary epistemology via selection theory to a sociology of scientific validity // Evolution and cognition. – 1997. – Vol. 3. – № 1. – P. 5-38.

190. Campbell J.A. Universal Darwinism: The path of knowledge. – CreateSpace, 2011. – 210 p.

191. Čápek V., Sheehan D. P. Challenges to the second law of thermodynamics. – Dordrecht : Springer, 2005. – 347 p.

192. Carrier M. What is wrong with the miracle argument? // Studies in History and Philosophy of Science. Part A. – 1991. – Vol. 22. – № 1. – P. 23-36.

193. Carrier M. Experimental success and the revelation of reality: The miracle argument for scientific realism // Knowledge and the world:

Challenges beyond the science wars / M. Carrier, J. Roggenhofer, G. Küppers, Ph. Blanchard (eds.). – Heidelberg : Springer, 2004 – P. 137-161.

194. Carroll S.B., Grenier J.K., Weatherbee S.D. From DNA to diversity: molecular genetics and the evolution of animal design. – Malden : Blackwell Science, 2001. – 214 p.
195. Carruthers P. The architecture of the mind. – Oxford : Oxford University Press, 2006. – 480 p.
196. Cat J. The unity of science // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2014 Edition) / E.N. Zalta (ed.) URL = <http://plato.stanford.edu/archives/win2014/entries/scientific-unity/> (дата обращения 05.07.2015).
197. Cavalli-Sforza L.L., Feldman M.W. Cultural transmission and evolution: a quantitative approach. – Princeton : Princeton University Press, 1981. – 388 p.
198. Chakravartty A. Scientific realism // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2014 Edition) / E.N. Zalta (ed.), URL: http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/scientific-realism/ (дата обращения: 02.01.2015).
199. Chang H. Is water H2O?: Evidence, realism and pluralism. – Dordrecht: Springer, 2012. – 316 p.
200. Charles Darwin's Natural Selection / Stauffer R.C. (ed.) / Darwin C. – Cambridge : Cambridge University Press, 1987. – 692 p. [1st edition 1975].
201. Charney D. A study in rhetorical reading: how evolutionists read ‘The spandrels of San Marco.’ // Understanding scientific prose. – Madison: University of Wisconsin Press, 1993. – P. 203-231.

202. Collins H. Changing order: replication and induction in scientific practice. – London, Beverley Hills, New Delhi : SAGE publications, 1992. – 187 p.

203. Collins H. M., Pinch, T. The Golem: What everyone needs to know about science. – Cambridge : Cambridge University Press, 1993. – 164 p.

204. Conceptual issues in evolutionary biology / Sober E.A. (ed.). – Cambridge : MIT Press, 2006. – 640 p.

205. Conway Morris S. Life's solution: inevitable humans in a lonely universe. – New York : Cambridge University Press, 2003. – 464 p.

206. Cosmides L., Tooby J. From evolution to behavior: evolutionary psychology as the missing link // The latest on the best / Dupre J. (ed.). – Cambridge, MA. : MIT press, 1987. – P. 277-306.

207. Creath R. The role of history in science // Journal of the History of Biology. – 2010. – № 43. – P. 207–214.

208. Cronin H. The ant and the peacock: altruism and sexual selection from Darwin to today. – Cambridge : Cambridge University Press, 1991. – 504 p.

209. Cummins R. Functional analysis // Journal of Philosophy. – 1975. – Vol. 72. – P. 741-764.

210. Cycles of contingency: developmental systems and evolution / S. Oyama, P. Griffiths, R. Gray (eds.). – Cambridge : MIT Press, 2001. – 377 p.

211. Cziko G. Without miracles: Universal selection theory and the second Darwinian revolution. – Cambridge, London : MIT press. – 1997. – 383 p.

212. Darwin C. On the origin of species by means of natural selection, or preservation of favored races in the struggle for life. – London : Murray, 1859. – 502 p.

213. Dawkins R. The selfish gene. – Oxford : Oxford University Press, 1976. – 224 p.

214. Dawkins R. Rejoicing in multifarious nature // Nature. – 1978.– Vol. 276. – № 5684. – 121-123 p.

215. Dawkins R. Defining sociobiology (review of M. Ruse, Sociobiology: sense or nonsense?) // Nature. – 1979. – Vol. 280. – P. 427-428.

216. Dawkins R. The extended phenotype. The gene as unit of selection. – Oxford and San Francisco : Freeman, 1982. – 307 p.

217. Dawkins R. The blind watchmaker. – Oxford : Oxford University Press, 1986. – 332 p.

218. Dawkins R. Climbing mount improbable. – NewYork : W. W. Norton. – 1996. – 340 p.

219. Dawkins R. Human chauvinism [review of S. J. Gould's "Full House"] // Evolution. – 1997. – Vol. 51 – № 3. – P. 1015–20.

220. Dawkins R. The God delusion. – Boston : Houghton Mifflin, 2006. – 406 p.

221. Deen D., Hollis B., Zarpentine C. Darwin and the levels of selection // The Cambridge encyclopedia of Darwin and evolutionary thought / Ruse M. (ed.). – Cambridge : Cambridge University Press, 2013. – P. 202-210.

222. Dennett D.C. The intentional stance. – Cambridge, Mass. : MIT press, 1989. – 388 p.

223. Dennett D.C. Darwin's dangerous idea. – New York : Simon and Schuster, 1995. – 586 p.

224. Diettrich O. The biological boundary conditions for our classical physical world view // Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / Gontier N., Van Bendegem J.P., Aerts D. (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – P. 67-96.

225. Dobzhansky T. Biology, molecular and organismic // American Zoologist. – 1964. – Vol. 4. – № 4. – P. 443-452.

226. Doolittle W.F. A ratchet for protein complexity // Nature. – 2012. – Vol. 481. – № 7381. – P. 270-271.

227. Downes S.M. Evolutionary psychology [электронный документ] // The Stanford encyclopedia of philosophy / E.N. Zalta (ed.). – URL: http://plato.stanford.edu/archives/sum2014/entries/evolutionary-psychology/ (дата обращения 21.01.2015.)

