

УДК 165.3

ПРОБЛЕМА ЭМПИРИЧЕСКОГО И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО В КОНТЕКСТЕ СТАНОВЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

А.А. Шестаков*, Т.Г. Стоцкая*, Х.И. Мингулов**

*ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», г. Самара

**ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара

Статья посвящена анализу специфики теоретического и эмпирического в биологии. Особое внимание уделяется рассмотрению изменения методологического инструментария биологии в процессе ее исторической эволюции.

Ключевые слова: *эмпирическое, теоретическое, научное познание, методы научного исследования.*

Проблема «эмпирическое-теоретическое» всегда была в центре внимания методологии науки, как западной, так и отечественной. Более того, говоря о последней, можно с уверенностью констатировать, что разработка этого проблемного комплекса стала одним из достижений философско-методологической мысли. Особый вклад в постановку и разработку этой проблематики внесли В.С. Швырев, В.С. Степин, В.С. Черняк, М.А. Розов, Е.П. Никитин, Е.А. Мамчур и многие другие исследователи (см., напр.: [1; 2; 3]). Подчеркнем, что рассматриваемая проблема получила не только, так сказать, «рамочное» рассмотрение – в общей структуре идей и проблем философии и методологии науки, но и была плодотворно раскрыта на конкретном материале естествознания. Видимо, в силу своего доминирующего положения упор пришелся на физику и сопредельные ей дисциплины (см.: [4]). Хотя, конечно, различные аспекты взаимосвязи эмпирического и теоретического были рассмотрены на примере и других естественно-научных дисциплин, и биологии в частности (см.: [5; 6; 7]).

Свойственное современности активное развитие биотехнологий, приобретшая широкий общественный резонанс проблема клонирования обострили интерес к философско-мировоззренческим аспектам развития биологии и, в частности, к осмыслению ее становления и развития в аспекте взаимосвязи категорий «эмпирическое» и «теоретическое». Говоря предельно широко, мы можем утверждать, что сам феномен соотношения эмпирического и теоретического обусловлен целой совокупностью факторов – от сугубо внутринаучных и междисциплинарных до социокультурных. В осмыслении этого вопроса надо иметь в виду и существенно отличающиеся темпы теоретизации, существующие в корпусе знаний той или иной научной дисциплины. Что же касается конкрет-

но биологии, то известно, что период ее теоретизации существенно отставал от развитых к тому периоду наук – механики, физики или химии. Еще до стадии теоретизации в трудах по биологии проявились своего рода прообразы исследовательских программ, это были натурфилософские представления, имевшие соответствующую времени логическую валидность (см. подр.: [8]).

Итак, чтобы корректно осмыслить эвристическое значение в научном исследовании теории и эксперимента, необходимо ответить на вопрос, какова основная когнитивная задача той или иной науки? В самом общем виде можно было бы ответить так: основной задачей является расширение знаний о мире и углубление рефлексивного их осознания. Что и говорить, первобытный человек знал, видимо, огромное количество фактов, связанных с его практической жизнедеятельностью. В своей жизни он сталкивался с гораздо большим количеством животных и растений, чем современный биолог, но он, что естественно, видел одних и тех же представителей животного и растительного мира, которые были характерны для мест его обитания, досконально знал их повадки и внешний вид, совершенно не вникая в закономерности их жизнедеятельности, видовой состав и т. д. Что же касается ученого, то ему важно не только *описать* имеющиеся факты, но и раскрыть связи между ними, выявить закономерности, определяющие, к примеру, в биологии основные этапы жизни, развития и смерти. Описание, как известно, – это лишь начало познавательного пути. Тогда как интерпретация выступает предпосылкой понимания фактов и установления связей между ними. Врач с помощью фонендоскопа, как известно, слышит шумы сердца, но посредством этого прибора их может слышать и любой человек. Проблема в том, что врач определенные шумы квалифицирует как, например, показатель порока сердца, чего обычный человек не может сделать.

Биология, как известно, занимается изучением целостных органических систем. Из-за сложности изучения такого рода систем ученые использовали различные методы. Нередко в истории развития этой науки появлялось искушение объяснить эффекты органической целостности (холистичности) действием различных нематериальных факторов. Понятно, что такое истолкование противопоставлялось односторонности механистического материализма, не способного прийти к объяснению целостности органической жизни. Идеалистические ориентиры вели к признанию нематериальных факторов, или сил (вспомним, на пример, идеи витализма – *архей* Парацельса, *доминанты* Рейнке), активной, не зависимой от материи *формы* (Аристотель и его последователи), таинственного поля (А.Г. Гурвич) или внутренних законов развития (номогенез Л.С. Берга). Неясность в истолковании «механизмов» передачи признаков по наследству привела к многолетнему противостоянию теоретических программ преформизма и эпигенеза, признания или отрица-

ния наследуемости прижизненно приобретаемых в онтогенезе новых свойств (см. подр.: [9, с. 101–102]).

Представляется, что в основание методологически корректного исследования должен быть положен принцип монизма. Последний является определяющим в контексте проблемы соотношения теории и эксперимента. Руководствуясь этим принципом, можно предложить некую единую «точку отсчета» в рассмотрении как в целом философских оснований биологии, так и проблемы соотношения в ней эмпирического и теоретического уровней знания [10, с. 13].

Переходя к анализу своеобразия методов биологического исследования, отметим, что основы теории эксперимента заложил, как известно, Ф. Бэкон, справедливо признавая в нем базовый метод изучения природы. Он предложил схему элиминативной индукции, т. е. очищения прафеномена от затемняющих его черт других феноменов. Прафеномен Бэкона достигается путем обобщения (дифференциального обобщения) и является теоретическим конструктом, применяемым для объяснения свойств конкретных феноменов (процедура подведения под закон). Другое истолкование индукции было предложено Гете: у него прафеномен не исключал все частные феномены, а наоборот, суммировал их свойства таким образом, что данный природный феномен становился своего рода исходной посылкой в истолковании целого ряда иных феноменов. Стоит подчеркнуть, что хотя эксперимент и применялся в классической биологии, но здесь он не рассматривался в качестве ведущего метода и стал завоевывать позиции в основных биологических науках лишь спустя довольно длительное время. Например, В. Койтер внедрил в эмбриологию основы методологии экспериментального исследования, подвергнув систематическому рассмотрению развитие эмбриона курицы, а другой исследователь – Р.Я. Камерариус внедрил экспериментальный метод в область ботаники (см. подр.: [9, с. 33]).

Процедура последовательного описания является результатом интерпретации наблюдений и признается на этом основании главным методом классической биологии. Стоит подчеркнуть, что работа по описанию живой природы, проведенная в XVI–XVII вв. в биологии, имела существенное значение для ее развития. Она наметила пути к систематизации животных и растительных организмов, зафиксировав все их реальное разнообразие. Логическим следствием работы описательного периода явилось становление биологической теории – построение ее понятийно-категориального аппарата, обоснование принципов методологии, а также первые попытки объяснить сущность и выявить основополагающие характеристики жизни.

Представляется ясным, что осуществленные в различных местах и в различное время исследования следует подвергать сравнению. Эта процедура позволяет сопоставить сходство и различие организмов и их частей. Сравнивая закономерности, объединяющие разнообразные явления,

исследователь может, к примеру, сопоставить размеры раковин моллюсков в наше время и в более ранний исторический период, поведение лицицы в Жигулевском заповеднике, или, скажем, в Приморье, рост культуры клеток при низкой и высокой температуре и т. п. Сравнительный метод получил распространение еще в XVIII в. Отметим, что именно на его принципах была построена систематика и получено одно из крупнейших обобщений – клеточная теория. Отметим, что сравнительный метод, проявивший себя в решении проблем эволюционизма, впоследствии трансформировался в исторический. Последний применяется, как известно, для изучения закономерностей появления и развития организмов, становления их структурных и функциональных характеристик. С введением данного метода в биологию произошли качественные изменения: из сугубо описательной науки она стала превращаться в науку *объясняющую*. Если говорить о современном состоянии, то исторический подход является наиболее общим принципом, вокруг которого группируются все другие принципы и подходы теоретической биологии. Отметим, что в процессе накопления эмпирических знаний традиционная биология использовала по преимуществу метод наблюдения, тогда как для функционально-химической биологии, напротив, эксперимент являлся основным эмпирическим методом. Что же касается эволюционной биологии, то она использует исторический и сравнительный методы.

