

## Номогенез Л.С. Берга как попытка объединения эволюционистики и систематики

А.А. Поздняков

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, 630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 11  
rozdneyakov61@gmail.com*

Теоретические представления Л.С. Берга основываются на идее, что наука есть систематизированное знание, а классификационный метод – это основной способ получения теоретического знания. Тогда изучение формы должно быть главной исследовательской проблемой науки о живом, а характеристика классов (таксонов) должна представлять собой закон. Его эволюционная теория включает лишь часть его общетеоретических представлений, и она понималась им как номогенез – развитие на основе закономерностей. В основе номогенеза находятся два положения, принимаемые без обоснования: постулат изначальной целесообразности и постулат мозаичности строения особей. В схеме эволюционного процесса особое значение придается таким факторам эволюции как автономический ортогенез и влияние ландшафта. Также эволюционный процесс подчиняется определенным законам эволюции. Некоторые идеи Л.С. Берга были развиты С.В. Мейеном, который ввел понятие хроноархетипа как последовательности изменений свойств таксона во времени, а также разработал основные положения мерономии – по сути, теории особи как мозаики признаков.

Своеобразие теоретических представлений Л.С. Берга (1876–1950) можно оценить, в первую очередь, сопоставив их с полагаемыми альтернативными теориями. Сам Л.С. Берг акцент делал на том, что эволюция осуществляется в соответствии с определенными *законами*, соответственно, он для своей теории и предложил название *номогенез* (от греч. νόμος – закон и γένεσις – развитие, происхождение). Для концепций, в которых эволюция основывается на случайных изменениях, он предложил название *тихогенез* [Берг, 1922в, с. 115].

Как полагал Л.С. Берг, основным фактором эволюции является *автономический ортогенез*, поэтому номогенез может быть включен в группу *ортогенетических* эволюционных теорий, создателями и сторонниками которых являются преимущественно немецкие ученые (А. Кёлликер, Т. Эймер, К. Негели, В. Гааке, Л. Плате, Ч. Уитмен, О. Абель). Однако впоследствии к ортогенетическим эволюционным теориям стали относить крайне разнообразные представления, по сути, на основании одного формального критерия: полагаемой эволюционной тенденции в определенном направлении. Так что в эту группу

эволюционных теорий включают представления, в которых главным эволюционным фактором может полагаться стремление к определенной цели, к усложнению или к прогрессу, в том числе и теории, в которых эволюция таксонов моделируется по аналогии с развитием организма [Maug, 1982; Ruse, 1996; Попов, 2005].

Собственно, в термине *автономический ортогенез* уже заложены два момента. Во-первых, в определении *автономический* (от греч. αὐτός – сам) подчеркивается тот момент, что эволюция происходит под действием *внутренних* факторов (причин). Эволюционные теории, основанные на действии внешних факторов, носят название *эктогенетических*. В контексте таких теорий полагается, что эволюция представляет собой *адапциогенез*.

В понятии *ортогенез* (от греч. ὀρθός – прямой) внимание обращается на то, что эволюция происходит в определенном *направлении*, причем ортогенетические теории могут быть как эктогенетические (Т. Эймер), так и автогенетические. Однако основная часть ортогенетиков ссылается на автогенетические факторы, в том числе и Т. Эймер, поскольку, по его представ-

лению, основным эволюционным фактором является не воздействие условий обитания, а *сила роста*.

Эволюционная теория, в основу которой была бы положена идея, альтернативная ортогенетической, не сформулирована<sup>1</sup>. Собственно говоря, для установления самого факта эволюции необходимо наличие направленности изменений хотя бы на коротких временных отрезках. Если изменения хаотичны, то не имеет смысла говорить о процессе эволюции.

Надо сказать, что к эктогенетическим ортогенетическим теориям следует отнести представления некоторых дарвинистов, в частности, Л. Плате предложил термин *ортоселекция*. Также имеются и чисто механистические трактовки направленности эволюции, в частности, ссылающиеся на закон инерции (О. Абель).

После публикации «Номогенеза» у Л.С. Берга появились как сторонники (Любищев, 1925; цит. по [Любищев, 1982]), так и противники [Иванцов, 1923; Козо-Полянский, 1923]. В двадцатые годы номогенез, как и неоламаркизм, был подвергнут жесткой критике. Но, в отличие от механоламаркистов, которые проводили эксперименты, а также имели более, чем столетнюю исто-

рию своих представлений, ни предшествующей истории, ни последователей, которые пытались бы экспериментально обосновать номогенез, у Л.С. Берга в те годы не было<sup>2</sup>. В первую очередь, это было обусловлено отсутствием исследовательской методики, поскольку фактология номогенеза строилась на палеонтологических данных, а филогенез невозможно воспроизвести в лаборатории.

На критику Л.С. Берг не отвечал, хотя его и провоцировали. По эволюционным проблемам после 1925 года Л.С. Берг больше ничего не опубликовал. По одной из интерпретаций [Георгиевский, 2013, с. 31] такое поведение объясняется его личными качествами.

Начиная с 1970-х годов, номогенетические идеи переживают ренессанс. Были переизданы основные эволюционные труды Л.С. Берга [1977, 2012, 2021]. Его идеи начал развивать С.В. Мейен [1974, 1978, 1979]. Другие исследователи попытались дать объективную оценку эволюционной теории Л.С. Берга [Мурзаев, 1983; Мирзоян, 2006], в том числе номогенез интерпретировался как попытка эволюционного синтеза [Мирзоян, 2006]. И в этом отношении идеи Л.С. Берга требуют детального анализа.

## Понятие науки

В 1922 году Л.С. Бергом были изданы три книги: «Наука», «Теории эволюции» и «Номогенез». Понять его эволюционные представления возможно лишь в контексте его взглядов на науку в целом.

Так, по представлению Л.С. Берга, в отличие от других типов знания, наука – это приведение в порядок фактов, независимо от их практического и нормативного приложения. Иными словами, «наука – есть систематизированное знание» [Берг, 1922а, с. 11].

Главным способом упорядочивания фактов является классифицирование, основанное на нахождении сходств и различий. Поскольку явления, воспринимаемые нами, чрезвычайно разнообразны, то в процессе упорядочивания они упрощаются, то есть в познании этих явлений отбрасывается то, что кажется второстепенным.

Как полагал Л.С. Берг, полученная упорядоченность есть результат рассудочной деятельности человека, и ее нельзя приписывать самой природе. Таким образом, разрабатываемые нами классификации не существуют как некие естественные реальности.

Объяснение, трактуемое как подведение частного явления под общее, единообразное, закон, есть приведение фактов в систему. С этой точки зрения закон трактовался Л.С. Бергом [1922а, с. 18] как классификация<sup>3</sup>. Соответственно, объяснение представляет собой выяснение отношений между фактами.

Как полагал Л.С. Берг, форма, изучаемая морфологами и систематиками, – это более сложное явление, чем процессы, изучаемые физиологами. Так, опытным путем можно изучать физиологические процессы, но не форму. С этой

<sup>1</sup> Вильгельм Гааке предложил для идеи, альтернативной концепции ортогенеза, термин *Amphigenesis* [Haacke, 1893, S. 32], однако эта идея не вылилась в какую-либо теорию, да и сам термин впоследствии никем не упоминался [Попов, 2005].

<sup>2</sup> Однако «Номогенез» спровоцировал дарвинистов на опыты по установлению в природе борьбы за существование [Завадский, 1973, с. 353].

<sup>3</sup> Правильным было бы сказать, что закон выражает существенные характеристики класса, что позже было принято С.В. Мейеном [1984].

точки зрения, «установление законов, по которым создаются органические формы, и есть идеал, к которому стремится эволюционная теория. Цель ее есть раскрытие *номогенеза*, то есть образования новых форм на основе законностей, а не путем случайностей, как предполагал Дарвин» [Берг, 1922а, с. 28]. Таким образом, систематика в ряду биологических наук должна занимать первое место.