228. Driscoll C. Sociobiology [электронный документ] // The Stanford encyclopedia of philosophy / E.N. Zalta (ed.). – URL: http://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/sociobiology/ (дата обращения 12.02.2015.)

229. Eddy M.D. Hubert Steinke, Irritating Experiments: Haller's Concept and the European Controversy on Irritability and Sensibility, 1750–1790. The Wellcome Series in the History of Medicine. Clio Medicana 76. Union, NJ and Amsterdam: Editions Rodopi BV, 2005. Pp 354. ISBN 90-420-1852-6.€ 75.00, $94.00 (hardback) // The British Journal for the History of Science. – 2007. – Vol. 40. – № 4. – P. 610-611.

230. Eldredge N. Unfinished synthesis: biological hierarchies and modern evolutionary thought. – N.Y. : Oxford University Press, 1985. – 256 p.

231. Eldredge N., Gould S.J. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism // Models in paleobiology / T.J.M. Schopf (ed.). – San Francisco : Freeman, Cooper, 1972. – P. 82-115.

232. Elsamahi M. A critique of localized realism // Philosophy of Science. – 2005. – Vol. 72. – № 5. – P. 1350-1360.

233. Essential readings in evolutionary biology // F.J. Ayala, J.C. Avise (eds.). – Baltimore, Maryland : JHU Press, 2014. – 576 p.

234. Evans D. Placebo: The belief effect. – London : HarperCollins, 2003. – 224 p.

235. Evolution, gender, and rape // Travis C.B. (ed.). – Cambridge, MA : MIT Press, 2003. – 472 p.

236. Evolution: the extended synthesis // Pigliucci M., Müller G.B. (eds.). – Cambridge : MIT press, 2010. – 504 p.

237. Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / Gontier N., Van Bendegem J.P., Aerts D. (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – 493 p.

238. Feyerabend P.K. Realism and instrumentalism: Comments on the logic of factual support // Realism, rationalism and scientific method. Philosophical papers, vol. 1 / Feyerabend P.K. – Cambridge : Cambridge University Press, 1981. – P. 176-202.

239. Fitch W.T. Evolutionary developmental biology and human language evolution: constraints on adaptation // Evolutionary biology. – 2012. – Vol. 39. – № 4. – P. 613-637.

240. Fitness of the cosmos for life / Barrow J.D., Morris S.C., Freeland S.J., Harper Jr. C.L. (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 2008. – 501 p.

241. FitzPatrick W. Morality and evolutionary biology // The Stanford encyclopedia of philosophy / E.N. Zalta (ed.). – URL: http://plato.stanford.edu/archives/fall2014/entries/morality-biology/ (дата обращения 18.01.2015).

242. Fodor J.A. The modularity of mind. – Cambridge, MA : MIT Press, 1983. – 145 p.

243. Fodor J.A. Observation reconsidered // Philosophy of science. – 1984/1990. – Vol. 51. – P. 23–43.

244. Fodor J.A. The mind doesn't work that way: the scope and limits of computational psychology. – Cambridge, MA : MIT Press, 2000. – 126 p.

245. Forber P. Introduction: a primer on adaptationism // Biology and philosophy. – 2009. – Vol. 24. – № 2. – P. 155-159.

246. Fuller S. Kuhn vs. Popper: The struggle for the soul of science. – New York : Columbia University Press, 2004. – 143 p.

247. Functions: selection and mechanisms / Huneman P. (ed.). – Dordrecht : Springer, 2013. – 243 p.

248. Futuyma D.J. Evolution. – Sunderland : Sinauer Associates, 2005. – 604 p.

249. Futuyma D.J. Evolution. Ed. 3. – Sunderland : Sinauer Associates, 2013. – 656 p.

250. Gabbey A. The mechanical philosophy and its problems // Change and progress in modern science / J. Pitt (ed.). – Dordrecht : D. Reidel Pubiishing Company, 1985. – P. 9-84.

251. Ghiselin M.T. The triumph of the darwinian method. – Berkeley : University of California Press, 1969. – 287 p.

252. Godfrey-Smith P. Three kinds of adaptationism // Adaptationism and optimality / Orzack S., Sober E. (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 2001. – P. 335-357.

253. Godfrey-Smith P. Philosophy of biology. – Princeton : Princeton University Press, 2014. – 187 p.

254. Gontier N. Introduction to evolutionary epistemology, language and culture // Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / Gontier N., Van Bendegem J.P., Aerts D. (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – P. 1-29.

255. Gontier N., Van Bendegem J.P., Aerts D. Preface by the editors // Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / Gontier N., Van Bendegem J.P., Aerts D. (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – P. ix-xvii.

256. Goodwin B. The evolution of complexity: How the leopard changed its spots. – Princeton, New Jersey : Princeton University Press. – 2001 [1st edition – 1994]. – 252 p.

257. Gordin M.D. The tory interpretation of history // Historical Studies in the Natural Sciences. – 2014. – Vol. 44. – № 4. – P. 413-423.

258. Gould S.J. Ever since Darwin. – New York : W. W. Norton, 1977a. – 285 p.

259. Gould S.J. Ontogeny and phylogeny. – Cambridge : Ma., Belknap Press, 1977b. – 501 p.

260. Gould S.J. Sociobiology: the art of storytelling // New Scientist. – 1978. – Vol. 80. – P. 530-533.

261. Gould S.J. Sociobiology and human nature: a postpanglossian vision // Sociobiology examined / Montagu A. (ed.). – Oxford : Oxford University Press, 1980a. – P. 283-290.

262. Gould S.J. Sociobiology and the theory of natural selection // Sociobiology: beyond nature/nurture. Reports, definitions and debate / G. W. Barlow, J. Silverberg (eds.). – Boulder : Westview Press, 1980b. – P. 257-269.

263. Gould S.J. Evolution and the triumph of homology, or why history matters // American Scientist. – 1986. – Vol. 74. – № 1. – P. 60-69.

