

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

А.А. Поздняков

Разнообразие представлений в теоретической биологии обусловлено сложностью органических объектов, которые, как показывает история биологии, невозможно описать с помощью единственной теории. Из различных методологических подходов наиболее подходит способ анализа биологических концепций в контексте мировых гипотез. С этой точки зрения многие биологические дисциплины занимают определенное характерное положение. Так, генетика олицетворяет редукционный подход в биологии, систематика – типологический, системная теория – органический, различные эволюционные концепции – историцистский. В составе эволюционных концепций вычлняются утверждения, основанные на биологических реалиях, и утверждения, заимствованные из историософских и социологических представлений.

Ключевые слова: теоретическая биология, теория эволюции, методология биологии, плюрализм, мировые гипотезы

В биологии распространены разнообразные теоретические представления о структуре биоты, о ее функционировании и эволюции, причем за последние 200 лет ситуация практически не изменилась и в самое последнее время как в России [1], так и за рубежом [2] продолжают появляться работы, в которых излагаются взгляды, отличающиеся от общепринятых. Если в плане развития теоретического аппарата биологию сравнить с физикой, то выявляется контрастная картина. Так, от первых работ Галилея по механике до работы И. Ньютона «Начала натуральной философии», в которой представлена законченная механическая теория мироздания, прошло менее 100 лет. В биологии же если за точку отсчета взять 1735 г. (год первого издания «Системы природы» К. Линнея), то за два с половиной столетия теоретическая биология, аналогичная теоретической механике, так и не создана. Более того, вообще отсутствует представление о том, как должна выглядеть теоретическая биология, каким критериям должны удовлетворять теории и гипотезы в рамках биологии.

До сих пор в биологии пользуется широкой популярностью идея «единственно верной эволюционной теории», приверженцы которой оценивают другие теории как «ненаучные». Взаимодействие сторонников разных теорий вплоть до самого последнего времени носило характер борьбы за «торжество истинной идеи», причем ученые не брезговали административными методами «убеждения» несогласных, и не только в нашей стране [3]. После того как был снят советский идеологический пресс, отношение российских сторонников доминирующей в биологии синтетической теории эволюции (СТЭ) к инакомыслящим приобрело более «мягкий» характер, причем акцент делается на борьбе с креационизмом, а наличие разногласий среди самих биологов либо просто игнорируется, либо последователи СТЭ обвиняют сторонников иных теорий в некомпетентности. Такая ситуация, сложившаяся вокруг теоретической биологии, вполне может свидетельствовать в пользу мнения о невозможности создания единственной теории и способствовать признанию необходимости поддержки нескольких теорий, тем более что методологические основания для такой точки зрения имеются [4].

Истоки плюрализма в теоретической биологии

Соотношение между реальностью и человеческой мыслительностью можно отразить в символике трех миров, предложенной К. Поппером [5]. Первый мир, согласно его представлениям, – это мир физических объектов. Однако этот мир гораздо шире, т.е. он включает все, что находится за пределами сознания человека и что может являться объектом мыслительности. Второй мир включает состояния человеческого сознания, т.е. это мир познающего субъекта. Третий мир – это мир объективного содержания мышления, т.е. в нем находятся теоретические системы, проблемы, концепции, гипотезы и т.д.

В обыденном представлении, научная деятельность включает в себя сбор фактов, затем их систематизацию или обобщение. Анализ систематизированной совокупности фактов позволяет создать гипотезу или теорию, нацеленную на объяснение исследованных природных явлений, и в том числе построение причинно-следственных связей между ними. Вершиной теоретической деятельности является теория, способная дать прогноз.

Согласно представлениям К. Поппера, научная деятельность осуществляется несколько иначе. Конечно, цель работы ученого состоит

в создании гипотез или теорий, объясняющих структуру и функционирование природных объектов. Однако гипотезы формулируются достаточно редко в результате обобщения фактов. Чаще всего ученый добывает их другими и разнообразными способами. И интуиция в этой деятельности занимает далеко не последнее место. Также у К. Поппера *факт* трактуется несколько по-иному. Нельзя собирать факты, не располагая какой-либо гипотезой, так как факты имеют смысл лишь в рамках уже существующей гипотезы или теории. «...Я пытался внушить эту мысль группе студентов-физиков в Вене, – пишет К. Поппер, – начав свою лекцию следующими словами: “Возьмите карандаш и бумагу, внимательно наблюдайте и описывайте ваши наблюдения!” Они спросили, конечно, *что именно* они должны наблюдать. Ясно, что простая инструкция: “Наблюдайте!” является абсурдной. ...Наблюдение всегда носит избирательный характер. Нужно выбрать объект, определенную задачу, иметь некоторый интерес, точку зрения, проблему» [6].

Итак, в мире природы познающий субъект очерчивает некоторую группу явлений, которая требует исследования и объяснения. Эта группа выделяется не случайно, а отбирается, вычленяется из совокупности явлений различными способами. Например, она может быть выделена на основании общего свойства, присущего всем явлениям данной группы, или на основании предварительной гипотезы, предполагающей, что выделяемая группа явлений имеет общую причину. Задача исследователя заключается в создании модели, гипотезы, теории, включающей в себя систему понятий, объясняющей свойства и связи всех явлений данной группы.

В определенном смысле отношение между естественными объектами и моделями или гипотезами, их описывающими, можно рассматривать как подобие или изоморфность. Приведу простой пример. В планетарии можно увидеть модель Солнечной системы, имитирующую движение планет. Эта модель представляет собой сильно уменьшенную копию Солнечной системы, причем значительно упрощенную по сравнению с реальностью. Но все же в данном случае имеется определенное наглядное соответствие, или подобие, между моделью и реальностью. Большинство других моделей не могут столь просто отобразить реальность. Например, планетарная модель атома на определенном этапе развития физики по сравнению с предыдущей моделью позволяла объяснить некоторые наблюдаемые факты, но позже оказалось, что она плохо соответствует реальности. В квантовой физике

представления о строении микрообъектов выражаются в виде математических формул, не дающих никакого наглядного соответствия. Для биологических надорганизменных объектов предложить простые наглядные модели также практически невозможно.

