

ЭМПИРИЧЕСКИЕ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Процесс дифференциации наук привел к дисциплинарному построению научного знания. На современном этапе актуальным становится движение к интегрированности научного знания путем использования идей и методов одних наук в других науках. Наблюдается все усиливающийся переход от дисциплинарных методов исследования к проблемно-ориентированным. Происходит формирование универсальной научной картины мира, построение которой основывается на использовании принципов развития (эволюции, самоорганизации и системогенеза) [1] для решения собственно проблемы развития, одним из аспектов которой являются проблемы биологического онто- и филогенеза. Другими словами, общенаучная тенденция концептуализации («концентрирования») знания распространяется и на общенаучные проблемы, объединяющие меж- и внутридисциплинарные подходы. Однако, пока этого не произошло в достаточной мере, частные знания об объекте (в нашем случае о биологической эволюции) чаще всего пытаются свести в общую теоретическую систему чисто механически, что является, в частности, отражением нерешенности проблемы механизмов системогенеза.

С точки зрения методологии и теории науки в систему научной дисциплины входят восемь основных элементов: 1) факты; 2) средства выражения (специфические и метанаучные языки); 3) методы и методики, фиксирующие исследовательские приемы; 4) онтологические схемы, отражающие идеальную действительность изучения; 5) модели, представляющие частные объекты исследования; 6) элементы теории; 7) проблемы, парадоксы; 8) задачи научного исследования [2]. Очевидно, что междисциплинарное взаимодействие возможно и необходимо по всем перечисленным позициям. Каждый научный предмет существует и изменяется («эволюционирует») в широком окружении других научных предметов, математики, общей методологии и философии, из которого он может получать эмпирический материал, онтологические и методологические пред-

ставления и схемы, а также средства выражения. Некоторые из элементов окружения – например, философия и методология – управляют функционированием и развитием научных предметов, т.е. выполняют регулирующую функцию. В процессах объединения и синтеза знаний участвуют все указанные элементы научного предмета и многие единицы из более широких охватывающих его систем методологии и философии.

Науки никогда не развивались самостоятельно, между ними всегда существовали горизонтальные и вертикальные связи. Связь первого типа предполагает **внутрипредметные** взаимодействия (например, между биологическими науками) и **межпредметные** (например, между биологией и физикой), а второго – взаимовлияние между частными науками и науками, стремящимися выработать общенаучные принципы, т.е. метанаучные дисциплины, претендующие на обоснование и изучение различных наук на основе особого, общего для них метаязыка и представляющие собой обобщение какой-либо научной проблемы (проблемы биологической эволюции, например), а также и могущее захватывать и смежные науки. Методологическое значение метанауки определяется фактом присутствия точек пересечения между конкретными дисциплинами и проявляется в практике сведения человеческих знаний во всеобъемлющую, согласованную науку, основанную на каком-либо едином комплексе понятий. Примером метанаучных дисциплин может быть прежде всего системный подход (системология), кибернетика и синергетика.

При всей целесообразности метанаучных подходов к решению проблем биологической эволюции (ПБЭ) и, в частности, построении общей теории биологической эволюции, на что указывалось в статье «Инварианты универсального эволюционизма» [3], необходимо постоянно «заботиться» об ее (теории) адекватности. Поскольку в целом проблема биологической эволюции не решена, то в данной статье мы попытались определить, чего «не хватает» для ее ре-

шения. Во-первых, это может быть недостаток фактического материала, источником («поставщиком») которого для теоретических изысканий являются палеонтология (с ее вечной проблемой «недостающего звена»), результаты экспериментального изучения биологической эволюции (БЭ), подобные тем, которые получал в свое время Г.Х. Шапошников [4], практика селекции и биоинженерии [5], результаты математического моделирования БЭ и др. Во-вторых, «стимульным материалом» для решения ПБЭ являются исследовательские проекты и соответствующие концептуальные построения (гипотезы, теории, законы, постулаты, принципы и т.п.), имеющие своей целью объяснение механизмов БЭ. В данном случае фактически перечислены области, специфические для решения ПБЭ. Следует, как указывалось выше, также учитывать и возможность «помощи» в решении ПБЭ со стороны смежных дисциплин (физики, химии и др.), а также со стороны дисциплин, имеющих общенаучный и метанаучный характер (математики, системного подхода и даже философии).