264. Gould S.J. Wonderful life: the burgess shale and the nature of history. – New York : W.W. Norton, 1989. – 347 p.

265. Gould S.J. Fulfilling the spandrels of word and mind // Understanding scientific prose / Selzer J. (ed.). – Madison, WI : University of Wisconsin Press, 1993. – P. 310-336.

266. Gould S.J. Darwinian fundamentalism [электронный документ] // The New York review of books. – URL: http://www.nybooks.com/articles/archives/1997/jun/12/darwinian-fundamentalism/ (дата обращения 23.12.2014).

267. Gould S.J. Evolution: the pleasures of pluralism [электронный документ] // New York Review of Books. URL: http://www.nybooks.com/articles/archives/1997/jun/26/evolution-the-pleasures-of-pluralism/ (дата обращения 02.01.2015).

268. Gould S. J. The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1997c. – Vol. 94. – № 20. – P. 10750-10755.

269. Gould S.J. The structure of evolutionary theory. – Cambridge, London : The Belknap Press of Harvard University Press, 2002. – 1464 p.

270. Gould S.J. Full house: the spread of excellence from Plato to Darwin. – Cambridge, Massachusetts, London, England : Harvard University Press, 2011 – 244 p.

271. Gould S.J., Lewontin R.C. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme // Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological sciences. – 1979. – Vol. 205. – № 1161. – P. 581-598.

272. Gould S.J., Vrba E.S. Exaptation – a missing term in the science of form // Paleobiology. – 1982. – Vol. 8. – P. 4-15.

273. Gould S.J: Reflections on his view of life / W.D. Allmon, P.H. Kelley, R.M. Ross (eds.) – Oxford : Oxford University Press, 2009. – 416 p.

274. Google Scholar: [сайт]. – URL: http://scholar.google.ru/scholar?cites=8886524888381702203&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=ru (дата обращения: 21.01.2015).

275. Grasse P.P. Evolution of living organisms. – New York : Academic Press, 1977. – 307 p.

276. Gray M.W., Lukeš J., Archibald J.M., Keeling, P. J., Doolittle W.F Irremediable complexity? // Science. – 2010. – Vol. 330. – № 920. – P. 920-921.

277. Grimes W. Stephen Toulmin, a philosopher and educator, dies at 87 [электронный документ] // The New York Times. – 2009. – December 11. URL: http://www.nytimes.com/2009/12/11/education/11toulmin.html (дата обращения: 02.01.2015).

278. Griswold C.K. Pleiotropic mutation, modularity and evolvability // Evolution & development. – 2006. – Vol. 8. – № 1. – P. 81-93.

279. Grünbaum A. Can a theory answer more questions than one of its rivals? // British Journal for the Philosophy of Science. – 1976. – Vol. 27 – P. 1-23.

280. Haffer J. Ornithology, evolution, and philosophy: The life and science of Ernst Mayr 1904–2005. – Berlin, Heidelberg, New-York : Springer, 2007. – 464 p.

281. Hahlweg K., Hooker C.A. Evolutionary epistemology and philosophy of science // New issues in evolutionary epistemology / K. Hahlweg, C.A. Hooker (eds.). – N.Y. : State University of New York Press, 1989. – P. 21-150.

282. Henderson, L.J. The fitness of the environment: an inquiry into the biological significance of the properties of matter. – Boston : Beacon Press, 1966. – 317 p.

283. Herndl C.G. Cultural studies and critical science // Understanding scientific prose / Selzer J. (ed.). – Madison: University of Wisconsin Press, 1993. – P. 61-81.

284. Hoffman A. Evolutionary limits and constraints // The Princeton guide to evolution / Losos J.B. (ed.-in-chief). – Princeton : Princeton University Press, 2013. – P. 247-252.

285. Homology, the hierarchical basis of comparative biology / B.K. Hall (ed.). – San-Diego : Academic Press, 1994. – 483 p.

286. Hon G., Schickore J., Steinle F. Introduction: Mapping “Going amiss” // Going amiss in experimental research / G. Hon, J. Schickore, F. Steinle (eds.). –New York : Springer, 2009. – P. 1-7.

287. Howick J., Chalmers I., Glasziou P., Greenhalgh T., Heneghan C., Liberati A., Moschetti I., Phillips B., Thornton H., Goddard O., Hodgkinson M. The Oxford 2011 levels of evidence // Oxford Centre for Evidence-Based Medicine [электронный документ] URL= http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653 (дата обращения 10.07.2015)

288. Hoyningen-Huene P. Reconstructing scientific revolutions: Thomas S. Kuhn's philosophy of science. – Chicago : University of Chicago Press, 1993. – 310 p.

289. Hull D.L. A mechanism and its metaphysics: an evolutionary account of the social and conceptual development of science // Biology and Philosophy. – 1988a. – № 3. – P. 123-155.

290. Hull D.L. Science as a process : An evolutionary account of the social and conceptual development of science. – The University of Chicago Press, 1988b. – 586 p.

291. Huxley J.S. Evolution: the modern synthesis. – London : Allen & Unwin, 1942. – 645 p.

292. Jablonka E., Raz G. Transgenerational epigenetic inheritance: prevalence, mechanisms, and implications for the study of heredity // Quarterly review of biology. – 2009. – Vol. 84. – P. 131-176.

293. Jardine N. Philosophy of history of science // A companion to the philosophy of history and historiography / A. Tucker (ed.). – Chichester : Wiley-Blackwell, 2009. – P. 285-296.

294. Jenkins A. The mechanical career of Councillor Orffyreus, confidence man // American Journal of Physics. – 2013. – Vol. 81. – № 6. – P. 421-427.

295. Junker T. Factors shaping Ernst Mayr's concepts in the history of biology // Journal of the History of Biology. – 1996. – № 29. – P. 29-77.

296. Kaptchuk T.J. Intentional ignorance: a history of blind assessment and placebo controls in medicine // Bulletin of the History of Medicine. – 1998. – Vol. 72. – № 3. – P. 389-433.

297. Kauffman S.A. Origins of order: self-organization and selection in evolution. – New York, Oxford : Oxford University Press, 1993. – 709 p.