Из базовых положений, что основным научным методом является классифицирование, и что закон есть характеристика класса, вполне логично следует утверждение Л.С. Берга, что в науке невозможна абсолютная истина, но только относительная, поскольку совершенствование классификации приводит к изменению представлений как на состав классов, так и на их характеристики.

Также Л.С. Берг считал, что истинно то, что способствует развитию науки, и ложно то, что препятствует ее развитию. На этом основании он отождествил истинное с целесообразным, то есть истинно то, что оправдывается и подтверждается опытом, а критерием истины будет польза. С этой точки зрения между истиной и заблуждением нет резкой границы, и заблуждение может также стимулировать деятельность, как и истина.

Свою концепцию истины Л.С. Берг распространял и на теории. Он полагал, что всякая теория, будучи истинной, то есть способствующей прогрессу науки в одних конкретных условиях, окажется ложной в других условиях, поэтому следует говорить не о ложности или истинности теорий, а о полноте их согласия с известными фактами. Точно также и законы представляют собой условность, и их придерживаются, пока они полезны [Берг, 1922а, с. 38]. Но «среди ученых, а особенно философов, весьма распространен недостаток считать правильными и научными только свои взгляды, мнения же и гипотезы, не согласные со своим или с усвоенным взглядом, признавать за вздор, нелепость, абсурд» [Берг, 1922а, с. 46].

Принимая во внимание то обстоятельство, что теория, в данное время принимаемая в качестве истинной, по мере развития науки может оказаться ошибочной, Л.С. Берг [1922а, с. 49] призывал к терпимости к иным взглядам: «Мы полагаем, что ученому, более чем кому-либо другому надлежит помнить об ограниченности познавательной способности человека, об условности гипотез и теорий, о преходящем характере научных взглядов. Поэтому основным правилом уче-

ного должна быть терпимость и уважение к чужим мнениям, поскольку последние есть результат честного и серьезного отношения к делу. Единственные взгляды и мнения, которые совершенно нетерпимы и не могут быть допустимы для работника в научной области, это те, которые сами берут на себя монополию абсолютной истины, которые пропитаны догматизмом, которые нетерпимы к представителям других взглядов. Словом, в научной сфере допустима нетерпимость только к нетерпимости».

Основная польза, приносимая человечеству наукой, заключается не в добываемых ею фактах, а в методе, то есть в способе, которым надо обращаться с фактами. Иными словами, польза науки не в приращении знания, а в совершенствовании умственных способностей, что представляет собой высшую цель науки.

Также Л.С. Берг затронул и нравственные основания науки, но его представления в этой сфере страдают сильным идеализмом и не соответствуют реальному положению дел. Так, он полагал, что науке чуждо преклонение перед авторитетами, и в ней отсутствует вытекающий из этого преклонения деспотизм и фанатизм. Однако в реальной науке очень много как первого, так и второго.

Итак, Л.С. Берг исходил из того, что первым и основным методом науки является *классификационный метод*. Из этого основания следуют и базовые идеи Л.С. Берга в отношении фундаментальных естественнонаучных понятий. Так, закон понимался им как *характеристика класса* явлений или предметов. Следствием такого понимания является *релятивизм законов*, так как по мере совершенствования классификации и изменения состава классов законы могут измениться. Еще одним следствием такой трактовки закона является *относительность истины*. Поскольку, по представлению Л.С. Берга, наука есть упорядоченное, систематизированное знание, то есть знание, выраженное в форме классификации, а классификация по мере роста знания изменяется, то абсолютная истина невозможна<sup>4</sup>. В науке о

<sup>4</sup> Надо заметить, что альтернативная версия относительности истины основана, тем не менее, на признании возможности абсолютной истины. Полагается, что наши знания относительны, поскольку они есть несовершенное приближение к абсолютной истине. По мере прогресса науки знание становится все более точным, совершенным, и оно постепенно приближается к абсолютной истине, хотя и не может достигнуть ее.

живом выдвигание классификационного метода на первое место предопределяет внимание к

*форме* как к главной исследовательской проблеме.

### Понятие эволюции и классификация эволюционных теорий

На основании своих общих естественнонаучных представлений Л.С. Берг [1922в] дал несовершенный набросок классификации эволюционных теорий.

С общенаучной точки зрения в неорганическом мире процессы направлены в сторону максимума энтропии и минимума производимой работы. Поскольку вся энергия в мире стремится перейти в тепловую и равномерно рассеяться в пространстве, то эти процессы необратимы.

Хотя в теле живых существ все процессы осуществляются на основе законов физики и химии, но, как полагал Л.С. Берг, термодинамические явления осуществляются в соответствии со статистическими законами. Таким образом, эти явления в определенных локальных условиях могут осуществляться и в другом направлении<sup>5</sup>. По предположению Л.С. Берга, белковые молекулы очень крупные, и в отдельной клетке их содержится не более нескольких тысяч. Соответственно, среди такого небольшого количества молекул возможно отклонение процессов от статистических законов, вплоть до их обратимости и повторяемости [Берг, 1919]. В целом, эволюция живых существ направлена в сторону создания организмов, способных производить максимум работы. Поэтому жизнь есть борьба с тепловой смертью всего мира [там же, кол. 293].

По представлению Л.С. Берга [1922в, с. 11], тела, слагаемые из материальных элементов, могут быть разделены на три группы: *агрегаты*, представляющие собой беспорядочное скопление материальных элементов, *системы* – упорядоченные агрегаты и *машины* – целостные системы, то есть в таких телах части объединены для достижения какой-либо общей цели. По мнению Л.С. Берга, в неорганической природе машины отсутствуют.

С этой точки зрения организмы есть машины, наделенные жизнью. Но живого вещества не су-

ществует, а есть живые организмы. Жизнь же – это внутреннее начало, находящееся в самих организмах. Тогда «живое можно определить как *машину, самостоятельно поддерживающую существование своего вида*. Этим подчеркивается, что 1) живое есть организм, то есть совокупность, в которой части есть *органы* целого, что 2) живое может целесообразно реагировать на раздражение (ибо оно *самостоятельно* поддерживает свое существование), что 3) живое путем *размножения* поддерживает непрерывность жизни, что 4) жизнь есть *внутренний* процесс» [Берг, 1922в, с. 17].

По мнению Л.С. Берга, есть два способа изменения тел: *трансмутация* и *эволюция*. При трансмутации происходит превращение одних форм в другие. Этим способом изменяются агрегаты и системы, а по представлению некоторых ученых – и организмы. Учение о трансмутации организмов представлено *трансформизмом*.

Второй способ – эволюция – возможен только для машин (организмов), причем если при образовании новых форм не происходит повышения организации, то это эволюция (в узком смысле), если же новая форма более высоко организована, то это *прогресс* [Берг, 1922в, с. 6]. Понятие эволюции можно распространить и на эволюцию продуктов материальной и духовной деятельности организмов. Таким образом, создание более совершенных форм есть имманентное свойство живого.

Основываясь на данных определениях процессов, а также на представлениях живых тел как агрегатов или как организмов (машин), Л.С. Берг разделил эволюционные теории на две группы: механические (теории Эмпедокла, Эпикура, Ч. Дарвина и их модификации) и органические (теории Аристотеля, К.М. Бэра и некоторые другие).

К первой группе теорий он отнес также теории гибридогенеза и симбиогенеза, в которых явно или неявно утверждается, что все разнообразие есть результат комбинаций уже существующих свойств, то есть ничего нового не образуется. Таким образом, эти теории можно квалифицировать как *трансформизм*.

К модификациям дарвинизма Л.С. Берг [1922в, с. 70] отнес неоламаркизм и мутацио-

<sup>5</sup> По современным представлениям направленностью процессов в сторону максимума энтропии характеризуются закрытые системы. Живые существа рассматриваются как открытые системы, поэтому полагается, что понижение энтропии в них осуществляется за счет повышения энтропии во внешней среде. Таким образом, с этой точки зрения нет никакого нарушения законов термодинамики.