Итак, с одной стороны, мы имеем материальные объекты, как-то нами ощущаемые и воспринимаемые. С другой стороны, мы имеем слова, символы, формулы, с помощью которых мы пытаемся с возможной полнотой описать воспринимаемое. Естественно возникает вопрос: возможно ли полное подобие, соответствие между этими сторонами? Учитывая, что естественные материальные объекты и рациональные теории, принадлежащие к попперовским разным мирам, имеют принципиально различную онтологию, следует предположить невозможность полного соответствия между ними в любом смысле. Опять же, наглядная модель Солнечной системы, демонстрирующая хорошую степень соответствия с реальностью, изготовлена из материала и не требует развернутого вербального описания, т.е. в некотором смысле она не является рациональной.

Из сказанного напрашивается вывод о *неизоморфности природного (естества) и рационального (теории)*. Этот вывод следует рассматривать как методологический принцип. Одна из важнейших сторон принципа неизоморфности касается соотношения между потенциальным объемом группы явлений, подлежащих объяснению, и областью приложения теории, т.е. тем фактологическим объемом, который действительно объясним в рамках данной теории. Поскольку равенство в данном случае предполагает изоморфность, оно исключается. В таком случае будет справедливым утверждение, что *область эмпирического приложения теории меньше потенциального фактологического объема, подлежащего объяснению*. Из этого положения вытекает несколько важнейших следствий.

Коль скоро за пределами эмпирической области приложения теории остаются факты, не объясненные с помощью данной теории, то, следовательно, любая теория ограничена и не может претендовать на всеобщее объяснение. Например, в рамках небесной механики планеты рассматриваются как массивные точкоподобные тела. В реальности планеты, конечно, выглядят по-другому: они объемны и имеют сложное строение. Но для расчета траекторий движения планет вокруг Солнца эта информация не нужна. С другой стороны, строение планет, например Земли, исследуется в рамках геологии. Понятно, что небесная механика и геология не исключают друг друга, так как фокусируют

свое внимание на разных характеристиках физических тел. В отличие от физических объектов биологические объекты гораздо сложнее, поэтому разные биологические теории, как правило, соотносятся с пересекающимися областями явлений, следовательно, они имеют частично дублирующий или исключаяющий друг друга характер.

Итак, первое следствие можно сформулировать как *принцип научности теории: теория научна, если она объясняет не весь потенциальный фактологический объем данного рода*. Например, с этой точки зрения теория эволюции путем естественного отбора не является научной, так как с позиции данной теории любое биологическое явление объясняется тем, что оно возникло в результате действия естественного отбора [7]. На этом принципе основана фальсификационная методология К. Поппера, так как указание фальсифицирующего факта означает очерчивание границ эмпирической области приложения теории.

Поскольку за рамками эмпирической области приложения любой теории остается группа фактов, не объясненных с ее помощью, возможно создание другой теории, в объясненную фактологическую базу которой могут войти все или часть фактов, не объясненных в рамках первой теории. Поэтому второе следствие можно сформулировать как *принцип множественных рабочих гипотез*, названный С.В. Мейеном [8] *принципом Чемберлина: потенциальный фактологический объем данного рода может быть объяснен лишь в рамках нескольких научных теорий (гипотез)*. В простых случаях теорий может быть две. Например, эффекты, возникающие при взаимодействии фотонов с другими объектами, описываются с помощью двух теорий: корпускулярной и волновой. То есть в таких случаях этот принцип принимает форму *принципа дополненности*.

Действие принципа дополненности распространяется и на другие науки. Например, в рамках систематики таксоны рассматриваются как неизменные объекты, в рамках же филогенетики – как непрерывно изменяющиеся, поэтому Я.И. Старобогатов [9] считает, что представления систематики и филогенетики о таксонах следует рассматривать на основе принципа дополненности. Но не всегда удается обойтись всего двумя дополняющими друг друга теориями. Например, теория органической эволюции исследует изменения не только различных объектов: популяций, видов, надвидовых таксонов, биоценозов, она также рассматривает изменение этих объектов с различных сторон. Объяснить все это изменчивое разнообразие вряд ли возможно с помощью двух логически непротиворечивых теорий.

Таким образом, принцип Чемберлина просто обязывает науку быть плюралистичной. Наличие единственной теории в какой-либо естественнонаучной дисциплине говорит либо о плохой изученности явлений, с которыми имеет дело эта дисциплина, либо о ее догматичном характере.

Формы естественнонаучного плюрализма

Парадигмы. Греческое *παράδειγμα* означает «пример», «образец», «доказательство». Т. Кун, использовавший это слово для обозначения определенной основы науки и научного сообщества, указывал на его многозначность. В первую очередь под парадигмой он понимал то, что объединяет членов данного научного сообщества. Так, в широком смысле парадигма может рассматриваться как «дисциплинарная матрица», компоненты которой включают: а) «символические обобщения» – «выражения, используемые членами научной группы без сомнений и разногласий» [10]; б) «метафизические части парадигм» – общепризнанные предписания; в) ценности – критерии, с помощью которых оценивается сущность научного исследования; г) образцы, способы проведения научного исследования.