298. Kellert S.H., Longino H.E., Waters C.K. Introduction: the pluralist stance // Scientific pluralism. Minnesota studies in the philosophy of science (Vol. XIX) / S.H. Kellert, H.E. Longino, C.K. Waters (eds.). – Minneapolis : University of Minnesota Press, 2006. – P. vii–xxix.

299. Kennefick D. Star crushing: Theoretical practice and the theoreticians' regress // Social Studies of Science. – 2000. – Vol. 30. – № 1. – P. 5-40.

300. Kitcher P. Vaulting ambition: sociobiology and the quest for human nature. – Cambridge, Mass. : MIT Press, 1985. – 470 p.

301. Kitcher P. The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions. – N.Y. : Oxford : Oxford University Press. – 1993. – 421 p.

302. Kleiner S.A. The logic of discovery: a theory of the rationality of scientific research. – Dordrecht : Kluwer, 1993. – 334 p.

303. Knoll A.H., Bambach R.K. Directionality in the history of life: diffusion from the left wall or repeated scaling of the right? // Paleobiology. – 2000. – Vol. 26. – № 4, supplement. – P. 1-14.

304. Kondrashov A.S. Deleterious mutations and the evolution of sexual reproduction // Nature. – 1988. – Vol. 336. – № 6198 – P. 435-440.

305. Koonin E.V. The logic of chance: the nature and origin of biological evolution. – New Jersey : FT press, 2012. – 528 p.

306. Kragh H.S. An introduction to the historiography of science. – Cambridge : Cambridge University Press, 1987. – 235 p.

307. Kuhn T.S. Reflections on my critics // Criticism and the growth of knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965 / I. Lakatos, A. Musgrave (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 1970. – P. 231-278.

308. Kuhn T.S. A function for thought experiments // The essential tension / T.S. Kuhn (ed.) – Chicago : University of Chicago Press, 1977a. – P. 241-265.

309. Kuhn T.S. Objectivity, value judgement, and theory choice // The essential tension / T.S. Kuhn (ed.). – Chicago : University of Chicago Press, 1977b. – P. 320-339.

310. Kuhn T.S. The Copernican revolution: planetary astronomy in the development of western thought [18th edition]. – Cambridge, Massachusets and London, England : Harvard University Press, 1995. – 297 p.

311. Kukla A. Antirealist explanations of the success of science // Philosophy of Science. – 1996. – Vol. 63, Supplement. Proceedings of the 1996 Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association. Part I: Contributed Papers) – S. 298-305.

312. Lakatos I. Falsification and the methodology of scientific research programmes // Criticism and the growth of knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965 / I. Lakatos, A. Musgrave (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 1970. – P. 91-195.

313. Lakatos I. History of science and its rational reconstruction // PSA 1970: In memory of Rudolf Carnap. Boston studies in the philosophy of science, vol. 10 / R. Buck, R. Cohen (eds.). – Dordrecht, Holland: D. Reidel, 1971. – P. 91-139.

314. Langmuir I. Pathological science [Transcribed and edited by R.N. Hall] // Physics Today. – 1989. – № 10. – P. 6-48.

315. Larson A. Concepts in character macroevolution: adaptation, homology, and evolvability // The Princeton guide to evolution. – Princeton : Princeton University Press, 2014. – P. 89-99.

316. Laudan L. Two dogmas of methodology // Philosophy of Science. – Vol. 43. – № 4. – 1976. – P. 585-597.

317. Laudan L. Progress and its problems: toward a theory of scientific growth. – London: Routledge and Kegan Paul, 1977. –257 p.

318. Laudan L. A confutation of convergent realism // Philosophy of science. – 1981. – Vol. 48. – P. 19-49.

319. Laudan L. Explaining the success of science: beyond epistemic realism and relativism // Science and reality: Recent work in the philosophy of science / J. T. Cushing, C. F. Delaney, G. Gutting (eds.). – Notre Dame : University of Notre Dame, 1984. – P. 83-105.

320. Leplin J. A novel defense of scientific realism. – Oxford : Oxford University Press, 1997. – 204 p.

321. Levit G.S. The roots of Evo-Devo in Russia: is there a characteristic “Russian tradition”? // Theory in Biosciences. – 2007. – Vol. 126. – № 4. – P. 131-148.

322. Lewens T. Realism and the strong program // The British journal for the philosophy of science. – 2005. – Vol. 56. – № 3. – P. 559-577.

323. Lewens T. Seven types of adaptationism // Biology & philosophy. – 2009. – Vol. 24. – № 2. – P. 161-182.

324. Lewontin R.C. The genetic basis of evolutionary change. – New York : Columbia University Press, 1974. – 352 p.

325. Lewontin R.C. Caricature of Darwinism. Review, the selfish gene // Nature. – 1977. – № 266. – P. 283-284.

326. Lewontin R.C. Adaptation // Scientific American. – 1978. – Vol. 239. – № 3. – P. 156–169.

327. Lewontin R.C. Sociobiology as an adaptationist program // Behav. Sci. – 1979. – Vol. 24. – P. 5-14.

328. Lewontin R.C. The organism as the subject and object of evolution // Scientia. – 1983. – Vol. 118. – P. 63-82.

329. Lewontin R.C. The evolution of cognition: questions we will never answer // Methods, models, and conceptual issues / D. Scarborough, S. Sternberg (eds.). – Cambridge, MA : MIT Press, 1998. – P. 107–132.

330. Lewontin R.C. Foreward // The character concept in evolutionary biology / Wagner G.P. (ed.). – NewYork : Academic Press, 2001. – P. 17-23.

331. Lilienfeld A.M. Ceteris paribus: the evolution of the clinical trial // Bulletin of the History of Medicine. – 1982. – Vol. 56. – № 1. – P. 1-18.

332. Lipton P. Inference to the best explanation (2nd ed.). – London : Routledge, 2004. – 219 p.

333. Lloyd E.A. The case of the female orgasm: bias in the science of evolution. – Cambridge : Harvard University Press, 2005. – 320 p.