Проблема эволюции (развития) вообще, т.е. ее адекватное описание, раскрытие механизмов и изучение ее телеономических аспектов, является общенаучной проблемой. Специальные дисциплины вносят свой вклад в исследование эволюции на разных уровнях ее проявления. Так, физика изучает закономерности эволюции в микромире, развитие физических тел, эволюцию в мегамире. Химия изучает молекулярную эволюцию – процесс развития материи от простейших неорганических веществ до биополимеров (белков, нуклеиновых кислот). История изучает эволюцию человеческого общества. Психология исследует эволюцию индивида, его знаний, умений, его личностных качеств. Существует также множество философских проблем

теории эволюции – соотношение необходимости (закономерности, направленности) и случайности, внутреннего и внешнего (факторов, например), дискретного (прерывистого) и непрерывного (градуального) в эволюционном процессе. Важными для решения ПБЭ являются также рекомендации со стороны гносеологического компонента философии – критерии верификации истинности теорий, оптимальное сочетание аналитических и синтетических процедур, индукции и дедукции и др.

В представленной ниже таблице учтены возможные пути «обогащения» собственно эволюционной биологии, рассмотренные на основании принципа специфичности/неспецифичности возможных междисциплинарных влияний. Под специфическими элементами понимаются прежде всего биологические науки как источник внутрипредметных связей. К неспецифическим отнесены межпредметные источники, обеспечивающие горизонтальное и вертикальное взаимодействие наук.

Для решения ПБЭ также требуется «помощь» со стороны смежных наук в вопросах поиска новых феноменов (фактов) и их механизмов, в вопросах методологии научного исследования (специфические и общие способы построения теорий и т.п.). Так, невладение «технологией» определения причинно-следственных связей приводит к путанице в объяснении феноменов биологической эволюции. Сказывается специфика психологии познания, когда возникает желание всем биологическим явлениям придать какой-либо значимый смысл, например, это проявится в попытках придать эволюционный смысл явлению репродуктивной изоляции, которая фактически является не причиной видообразования, а следствием изоляции конкретного вида от вида-предка. Рассмотрим этот пример подробнее.

Таблица

Классификация источников фактических и концептуальных элементов системы решения проблем биологической эволюции

Источник элементов						
Специфические				Неспецифические		
Опытные		Теоретические		Научные		Метанаучные
Наблюдение	Эксперимент	Гипотезы	Постулаты Принципы Законы Теории	Опытные	Теоретические (термодинамика, синергетика, физика, химия, космология)	(математика, системный подход, философия)

Концепции вида можно разделить на три группы: 1) **типологическая**, согласно которой особи не находятся друг с другом в каких-либо особых отношениях, будучи просто выражением одного и того же типа; изменчивость представляет собой результат несовершенных проявлений «идеи», заложенной в каждом виде; 2) **номиналистическая**, согласно которой в природе существуют только особи со своей изменчивостью, тогда как виды – это абстракции; 3) **биологическая концепция** (современная), подчеркивающая популяционный аспект и указывающая на то, что реальность вида определяется исторически сложившимся, общим для всех особей информационным содержанием его общего генофонда [6].

Если биоту рассматривать как открытую сильно неравновесную саморазвивающуюся и самоорганизующуюся систему, то это означает, что она включает некий универсальный элемент своей структуры, который допустимо обозначить общим понятием «биологический вид». Вид обладает определенной устойчивостью (в том числе определенными пространственно-временными границами) и собственной структурой, что позволяет считать его индивидом или хотя бы квазииндивидом. Устойчивость вида обеспечивается механизмами, действующими на уровне биоты в целом, на уровне структурирования «потока развития» биоты [7]. Здесь следует констатировать методологический «прокол» – обосновывается идея реальности существования биологического вида как особого уровня организации жизни, т.е. происходит возврат все к той же типологической концепции вида.

Н.В. Тимофеев-Ресовский с соавторами [8] среди прочих эволюционных факторов (которые являются фактически элементами механизма эволюционных преобразований), которые обеспечивают определенную временную и пространственную устойчивость вида, выделяют изоляцию: «...необходимо наличие фактора или факторов, расчлняющих одну исходную популяцию на две или несколько...». Такая изоляция, по мнению авторов, представляет собой барьер, нарушающий или полностью исключающий панмиксию. Считается, что изоляция закрепляет возникающие различия генотипов в разных изолирующихся частях популяции. Здесь мы снова имеем дело с сугубо методологической проблемой. Нескрещиваемость (репродуктивная изоляция – РИ) является следствием, а не причиной видообразования. Если популяцию

чисто механически разделить на две субпопуляции, сохранив при этом для двух субпопуляций прежние условия существования неизменными, то РИ не произойдет, т.к. сохранятся все значения параметров экологических ниш, к которым они уже генетически адаптировались. Иначе говоря, если новые экониши не будут существенно различаться (в какой степени они должны различаться с точки зрения возможности дальнейшей эволюции (микроэволюции) популяций – тоже эволюционная проблема), сам по себе барьер не приведет к видовой дивергенции. Вышеупомянутые авторы, рассматривая РИ в качестве первичного механизма (а не фактора) видообразования, упоминают мутагенез, ведущий в конечном итоге к эколого-этологической изоляции. Мутации (плюс эпимутации как существенно более вероятные по частоте встречаемости события) либо позволяют популяциям (за счет эпимутаций) или субпопуляциям (за счет генетических мутаций) осваивать новые экологические ниши на новых территориях (вот и изоляция «территориального» типа) либо повышать конкурентоспособность одной из субпопуляций на территории предковой («материнской») популяции. Последнее, между прочим, означает существование не традиционно понимаемого отбора, а механизма вытеснения, что, в свою очередь, указывает на преимущественно (первично) эпимутационный характер видовой дивергенции, для которой характерен множественный характер однонаправленной изменчивости, и результаты которой, вероятно, закрепляются (ассимилируются – генетический импринтинг) в процессе направленного мутационного процесса, т.е. собственно генетической адаптации.

Даже самая важная с эволюционной точки зрения форма изоляции, а именно генетическая, возникает без всяких барьеров – либо спонтанно, либо под влиянием внешних факторов. Например, возникновение тетраплоидных форм у растений позволяет им репродуктивно изолироваться от диплоидных форм и дает им определенные преимущества в исходной или новой эконисе. В дальнейшем может произойти накопление большого числа других генетических и/или эпигенетических отличий, еще больше усиливающих РИ. Фактически, ввиду эпифеноменального характера РИ, она носит характер видового маркера.

Таким образом, не изоляция вызывает и закрепляет групповые различия а, наоборот, детерминированные эндогенными и/или экзогенными

факторами различия приводят к изоляции, которая возможна и на общей территории (например, как это произошло у галапагосских (дарвиновых) вьюрков).

Если же рассматривать территориальную изоляцию, «вынуждающую» субпопуляцию (или всю популяцию в случае ее «попадания» в новую эконишу целиком) адаптироваться к новым условиям, то она сопровождается не только первичной онтогенетической (эпигенетической) адаптацией, закрепляемой в конечном итоге генетически, но и оптимизацией генетической и эпигенетической (регулятивной) организации, ведущей к еще большей биологической изоляции, которая, очевидно, никогда не бывает абсолютной (полной). Разве что у паразитических видов. На молекулярном уровне оптимизация происходит, например, путем увеличения доли серин, что способно обеспечивать более оптимальный (эффективный) способ эпигенетической регуляции. Подгонка путем оптимизации проходит и на уровне сообщества, как, например, это происходит в тропических лесах, в которых вынос отмершей подземной органики на поверхность осуществляется исключительно термитами, половое поколение которых почти полностью выедается хищниками [9]. Экосистема приспособляется сама к себе, т.е. оптимизируется, а не популяция одного вида приспособляется к популяции другого вида. Оптимизация происходит на всех уровнях биологической интеграции, что является проявлением эндогенной эволюции, происходящей по инерции [10].

Определяющий эволюционный критерий – повышение эффективности использования биологической системой вещества, энергии и информации [11]. Новый вид является результатом генетической и эпигенетической оптимизации всех популяций предшествующего вида (если речь идет о филетическом способе видообразования) или отдельных популяций, или субпопуляции (дивергентный тип видообразования) к условиям новой экониши. Оптимизация может происходить в пределах старой ниши, и тогда «старый» вид-предок как бы исчезает, а эволюция выглядит не как дивергенция, следствием чего является увеличение количества видов, а как линейный (филетический) процесс, когда новый вид стано-

вится репродуктивно изолирован (потенциально) от своего вида-предка (своеобразная ретроизоляция). Особую форму видообразования – **гибридогенное (сингенез)** – мы специально не рассматриваем, т.к. она ничего не добавляет принципиально нового в качестве эволюционного фактора.