Подчеркнем, что проблемы, объективным образом возникающие в процессе научного исследования, нельзя решить лишь методами наблюдения или эксперимента. Наиболее наглядными примерами здесь могут служить процессы эволюции, которые нельзя непосредственно наблюдать и о которых исследователи вынуждены судить, по существу, лишь по косвенным данным систематики, палеонтологии, экологии или по наблюдениям за те короткие отрезки времени, ограниченные человеческой жизнью, на которых мы можем уловить отнюдь не глобальные эволюционные механизмы, а лишь микроэволюционные изменения. Имеется, впрочем, и ряд других проблем, не поддающихся непосредственному изучению. К ним относится, например, биология человека. В данном случае исследователи могли бы даже поставить эксперимент, однако моральные принципы не позволяют производить экспериментальные исследования, опасные для человека или нарушающие его естественные права. Как раз поэтому исследователям приходится создавать теоретические построения по аналогии с другими организмами, или, в более серьезных случаях, опирающиеся на факты из иных областей знания.

Главная черта теоретического знания в отличие от эмпирического, направленного на обнаружение лишь внешних связей, – обнаружение внутренних и существенных связей. Обобщая все многообразие явлений предмета в эмпирическом знании, теоретическое знание глубже отражает его сущность (см. подр.: [11, с. 104–144]). Как известно, цель науки – поиск истины. Соответственно эта форма сознания не может

обходиться без теории. В силу этих обстоятельств можно утверждать, что теория – суть науки и ее ядро. Истинное знание в науке должно быть выражено в теоретической форме, в которой в наиболее адекватном виде представлено объяснение сущности исследуемой реальности. Если говорить в общем плане, то научная теория – это форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности – объекта данной теории (см.: [12, с. 973]).

Зададимся вопросом, каковы пути развития теоретической биологии в аспекте рассматриваемой проблематики? Отметим, что отдельные черты этого будущего вырисовываются уже достаточно отчетливо. В основе теоретической биологии, как известно, лежат самые разные методы: сравнительный, общелогический и математический и многие другие, которые, образовав единство, постепенно и создали это новое направление. Рассмотрим в качестве примера два отличающихся друг от друга теоретических направления – назовем их условно дарвиновское и павловское. И Ч. Дарвин, и И.П. Павлов сумели рассмотреть явления с новой точки зрения. Основоположник дарвинизма сопоставлял размножаемость, наследственность и изменчивость и выступал с выводом о естественном отборе. Тогда как И.П. Павлов анализировал врожденную реакцию, нейтральные раздражители и выработку новой формы поведения и создал теории условных рефлексов, а затем и второй сигнальной системы. Подчеркнем, что ученые оставили за скобками много неизвестных явлений, которые они и не стремились сделать предметом рассмотрения. Дарвин, например, не мог установить природу наследственной передачи и изменчивости, но считался с ними как с фактом. Тогда как отечественный физиолог не знал ни природы торможения и возбуждения, ни механизма заключения условных связей, но также взял эти явления за основу и смог построить стройную теорию, которая не может быть фальсифицирована вне зависимости от того, какие механизмы будут вложены при дальнейшем исследовании в эти понятия. Данными учеными, так сказать, на будущее были оставлены такие задачи, как изучение механизма изменчивости, наследственности или способов образования условных рефлексов. Их решение может повлиять на многое в наших знаниях, но оно уже не изменит основной установленной закономерности.

Такой подход вовсе не случаен. В биологии много переплетающихся между собой фактов, подчас для нас не известных. Количественные показатели в ней очень изменчивы. И в то же время основные явления и закономерности обладают большой устойчивостью. Естественно, что задачей теоретической биологии как раз и является выяснение основных закономерностей, оставляя за скобками то изменчивое, частью даже неизвестное, что уже не окажет влияния на основные принципы и вскрытые закономерности. Именно поэтому так эвристически плодотворны

были подходы Дарвина и Павлова, придерживавшихся этих принципов (см. подр.: [8, с. 409–410]). Именно эти обстоятельства, с нашей точки зрения, послужили основанием оценки Карлом Поппером теории Дарвина одновременно как метафизической (она не способна к проверке) и как исследовательской («она основательно прояснила весьма конкретные и совершенно практические вопросы») программы (см. подр.: [13]).