334. Lloyd E.A. Stephen J. Gould and adaptation: San Marco 33 Years Later // Stephen J. Gould: the scientific legacy / G.A. Danieli, A. Minelli, T. Pievani (eds.). – Verlag Italia : Springer, 2013. – P. 20-35.

335. Lovejoy A.O. The great chain of being : A study of the history of an idea. – Cambridge; London: Harvard University Press, 2001. – 382 p.

336. Lukeš J., Archibald J.M., Keeling P.J., Doolittle W.F., Gray, M.W. How a neutral evolutionary ratchet can build cellular complexity // IUBMB life. – 2011. – Vol. 63. – № 7. – P. 528-537.

337. Lumsden C.L., Wilson E.O. Genes, mind and culture: the coevolutionary process. – Cambridge, MA and London : Harvard University Press, 1981. – 428 p.

338. Lumsden C.L., Wilson E.O. Promethean fire: Reflections on the origin of mind – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1983. – 224 p.

339. Lynch M. The frailty of adaptive hypotheses for the origins of organismal complexity // Proceedings of the National Academy of Science. – 2007. – Vol. 104 (suppl. 1). – P. 8597-8604.

340. Maynard Smith J. The status of neo-darwinism // Towards a theoretical biology / C.H. Waddington (ed.). – Edinburgh : University Press, 1969. – P. 82-89.

341. Maynard Smith, J. Did Darwin get it right : essays on games, sex, and evolution. – New York: Chapman an Hall, 1988. – 264 p.

342. Maynard Smith J., Szathmáry E. The major transitions in evolution. – N. Y. : Oxford University Press, 2001 [First published by W.H. Freeman/Spektrum, Oxford, 1995]. – 346 p.

343. Mayo D.G. Error and the growth of experimental knowledge. – Chicago, London : University of Chicago Press, 1996. – 493 p.

344. Mayr E. Cause and effect in biology // Science. – 1961. – Vol. 134. – № 3489. – P. 1501-1506.

345. Mayr E. Accident or design: The paradox of evolution // The evolution of living organisms. Proceedings of the Darwin centenary symposium of the Royal Society of Victoria, Melbourne 1959. – Melbourne : Melbourne University Press, 1962. – P. 11-14.

346. Mayr E. Comments on David Hull's paper on exemplars and type specimens // PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association / D. Asquith and T. Nickles (ed.). – Ann Arbor : Philosophy of Science Association, 1982a. – P. 504-511.

347. Mayr E. The growth of biological thought : Diversity, evolution, and inheritance. – Cambridge, London: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982b. – 974 p.

348. Mayr E. When is historiography whiggish? // Journal of the History of Ideas. – 1990. – Vol. 51, № 2. – P. 301-309.

349. McGhee G.R. The geometry of evolution: adaptive landscapes and theoretical morphospaces. – New York : Cambridge University Press, 2006. – 200 p.

350. McShea D.W. Complexity and evolution: what everybody knows // Biology and Philosophy. – 1991. – Vol. 6. – № 3. – P. 303-324.

351. McShea D.W. Mechanisms of large-scale evolutionary trends // Evolution. – 1994. – Vol. 48. – № 6. – P. 1747-1763.

352. McShea D.W. Possible largest-scale trends in organismal evolution: eight "live hypotheses" // Annual Review of Ecology and Systematics. – 1998. – Vol. 29. – P. 293-318.

353. McShea D. W. Three trends in the history of life: an evolutionary syndrome // Evolutionary Biology. – 2015. – P. 1-12.

354. McShea D.W., Brandon R.N. Biology's first law: the tendency for diversity and complexity to increase in evolutionary systems. – Chicago and London : University of Chicago Press, 2010. – 170 p.

355. Miller C.R., Halloran S.M. Reading Darwin, reading nature; or, on the ethos of historical science // Understanding scientific prose / J. Selzer (ed). – 1993. – P. 106-26.

356. Modularity: understanding the development and evolution of natural complex systems / Callebaut W., Rasskin-Gutman D. (eds.). – Cambridge, Mass.; London: MIT press, 2005. – 471 p.

357. Monod J. Chance and necessity: an essay on the natural philosophy of modern biology. – New York : Alfred A. Knopf, Inc., 1972. – 199 p.

358. Morowitz H.J, Kostelnik J.D., Yang J., Cody G.D. The origin of intermediary metabolism // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2000. – Vol. 97. – № 14. – P. 7704-7708.

359. Müller G.B. Beyond spandrels: Stephen J. Gould, EvoDevo, and the extended synthesis // Stephen J. Gould: the scientific legacy. – Milan : Springer, 2013. – P. 85-99.

360. Müller H. J. Some genetic aspects of sex // American Naturalist. – 1932. – Vol. 66. – P. 118-138.

361. Musgrave A. The ultimate argument for scientific realism // Relativism and realism in science / R. Nola (ed.). – Dordrecht: Kluwer, 1988. – P. 229-252.

362. Needham J. Science and civilisation in China, Vol. 4 (Physics and Physical Technology), Pt. II (Mechanical Engineering). – Cambridge : Cambridge University Press, 1965. – 759 p.

363. New dictionary of scientific biography (8 vols) / Koertge N. (ed.). – Detroit, MI : Charles Scribner's Sons/Thomson Gale, 2007. – 4400 p.

364. Newman S.A., Linde-Medina M. Physical determinants in the emergence and inheritance of multicellular form // Biological Theory. – 2013. – №8. – P. 274-285.

365. Newton-Smith W.H. The rationality of science. – London : Routledge & Kegan Paul, 1981. – 294 p.

366. Niiniluoto I. Scientific Progress // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2011 Edition) / E.N. Zalta (ed.). URL: http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/scientific-progress/ (дата обращения: 02.01.2015).

367. Nowak M.A., Tarnita C.E., Wilson E.O. The evolution of eusociality // Nature. – 2010. – Vol. 466. – № 7310. – P. 1057-1062.

368. Oddie G. Truthlikeness // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2014 Edition), Edward / N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2014/entries/truthlikeness/> (дата обращения: 05.06.2015).