Допарадигмальный период развития естествознания Т. Кун рассматривает как донаучный, и лишь с появлением парадигмы, считает он, естествознание входит в стадию «нормальной» науки. Формирование парадигмы трактуется в первую очередь как открытие некоторого образца решения научной проблемы, пригодного также для решения других проблем в данной области: «Нормальная наука состоит в реализации этой перспективы по мере расширения частично намеченного в рамках парадигмы знания о фактах. Реализация указанной перспективы достигается также благодаря более широкому сопоставлению этих фактов с предсказаниями на основе парадигмы и благодаря дальнейшей разработке самой парадигмы» [11]. На стадии нормальной науки не предполагается предсказание новых видов явлений, причем явления, не вмещающиеся в парадигму, игнорируются. Таким образом, в период нормальной науки решаются «три класса проблем», – это «установление значительных фактов, сопоставление фактов и теории, разработка теории» [12].

Однако расширение сферы применения парадигмы рано или поздно приводит к выявлению аномалий – феноменов, необъяснимых в рамках принятой парадигмы. Неспособность объяснения аномалий

рассматривается как проявление кризиса господствующей парадигмы. По мнению Т. Куна возможны, три исхода кризиса: 1) проблема находит решение в рамках господствующей парадигмы; 2) проблема не может быть решена даже с помощью самых экстравагантных теорий; 3) проблема решается с помощью новой парадигмы. Принятие новой парадигмы – сложный процесс. Новая теория не должна противоречить предшествующим теориям, а это возможно в случаях, когда новая теория объясняет явления, ранее совершенно неизвестные, т.е. области приложения старой и новой теории не должны пересекаться, либо новая теория является теорией более высокого уровня, включающей одну или несколько предшествующих теорий более низкого уровня. Отказ от старой парадигмы и принятие новой, согласно представлениям Куна, имеют революционный характер и выражаются в смене взглядов на мир. В принятой Куном модели развития науки разные парадигмы могут существовать во временной последовательности; одновременно они могут существовать лишь в краткий период кризиса.

В основе предложенной Т. Куном модели развития науки лежит точка зрения, что теория – это простой способ интерпретации явлений ученым, т.е. она рассматривается в качестве инструмента для решения «головоломок». Степень соответствия теории и реальности считается второстепенной по отношению к инструментальному характеру теории. Также явным упрощением действительности является утверждение, что в периоды «нормальной» науки подавляющее большинство ученых следуют принятому стереотипу объяснения. Такой взгляд мог сложиться при чтении учебников, которые пишутся представителями господствующей парадигмы, или научной периодики, которая контролируется ими же. В периоды господства одной парадигмы существует немало ученых, разрабатывающих альтернативные теории, но эти теории редко публикуются, так как отклоняются сторонниками господствующей парадигмы как «ненаучные». Также следует отметить излишнее доверие Куна к рациональной стороне поведения ученых и пренебрежение его иррациональной стороной. В условиях массовости научного сообщества личные качества лидера научного направления, если он при этом занимает высокий административный пост, могут сыграть значительную роль в распространении или замалчивании тех или иных представлений. Особенно это касается биологии, теоретические построения в которой сильно нагружены метафизическими, идеологическими и иными предпосылками.

Научно-исследовательские программы. Согласно взглядам И. Лакатоса развитие науки представляет собой смену научно-исследовательских программ, состоящих из последовательности связанных между собой научных теорий. Отдельная исследовательская программа имеет определенную структуру. Она включает в себя «жесткое ядро» – конвенционально принятую совокупность положений, которая не подлежит пересмотру, «позитивную эвристику», которая «определяет проблемы для исследования, выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, предвидит аномалии и победоносно превращает их в подтверждающие примеры» [13], и «отрицательную эвристику», которая запрещает пересмотр положений «жесткого ядра» в случае аномальных фактов и включает вспомогательные гипотезы, которые образуют «предохранительный пояс» вокруг него и которые следует модифицировать или заменять при столкновении с аномальными фактами. Развитие исследовательской программы осуществляется путем добавления вспомогательной гипотезы к предыдущей теории и дальнейшего развития ее в центральную теорию, причем «исследовательская программа считается *прогрессирующей* тогда, когда ее теоретический рост предвосхищает ее эмпирический рост, то есть когда она 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*”)) [14]. С этой точки зрения имеет смысл не отдельная теория, а их временной ряд, в котором у каждой последующей теории более широкая эмпирическая область приложения.

К сожалению, такие важные моменты, как выдвижение исследовательской программы, конкуренция двух исследовательских программ, регресс одной программы и прогресс и победа другой описаны И. Лакатосом в форме предположений, а влияние определенных недостатков массового научного сообщества на развитие научно-исследовательских программ не учитывается вовсе.

Конкретная работа по истории естествознания с точки зрения формирования и развития научно-исследовательских программ проделана П.П. Гайденоко [15], хотя она использовала эту концепцию в более широком смысле, чем И. Лакатос.

Концептуальные каркасы. Как я уже говорил, третий мир К. Поппера – мир объективного знания в онтологическом отношении представляет собой совокупность слов и символов. Различных языков достаточно много, причем по грамматике некоторые языки сильно различаются. Б. Уорф на основании исследования языка индейцев хопи, значительно отличающегося по грамматике от языков индоевропейских, пришел к выводу, что грамматическая структура языка формирует онтологию мира его носителей. Это утверждение легло в основу теории концептуальных (языковых) каркасов.

По представлениям Б. Уорфа, «основа языковой системы любого языка (иными словами, грамматика) не есть просто инструмент для воспроизведения мыслей. Напротив, грамматика сама формирует мысль, является программой и руководством мыслительной деятельности индивидуума, средством анализа его впечатлений и их синтеза. ...Мы расчленим природу в направлении, подсказанном нашим родным языком. Мы выделяем в мире явлений те или иные категории и типы совсем не потому, что они (эти категории и типы) самоочевидны; напротив, мир предстает перед нами как калейдоскопический поток впечатлений, который должен быть организован нашим сознанием, а это значит в основном – языковой системой, хранящейся в нашем сознании» [16]. С такой точки зрения действительность воспринимается в рамках определенного контекста (языка), обуславливающего интерпретацию явлений, поэтому научные теории оказываются зависимыми от языка, на котором они выражены [17]. Например, лингвистическое влияние прослеживается в характерных чертах эволюционных теорий [18].