История биологии убедительно свидетельствует, что как бы далеко ни заходила дифференциация знания, главной задачей теории оставалось изучение организма и сообществ организмов как целостных систем. После синтеза дарвинизма и генетики поиски подходов к познанию целостности биологической организации не прекращались. В 30-е гг. XX в. И.И. Шмальгаузен создал учение об организме как целом в индивидуальном и историческом развитии. Открытие основных законов наследственности позволило сблизиться двум другим отраслям экспериментальной биологии – генетике и экспериментальной эмбриологии. В 30-е гг. XX в. Т.Г. Морган сделал предметом изучения их взаимоотношения. Предпринимались попытки создать целостное здание теоретической биологии. Например, Э.С. Бауэр считал, что теоретическая биология должна складываться из теории эволюции и общей теории живой материи. Вообще говоря, в современной биологии сталкиваются две закономерные и противоречивые тенденции. Одна знаменует выход биологии на новый рубеж – познания элементарных структур и процессов на молекулярном и субмолекулярном уровнях. Другая – характеризует стремление к познанию явлений жизни в их системном единстве. Обе названные тенденции закономерно порождены прогрессом всего комплекса биологических наук.

В наше время биология становится не только средством изучения природы, но и также способом влияния на процессы, происходящие в биологических системах. Имеются основания утверждать, что биология вступила на новый путь развития, называемый биоинженерный. Становление и стремительное развитие генной и клеточной инженерии, инженерии биосфер, решение проблем взаимодействия биосферы и человечества требуют совершенствования методов анализа и сознательного управления всем складывающимся комплексом исследований и практических разработок. Все это убедительно свидетельствует, что как традиционные, так и новые методологические средства биологического исследования требуют пристального внимания и изучения.

Список литературы

1. Швырев В.С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М.: Наука, 1978. 382 с.

2. Швырев В.С. Эмпирическое и теоретическое в научном познании // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2009. С. 1149–1151.
3. Степин В.С. Теоретическое знание: структура, историческая эволюция. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.
4. Ахундов М.Д. Взаимодействие теоретического и эмпирического аспектов в развитии физики // Теория познания и современная физика / отв. ред. Ю.В. Сачков. М.: Наука, 1984. С. 127–148.
5. Депенчук Н.П. К вопросу о соотношении эмпирического и теоретического в биологии // Философские науки. 1978. № 2. С. 128–132.
6. Теоретическое и эмпирическое в современном научном познании / под ред. Н.П. Депенчук. М.: Наука, 1984. 336 с.
7. Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни / под ред. Р.С. Карпинской. М.: Наука, 1976. 351 с.
8. Малиновский А.А. Тектология. Теория систем. Теоретическая биология. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 448 с.
9. Игнатъев В.А. Методологические ориентиры биологического познания // Философия и общество. 2005. № 2. С. 101–112.
10. Карпинская Р.С. Теория и эксперимент в биологии. Мировоззренческий аспект. М.: Наука, 1984. 162 с.
11. Шестаков А.А. Философия науки: в 2 т. Самара: «Самарский университет», 2012. Т. 1.
12. Швырев В.С. Теория // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2009. С. 973–975.
13. Поппер К. Дарвинизм как метафизическая исследовательская программа // Вопросы философии. 1995. № 12. – С. 39–49.

THE PROBLEM OF RELATIONS BETWEEN EMPIRICAL AND THEORETICAL KNOWLEDGE IN THE CONTEXT OF THEORETICAL BIOLOGY DEVELOPMENT

A.A. Shestakov*, T.G. Stotskaya*, H.I. Mingulov**

*Samara State University of Architecture and Civil Engineering, Samara

**Samara State University of Economics, Samara

The article is focused on the analysis of the specific properties of theoretical and empirical knowledge in biology. Particular attention is paid to the change of the methodological tools in biology in the process of its historical evolution.

Keywords: *empirical knowledge, theoretical knowledge, scientific knowledge, methods of scientific research.*

Об авторах:

ШЕСТАКОВ Александр Алексеевич – доктор философских наук, профессор кафедры социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», Самара. E-mail: shestakovalex@yandex.ru

СТОЦКАЯ Татьяна Геннадьевна – доктор философских наук, профессор кафедры социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», Самара. E-mail: stotskaya@yandex.ru

МИНГУЛОВ Хамзя Ильясович – кандидат физико-математических наук, проректор ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», Самара. E-mail: mingulov@mail.ru

Authors information:

SHESTAKOV Alexandr Alexeevich – Ph.D., Prof. of the Samara State University of Architecture and Civil Engineering, Samara. E-mail: shestakovalex@yandex.ru

STOTSKAYA Tatiana Gennadievna – Ph.D., Prof. of the Samara State University of Architecture and Civil Engineering, Samara. E-mail: stotskaya@yandex.ru

MINGULOV Hamzya Ilysovich – Ph.D., vice-president of the Samara State University of Economic, Samara. E-mail: mingulov@mail.ru