369. Okasha S. Evolution and the levels of selection. – Oxford : Clarendon Press, 2006. – 300 p.

370. Orzack S., Sober E. How (not) to test an optimality model // Trends Ecol. Evol. – 1994a. – №9. – P. 265-267.

371. Orzack S., Sober E. Optimality models and the test of adaptationism // Am. Nat. – 1994b. – Vol. 143. – P. 361-380.

372. Owen R. On the nature of limbs. – London : J. van Voorst, 1849. – 119 p.

373. Park S. On the evolutionary defense of scientific antirealism // Axiomathes. – 2014. – Vol. 24. – № 2. – P. 263-273.

374. Philosophy of biology: an anthology // A. Rosenberg, R. Arp (eds.). – Chichester : Wiley-Blackwell, 2010. – 459 p.

375. Pigliucci M., Finkelman L. The extended (evolutionary) synthesis debate: where science meets philosophy // BioScience. – 2014. – Vol. 64. – № 6. – P. 511-516.

376. Pigliucci M., Müller G.B. Elements of an extended evolutionary synthesis // Evolution: the extended synthesis. – Cambridge : MIT press, 2010. – P. 3-17.

377. Pinker S. How the mind works. – New York : W.W. Norton, 1997. – 672 p.

378. Piscopo C., Birattari M. The explanation of the success of science. – IRIDIA Technical Report Series 013 (Brussels: Université Libre de Bruxelles), 2008. – 10 p.

379. Plantinga A. Warrant and proper function. – New York, Oxford : Oxford University Press, 1993. – 243 p.

380. Plotkin H. Darwin machines and the nature of knowledge: Concerning adaptations, instinct and the evolution of intelligence. – L.: Penguin Books, 1995 [1994]. – 288 p.

381. Plotkin J. B., Kudla G. Synonymous but not the same: the causes and consequences of codon bias // Nature Reviews Genetics. – 2011. – Vol. 12. – № 1. – P. 32-42.

382. Podos J. Correlated evolution of morphology and vocal signal structure in Darwin's finches // Nature. – 2001. – Vol. 409. – P. 185-188.

383. Popper K.R. Logik der Forschung. – Vienna: Springer Verlag, 1934 (1935) – 248 S.

384. Popper K.R. Die beiden Grundprobleme der Erkenntnis theorie. Aufgrund von Manuskripten aus den Jahren 1930-1933 herausgegeben von Troels Eggers Hansen. – Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 1979. – 476 S.

385. Popper K. R. Objective knowledge: an evolutionary approach / Revised edition. – Oxford : Clarendon Press, 1994. – 395 p.

386. Post H.R. Correspondence, invariance and heuristics: in praise of conservative induction // Studies in History and Philosophy of Science Part A. – 1971. – Vol. 2. – № 3. – P. 213-255.

387. Preston J. Paul Feyerabend // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2012 Edition) / E.N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/feyerabend/> (дата обращения 07.07.2015).

388. Prindle D.F. Stephen J. Gould and the politics of evolution. – New York : Prometheus Books, 2009. – 249 p.

389. Prinz J.J. Is the mind really modular? // Stainton R. (ed.) Contemporary debates in cognitive science. – Oxford : Blackwell, 2006. – P. 22-36.

390. Prinz J. Is morality innate? // Moral psychology, Vol. 1. The Evolution of Morality: Adaptations and Innateness / Sinnott-Armstrong W. (ed.). – Cambridge, Mass: MIT Press, 2008. – P. 367-406.

391. Putnam H. Philosophical Papers, vol. 1. Mathematics, Matter and Method. – Cambridge : Cambridge University Press, 1975.

392. Putnam H. Reason, truth and history. – New York : Cambridge University Press, 1981. – 236 p.

393. Psillos S. Scientific realism: how science tracks truth. – London, N.Y. : Routledge, 1999. – 341p.

394. Quine W.V. Natural kinds // Quine W.V. (ed.) Ontological relativity and other essays. – New York : Columbia University Press, 1969. – P. 114-138.

395. Radcliffe Richards J. Human nature after Darwin: a philosophical introduction. – London and New York : Routledge, 2000. – 313 p.

396. Raff R.A. The shape of life: genes, development, and the evolution of animal form. – Chicago : Univ. Chicago Press, 1996. – 544 p.

397. Remane A. Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. – Königstein-Taunus : Koeltz, 1971. – 364 S.

398. Rescher N. The limits of science. – Berkeley : The University of California Press, 1984. – 226 p.

399. Richards R.J. Darwin and the emergence of evolutionary theories of mind and behavior. – Chicago, London : University of Chicago Press, 1989. – 700 p.

400. Richards R.J. The meaning of evolution: the morphological construction and ideological reconstruction of Darwin's theory. – Chicago: University of Chicago Press, 1992 – 205 p.

401. Ridley M. Evolution. – Blackwell Publishing, 2003. – 751 p.

402. Riegler A. The cognitive ratchet – the ratchet effect as a fundamental principle in evolution and cognition // Cybernetics & Systems. – 2001. – Vol. 32. – № 3-4. – P. 411-427.

403. Riegler A. Like cats and dogs: radical constructivism and evolutionary epistemology // Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / N. Gontier, J.P. Van Bendegem, D. Aerts (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – P. 47-66.

404. Robbins P. Modularity of mind [электронный документ] // The Stanford Encyclopedia of Philosophy / E.N. Zalta (ed.) URL: http://plato.stanford.edu/archives/sum2010/entries/modularity-mind/ (дата обращения 05.01.2015.).

405. Robert J. How developmental is evolutionary developmental biology? // Biol. Philos. – 2002. – Vol. 17. – P. 591-611.

406. Rose M.R., Lauder G. Post-Spandrel adaptationism // Rose M.R., Lauder G.V. (eds.) Adaptation. – San Diego : Academic Press, 1996. – P. 1-8.

407. Rosenberg A., McShea D.W. Philosophy of biology: a contemporary introduction. – New York : Routledge, 2007. – 241 p.