У вида (популяции), если его специализация (оптимизация) не зашла слишком далеко, всегда существует определенный запас толерантности [4]. Наблюдается своеобразная эволюционная гиперкомпенсация, которая в свою очередь является результатом инерционности механизмов восстановления [10], позволяющим осваивать популяциям относительно новые по значениям своих параметров экологические ниши. За этим может последовать и РИ – признак (маркер) видообразования.

Типы видовой организации тоже эволюционируют – от простейших прокариотических форм, допускающих широкую «практику» горизонтального переноса генетической информации, до многоклеточных эукариотических организмов, «требующих» для своего развития и функционирования эффективных механизмов регуляции генетической информации, что является результатом точной (оптимальной) подгонки к «требованиям» экониши, что опять же приводит к РИ, существующей в реальности во множестве форм – от поведенческих до собственно генетических.

Исходя из сказанного, можно дать следующее определение вида. *Вид – популяция организмов, у которых процесс генетической и эпигенетической оптимизации, происходящий в соответствии с диапазоном варьирования параметров занимаемой ими новой или старой экологической ниши, достиг предельного значения, следствием чего является комплекс морфо-функциональных их отличий от представителей существующего (дивергенция) или вымершего (филетическая эволюция) вида-предка.* Одним из таких существенных признаков является репродуктивная изоляция, которая не может быть самоцелью эволюции, являясь фактически своеобразным эпифеноменом процесса (механизма) видообразования, следствием, побочным продуктом «притирки» организмов к биотическим и абиотическим параметрам экониши.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исакова Е.И., Дьяконов И.В. Современные процессы дифференциации и интеграции наук // Гуманітарний вісник ЗДІА. – 2010. – Вип. 43. – С. 30–33.
2. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Шк. культ. полит., 1995. – 800 с.
3. Михеев А.Н. Инварианты универсального эволюционизма // Фактори експериментальної еволюції: зб. наук. праць / Під ред. В.А. Кунаха [та ін.]. – К.: Логос, 2015. – 16. – С. 68–73.
4. Шапошников Г.Х. Возникновение репродуктивной изоляции в эксперименте с тлями и видообразование // Зоолог. журн. – 1965. – XLIV, № 1. – С. 3–25.
5. Беляев Д.К. О некоторых проблемах коррелятивной изменчивости и их значении для теории и селекции животных // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук. – 1962. – № 10. – С. 111–124.
6. Алтухов Ю.П. Вид и видообразование // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 4. – С. 2–10.
7. Павлинов И.Я. Классическая и неклассическая систематика: где проходит граница // Журн. общей биол. – 2006. – 67, № 2. – С. 83–108.
8. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1977. – 304 с.
9. Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 26 с.
10. Михеев А.Н. Проблемы теории биологической эволюции (Прологомены эволюционистики). – К.: Фитоцентр, 2014. – 206 с.
11. Ильин А.А., Кожевников Н.Н. Философский анализ основных аспектов эволюции // Вестник ЯГУ. – 2005. – 2, № 1. – С. 52–59.

MIKHAYEV A.

*Institute of cell biology and genetic engineering of NAN of Ukraine,
Ukraine, 03143, Kiev, Zabolotnogo str., 148, e-mail: mikhalex7@yahoo.com*

EMPIRICAL AND CONCEPTUAL SOURCES OF SOLVING OF PROBLEMS OF BIOLOGICAL EVOLUTION

The methods of the interaction of science were observed. Contact first type involves intradisciplinary interaction (for example, between the biological sciences) and interdisciplinary (for example, between biology and physics), and the second – interaction between special sciences and the sciences, striving for develop common scientific principles, i.e. meta-discipline, applying for study various sciences, based on a special, their common meta-language, and is a generalization of a scientific problem (the problem of biological evolution, for example), and is able to capture and allied sciences. For example, the role of isolation in speciation was shown that it is epiphenomenal (marker) character. A new definition of a species as a variety of organisms, genetic and epigenetic optimization which, in accordance with the range of variation of parameters they occupy a new sludge old ecological niche, has reached the limit, resulting in a set of morphological and functional differences from the existing (divergence) or extinct (phyletic evolution) species. The role of spontaneous genetic and epigenetic optimization in speciation was considered.

Keywords: methodology, theory of biological evolution.