низм, в которых признается возможность наследуемости изменений.

Указывая на то, что дарвинизм основан на случайных вариациях, Л.С. Берг заметил, что такое логически возможно. По закону больших чисел можно предположить, что нецелесообразных и целесообразных вариаций будет примерно поровну. Естественный отбор в таком случае можно рассматривать как динамический фактор, сдвигающий точку равновесия в сторону целесообразных вариаций [Берг, 1922б, с. 17–18]. Однако это возможно при условии, что число вариаций будет огромным. Но, как показывают факты, изменчивость отнюдь не беспредельна. Более того, в ней выявляется закономерность, выражаемая в гомологических рядах Н.И. Вавилова, причем изменчивость не выходит за пределы видовых границ.

В отношении естественного отбора как возможного эволюционного фактора Л.С. Берг [1922б, с. 39] указывал, что отбор не может со-

здать ничего нового, и он может поддерживать только уже имеющиеся свойства, которые способны к закреплению. Согласно экспериментальным данным, естественный отбор является консервативным фактором, так как он отсекает все отклонения от нормы. Но согласно тем же опытным данным, отбор не в состоянии изменить норму, тогда как эволюция может происходить лишь путем изменения нормы. Таким образом, отбор не является фактором прогрессивного развития, и он лишь способствует географическому распределению разновидностей.

Отдельную работу Л.С. Берг посвятил критике борьбы за существование (цит. по [Берг, 2012]). Он не отрицал самого существования явления борьбы за существование, но полагал, что она не может быть фактором эволюции, прогресса. Также внутривидовая конкуренция, по его мнению, смягчается взаимной помощью. Принцип борьбы за существование не может быть распространен на человеческое общество.

### Номогенез

Свою эволюционную теорию Л.С. Берг [1922б] изложил в «Номогенезе», и она обрела как сторонников (А.А. Любищев), так и противников [Иванцов, 1923; Козо-Полянский, 1923]. Дополнения к номогенезу изложены в «Закономерностях в образовании органических форм» (Берг, 1925; цит. по [Берг, 1977]).

Стилистически изложение номогенеза строилось Л.С. Бергом на противопоставлении с теорией Ч. Дарвина, так что можно полагать, что некоторые его идеи оформились как раз на основе противопоставления дарвинизму. К ним можно отнести и основную идею номогенеза о закономерности эволюционного процесса, противопоставляемую дарвиновскому утверждению о случайности, неограниченности и неопределенности изменчивости [Берг, 1922б, с. 101]. Дарвиновскому утверждению об обусловленности сходств наследованием признаков от общего предка Л.С. Берг противопоставил утверждение об обусловленности сходств параллелизмами и конвергенциями.

Основные различия между дарвинизмом и номогенезом в представлении эволюционного процесса приведены в табл. 1.

Текст «Номогенеза» содержит критику идей Ч. Дарвина, многочисленный материал, иллюстрирующий идеи самого Л.С. Берга, и формулировки теоретических положений номогенеза.

Однако логическая структура теории изложена Л.С. Бергом нечетко.

В структуре номогенеза Л.С. Берга можно выделить два исходных постулата, принимаемых без обоснования: постулат изначальной целесообразности и постулат мозаичности строения особей. В схеме эволюционного процесса особое значение придается факторам эволюции: автономическому ортогенезу и влиянию ландшафта. Также эволюционный процесс подчиняется законам эволюции.

#### *Постулат изначальной целесообразности*

Целесообразность живых существ интерпретируется современными биологами в контексте дарвинистской структуры мышления, то есть она трактуется как результат селективных процессов. Понятие же изначальной целесообразности связывается ими с телеологией и квалифицируется как ненаучное представление. Учитывая это обстоятельство, необходимо внимательно проанализировать представления Л.С. Берга о целесообразности.

Итак, по определению Л.С. Берга [1922б, с. 1], «целесообразным мы называем у организмов все то, что ведет к продолжению жизни особи или вида, нецелесообразным – все то, что укорачивает жизнь». Целесообразные действия осуществляются *приспособлениями*, имеющими соответ-

Таблица 1

Сопоставление дарвиновской теории эволюции и номогенеза (по [Берг, 1922б, с. 280–281])

	Дарвинизм	Номогенез
1	одной или нескольких первичных форм, то есть монофилетично (олигофилетично).	из многих тысяч первичных форм, то есть полифилетично.
2	дивергентно;	преимущественно конвергентно, но частью дивергентно;
3	на основе случайных вариаций;	на основе закономерностей;
4	у единичных особей;	захватывающих массы особей на обширной территории;
5	путем медленных, постепенных, непрерывных изменений.	скачками, пароксизмами, мутационно.
6	не ограничены ни по количеству, ни по направлениям.	ограничены и по количеству, и по направлениям.
7	факторы прогресса.	консервативные агенты, охраняющие норму.
8	в силу своего происхождения путем дивергенции, связаны переходами друг с другом.	в силу своего мутационного происхождения, резко ограничены друг от друга.
9	в образовании новых признаков.	в развертывании уже существующих задатков.
10	от внешних причин – от борьбы за существование.	вследствие как внутренних (автономических), так и внешних (хорономических) причин.

ствующее строение и обладающими соответствующими функциями (отправлениями). Не все свойства являются приспособлениями, некоторые из них безразличны в отношении жизни индивида.

Сами целесообразные действия представляют собой ответные реакции особей на внешнее воздействие. Как полагал Л.С. Берг, живые тела не всегда реагируют целесообразно. Он объяснял это тем, что полное совершенство организации еще не достигнуто, поэтому организмы реагируют на воздействие настолько целесообразно, насколько они способны. Собственно, задача теории эволюции и заключается в выяснении механизма образования и совершенствования приспособлений [Берг, 1922б, с. 2].

Эти высказывания Л.С. Берга, на мой взгляд, следует понимать так. Мы имеем дело с индивидами, обладающими соответствующей организацией. Эти индивиды имеют соответствующие структуры, позволяющие им целесообразно реагировать на воздействия. Но в настоящее время организация особей не настолько совершенна, чтобы на любое влияние индивид мог реагировать совершенно, то есть достижение предполагаемого нужного результата зависит от строения соответствующих структур (приспособлений), из которых не все развиты в такой степени, чтобы осуществить требуемый результат. Также по мере изменения условий обитания возникает необходимость изменения приспособлений. Исследование таких изменений представляет задачу эво-

люционной теории, разрешаемую научными методами.

Поскольку организмы представляют собой машины, то есть системы, части которых объединяются общей целью, то при рассмотрении цели как направления целесообразной реакции возникает проблема источника (причины) целесообразности. В случае организмов возможны два варианта: либо целесообразность может быть *имманентной*, то есть ее причина находится в самом организме, либо *трансцендентной*, то есть причина находится в надорганизменном источнике, обуславливающем целесообразный порядок явлений. В качестве такого источника, как правило, понимается Бог.

Приняв первый вариант<sup>6</sup>, Л.С. Берг указал, что возникновение целесообразности можно объяснить четырьмя способами: 1) случайностью (Ч. Дарвин), 2) результатом действия жизненной силы (витализм), 3) результатом психической (волевой) способности организмов действовать с определенными целями, 4) «целесообразность есть основное, далее неразложимое свойство живого, – такое же, как раздражимость, сократимость, способность к питанию, усвоению, размножению. Она не более, но и не менее непонятна, чем любое из перечисленных свойств. Без целесообразности вообще немислимо ничто живое. Выяснить происхождение целесообразности в живом значит выяснить сущность жизни. А сущность жизни столь же мало умопостижима, как и

сущность материи, энергии, ощущения, сознания, воли» [Берг, 1922б, с. 6]. Принимая изначальность целесообразности, Л.С. Берг считал, что проблема целесообразности – это метафизическая проблема, не решаемая научными средствами.