Теория концептуальных каркасов была подвергнута критике К. Поппером [19], так как она подрывала предложенный им метод фальсификации как критерий демаркации научных утверждений от ненаучных. Ведь если эта теория верна, то при сопоставлении разных научных теорий необходимо учитывать не только формальное значение слов, используемых в их понятийном аппарате, но и лингвистическое происхождение исходного текста. В таком случае если теории базируются на различной онтологии, обусловленной грамматикой языка, то их не удастся, так сказать, поместить в одну систему координат. Соответственно, к ним неприменима фальсификационная методология Поппера.

Познавательные модели. На онтологических особенностях окружающего мира делается акцент в познавательных моделях, которые

«несут в себе как онтологическую, так и методологическую функции. Их онтологическая функция связана со способом задания предметной области исследований и расчленением объектов изучения, методологическая – с процедурами и методикой анализа, задающими сам объект исследования, выявляющими фундаментальные характеристики мира знания, т.е. инвариантные структуры, которые отличают мир объективных смыслов» [20]. По представлениям Ю.В. Чайковского, познавательная модель «служит в качестве способа упорядочения и истолкования конкретного материала, причем способ этот оказывается общим для ученых самых разных специальностей и убеждений» [21]. Хотя одновременно может применяться несколько познавательных моделей, преобладающей является, как правило, одна.

В рамках *семиотической (схоластической)* познавательной модели природа рассматривается «как *текст*, который надо уметь правильно прочесть, или как шифр, который надо разгадать» [22]. Эта модель является исходной для европейской науки, возникшей на основе комментаторской философской традиции. В биологии семиотическая модель используется в генетике, в рамках которой онтогенез трактуется как процесс реализации текста ДНК. Некоторые биологи предлагают считать ее базовой моделью живого [23].

В рамках *механической* познавательной модели природа рассматривается как машина, механизм. Целью ученого являются описание природных механизмов и вывод уравнений, задающих движение. Пик развития этой модели приходится на первую половину XIX в., причем теория эволюции Ч. Дарвина рассматривалась многими учеными как завершающий штрих в механической картине мира, позволивший включить в нее живые объекты. В настоящее время словосочетание «механизм эволюции» является неизжитым архаизмом, унаследованным от механической познавательной модели.

В рамках *статистической* познавательной модели природа рассматривается как баланс, равновесие разнонаправленных процессов. В теоретической биологии к этой модели можно отнести представления Г. Спенсера и Э.С. Бауэра [24].

В рамках *системной* познавательной модели природа рассматривается с позиции целостности. Как отмечает Ю.В. Чайковский, системный подход расплывчат, трудно поддается эксплицированию и в его основу нельзя положить какую-то общую идею. Например, идея оптимальности не подтверждается на биологическом материале. Кибернетическая модель системы является равновесной и на ее основе необъ-

ястно развитие. Сам Ю.В. Чайковский считает, что системный подход предполагает взгляд на мир как на организм, тогда как И.К. Лисеев модель, описывающую мир по аналогии с устройством организма, рассматривает в качестве первой познавательной модели, называет ее *организменной* и отличает от системной. Под последней он понимает модель, представляющую «как путь реализации целостного подхода к миру» [25].

В рамках *диатропической* познавательной модели природа рассматривается как сад, как ярмарка [26]. В современных кризисных условиях эта модель наиболее подходит для исследования биологического разнообразия.

В своей последней большой работе Ю.В. Чайковский вводит еще две модели, а именно, *этико-эстетическую* познавательную модель, в рамках которой природа рассматривается как храм, и *активностную* модель, с позиций которой мир рассматривается «как обретающий в ходе эволюции все более и более сложные формы активности» [27]. По его представлениям, первая – это донаучная модель, вторая же видится ему в качестве предполагаемой будущей познавательной модели, способной объяснить проблему эмерджентности эволюции.

Выделяют также и другие познавательные модели [28]. В рамках *организационной* модели природа рассматривается на основе различных организационных законов. Эта модель применяется в современной экологии. *Эволюционная* познавательная модель является доминирующей в современной биологии и распространяет свое влияние на другие естественные дисциплины в форме глобального эволюционизма. В качестве познавательной модели рассматривается также модель *самоорганизации*; например, в рамках синергетики природные процессы описываются с позиций нелинейности, бифуркаций, появления порядка из хаоса.

Мировые гипотезы. По представлениям С. Пеппера, достаточно адекватное описание и интерпретацию всего наличного человеческого опыта дают мировые гипотезы, которые отличаются от гипотез частных наук неограниченностью своего предмета, так как охватывают всю область человеческого опыта. По его мнению, существуют четыре мировые гипотезы:

1) *формизм*, основанный на корневой метафоре сходства, или подобия, включающий реализм, платоновский идеализм, эссенциализм, концептуальный реализм и рассматривающий отдельные вещи как представляющие вечные формы или принимающие в них участие, а сходные вещи как представляющие один и тот же план, замысел, образец;

2) *механицизм*, основанный на аналогии притяжения/отталкивания, включающий номинализм, натурализм, материализм и признающий существование только единичных вещей, устроенных как машина;

3) *органицизм* (организмизм), основанный на метафоре органической целостности и включающий гегельянство, шеллингянство, холизм, общую теорию систем;

4) *контекстуализм* (историцизм), базирующийся на идее исторической изменчивости, включающий прагматизм и акцентирующий внимание на тотальности включения событий и наблюдателя в общий контекст.

Современные биологические теории совмещают в себе черты разных мировых гипотез, хотя в некоторых из них можно заметить преобладание какой-то одной [29]. Например, в основе классической систематики очевидно лежит формизм, тогда как теория эволюции основана главным образом на контекстуализме. В последнее время как в систематике, так и в эволюционистике заметно усиливается позиция органицизма.

Теоретическая биология в контексте мировых гипотез

Поскольку в настоящее время эволюционная теория рассматривается в качестве фундамента биологии, постольку основное внимание в теоретической биологии уделяется именно проблемам эволюционистики. В большинстве своем взгляды какого-либо эволюциониста представляют собой соединение положений, которые зачастую противоречат друг другу и которые по методологическим основаниям следует относить к разным парадигмам, исследовательским программам, познавательным моделям, мировым гипотезам. Поэтому для того чтобы понять логическую структуру представлений какого-либо эволюциониста, необходимо очертить методологические основания, на которых они явно или неявно базируются. На мой взгляд, наиболее интересные результаты могут быть получены при анализе эволюционных представлений в контексте мировых гипотез.

В основе мировой гипотезы лежит коренная метафора – базовая аналогия, с помощью которой возможно понимание мира. На базе коренной метафоры формируется система категорий, образующая определенную гипотезу об устройстве мира. Надо заметить, что мировую гипотезу в определенном смысле можно сопоставить с научной карти-

ной мира, так как в идеале мировая гипотеза должна включать целостную систему представлений об общих свойствах, принципах и закономерностях окружающего мира. Основными компонентами мировой гипотезы являются представления о фундаментальных объектах, о типологии объектов, об их взаимосвязи и взаимодействии, о форме движения, о типе закономерностей, о пространстве и времени. Так же как и исследовательская программа, мировая гипотеза служит средством научного поиска и определяет способы понимания и трактовки каких-либо предметов, явлений и процессов окружающего мира.

Применительно к биологии коренные метафоры удобнее рассматривать в качестве образа природы, представляемого в рамках той или иной мировой гипотезы.

Механическая мировая гипотеза (механицизм) начала складываться в XVII в., и в настоящее время ее понятийный аппарат является вполне сформулированным. Ярким образом природы в рамках данной мировой гипотезы является *часовой механизм*. Неизменность компонентов обуславливает жесткость, статичность структуры машины, в которой движение компонентов происходит в строго заданных пределах, выход за которые ведет к поломке машины. Трактовка природы как механизма закономерно приводит к заключению о пассивности материи и к деистическим взглядам.

В рамках механической мировой гипотезы мир физических объектов оказывается очень бедным в смысле единообразия их характеристик. Например, классические физические теории оперируют понятиями, обозначающими такие объекты, которые можно описать как массивные точечные тела, движущиеся в пространстве по законам, выражаемым математическими формулами, либо как массивные протяженные объекты с неизменной структурой, взаимодействие которых тоже описывается с помощью формул. Также в рамках специальных физических дисциплин (статистическая механика, термодинамика) описываются совокупности объектов, лишённые структуры, например газ. Такие совокупности характеризуются несколькими параметрами и легко описываются статистическими методами. Для равновесных систем справедлив принцип Ле Шателье: если на систему, находящуюся в равновесии, производится внешнее воздействие, изменяющее один из параметров (температуру, давление, концентрацию), то другие параметры изменяются таким образом, что при отсутствии внешнего воздействия они вызвали бы изменение рассматриваемого параметра в противоположном направлении.

В Новое время механицистская парадигма позволила за короткий период создать теоретическую механику с развитой и совершенной для того периода картиной мира. О прогностичности этой парадигмы может свидетельствовать открытие планет «на кончике пера»: их существование никак не вытекало из историцистской теории происхождения Солнечной системы Канта – Лапласа.

Методологический подход, используемый механикой, дал блестящие результаты не только в технике, но и в некоторых областях естествознания. В настоящее время он также считается очень продуктивным, причем признается творческая сила математических построений [30]. Если рассматривать редукционизм как методологический принцип, обеспечивающий анализ объекта или явления, то он обязателен для применения в науке, так как невозможно понять объект, не выяснив, как он устроен. С этой точки зрения вполне понятна привлекательность механицизма для физики и его стремление служить образцом и идеалом для других наук.

Физикалистские идеи в биологии разнообразны, и их можно объединить в несколько групп, хотя между ними нет строгих различий.

Машинную теорию живого провозгласил Р. Декарт в «Первоначалах философии»: «...Между машинами, сделанными руками мастеров, и различными телами, созданными одной природой, я нашел только ту разницу, что действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин или иного рода инструментов, которые, будучи соразмерны руке мастера, всегда настолько велики, что их форму и движения легко увидеть, тогда как, напротив, трубки или пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств» [31]. Представление о живых существах, в том числе и человеке, как очень сложных машинах было поддержано французскими философами [32]. В настоящее время в кибернетике, под которой понимается теория машин [33], живые организмы рассматриваются как автоматы [34].

Суммативная теория живого рассматривает живой объект как сумму неизменных единиц. Так, Р. Вирхов в клетке видел единицу жизни и подходил к организму как *сумме клеток*. Соответственно, он считал, что жизнедеятельность организма складывается из жизнедеятельности клеток и патологические явления в организме суть следствие либо нарушения функций отдельных групп клеток, либо неправильного взаимодействия разных групп клеток [35]. В основе мозаичной теории наследственности А. Вейсмана лежало понятие зародышевой

плазмы (идиоплазмы), понимаемой как сумма наследственных детерминантов, причем изменение ее состава могло происходить путем борьбы детерминантов [36]. В синтетической теории эволюции надвидовой таксон рассматривается как сумма родственных видов. Такой подход обосновывается тем, что в рамках СТЭ описан только механизм видообразования, следовательно, никаких особых механизмов образования высших таксонов существовать не должно. Поэтому образование высших таксонов представляет собой сумму конкретных видообразований [37].

Субстратная (физико-химическая) теория живого рассматривает биологические явления как обусловленные действием физико-химических законов [38]. Сведение биологических явлений к физико-химической основе представляет собой редукционизм. С точки зрения редукционизма особь рассматривается в генетике. Так, с генетических позиций, свойства особи определяются информацией, содержащейся в генах, т.е. принимается, что элементы детерминируют целое.

Органическая мировая гипотеза (органицизм) начала формироваться с середины XIX в., и до сих пор не выработана единая концепция, приемлемая в естественнонаучном отношении. Образом мира в рамках этой мировой гипотезы является *организм*, деятельность *частей* которого обусловлена *целью*. Органические объекты характеризуются относительным постоянством структуры при заменяемости элементов. Сохранение постоянства структуры требует исполнения работы против равновесия, достигаемого в условиях действия физико-химических законов. Такое характерное свойство живых объектов Э.С. Бауэр обозначил как *принцип устойчивого неравновесия* и противопоставлял его принципу Ле Шателье [39].

Органицизм во многих своих чертах является антитезой механицизму, поэтому характерные его особенности можно лучше понять при их сопоставлении. Если в механической мировой гипотезе акцент ставится на пространстве, материальных точках, кинетике, математических формулах, то в органической мировой гипотезе – на целостности объекта, его структуре, развитии (генезисе), тенденциях, а не строгих закономерностях. Таким образом, органическая мировая гипотеза достаточно полно охватывает онтологическую специфику биологических объектов [40].

Следует отметить, что с точки зрения органической мировой гипотезы может рассматриваться также история, что отражено в работах

многих историков и философов (Л.Н. Гумилев, Н.Я. Данилевский, К.Н. Леонтьев, О. Шпенглер, А. Тойнби [41]). Причем некоторые из них подчеркивают, что развиваемые ими взгляды являются естественнонаучными, а не гуманитарными [42]. Весьма сочувственно к идеям О. Шпенглера и А. Тойнби относился Л. Бергаланфи, который считал, что к истории человеческих обществ вполне корректно применение системных (организмических) моделей [43].

Типологическая мировая гипотеза (формизм) была унаследована биологией из схоластики, в которую, в свою очередь, она пришла из античной философии. До середины XIX в. типология господствовала в биологии, причем И.В. Гете на ее основе попытался создать своеобразную эволюционную концепцию – теорию метаморфоза [44]. Со второй половины XIX в. типология начала терять привлекательность для биологов, хотя из систематики изжить ее окончательно до сих пор не удалось, причем публикации последних десятилетий [45] разнообразны по подходам и свидетельствуют о возрождении интереса к типологической проблематике.

В связи с акцентированием современных типологических методик на классификационном аспекте весьма непросто вычлениить онтологические основы типологии. В первую очередь необходимо отделить типологические элементы от органических. Так, в биологической систематике объектом исследования является таксон – множество (группа) особей. В онтологическом отношении он рассматривается как нечто единое, т.е. в органицизме *целое* противопоставляется *частям*, а в типологии *единое* – *многому, множеству* [46]. Таким образом, понятие единого лежит в основе типологии. По аналогии с органической мировой гипотезой, в которой образом природы является организм, в типологии в качестве образа природы следует принять единицу (единое) – совокупность элементов, выступающую как единое в отношениях и связях с другими единицами данного рода. Проблема *природы* и *сущности* типологических объектов, которая в Античности и Средневековье была одной из ключевых проблем философии, сегодня требует разработки в соответствии с реалиями современной биологии.

Историческая мировая гипотеза (контекстуализм, историчизм) в европейской культуре присутствует с античных времен. В биологии в качестве методологической основы она появляется в начале XIX в. В отличие от других мировых гипотез в историчизме предметом анализа выступает не *объект*, а *событие*, трактуемое как исторический

факт. Таким образом, по взгляду на онтологическую структуру мира историзм сильно отличается от остальных трех мировых гипотез.

В данном случае можно провести параллели с некоторыми другими способами классификации методологических подходов. Так, баденской философской школой было разработано представление о двух типах наук: науках о природе и науках о культуре [47]. В основу предлагаемого деления был положен применяемый исследователем метод. В науках о природе (номотетических) используется генерализирующий, обобщающий метод, т.е. это подход, направленный на выявление общих закономерностей. В науках о культуре (идиографических) используется индивидуализирующий, описывающий метод, т.е. это подход, направленный на описание отдельных фактов и выделяющий частные признаки.

Другая параллель заключается в противопоставлении картезианской картины мира ньютоновской. В картезианстве считается, что все пространство заполнено материей, а в основе явлений лежит движение частей материи, которое возможно при контакте или давлении этих частей (тел). Объяснение какого-либо явления заключается в установлении цепочки действующих тел. В широком смысле в рамках картезианской картины мира способ решения проблем состоит в поиске механизма или выяснении частных условий, определяющих некое положение или состояние реальности.

В биологии картезианский подход в теоретическом отношении выражается в поиске и обосновании механизма эволюции, а в эмпирическом – в интерпретации биологических явлений с точки зрения эволюционной теории, т.е. в выяснении их происхождения, особенностей, деталей, частных случаев. Иными словами, в описании конкретных причин и условий, приведших к наблюдаемому состоянию. С этой точки зрения дарвинизм и СТЭ следует рассматривать именно в контексте картезианской картины мира. В отличие от картезианства в ньютоновской картине мира акцент ставится на законах, определяющих структуру мира, т.е. частные случаи объясняются путем подведения их под общие законы.

Соотношение между мировыми гипотезами можно интерпретировать с точки зрения принципа кватерности, сформулированного К.Г. Юнгом [48]. В данном случае также выделяется структура «3+1». Если рассматривать образы природы в разных мировых гипотезах в оппозиции объекта и его компонентов, то получается следующее. В механицизме объект представляет собой *сумму* компонентов, в органицизме – *целостность* компонентов, а в типологии – *единство* ком-

понентов. Историцизм с его акцентом на события занимает особое положение среди мировых гипотез.

Итак, в историцизме реальность выступает как континуум событий, упорядочиваемый пространственно-временными отношениями.

Исторические факты имеют значение благодаря своим последствиям, только в связи фактов, в их непрерывности проявляется смысл истории [49]. Сущность *со-бытия* (совместного бытия) заключается в наличии связи между явлением и наблюдателем (интерпретатором), которая обуславливает характерные черты историцизма.

Прежде всего, связь событий не имеет строгого соответствия с онтологией исследуемой реальности. Это проще объяснить на примере биологии. Так, в рамках филогенетических реконструкций исследуется изменение какого-либо признака или комплекса признаков. Очевидно, что признак не является онтологически самостоятельной вещью, так как это атрибут, свойство объекта. В результате отрыва атрибута от объекта можно установить самые различные связи между модальностями признака, взятыми как сами по себе, независимо от изменения объекта, характеризуемого данным признаком. Таким образом, в рамках историцистской биологии, фактически основанной на игнорировании онтологической структуры мира, выстроенные отношения и связи между атрибутами обусловлены в первую очередь мировоззрением и предпочтениями данного эволюциониста. Иными словами, упорядоченность исторического пространства (в биологии – эволюционного или филогенетического универсума) носит в значительной степени личностный (субъективный) характер.

Другой важный момент состоит в том, что исторические деятели (личности, общества, государства) сами по себе не имеют исторического смысла, их значение проявляется лишь в событиях. Так как не все изменения, произошедшие в человеческом обществе за последние 4–5 тыс. лет, попали в разряд исторических событий, события, следовательно, имеют разную ценность. В данном случае проявляется значимость роли историка-интерпретатора как участника события в наделении тех или иных явлений ценностью или смыслом. Естественно, разные люди придают одним и тем же событиям различную ценность [50]. В эволюционистике и филогенетической систематике акцентирование внимания на разных признаках позволяет строить разные филогении, или разные сценарии эволюционных событий.

В историцистской биологии аналогом ценности является *адаптивность*. Так, в СТЭ считается, что эволюция носит адаптивный ха-

ракти, т.е. с течением времени организмы должны повышать свою приспособленность. Стремление найти для любого признака приспособительное значение заставляет эволюционистов изощряться в адапционистских толкованиях. Эту деятельность эволюционистов можно сопоставить с герменевтической интерпретацией текста. Таким образом, герменевтические интуиции эволюционистов невозможно ни фальсифицировать, ни верифицировать, что придает эволюционной теории явный субъективный оттенок.

Третий важный момент можно обозначить как *авторитетность*. Герменевтические толкования адаптивности, предположения о механизме эволюции, трактовки филогенетических связей между таксонами, обнаруженные каким-либо биологом, заслужившим авторитет среди ученых либо занимающим высокий административный пост, воспроизводятся его учениками и последователями. Создаются научные школы и направления, получающие названия по имени основателя: ламаркизм, дарвинизм, вейсманизм, менделизм и т.д. Таким образом, существование различных эволюционных направлений, поддерживаемых авторитетом основателя, а не логикой явно демонстрирует их схоластический характер.

Итак, различные эволюционные взгляды представляют интерес в методологическом отношении. Оценка влияния общенаучных, социальных, культурных и иных факторов на представления разных эволюционистов позволит в составе таких концепций отделить утверждения, основанные на биологических реалиях, от утверждений, обусловленных заимствованием внешних идей. Осмысление эволюционных представлений в контексте мировых гипотез даст возможность выявить их логическую структуру, избыточность или недостаточность понятийного аппарата.

Примечания

1. См.: Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005; Чайковский Ю.В. Активный связный мир: Опыт теории эволюции жизни. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008.

2. См.: Lima-de-Faria A. Evolution without selection: Form and function by auto-evolution. – N.Y.: Elsevier, 1988; Steele E.J., Lindley R.A., Blanden R.V. Lamarck's signature: How retrogenes are changing Darwin's natural selection paradigm. – Sydney: Allen & Unwin, 1998; Jablonka E., Lamb M.J. Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life. – Cambridge: MIT Press, 2005.

3. Например, Э. Стилу было запрещено работать в той области биологии, в которой он получил результаты, расходящиеся с представлениями, циркулирующими

в рамках СТЭ (см.: *Аронова Е.К.* Карл Поппер, наука «по Попперу» и дискуссии о ламаркизме в биологии // Вопросы истории естествознания и техники. – 2002. – № 4. – С. 703–725).

4. См.: *Поздняков А.А.* Плурализм в теоретической биологии // XXII Любичевские чтения. Современные проблемы эволюции: Сб. докл.: В 2 т. – Ульяновск: Ульянов. гос. пед. ун-т, 2008. – Т. 1. – С. 179–186.

5. См.: *Поппер К.* Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983.

6. Там же. – С. 261.

7. Примеры и критику см.: *Любичев А.А.* Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. – М.: Наука, 1982.

8. См.: *Мейен С.В.* Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. – М.: Наука, 1984. – С. 7–32.

9. См.: *Старобогатов Я.И.* Теоретическая биология: два разных понимания задач или две разные дисциплины? // Известия РАН. Сер. биологическая. – 1993. – № 2. – С. 312–314.

10. *Кун Т.* Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – С. 238.

11. Там же. – С. 45.

12. Там же. – С. 58.

13. *Лакатос И.* История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. – М.: Прогресс, 1978. – С. 217.

14. Там же. – С. 219–220.

15. См.: *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. – М.: Наука, 1980; *Она же.* Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ нового времени. – М.: Наука, 1987.

16. *Уорф Б.Л.* Наука и языкознание // Новое в лингвистике. – М.: Иностранная литература, 1960. – Вып. 1. – С. 174.

17. См.: *Куайн У.В.О.* Онтологическая относительность // Современная философия науки. – М.: Логос, 1996.

18. См.: *Гродницкий Д.Л.* Две теории биологической эволюции. – Саратов: Науч. книга, 2002; *Чайковский Ю.В.* Активный связный мир: Опыт теории эволюции жизни. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008.

19. См.: *Поппер К.* Логика и рост научного знания.

20. *Лисеев И.К.* Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 23–24.

21. *Чайковский Ю.В.* Познавательные модели, плурализм и выживание // Путь. – 1992. – № 1. – С. 71.

22. Там же. – С. 72.

23. См.: *Заренков Н.А.* Семиотическая теория биологии: знаки жизни и значение знаков жизни // Теория эволюции: наука или идеология? – Москва; Абакан: МОИП, Центр систем. исслед., 1998. – С. 114–135; *Он же.* Опыт построения семиотической теории жизни и биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – С. 190–209.

24. См.: *Спенсер Г.* Основания биологии: В 3 т. – СПб: Издатель, 1899. – Т. 1; *Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. – Москва; Ленинград: Изд. ВИЭМ, 1935.

25. *Лисеев И.К.* Новые методологические ориентации в современной философии биологии. – С. 24.

26. См.: *Чайковский Ю.В.* Элементы эволюционной диатропики. – М.: Наука, 1990.

27. Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни: Опыт теории эволюции. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. – С. 231.
28. См.: Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии. – С. 21–32.
29. См.: Sattler R. Biophilosophy: analytic and holistic perspectives. – В.: Springer-Verlag, 1986.
30. См.: Гейзенберг В. Философские проблемы атомной физики. – М.: Изд-во иностр. лит., 1953.
31. Декарт Р. Сочинения: В 2 т. – М.: Мысль, 1989. – Т. 1. – С. 418–419.
32. См.: Гольбах П.А. Избранные произведения: В 2 т. – М.: Соцэкгиз, 1963. – Т. 1.; Ламетри Ж.О. Сочинения. – М.: Мысль, 1983.
33. См.: Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: Изд-во иностр. лит., 1959.
34. См.: Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983.
35. См.: Virchow R. Cellular pathology as based upon physiological and pathological histology. – Philadelphia: J.B. Lippincott & Co, 1863.
36. См.: Weismann A. The germ-plasm: A theory of heredity. – N.Y.: Charles Scribner's sons, 1893.
37. См.: Завадский К.М. Вид и видообразование. – Л.: Наука, 1968.
38. См.: Шноль С.Э. Физико-химические факторы биологической эволюции. – М.: Наука, 1979; Шредингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. – Москва; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002.
39. См.: Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – Москва; Ленинград: Изд. ВИЭМ, 1935.
40. См.: Поздняков А.А. О демаркации биологии от других наук // Журнал общей биологии. – 1994. – Т. 55, № 4–5. – С. 398–403; *Он же*. Теория эволюции как основа биологии // Философия науки. – 2009. – № 2 (41). – С. 66–78.
41. См.: Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990; Данилевский Н.Я. Россия и Европа: Взгляд на культурные и политические отношения славянского мира к германо-романскому. – М.: Книга, 1991; Леонтьев К.Н. Избранное. – М.: Рарогъ; Моск. рабочий, 1993; Шпенглер О. Закат Европы. – Новосибирск: Наука, 1993; Тойнби А.Дж. Цивилизация перед судом истории. – М.: Прогресс, Культура; СПб.: Ювента, 1995.
42. См.: Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – С. 20; Леонтьев К.Н. Избранное. – С. 68–75.
43. См.: Берталанфи Л. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.
44. См.: Гете И.В. Избранные сочинения по естествознанию. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1957.
45. См.: Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 1996; Васильева Л.Н. Эссенциализм и типологическое мышление в биологической систематике // Журнал общей биологии. – 2003. – Т. 64, № 2. – С. 99–111; Захаров Б.П. Трансформационная типологическая систематика. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005; Поздняков А.А. Онтологический статус таксонов с традиционной точки зрения // Линнеевский сборник / Сб. тр. Зоол. муз. МГУ. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – Т. 48. – С. 261–304.
46. О различении целостности и единичности в отношении таксонов – объектов биологической систематики см.: Поздняков А.А. Проблема индивидуности в таксономии // Журнал общей биологии. – 2003. – Т. 64, № 1. – С. 55–64.

47. См.: *Виндельбанд В.* Прелюдии: Философские статьи и речи. – СПб., 1904; *Риккерт Г.* Науки о природе и науки о культуре. – СПб.: Образование, 1911.

48. См.: *Юнг К.Г.* Аналитическая психология. – СПб.: МЦНК и Т «Кентавр», 1994.

49. См.: *Дройзен И.Г.* Историка: лекции об энциклопедии и методологии истории. – СПб.: Владимир Даль: Фонд «Университет», 2004.

50. В качестве характерного примера можно указать на различие в освещении событий Второй мировой войны российскими и западными историками.

Дата поступления 07.04.11

Институт систематики
и экологии животных СО РАН,
г. Новосибирск
pozdneyakov@eco.nsc.ru

Pozdneyakov, A.A. Methodological foundation of theoretical biology

The variety of conceptions in theoretical biology is caused by complexity of organic objects which we cannot describe by a single theory as the history of biology shows it. Among various methodological approaches, the method basing on the context of world hypotheses is the most adequate for analysis of biological concepts. In this view, many biological disciplines occupy their specific place. In particular, genetics embodies the reductionist approach in biology, taxonomy embodies the typological aspect, the system theory embodies the organic one, and various evolutionary conceptions embody the historical one. In the structure of evolutionary concepts we may discern statements based on biological realities and those taken from historiosophical and sociological ideas.

Keywords: theoretical biology, theory of evolution, methodology of biology, pluralism, world hypotheses