408. Rosinger E.E. Theories of physics and impossibilities // arXiv preprint physics/0512203. – 2005, URL= http://arxiv.org/abs/physics/0512203 (дата обращения 10.07.2015)

409. Rosslenbroich B. On the origin of autonomy. A new look at the major transitions in evolution. – Berlin: Springer Verlag, 2014. – 297 p.

410. Ruse M. Evolution and progress // Trends in ecology & evolution. – 1993. – Vol. 8. – № 2. – P. 55-59.

411. Ruse M., Mystery of mysteries: is evolution a social construction? – Cambridge, London : Harvard University Press, 1999. – 296 p.

412. Ruse M. The evolution wars: a guide to the debates. – Millerton, New York : Grey House Publishing, 2008. – 732 p.

413. Ruse M. Monad to man: the concept of progress in evolutionary biology. – Cambridge, Massachusets and London, England : Harvard University Press, 2009. – 628 p.

414. Russell E. Evolutionary history: prospectus for a new field // Environmental History. – 2003. – Vol. 8 – № 2. – P. 204-228.

415. Ryan M.J. Food, song and speciation // Nature. – 2001. – Vol. 409. – P. 139-140.

416. Saad G. The evolutionary basis of consumption. – Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum, 2007. – 360 p.

417. Saatsi J. Scientific realism and historical evidence: Shortcomings of the current state of debate // EPSA Philosophy of Science: Amsterdam 2009 / H.W. de Regt, S. Hartmann, S. Okasha (eds.). – Dordrecht, Heidelberg, London, New York – Springer, 2012. – P. 329-340.

418. Sabra AI. The Andalusian revolt against Ptolemaic astronomy: Averroes and al-Bitruji // Transformation and Tradition in the Sciences / E. Mendelsohn (ed.). – Cambridge: Cambridge University Press, 1984. – P. 133-153.

419. Saunders P.T., Ho M.W. On the increase in complexity in evolution // Journal of Theoretical Biology. – 1976. – Vol. 63. – № 2. – P. 375-384.

420. Schaffer S. The show that never ends: perpetual motion in the early eighteenth century // The British journal for the history of science. – 1995. – Vol. 28. – № 2. – P. 157-189.

421. Schickore J. ‘Through thousands of errors we reach the truth’ – but how? – On the epistemic roles of error in scientific practice // Studies in History and Philosophy of Science. – 2005. – Vol. 36 – № 3. – P. 539-556.

422. Schindewolf O.H. Grundfragen der Paläontologie. – Stuttgart : Schweizerbart, 1950. – 506 p.

423. Segerstråle U.C.O. Defenders of the truth: the battle for science in the sociobiology debate and beyond. – Oxford : Oxford University Press, 2000. – 504 p.

424. Segerstråle U. Stephen Jay Gould: intuitive marxist and biologist of freedom // Rethinking Marxism. – 2003. – Vol. 15. – № 4. – P. 467-477.

425. Shanahan T. The evolution of Darwinism: selection, adaptation and progress in evolutionary biology. – New York : Cambridge University Press, 2004. – 341 p.

426. Shank M.H. Regiomontanus and homocentric astronomy // Journal for the History of Astronomy. – 1998. – Vol. 29. – P. 157.

427. Shermer M.B. This view of science: Stephen Jay Gould as historian of science and scientific historian, popular scientist and scientific popularizer // Social Studies of Science. – 2002. – Vol. 32, № 4. – P. 489-524.

428. Smith E.A. Three styles in the evolutionary analysis of human behavior // Adaptation and human behavior: an anthropological perspective. – New York : Aldine de Gruyter, 2000. – P. 27-46.

429. Sober E., Wilson D.S. Unto others: the evolution and psychology of unselfish behavior. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1998. – 404 p.

430. Stanford P.K. Exceeding our grasp: science, history, and the problem of unconceived alternatives. – New York : Oxford University Press. – 234 p.

431. Stocking Jr. G.W. On the limits of ‘presentism’ and ‘historicism’ in the historiography of the behavioral sciences // Journal of the History of the Behavioral Sciences – 1965. – Vol.1. – № 3. – P. 211-218.

432. Stoltzfus A. On the possibility of constructive neutral evolution // Journal of Molecular Evolution. – 1999. – Vol. 49. – № 2. – P. 169-181.

433. Stegmüller W. The structure and dynamics of theories. – New York : Springer, 1976. – 284 p.

434. Stephen J. Gould: the scientific legacy // G.A Danieli, A. Minelli, T. Pievani (eds.). – Milan : Springer, 2013. – 208 p.

435. Sterelny K. Bacteria at the high table // Biology and Philosophy. – 1999. – Vol. 14. – № 3. – P. 459-470.

436. Sterelny K. Dawkins vs. Gould: survival of the fittest. – Cambridge : Icon Books, 2001. – 156 p.

437. Sterelny K., Griffiths P. Sex and death: An introduction to philosophy of biology. – Chicago, London : University of Chicago Press, 1999. – 440 p.

438. Teo T. The critique of psychology: from Kant to postcolonial theory. – New-York. : Springer, 2005. – 239 p.

439. The character concept in evolutionary biology / Wagner G.P. (ed.). – New-York : Academic Press, 2001. – 622 p.

440. The handbook of evolutionary psychology // D. Buss (ed.). – Hoboken, NJ. : Wiley, Hoboken, 2005. – 1056 p.

441. The latest on the best: essays on evolution and optimality // J. Dupré (ed.) – Cambridge, MA : MIT Press, 1987. – 384 p.

442. The Princeton guide to evolution / J.B. Losos (ed. in chief). – Princeton : Princeton University Press, 2013. – 880 p.

443. Thompson D.W. Growth and form. – New York : Macmillan, 1942. – 1116 p.

444. Thornhill R., Palmer C.T. A natural history of rape: biological bases of sexual coercion. – Cambridge, Mass. : MIT Press, 2000. – 251 p.

445. Tomasello M. The cultural origins of human cognition. – Cambridge, London : Harvard University Press, 1999. – 248 p.

446. Toulmin S.E. The evolutionary development of natural science // American Scientist. – 1967. – Vol. 55. – № 4. – P. 456-471.

447. Toulmin S.E. Does the distinction between normal and revolutionary science hold water // Criticism and the growth of knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of

Science, London, 1965 / I. Lakatos, A. Musgrave (eds.). – Cambridge : Cambridge University Press, 1970. – P. 39-48.

448. Toulmin S.E. Human understanding. Vol. 1: The collective use and development of concepts. – Princeton: Princeton University Press. – 1972. – 534 p.

449. Transformations of lamarckism: arom subtle fluids to molecular biology / S.B. Gissis, E. Jablonka (eds.). – Cambridge, Massachussetts : The MIT Press, 2011. – 457 p.

450. Truesdell C. An idiots fugitive essays on science methods, criticism, training, circumstances. – New York: Springer-Verlag, 1984. – 661 p.

451. Turner D. Paleontology: a philosophical introduction. – New York : Cambridge University Press, 2011. – 227 p.

452. Understanding scientific prose / J. Selzer (ed.). – Madison : University of Wisconsin Press, 1993. – 406 p.

453. Valentine J.W., Erwin D.H., Jablonski D. Developmental evolution of metazoan bodyplans: the fossil evidence // Developmental biology. – 1996. – Vol. 173. – № 2. – P. 373-381.

454. van Fraassen B.C. The scientific image. – New York : Oxford University Press, 1980. – 235 p.

455. van Fraassen B.C. Laws and symmetry. – Oxford : Clarendon Press, 1989. – 395 p.

456. Van Valen L.M. Three paradigms of evolution // Evolutionary theory. – 1989. – Vol. 9. – № 2. – P. 1-17.

457. Vermeij G.J. Evolution and escalation. – Princeton: Princeton University Press, 1987. – 527 p.

458. Wagner G.P. Homologues, natural kinds and the evolution of modularity // American Zoologist. – 1996. – Vol. 36. – № 1. – P. 36-43.

459. Wagner G.P. Characters, units and natural kinds: an introduction // The character concept in evolutionary biology / G.P. Wagner (ed.). – New York : Academic Press, 2001. – P. 1-10.

460. Wagner G.P., Altenberg L. Complex adaptation and the evolution of evolvability // Evolution. – 1996. – Vol. 50. – № 3. – P. 967-976.

461. Wagner G.P., Pavlicev M., Cheverud J.M. The road to modularity // Nature Reviews Genetics. – 2007. – Vol. 8. – № 12. – P. 921-931.

462. Wagner W., Wagner G.P. Examining the modularity concept in evolutionary psychology: the level of genes, mind, and culture // Journal of Cultural and Evolutionary Psychology. – 2003. – Vol. 1. – № 3. – P. 135-165.

463. Wainwright M., Killham K., Russell C., Grayston S.J. Partial evidence for the existence of mitogenetic radiation // Microbiology. – 1997. – Vol. 143. – № 1. – P. 1-3.

464. Webster G., Goodwin B. Form and transformation: generative and relational principles in biology. – Cambridge University Press, 1996 – 287 p.

465. Wells S. ‘Spandrels’, narrative, and modernity // Understanding Scientific Prose / J. Selzer (ed.). – Madison : University of Wisconsin Press, 1993. – P. 42-60.

466. West-Eberhard M.J. Developmental plasticity and evolution. – New York : Oxford University Press, Oxford, 2003. – 816 p.

467. Whitfield J. Biological theory: postmodern evolution? // Nature. – 2008. – Vol. 455. – № 7211. – P. 281-284.

468. Wilkins J.S. Darwin // A companion to the philosophy of history and historiography / A. Tucker (ed.). – Singapore, 2008. – P. 404-415.

469. Williams G.C. Adaptation and natural selection. – Oxford UK : Oxford University Press, 1966. – 320 p.

470. Williams L.P. The physical sciences in the first half of the nineteenth century: problems and sources // History of Science. – 1962. – №1. – P. 1-15.

471. Wilson D.S., Wilson E.O. Rethinking the theoretical foundation of sociobiology // The Quarterly review of biology. – 2007. – Vol. 82. – № 4. – P. 327-348.

472. Wilson E.O. Sociobiology: the new synthesis. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1975. – 697 p.

473. Wilson E.O. On human nature. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1978. – 272 p.

474. Wilson E.O. Consilience: the unity of knowledge. – New York : Alfred Knopf, 1998. – 322 p.

475. Winsor D.A. Constructing scientific knowledge in Gould and Lewontin's 'The spandrels of San Marco' // Understanding scientific prose / (ed.) Selzer J. – Madison, WI : University of Wisconsin Press, 1993. – P. 127-143.

476. Winsor M.P. The practitioner of science: everyone her own historian // Journal of the History of Biology. – 2001. – № 34. – P. 229–245.

477. Woolgar S., Latour B. Laboratory of life: the construction of scientific facts. – Princeton : Princeton University Press, 1986. – 296 p.

478. Worrall J. Structural realism: the best of both worlds? // Dialectica. – 1989. – Vol. 43. – № 1-2. – P. 99-124.

479. Wray K. B. A selectionist explanation for the success and failures of science // Erkenntnis. – 2007. – Vol. 67. – № 1. – P. 81-89.

480. Wray K. B. Selection and predictive success // Erkenntnis. – 2010. – Vol. 72. – № 3. – P. 365-377.

481. Wright L. Functions // Philosophical Review. – 1973. – Vol. 82. – P. 139-168.

482. Wuketits F.M. Evolutionary epistemology: The non-adaptationist approach // Evolutionary epistemology, language and culture. A non-adaptationist, systems theoretical approach / N.Gontier, J.P. Van Bendegem, D. Aerts (eds.). – Dordrecht : Springer, 2006. – P. 33-46.

483. Wynne-Edwards V.C. Animal dispersion in relation to social behavior. – Edinburgh : Oliver & Boyd, 1962. – 653 p.

484. Zahar E. The Popper-Lakatos controversy in the light of ‘Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie’ // British Journal for the Philosophy of Science. – 1983. – Vol. 34. – № 2. – P. 149-171.