Сначала следует заметить, что раздражимость – это *способность* организма реагировать на внешнее воздействие, а сократимость – это *способность* тканей живого организма сокращаться, то есть, говоря о целесообразности как основном свойстве живого, Л.С. Берг подразумевал не конкретные структуры, производящие целесообразные реакции, а саму *способность* живых существ целесообразно реагировать<sup>7</sup>.

Таким образом, получается, что слово *целесообразность* Л.С. Берг использовал в двух значениях<sup>8</sup>: 1) *способность* организмов реагировать на воздействие так, что происходит его компенсация; 2) *конкретная реакция* организма на воздействие, способствующая сохранению прежнего уровня жизнедеятельности. Собственно, именно для первого значения им предложен термин *изначальная целесообразность*.

Если учитывать, что слово *целесообразность* употребляется в тексте «Номогенеза» в двух значениях, то никаких приписываемых Л.С. Бергу противоречий [Иванцов, 1923, с. 28–29] нет. Так, эволюционируют конкретные реакции организма и приспособления, на основе которых они осуществляются. Тогда как возникновение целесообразности как *способности* не может быть разрешено научными методами<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Теорию номогенеза Б.М. Козо-Полянский [1923, с. 29–30] связывал с христианским богословием, указывая, что, по мнению богословов, имманентная целесообразность живых существ имеет трансцендентное происхождение при сотворении первых органических тел. Однако аргументация Б.М. Козо-Полянского не достигает своей цели. Например, Ж. Кальвин указывал, что Бог постоянно действует в мире, и все в нем происходит по Божьей воле и предопределению, в том числе, и жизнь и деятельность человека после грехопадения. Однако, «поскольку порядок, причина, цель и необходимость происходящих событий чаще всего определяются божественным планом скрыто и недоступны человеческому разумению, постольку все, что совершается в мире несомненно по воле Божьей, предстает перед нами как случайное. Именно такими кажутся нам вещи и факты, когда мы рассматриваем их природу или оцениваем с точки зрения нашего суждения и познания» [Кальвин, 1997, с. 202]. Поскольку Л.С. Берг исключал трансцендентные основания, то «с точки зрения нашего суждения и познания» нет никаких оснований привязывать к ним трансцендентную целесообразность.

<sup>7</sup> Иная трактовка представлений Л.С. Берга о целесообразности изложена С.В. Мейеном [2007б, с. 264].

<sup>8</sup> Этот момент отметил А.А. Любищев [2021а, с. 95] в письме к Л.С. Бергу: «Мне думается, что Вами недостаточно обращено внимание на различие между общими целесообразными свойствами живого, как то раздражимость, размножение, ассимиляция и т.д., и частными приспособлениями. Относительно первых можно говорить об имманентной целесообразности, относительно вторых понятие имманентной целесообразности есть чистейший абсурд. Разница в том, что общие целесообразные свойства живого, очевидно, не предполагают никакого подгона организма к среде, между тем как частные приспособления имеют смысл только в определенной конкретной обстановке: то, что является приспособлением в море, не является приспособлением на суше».

<sup>9</sup> Собственно, целесообразность в этом значении является элементом языка описания (понятийного аппарата) и говорить о ее происхождении можно в когнитивном смысле, а не в естественнонаучном.

Необходимость использования понятия изначальной целесообразности (целесообразность в первом значении) Л.С. Берг продемонстрировал на примере упражнения и неупражнения органов, важность которого для объяснения редукции органов признавал и Ч. Дарвин. Так, в неорганическом мире употребление любого предмета влечет его износ и порчу, а не совершенствование. Только живые существа совершенствуют свои органы вследствие употребления, и то лишь до стадии старости. Если детально исследовать физиологию процесса, то «можно было бы сказать: употребление органа вызывает приток крови к нему, следовательно – принос питательного материала и возможность усовершенствования органа. Но непонятно, почему усиленное исполнение органом его функции должно повлечь за собою усиленный приток крови: это ведь акт целесообразный, который сам требует объяснения» [Берг, 1922б, с. 7]. С этой точки зрения, как заметил Л.С. Берг, ссылки на саморегуляцию или на корреляционные связи ничего не объясняют, поскольку они сами нуждаются в объяснении. То есть роль этих факторов не может быть объяснена без признания изначальной целесообразности.

Также Л.С. Берг [1922в, с. 74] полагал, что «скрытое признание принципа изначальной целесообразности живого заключается в основе теории естественного отбора. В самом деле, теория эта опирается на далее не объясняемые начала: 1) изменчивости, 2) наследственности и 3) борьбы за существование. Эти принципы принимаются как данные, как нечто очевидное и само собой понятное. Между тем все эти свойства целесообразны: если бы не было изменчивости, организм не мог бы приспособляться к меняющимся внешним условиям; если бы не было наследственности, невозможно было бы закрепление приобретенных признаков; наконец, борьба за существование предполагает наличность способности к самосохранению».

Надо также отметить, что Л.С. Берг [1922б, с. 44] считал, что понятие целесообразного совпадает с понятием наиболее устойчивого.

\* \* \*

Принцип изначальной целесообразности явился главной мишенью критиков номогенеза, которые полагали, что номогенез Л.С. Берга есть телеогенез – теория развития на основе конечных целей [Иванцов, 1923, с. 25, 37].

Этот принцип критиковался Н.А. Иванцовым [1923] на следующем основании. Позитивная

наука основывается на чувственном опыте, которому дана последовательность явлений, расположенных от прошлого к настоящему. Явления, неизменно предшествующие явлению, данному в настоящем опыте, интерпретируют как причины, а само данное явление обозначается как следствие (действие). Цели же явлений связываются с будущим, которое не дано нашему чувственному опыту. Собственно, «и причина, и цель – понятия антропоморфные, заимствованные нами из нашего субъективного опыта: цель – намерение нашего действия, сила или причина – ощущение употребляемого нами усилия при преодолении препятствий к осуществлению нашего намерения или желания. Перенесение этих субъективных понятий в мир объективных явлений по существу незаконно. Но перенесение в явления внешнего опыта, составляющего предмет ведения положительной науки, понятия причины в указанном относительном его понимании находит для себя более оправданий, чем понятие цели, и слово “причина” до сих пор пользуется правом гражданства в положительной науке наравне со словом “сила” в его каузальном понимании, между тем как со всякими целями и силами телеологического или субстанциального характера положительная наука давно покончила. Понятие причины оправдывается в положительной науке в смысле совокупности явлений, обычно предшествующих в нашем опыте данному явлению, которые могут быть известны и обнаружение которых составляет задачу эмпирического исследования» [Иванцов, 1923, с. 27–28].

Но Н.А. Иванцов в принятии принципа изначальной целесообразности Л.С. Бергом увидел не только перенос субъективных понятий в мир явлений, но и прямую связь целесообразности с сознанием и волей: «целесообразность организмов *сознательна*, ибо понятие цели есть, в конце концов, понятие психического или субъективного порядка» [Иванцов, 1923, с. 33].

Однако Н.А. Иванцов указывал, что понятие причины принадлежит к «субъективному порядку». И если он полагал оправданным последовательность явлений, *предшествующих* данному (наблюдаемому нами) явлению, обозначать словом «причина», то почему же неоправданно обозначить последовательность явлений, *последующих* данному явлению, словом «цель»? И почему одно понятие «субъективного порядка» позитивная наука считает оправданным включить в свой состав, а другое – нет?

Отождествление изначальной целесообразности с жизненной силой и с жизнью, как особым внутренним началом [Иванцов, 1923, с. 30, 32], основано на высказывании Л.С. Берга, что живой организм – это физико-химическая машина плюс жизнь как внутреннее начало.

Однако это отождествление неправомерно. Так, понимая целесообразность как *способность*, совершенно необязательно подразумевать, что эта способность должна обеспечиваться особой субстанцией или качеством. Разве раздражимость и сократимость как характерные способности живых тел обязательно должны быть основаны на жизненной силе? Почему же целесообразность непременно должна основываться на особой субстанции?

Многие критические замечания, указывающие на якобы непоследовательность в представлениях Л.С. Берга о целесообразности [Иванцов, 1923, с. 28–29; Шимкевич, 1928, с. 5; Агол, 1930а, с. 38], как раз основаны на смешении разных значений понятия целесообразности: как способности и как конкретной реакции. Например, В.М. Шимкевич [1928, с. 5] указывал, что «физиологическая целесообразность организмов чрезвычайно узко условна. Малейшее изменение обычных условий – и целесообразный акт не только теряет смысл, но и может сделаться губительным». Вполне очевидно, что конкретные целесообразные реакции органами с определенным строением могут осуществляться только в данных конкретных условиях. При изменении условий, чтобы выполнить целесообразную реакцию, нужна перестройка органа, осуществлявшего данную целесообразную реакцию, чтобы он мог адекватно функционировать в новых условиях. Поэтому зависимость целесообразных реакций от конкретных условий никак не опровергает существование изначальной целесообразности как способности.

По мнению В.М. Шимкевича [1928, с. 5], в контексте представлений об изначальной целесообразности невозможно объяснить формирование нецелесообразных признаков и вредных признаков, влекущих за собой вымирание их обладателей. Также невозможно объяснить вымирание групп организмов от внутренних причин независимо от условий. Но все эти возражения основываются на проблеме соотношения целесообразных реакций с внутренними тенденциями развития; об этой проблеме будет сказано в одном из следующих разделов.

Представление Л.С. Берга о целесообразности воспринимали ошибочно и позже. Например,

утверждалось, что «представление Берга, что целесообразность – это какой-то неизменный, вместе с жизнью заданный параметр, не выдерживает критики» [Завадский, Георгиевский, 1977, с. 23]. Сами же цитированные авторы полагали, что «органическая целесообразность нами понимается как способность поддерживать в динамических заданных границах такую организацию, при которой возможна жизнедеятельность (коадаптация), соответствие со средой (адаптация) и конкурентоспособность» [там же].

Но и Л.С. Берг [1922б, с. 1] называл целесообразным то, что способствует повышению (и, надо полагать, поддержанию на прежнем уровне) жизнеспособности особи и вида. Как полагал Л.С. Берг, целесообразность – это *способность*, а не параметр, который можно оценить по каким-то свойствам организма. Например, он сопоставлял целесообразность с раздражимостью и другими способностями организма. Цитированные авторы определяют органическую целесообразность как *способность*. Ну и в чем различаются представления о целесообразности Л.С. Берга и цитированных авторов?

Также указывалось в ответ на критику Л.С. Бергом [1922б, с. 32] естественного отбора, что в основе наследственности не может лежать целесообразность, поскольку по наследству передаются как полезные, так и вредные признаки. Точно также и изменчивость приводит к возникновению как полезных, так и вредных признаков [Шимкевич, 1928, с. 6].

Критика утилитарной трактовки целесообразности дана А.А. Любищевым [2021а]. По его мнению, форма организма осуществляется в соответствии с определенными гармоническими принципами, утилитарное использование органов есть вторичное явление. Таким образом, изначальная целесообразность не имеет утилитарного характера, и ее лучше было бы обозначить как *изначальную гармоничность* [там же, с. 96].

\* \* \*

Я не рассматриваю критические замечания, указывающие, что те или иные положения номогенеза не подтверждаются фактами, поскольку одними и теми же фактами можно «подтверждать» самые разные теории. В критике важно вскрыть логические неувязки. И вот в случае представлений о целесообразности есть один интересный момент. Так, Л.С. Берг [1922б, с. 6] сопоставил целесообразность с раздражимостью, сократимостью, способностью к питанию,

усвоению и размножению, отождествляя *свойство* и *способность*. Их различие в данном случае неважно, и можно принять, что все эти явления относятся именно к способностям. Важно другое: под раздражимостью, как правило, понимается способность живых тел реагировать на внешнее воздействие, и «обычно организмы отвечают на раздражение целесообразно – насколько это в их силах» [Берг, 1922б, с. 2]. Очевидно, словом «раздражение» в данном случае Л.С. Берг обозначил внешнее воздействие. Получается, что и целесообразность, и раздражимость есть способность тел реагировать на воздействие. Тогда в чем различие этих способностей?

### ***Постулат мозаичности (суммативности) особей***

Сначала следует пояснить, что логико-понятийный аппарат теории можно интерпретировать как язык (знаково-символическую систему), на котором описываются явления. Тогда на одном языке (в контексте одной теории) особь будет описываться как целостный объект, на другом же языке – как совокупность независимых (с теми или иными оговорками) свойств, признаков. Язык логически непротиворечивой теории не может складываться из различных противоречивых элементов, иначе будут возникать ложные смыслы<sup>10</sup>.

Здесь следует обратить внимание на следующий важный момент. Так, эволюционная теория И.И. Шмальгаузена, в основу которой положено понятие целостности особей, не может включать понятие отбора, так как эти понятия логически несовместимы в контексте одной теории (см. [Поздняков, 2020, 2022]). По мнению Ч. Дарвина, эволюционная теория которого основана на постулате мозаичности особей, их квазицелостность создается отбором.

Как и Ч. Дарвин, Л.С. Берг [1922б, с. 160] считал, что «организм состоит из совокупности признаков, которые проделывают эволюцию, в значительной степени (иногда и – совершенно), независимо один от другого». Этот постулат о мозаичности строения особей, следствием которого является независимость изменений признаков, очень важен для понимания как представлений самого Л.С. Берга, так и для понимания последующего развития его идей С.В. Мейенем. Но этот постулат критики номогенеза не заметили.

<sup>10</sup> В действительности таких теорий достаточно много, особенно эволюционных.

Различия в их представлениях заключаются в том, что, во-первых, Ч. Дарвин значимой для эволюционного процесса признавал неопределенную (ненаправленную) изменчивость, то есть изменчивость признаков во всех возможных направлениях, тогда как Л.С. Берг считал, что признаки изменяются закономерно в определенном направлении, но разные признаки изменяются с различными скоростями.

Во-вторых, поскольку почти все особи вполне благополучно осуществляют свою жизнедеятельность, то есть строение индивидов в целом гармонизировано, то необходим фактор, осуществляющий такую гармонизацию. По Ч. Дарвину процесс гармонизации строения осуществляется естественным отбором, который устраняет индивиды, у которых вариации создают дисгармонию строения. У Л.С. Берга эту роль играет изначальная целесообразность. Напомню, что он рассматривал целесообразность, как относящуюся к *особи в целом* [Берг, 1922б, с. 1].

Проблема в том, что в «Номогенезе» Л.С. Берг не поставил во взаимную связь эти два постулата. Если использовать современную терминологию, то материалом для эволюции будут направленные изменения признаков, скорость изменения которых изначально не скоррелирована друг с другом. Тогда возможно развитие бесполезных и вредных признаков, переразвитие отдельных признаков, примеры которых приводил сам Л.С. Берг, то есть таких признаков, которые могут быть интерпретированы как «нецелесообразные». Но, если такие признаки не сокращают существенно жизнь особей, то их наличие никак не противоречит постулату изначальной целесообразности.

Более того, этот постулат (в форме седьмого закона эволюции) Л.С. Берг сформулировал как следствие из шестого закона о различном темпе развития признаков как в филогенезе, так и в онтогенезе.

В данном случае есть логические неувязки. Так, процесс (разный темп развития признаков) Л.С. Берг представил как основание для структуры (состав особи из независимых признаков). Однако свою теоретическую конструкцию в целом он основывал на классификации, то есть на структуре. Поэтому было бы логично для всех остальных соотношений между структурой и процессом, первичным считать структуру, а не процесс.

Также в логическом отношении из утверждения, что особь есть мозаика независимых при-

знаков, вытекает возможность разного темпа развития признаков, но никак не наоборот: из того, что признаки эволюционируют с разной скоростью, не следует, что особь есть мозаика признаков. Представление особи как целостного организма вполне сочетается с представлением, что части организма эволюционируют с разной скоростью.

Если рассматривать теорию как *язык*, на котором мы описываем реальность, то этот закон должен рассматриваться как постулат, без которого не может быть сформулирован закон о различном темпе развития признаков.

Против берговского утверждения, что дарвиновская схема эволюции возможна при условии безграничности изменчивости, указывалось, что Ч. Дарвин говорил о потенциальной безграничности изменчивости, тогда как Л.С. Берг – о границах реализованной изменчивости [Никольский, 1928, с. 32]. Однако потенциальная безграничность изменчивости принималась Ч. Дарвином как исходное условие, и совсем необязательно, что реальная изменчивость также безгранична. Но в таком случае опираться следует именно на реализованную изменчивость, а не на воображаемую потенциальную.

### *Автономический ортогенез*

Морфофизиологические признаки, как считал Л.С. Берг, представляют собой результат химического строения белков, из которых они сложены. Различия в структуре белков и других строительных веществ обуславливают и видовые различия.

По представлению Л.С. Берга [1922б, с. 45], «наследственность состоит вовсе не в передаче от родителей к детям каких-либо морфологических элементов, или какого-либо особого наследственного вещества, а в передаче известной группировки молекул; эта группировка молекул, или строение белка, дает возможность детям, при схожих условиях, реагировать на раздражения так же, как реагировали их отцы, и в соответствии с этим создавать подобные формы». Собственно, идея Л.С. Берга очень проста: одинаковое или сходное строение белков обуславливает как морфологическое сходство родителей и детей, так и сходство их реакций на раздражение. В детали механизма передачи белков по наследству он не вдавался.

Направления изменения признаков ограничены, и оно идет по определенному руслу [Берг, 1922б, с. 74]. О закономерности изменения сви-

детельствуют явления, обозначаемые как филогенетическое ускорение, параллелизмы и конвергенции.

Направленность изменений обусловлена внутренними силами (факторами), заставляющими организм изменяться в определенном направлении. Эти силы могут образовать признаки, которым нельзя приписать никакую пользу и никакую целесообразность. Нередко, не считаясь с внешними условиями, эволюция идет в направлении, оканчивающемся вымиранием. В качестве примера Л.С. Берг приводил гигантских наземных позвоночных: динозавров и млекопитающих.

Влияние внешних условий на образование новых форм нередко совершенно ничтожно. В качестве примера Л.С. Берг приводил ледниковую эпоху, в которой при громадном изменении внешних условий многие формы вымерли, другие переселились в местности с более благоприятными условиями, но новых форм почти не появилось, что свидетельствует о ничтожности борьбы за существование в процессе образования новых форм.

Сравнительно-анатомические данные, приведенные Л.С. Бергом, свидетельствуют об определенных эволюционных тенденциях. Так, при сравнении разных филогенетических линий у растений выявляется тенденция к редукции полового поколения (гаметофита) в жизненном цикле и к увеличению бесполого (спорофита)<sup>11</sup>. Для позвоночных животных Л.С. Берг отметил несколько тенденций: превращение сердца из двухкамерного в четырехкамерное, дифференциацию зубов и дифференциацию головного мозга.

Палеонтологический же материал, как полагал Л.С. Берг, демонстрирует наличие параллельных рядов изменений в различных группах животных.

Многочисленные примеры конвергенций свидетельствуют в пользу утверждения, что сходства есть результат не только общности происхождения, но и такого их развития, которое приводит к выработке сходных форм. Конвергенцию Л.С. Берг объяснял наличием общих законов, а само сходство – тем, что «химическое строение белков их клеток имеет сходные свойства, а потому законы эволюции этих организмов сходны» [Берг, 1922б, с. 154].

<sup>11</sup> Позже аналогичная идея о переходе к бесполо-семянности вследствие редукции мужского гаметофита активно развивалась С.С. Хохловым [1950].

На основе строения белков, по мнению Л.С. Берга, возможно построить группировку организмов, подобную системам химических соединений или кристаллографических комбинаций.

Итак, изменения организмов в процессе эволюции, по представлению Л.С. Берга, направляются двумя группами факторов: *автономическими*, обусловленными химическими свойствами белков и независящими от внешней среды, и *хорономическими* (географическими), обусловленными географическим ландшафтом. Организация есть равнодействующая влияний этих факторов. Организмы способны активно адаптироваться к среде, но на основе внутреннего регулирующего принципа. Поскольку автономический фактор является преобладающим, то нередко развитие идет в определенном направлении вопреки внешним условиям.

Вымирание видов и надвидовых групп также обусловлено этими двумя факторами, а не отбором: «каждая группа организмов в течение определенного промежутка времени достигает расцвета, а затем, повинувшись внутренним, скрытым в конституции организма причинам, вымирает или отступает на задний план, оставляя свое место другим» [Берг, 1922б, с. 47]. Вымиранию группы, достигшей стадии зрелости, могут способствовать климатические изменения и борьба за существование.

\* \* \*

Против идеи Л.С. Берга о предопределенности эволюции химическим строением белка указывалось, что в пользу этого утверждения нет ни одного факта [Козо-Полянский, 1923, с. 73]. Также нет никаких данных в пользу утверждения, чтобы белки управляли морфологическими перестройками. Тогда в процессе онтогенеза позвоночного на его разных стадиях должны синтезироваться белки тех типов (рыбы, пресмыкающегося, млекопитающего), которые повторяются на данной стадии, что представляется фантастичным [Козо-Полянский, 1923, с. 74].

Многочисленные примеры в пользу ортогенеза, возражал Н.А. Иванцов [1923, с. 41], разве доказывают, «что в эволюции *всегда* есть одно определенное направление? С этим, на наш взгляд, согласиться трудно, можно привести массу примеров, когда эволюция не только не имеет определенного направления, но нет вообще никакой эволюции, организмы как бы застывают в своем состоянии, и телеологический

принцип, управляющий эволюцией и ортогенезом, прекращает свое действие».

Однако Л.С. Берг [1922б, с. 102] никогда не полагал, что ортогенез есть *всегда*, на что и указал в своем первом законе эволюции<sup>12</sup>. Но в некотором смысле Н.А. Иванцов прав, указывая на отсутствие определенности в высказываниях Л.С. Берга в отношении характера направленности эволюции.

Есть также проблема совместимости представления о конвергенции с базовыми принципами номогенеза. Так, развитие в одинаковом направлении разных в организационном отношении особей должно быть обусловлено одинаковым химическим строением белков данных особей. Но, по мнению Л.С. Берга, основные организационные различия обусловлены различием в строении белков. Тогда, чем объяснить сходство отдельных признаков? [Иванцов, 1923, с. 46].

Невозможность вымирания вследствие автономических причин, по мнению Н.А. Иванцова [1923, с. 63], обусловлена тем, что целесообразные реакции не могут привести организм к смерти. В таком контексте возможна только насильственная внешняя смерть.

С этим возражением невозможно согласиться. Целесообразность – это *способность*, а не фактор, действующий с жесткой, строгой необходимостью. Как отмечал Л.С. Берг, живые организмы, как и неживые тела, изнашиваются со временем, и вполне очевидно, что следует полагать их полное разрушение в случае неживых тел и смерть в случае живых организмов.

Также Н.А. Иванцов [1923, с. 63] указывал, что утверждение Л.С. Берга о вымирании видов по внутренним причинам несостоятельно, поскольку при отсутствии борьбы за существование вид мог бы вымереть в том случае, если составляющие его особи утратят способность раз-

<sup>12</sup> Это идея Ж.Б. Ламарка, который полагал, что градация действует постоянно, хотя ее ход и изменяется в процессе адаптации к локальным условиям обитания. Поэтому для объяснения существования простых форм он был вынужден допустить неоднократное повторное самозарождение живых существ. Именно этот аргумент привел Н.А. Иванцов [1923, с. 77], критикуя уподобление Л.С. Бергом эволюции ржаному полю: «не прибегая к дополнительной гипотезе одновременности посева, которой Л.С. Берг не пользуется, невозможно понять, ввиду вышесказанного, каким образом в настоящее время продолжают существовать и рыбы, и другие низшие формы, если естественный отбор отсекает отставшие формы».

множения. А это противоречит исходному представлению Л.С. Берга о целесообразности как тому, что способствует продолжению жизни вида.

Вполне очевидно, что логичность всех этих рассуждений зависит от трактовки понятия вида. Поскольку ни Л.С. Берг, ни Н.А. Иванцов не пояснили, что они обозначили термином *вид*, то бессмысленно искать у них логические неувязки.

\* \* \*

Следует подчеркнуть один очень важный момент. Идея автономического ортогенеза связана с представлением, что изменение формы предшествует изменению функции. Тогда как в ламаркизме полагается, что изменение функции есть причина изменения формы, и это один из основных критериев, отличающий ламаркизм от неламарковских эволюционных теорий. Поэтому номогенез Л.С. Берга никак не может быть включен в ламарковскую группу эволюционных теорий, на что, кстати, указал Д.Н. Соболев [1924].

#### ***Географический ландшафт как фактор эволюции***

По представлению Л.С. Берга [1977, с. 342], географический ландшафт есть целостный объект, то есть «как бы некоторый организм, в котором все элементы оказывают друг на друга такое взаимодействие, что части обусловлены целым и, наоборот, целое обусловлено частями. Географический ландшафт есть как бы сообщество высшего порядка, соединяющее и объединяющее в себе, с одной стороны, сообщества организмов (биоценозы), то есть растений (фитоценозы), животных (зооценозы) и человека, а с другой – комплексы неорганических явлений: форм рельефа, скоплений вод, климатических факторов; наконец, элементом ландшафта – и весьма существенным – являются и почвы, которые есть производное как неорганического, так и органического миров. В ландшафте нельзя изменить одной части, чтобы не изменились все остальные».

Ландшафт оказывает на организмы принудительное воздействие, результатом чего будет массовое варьирование индивидов в определенном направлении. Соответственно, разные виды будут варьировать одинаково в одном и том же географическом направлении.

Ландшафт оказывает двоякое воздействие на организмы: преобразующее и отбирающее.

В первом случае географический ландшафт – это как бы орудие для расшатывания генетической базы данной формы, результатом которой будет проявление имеющихся скрытых потенций [Берг, 1977, с. 345]. Такой результат объясняется близкородственным скрещиванием, в котором выщепляются рецессивные признаки, причем у разных форм выщепляются одни и те же признаки.

При отбирающем воздействии неприспособленные к данному ландшафту особи либо гибнут, либо переселяются в другой ландшафт.

#### ***Законы эволюции***

Упорядоченность разнообразия живых существ отражена Л.С. Бергом [1922б, с. 102, 160] в законах эволюции. Надо сказать, что свои законы он расположил в соответствии с поданным в книге материалом, поэтому перечень этих законов не соотносится ни со степенью их общности, ни со значимостью. Эти законы следующие:

«I. *Высшие признаки или зачатки их появляются у низших групп задолго до того, как они обнаруживаются в полном развитии у организмов, стоящих выше в системе.*

Из этого вытекает, что эволюция в значительной степени есть развертывание уже существующих зачатков. Но, как видно из дальнейшего, было бы неправильно думать, что она есть целиком преформация.

II. *Появление новых признаков идет на основе закономерностей. Случайностям в процессе эволюции нет места: новые признаки появляются там, где они должны появляться. Эволюция есть номогенез, то есть развитие на основе закономерностей.*

Как онтогенез протекает закономерно (предыдущая стадия подготавливает и обуславливает последующую), так точно закономерно совершается и эволюция.

III. *Стало быть, эволюция идет в определенном направлении. Нет хаотической изменчивости, какую предполагает Дарвин.*

IV. *Есть признаки, которые развиваются на основе внутренних, присущих самой природе организма, или, как мы их назвали, автономических, причин, независимо от всякого влияния внешней среды. Это именно – основные, самые существенные признаки, определяющие самый план строения данной группы. Совершенно очевидно, что, например, процесс онтогенеза происходит в силу внутренних причин.*

V. *Законы развития органического мира одинаковы, имеем ли мы дело с онтогенезом или с филогенезом.* Этим объясняется пресловутое “повторение” филогенеза онтогенезом.

VI (ср. с. 102). *Развитие признаков как в филогенезе, так и в онтогенезе идет разным темпом: одни признаки как бы повторяют старые стадии, другие – предваряют будущее.* То, что не могло осуществиться в процессе онтогенеза у одних, достигается у других в процессе филогенеза; так, например, позвоночные осуществляют то, что намечается в онтогенезе оболочников. В процессе филогенетического развития организмы производят признаки, повторяющие признаки форм, стоящих или на той же ступени развития, или на гораздо более высокой ступени (иногда – таких форм, которые в полном развитии появляются лишь в последствии).

Формулированный сейчас закон есть лишь иное выражение той мысли, что как онтогенез, так и филогенез протекают по одинаковым законам (ср. закон V на с. 102).

Из закона VI вытекает следующее следствие:

VII. *Организм состоит из совокупности признаков, которые претерпевают эволюцию, в значительной степени (иногда и – совершенно), независимо один от другого.*

Менделевизм дает нам аналогичное этому правилу наследования наследственных единиц (или групп этих единиц)».

Седьмой закон, как уже говорилось, следует рассматривать как постулат мозаичности строения особей.

Если попробовать расположить законы, сформулированные Л.С. Бергом, по их значимости и логической последовательности, то на первое место следует поставить четвертый закон, но ему следовало бы придать несколько иное содержание. Собственно, в этом законе следовало бы зафиксировать разделение признаков на две группы: 1) определяющие план строения и обусловленные внутренними причинами; 2) адаптивные признаки, обусловленные внешними причинами. По сути, все остальные законы относятся к признакам первой группы.

На второе место следует поставить пятый закон, в котором утверждается тождество законов онтогенеза и филогенеза: «*законы развития органического мира одинаковы, имеем ли мы дело с развитием индивидуальным (онтогенезом), или с палеонтологическим развитием какого-либо ряда (филогенезом).* И тут, и там нет места случайностям» [Берг, 1922б, с. 89].

Второй закон, который можно интерпретировать так, что появление *новых* признаков в процессе эволюции составляет закономерную, а не случайную последовательность, по сути, представляет собой следствие из этого закона. Собственно, последовательность появления признаков в эволюции будет тождественна последовательности формирования признаков в онтогенезе. Поэтому возводить данное утверждение в ранг особого закона не имеет смысла.

На третье место следует поставить шестой закон, в котором полагается, что развитие признаков как в филогенезе, так и в онтогенезе идет *разными темпами*. Поскольку в предыдущем законе полагалось тождество законов филогенеза и онтогенеза в целом, то на сопоставлении филогенеза и онтогенеза с учетом разных темпов развития признаков могут быть описаны два эффекта.

Во-первых, *филогенетическое ускорение* (предварение признаков), которое выражается в том, что признаки, обнаруживаемые у молодых особей предковой группы, проявлялись у взрослых индивидов – потомков данной группы. Эта идея была высказана А.П. Павловым [Pavlov, 1901], но Л.С. Берг [1922б, с. 50] распространил ее на более широкий круг явлений: «мы будем подразумевать под *филогенетическим ускорением, или предварением признаков*, не только появление признаков высших форм у молодых особей низших, но также появление признаков высших форм и у взрослых особей низших, словом – будем называть вышеприведенным термином все случаи, когда организм – все равно, молодой или старый – опережает свой век, или средний уровень своих соотарищей по группе».

Обусловлено филогенетическое ускорение тем, что развитие организмов происходит по определенным законам, поэтому в индивидуальном развитии можно видеть не только повторение филогенеза, но и ее предварение, то есть появление у молодых особей в некоторых филогенетических линиях признаков или морфологически развитых, но не функционирующих органов (зачаточная семяпочка у эфедры), которые будут развиты в других филогенетических линиях.

Во-вторых, *филогенетический атавизм* – явление, обратное филогенетическому ускорению, которое выражается в проявлении у взрослых особей признаков предков. В этом явлении выражается частичная обратимость эволюции.

Как заметил Л.С. Берг [1922б, с. 72], выражение «предварение филогенеза онтогенезом» есть

метафора, так как в реальности нет ни предварения будущего, ни повторения филогении онтогенезом. Собственно, и онтогенез, и филогенез осуществляются по одним и тем же законам, но эволюция признаков идет разными темпами, потому и создается впечатление в одних случаях предварения филогении онтогенезом, в других – повторения филогении онтогенезом.

В контексте дарвинизма предполагалось, что могут изменяться все признаки и во всех направлениях. Неявно предполагалась равномерность скоростей эволюции разных признаков. Однако по мере накопления сравнительно-анатомических и палеонтологических материалов выяснилось несоответствие этих предположений фактам.

Однако, объясняя это несоответствие, неодарвинисты основывались не на представлении Ч. Дарвина о мозаичности строения индивидов, но отталкивались от представления о корреляциях и координациях органов. По их мнению, в контексте представления об организме как корреляционной системы предполагается, что все части организма составляют одну связанную систему, так что при изменении одной части неизбежно должны измениться и остальные [Тахтаджян, 1966; Воронцов, 1967].

Некоторые исследователи фиксировали это несоответствие в различной форме: *закон гетерохронии признаков* [Козо-Полянский, 1940], *закон морфологического несоответствия* [Буш, 1944], *эволюционная разновозрастность признаков* [Тахтаджян, 1947], *неравномерность темпов преобразования органов* [Воронцов, 1963].

Эволюционную разновозрастность признаков А.Л. Тахтаджян объяснял *мозаичной эволюцией* – независимостью эволюции разных признаков, точнее, их эволюцией с разной скоростью, результатом чего будет разноступенчатость признаков, или гетеробатмия (от греч. *βαθμῖος* – степень, ступень). Таким образом, особь представляет собой сочетание элементов разной степени эволюционного развития (разной степени примитивности и специализированности). Как полагал А.Л. Тахтаджян [1966, с. 26–27], эволюционная разновозрастность признаков имеет большое значение для построения филогений.

Идея взаимной корреляции частей почему-то была проинтерпретирована так, что «при смене условий существования органы одной системы (находящиеся в биологической координации друг с другом) преобразуются более или менее синхронно в одном и том же направлении» [Воронцов, 1967, с. 201], то есть была признана только

*положительная* корреляция. Поскольку исследование Н.Н. Воронцовым пищеварительной системы грызунов показало, что разные ее органы находятся на различных уровнях специализации, то он сделал вывод, что примитивное состояние одного органа компенсируется продвинутым состоянием другого органа. В качестве объяснения было принято предположение, что «неодинаковый уровень специализации отдельных органов пищеварительной системы, по-видимому, связан с наследственно обусловленной стабильностью одних и лабильностью других органов» [там же, с. 205], которое само нуждается в обосновании.

В данном случае принцип корреляции частей был понят некорректно, так как помимо положительной корреляции есть еще и отрицательная корреляция, в основе которой лежит *принцип баланса*, в анатомическом отношении формулируемый как *принцип уравнивания органов*. В соответствии с этим принципом полагалось, что увеличение массы, размера, а также специализация<sup>13</sup> какого-либо органа возможны за счет уменьшения других органов.

Сам же Н.Н. Воронцов полагал, что одни органы преобразуются в процессе эволюции, тогда как другие не изменяются, то есть специализация одного из органов данной системы осуществляется на фоне примитивного состояния (замедления специализации) других органов. Поскольку такое изменение одного из органов интенсифицирует его функцию, то оно позволяет, по мнению Н.Н. Воронцова, компенсировать отставание изменения других органов данной системы. Такой характер эволюции органов одной системы, как полагал Н.Н. Воронцов [1963] обусловлен *принципом компенсации функций*.

Аналогичное явление Е.И. Лукин [1964] описал и для систем органов: разные системы органов эволюционируют с различной скоростью<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> «Если вы видите у некоторых животных очень длинные ноги, мощное тело, обладающее какими-либо аксессуарами, или причудливо украшенную голову, одним словом, необычность формы, в чем бы она ни выражалась и какова бы ни была ее природа, будьте уверены в том, что все эти преимущества приобретены за счет ущерба, понесенного другими органами» [Жоффруа Сент-Илер, 1970, с. 347].

<sup>14</sup> С системной точки зрения различная скорость эволюции признаков или органов объясняется тем, что без существенного ухудшения своей жизнедеятельности система (организм) может модифицировать небольшое число своих параметров, как правило, всего один.

Хотя А.Л. Тахтаджян считал, что эволюционная разновозрастность признаков обусловлена их мозаичной эволюцией, но ни он, ни другие авторы не вспомнили сформулированный Л.С. Бергом закон о разном темпе развития признаков.

На четвертое место следует поставить третий закон о направленности эволюции, объясняющий параллелизмы и конвергенцию в эволюции. Надо отметить, что основной акцент Л.С. Берг делал именно на конвергенции, соответственно, он полагал, что «первичных форм было очень много, – десятки тысяч, если не более. Эволюция этих форм происходила параллельно, то есть конвергентно и параллельно: близкие формы проходили через похожие ступени развития. Так, через стадию рыб прошли и разные группы высших рыб, и амфибии, и рептилии, и птицы, и млекопитающие. Каждому из названных классов дала начало *своя* группа рыб. В свою очередь, и эти рыбоподобные получили начало полифилетически (т.е. из разных корней) от разных других предков» [Берг, 1922в, с. 92].

Мимикрия рассматривалась Бергом как частный случай конвергенции, когда один из сходных видов получает пользу от такого сходства.

Первый же закон следует рассматривать как следствие из третьего и шестого законов.

### **Сальтационный способ видообразования**

По представлению Л.С. Берга [1922б], виды образуются путем преобразования массы особей, как во времени, так и в пространстве.

В палеонтологически охарактеризованных отложениях массовые преобразования особей обозначены как «мутации Ваагена», причем «мутационное образование новых форм идет *периодически, скачками*. Есть эпохи, когда творческая сила природы проявляется в образовании неистощимого калейдоскопа органических форм, и есть времена, когда эта сила работает побудничному или как бы дремлет» [Берг, 1922б, с. 265]. По мнению Л.С. Берга, именно из-за мутаций Ваагена последовательность отложений делится на слои, четко различающиеся по составу фауны и флоры. Резкими преобразованиями масс особей объясняются отсутствие переходов между видами и внезапное появление новых видов.

Массовое преобразование особей в пространстве выражается в географическом обособлении, то есть в различных по условиям обитания географических регионах особи массово преобра-

зуются в направлениях, определенных географической спецификой данных регионов.

Получается, что виды образуются и путем дивергенции (географического обособления), и путем замещения друг друга во времени. Соотношение между этими способами видообразования Л.С. Берг никак не пояснил, и создается впечатление, что географическому видообразованию он придавал весьма низкое значение. Так, «процесс эволюции следует представлять себе таким образом. