

УДК 574:001.4

© 1994 г. А. А. ПОЗДНЯКОВ

## О ДЕМАРКАЦИИ БИОЛОГИИ ОТ ДРУГИХ НАУК

Рассмотрена проблема демаркации биологии от физхимии и гуманитарных наук. Обосновывается представление о том, что границы между ними проходят в методологической сфере, так как используемые методы акцентируют внимание на разных свойствах реальности. С позиций историцизма реальность предстает как континуум событий; движение — это смена одних событий другими; время абсолютизируется, это внешняя шкала, к которой привязаны события. С позиций механицизма мир предстает как ставшее; движение — это либо пространственное перемещение, либо перекомбинация элементов; время по современным представлениям не отличается от пространства. С позиций органицизма мир живого — это мир становления; движение — это развитие конкретного объекта от начального до конечного состояния, для него характерно появление новизны; время связано с самой реальностью. Для биологии адекватным методом является органицизм.

Как правило, среди биологов классического направления существует стремление отделить биологию как теорию жизни от физико-химической биологии (см., например, Заренков, 1988, 1993). Не последнюю роль в этом стремлении играет противодействие редуccionизму, причем здесь одна из основных целей биологов — намерение отстоять самостоятельность своей науки как в предметной области, так и в теоретической. Критерий этого разделения главным образом предметный: физхимия изучает субстратную основу жизни, а биология — ее проявления.

Однако с точки зрения методологии проблема конституирования биологии как самостоятельной науки значительно сложнее. Используемый исследователями конкретный метод представляет собой один из возможных взглядов на мир (см.: Швырев, 1978); это своеобразные «очки», которые позволяют заметить и подчеркнуть одни свойства объектов и проигнорировать другие. Это оправданно. Например, с точки зрения классической механики неважно, из какого материала сделан движущийся объект — при определенных условиях законы механического движения не зависят от конкретного типа материала. Поэтому вполне уместен вопрос — действительно ли важные характеристики живого отражены в понятийном аппарате биологии? Ведь от этого зависит выбор объектов и направление исследований.

В биологии роль методологии фактически играет теория эволюции. Ее основой является исторический подход, и главная проблема — это установление особенностей развития жизни на Земле. Такая задача нацеливает исследователя на выявление специфичности, уникальности биологических объектов, что выражается, например, в поиске генотипических и фенотипических «дистанций» между изучаемыми объектами, выяснении специфики адаптаций организмов к конкретным условиям среды и т. д.

Однако такая целевая установка не является естественнонаучной. Так, в баденской философской школе было разработано представление о двух типах наук — науках о природе и науках о культуре (Риккерт, 1911). В основу предлагаемого деления был положен применяемый исследователем метод. В

науках о природе используется генерализирующий, обобщающий метод; в науках о культуре — индивидуализирующий, описывающий. Так как господствующая эволюционная парадигма ориентирует биологов на поиск различий, выявление уникальности исследуемых объектов, то это позволяет методологически охарактеризовать биологию как гуманитарную, а не как естественную науку. Однако в предметном отношении сомневаться в естественности биологии не приходится, поэтому не менее важной (а, пожалуй, и более важной, чем размежевание с физхимией) проблемой является отделение ее от гуманитарных наук в методологическом аспекте.

Итак, биологию необходимо демаркировать от физхимии, с одной стороны, и от гуманитарных наук — с другой. С методологических позиций реальность в этих трех типах наук наделяется различными характеристиками. В гуманитарных науках реальность выступает фактически как континуум событий — предметом анализа, например, в истории являются не вещи, а события. В отличие от этих наук в физхимии и биологии предметом исследования являются вещи. Среди последних можно противопоставить механизмы организмам. В биологии термин «организмизм» употребляется в двух аспектах: в узком смысле — как синоним особи и в более широком смысле — как любая живая целостная система, элементы которой детерминированы целым — особи, виды, биогеоценозы и т. п. (Биол. энцикл. словарь, 1986). Однако особь можно рассматривать и как механизм — так с генетических позиций свойства особи определяются информацией, содержащейся в генах, т. е. с этой точки зрения элементы детерминируют целое. То же самое возможно и с философских позиций — стоит вспомнить знаменитый в свое время трактат Ж. Ламетри «Человек — машина». Хотя различия между механизмами и организмами в значительной степени являются методологическими, нежели онтологическими, но тем не менее по характеру движения можно предложить отличительный критерий. Так, организмы — это такие объекты, которые возникают, претерпевают становление (генезис) и погибают. В отличие от них механизмы — это неразвивающиеся объекты, движение — это либо перемещение самого механизма в пространстве, либо перемещение одних его частей относительно других (кинезис). Проблема возникновения механизма фактически не ставится, он рассматривается как уже данное, в крайнем случае его появление рассматривается как сборка или самосборка из составляющих элементов. С этих общих позиций объекты, рассматриваемые в рамках физхимии, можно трактовать как механизмы, в рамках биологии — как организмы. Далее эти методологические парадигмы будем называть соответственно механицизмом, историцизмом и органицизмом и проанализируем основные черты реальности, предполагаемые данными подходами.

Отмеченные различия между механическим и органическим взглядами на мир обуславливают разные возможности в математизации движения. Так как движение в рамках механицизма трактуется как пространственное перемещение вещей, а пространство является в сущности геометрическим телом, то именно это дает возможность описать природу *in lingua mathematica*. Любой физический процесс связывается с измерением пространства; закон выступает как связь (фактически — математическая) двух величин, и одна из этих величин является производной от измерения пространства (либо прямая мера расстояния, площади или объема, либо включающая и другие характеристики, например, концентрация, давление). Следствием акцентирования внимания на пространстве является абсолютизация движения — в механике в качестве движущегося объекта выступает «материальная точка», представляющая собой идеальную конструкцию, что дает возможность исследовать движение само по себе. Как разновидность механицизма можно рассматривать атомизм — и с той, и с другой позиции мир трактуется как ставшее, а не становящееся. Например, в химических реакциях происходит перекombинация неизменных атомов; даже при ядерных реакциях из одних атомов получают другие известные атомы; свойства элементов, неизвестных в природе (трансурановых), легко предсказуемы, т. е. известны заранее. Все

процессы в рамках механицизма сводимы либо к пространственным перемещениям, либо к перекombинациям известных элементов с известными свойствами.

В рамках органицизма процесс рассматривается как развитие (генезис) определенных вещей. Организмы возникают, претерпевают определенное развитие и исчезают. Характер такого движения подразумевает необходимость акцентировать внимание на начальном и конечном состояниях, например развитие особи (онтогенез) — это ее изменение от зиготы до дефинитивного состояния (или смерти), развитие вида (эйдогенез) — это изменение видовых характеристик от зарождения вида до его вымирания (Комаров, 1940; Барсуков, 1986). Органическое развитие отличается от механического перемещения возникновением новизны — в развивающемся объекте появляются такие признаки, которые отсутствовали у него ранее. Акцент на движении самом по себе, как в случае механицизма, здесь сделан быть не может, так как обязательно требуется указать, какой конкретно объект развивается: особь, популяция, вид, биоценоз и т. д. Такой характер движения ограничивает применение математики. Сами по себе математические методики могут успешно использоваться, но они имеют значение *ad hoc* — общую теорию развивающихся объектов на базе математики вряд ли удастся построить, так как для этого нет оснований, которые есть в случае механицизма. Можно привести пример с популяционной генетикой, являющейся обширной и математизированной теорией, но которая не в состоянии справиться с фактическим материалом (см.: Левонтин, 1978). Поэтому основным познавательным приемом в установлении общих черт развития является сравнительный подход, который традиционен в морфологии и в последнее время приобретает еще более широкое значение в рамках типологических представлений (Мейен, 1978, 1984, и др.; Любарский, 1993а, б). Только в этом случае нужно акцентировать внимание на том, что объектом сравнения должны быть не только особи, но и любые организмы, взятые в полном цикле развития.

С позиций историцизма движение — это смена одних событий другими. В этом случае отсутствует привязка к конкретной вещи — исследуемые явления берутся изолированно от тех вещей, проявлением которых они служат.

В качестве причины, приводящей различные объекты в движение или изменяющей это движение, в механицизме рассматривается действие различных сил, изменение уровня энергии объектов — без этого они будут сохранять первоначальное состояние. В рамках историцизма (в данном случае имеется в виду только использование этой парадигмы в биологии) в качестве «силы» выступает естественный отбор, который повышает вероятность наступления одних событий и понижает вероятность наступления других. С позиций органицизма в качестве причины развития живых объектов может рассматриваться геохимическая энергия (Вернадский, 1940). В данном контексте не имеет смысла уточнять, что конкретно обозначается этим термином. Его следует рассматривать как общее название разных форм энергии живого (ср. с четырьмя фундаментальными типами взаимодействий в физике), подробный анализ которых — дело будущего.

Интерпретация времени зависит от трактовки процессов. Так как о времени мы можем судить только тогда, когда что-то изменилось, причем мы проецируем изменчивость внешнего мира на свою собственную (Мейен, 1984), то нам очень трудно абстрагироваться от психологического восприятия времени как чего-то априорного и абсолютного, что является одной из причин появления субстанциальных концепций времени (Мейен, 1989). Время неразрывно связано с изменчивостью (Мейен, 1984) и фактически выступает как мерило движения. Так как движение в механицизме — это пространственное перемещение, то с этих позиций время оказывается жестко связанным с пространством — в теории относительности они фактически не различаются. Представление времени как одной из координат пространства позволяет наглядно продемонстрировать конечную скорость распространения взаимодействий (согласно взглядам А. Эйнштейна, реальным физическим смыслом обладает именно взаимодействие — см.: Молчанов, 1990), а возможность передвижения вдоль этой координаты в обоих

направлениях — симметричность законов физики относительно «хода времени». В этом случае положение движущихся объектов во времени упорядочивается отношениями «раньше» — «позже», которые соответствуют *B*-сериям МакТаггарта (см.: Молчанов, 1990). Несомненна связь геометрии пространства-времени с причинно-следственной структурой физического мира (Молчанов, 1990), более того, в общей теории относительности физические взаимодействия выводятся из геометрических свойств пространственно-временного континуума. Я специально подчеркиваю этот момент с той целью, что возможность создания математизированных физических теорий обусловлена изначальным «геометрическим характером» физического мира. Именно по этой причине мир живого не поддается математизации, так как исходная существенная черта живого — в становлении, в возникновении новизны — в большей степени относится к философии, чем к математике.

С позиций органицизма движение понимается как развитие, как изменение самих объектов, а это процесс собственно временной, а не пространственный, поэтому время здесь связано с самой реальностью, а не с пространством, как в физике. Живые объекты изменяются непрерывно, поэтому время как бы создается самим живым, точнее, оно совсем по-другому переживается живыми существами — время есть длительность, дление (Бергсон, 1923). Для живого существа существует только один момент — «теперь». В отличие от физического мира становление живого можно рассматривать в расчленении времени на «прошлое», «настоящее» и «будущее», что соответствует *A*-сериям МакТаггарта. Здесь нельзя говорить о причинности в физическом смысле, так как время в этом случае понимается совсем по-другому, чем в физике. В отличие от «настоящего» «прошлое» и «будущее» имеют одинаковый статус и «настоящее» в равной мере детерминировано как «прошлым», так и «будущим». Возможно даже, что в большей степени будущим, так как, согласно М. Хайдеггеру, в «настоящее» вступает именно «будущее», а не «прошлое».

В историцизме время — это психологическое время хрониста или летописца, это абсолютная внешняя шкала, на которую нанизаны события; они упорядочиваются временем в ряд, когда одно событие расположено за другим.

В одной и той же науке могут быть использованы разные методологические подходы. В физике применяется также и исторический подход (такова, например, теория происхождения солнечной системы Канта — Лапласа), который в последнее время начинает приобретать все большую популярность. Существенным моментом является то, что разные методы в значительной степени независимы: из теории Канта — Лапласа никак не вытекает теория Ньютона, а расчет движений планет совершенно не нуждается в знании их происхождения. Такая ситуация главным образом обусловлена тем, что в равновесном состоянии, которым характеризуется мир ставшего, от исторической информации не остается следов (Левонтин, 1978). В биологии доминирует историцизм, хотя генетика в существенной степени механистична. Организмические взгляды также развиваются: в отношении высших таксонов Д. Н. Соболевым (1924), О. Шиндевольфом, В. В. Черных (1986) и др.; в отношении вида на этой основе построена ставшая популярной в последнее время концепция индивидуальности видов (Ghiselin, 1974; Hull, 1976, 1978; Falk, 1988, и др.). Гуманитарные науки остаются в основном описательными (хотя это относится главным образом к истории), но в рамках социологии проявление своеобразной конкуренции и естественного отбора некоторые видят и в феноменах культуры (социалдарвинизм; см. также: Hull, 1988). История может рассматриваться и с точки зрения органицизма, что отражено в работах Н. Я. Данилевского, К. Н. Леонтьева, О. Шпенглера, А. Тойнби, Л. Н. Гумилева. Причем Л. Н. Гумилев подчеркивает, что развиваемые им взгляды являются естественнонаучными, а не гуманитарными (Гумилев, 1990); то же самое утверждает и К. Н. Леонтьев (1993).

Хотя механицизм господствует в физике, а историцизм в истории, эти методы нельзя считать строго связанными со «своими» науками; их скорее следует

рассматривать как парадигмы (Кун, 1977) или научно-исследовательские программы (см.: Гайдено, 1980). Очевидно, что основанием для применения того или иного метода может служить его прогностичность. В Новое время механицистская парадигма позволила в короткое время (от Галилея до Ньютона, менее чем за столетие) создать теоретическую механику с развитой и совершенной в то время картиной мира. О прогностичности ее могут свидетельствовать планеты, открытые «на кончике пера»; существование этих планет никак не следовало из историцистской теории Канта — Лапласа. В истории органицизм обладает большей «объясняющей способностью», чем собственно историцизм. Если в биологии за точку отсчета взять 1735 г. (первое издание «Системы природы» К. Линнея), то за два с половиной столетия особого прогресса в создании теоретической биологии (как аксиоматической системы с предсказательными свойствами) не видно. Возможное объяснение заключается в приверженности биологов к историцистской парадигме; хотя в ее рамках неоднократно появлялись различные ортогенетические и номогенетические теории, пытавшиеся придать истории живого закономерный и, следовательно, прогностический характер, однако значительного успеха они не достигли. Желание создать теоретическую биологию, аналогичную теоретической физике, на историцистском фундаменте нереально, так как этот метод не обладает прогностическими возможностями (Поппер, 1993).

На мой взгляд, границы между биологией и другими науками проходят не в предметной области, а в сфере методологии, поэтому основная задача при создании теоретической биологии заключается в выборе и совершенствовании метода, с помощью которого огромное количество накопленных фактов можно будет систематизировать и обобщить. Исследование в области теоретической биологии должно заключаться не в объяснении как можно большего количества фактов, а в создании логически непротиворечивой теории — это единственно продуктивный путь; в буквальном смысле теория — это способ рассматривания, анализа фактов, а не следствие из их обобщения. Рассмотренные выше парадигмы фактически независимы и равноправны. Применительно к биологии можно развивать их параллельно как множественные рабочие гипотезы (см.: Мейен, 1984), соотносясь с характером конкретной дисциплины (например, генетике, видимо, более подходит механицизм), при этом нужно иметь четкое представление о возможностях и границах применения метода. Однако в этом случае существует реальная опасность разделения биологии на несколько дисциплин и потери связи между ними. В настоящее время связующим стержнем является теория эволюции, но, с моей точки зрения, она не обладает необходимыми качествами для создания теоретической биологии такого уровня, который был бы аналогичен уровню теоретической физики. Поэтому в качестве основного методологического подхода, связывающего биологические дисциплины в единую науку, на мой взгляд, стоит использовать органицизм — он описывает мир как совокупность становящихся вещей, а становление — это характерная черта живого; другие методы могут использоваться как дополнительные в рамках определенных дисциплин.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барсуков В. В. О виде и видообразовании // Система интерграции вида. Вильнюс, 1986. С. 162—212.
- Бергсон А. Длительность и одновременность (по поводу теории Эйнштейна). Пб.: Academia, 1923. 154 с.
- Биологический энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1986. 831 с.
- Вернадский В. И. Биогеохимические очерки. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 250 с.
- Гайдено П. П. Эволюция понятия науки. Становление первых научных программ. М.: Наука, 1980. 567 с.
- Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. Л.: Гидрометеоздат, 1990. 526 с.

- Заренков Н. А. Теоретическая биология. М.: Изд-во МГУ, 1988. 216 с.
- Заренков Н. А. Что такое жизнь и биология с точки зрения биолога//Изв. РАН. 1993. № 2. С. 305—307.
- Комаров В. Л. Учение о виде у растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 212 с.
- Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1977. 300 с.
- Левонтин Р. Генетические основы эволюц. и. М.: Мир, 1978. 351 с.
- Леонтьев К. Н. Избранное. М.: Рарогъ; Моск. рабочий, 1993. 400 с.
- Любарский Г. Ю. Метод общей типологии в биологических исследованиях. I. Сравнительный метод//Журн. общ. биологии. 1993а. Т. 54(4). С. 408—429.
- Любарский Г. Ю. Метод общей типологии в биологических исследованиях. II. Гипотетико-дедуктивный метод//Журн. общ. биологии. 1993б. Т. 54(5). С. 515—531.
- Мейен С. В. Основные аспекты типологии организмов//Журн. общ. биологии. 1978. Т. 39. № 4. С. 495—508.
- Мейен С. В. Принципы исторических реконструкций в биологии//Системность и эволюция. М.: Наука, 1984. С. 7—32.
- Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. 216 с.
- Молчанов Ю. Б. Проблема времени в современной науке. М.: Наука, 1990. 136 с.
- Поппер К. Ницшта историцизма. М.: Прогресс, 1993. 187 с.
- Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. СПб.: Образование, 1911. 196 с.
- Соболев Д. Н. Начала исторической биогенетики. Симферополь, 1924. 203 с.
- Черных В. В. Проблема целостности высших таксонов. Точка зрения палеонтолога. М.: Наука, 1986. 143 с.
- Швырев В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М.: Наука, 1978. 382 с.
- Falk R. Species as individuals//Biol. Phil. 1988. V. 3(4). P. 455—462.
- Ghiselin M. T. A radical solution to the species problem//Syst. Zool. 1974. V. 23. P. 536—544.
- Hull D. L. Are species really individuals?//Syst. Zool. 1976. V. 25. P. 174—191.
- Hull D. L. A matter of individuality//Phil. Sci. 1978. V. 45(3). P. 335—360.
- Hull D. L. A mechanism and its metaphysics: an evolutionary account of the social and conceptual development of science//Biol. Phil. 1988. V. 3(2). P. 123—155.

Биологический институт РАН  
630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11

Поступила в редакцию  
11.II.1994

## ON THE DEMARCATION OF BIOLOGY FROM OTHER SCIENCES

A. A. POZDNYAKOV

*Biological Institute, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,  
ul. Frunze 11, 630091 Novosibirsk*

Demarcation between biology and physical chemistry is one of prerequisites of instituting the former as the science by its own right. Another is the problem of demarcation of biology from humanitarian sciences. Differences between these three scientific disciplines lie in their methodological peculiarities, as they concentrate themselves on different aspects of reality. Historicism considers reality as a continuum of events: movement is displacement of one events by others, time is absolute extrinsic scale along which the events flow. Mechanicism considers the world as having become: movement is either spatial displacement or recombination of elements, time does not differ from space by its properties. Organicism views the world as becoming: movement is development of a body from initial to final state accompanied by origination of novelties, time is related to reality of this body. Although different methodologies may be employed within the same science, their prognostic possibilities are unequal, as they allow to investigate most efficiently different aspects of reality. From this standpoint, organicism is most suitable for biology.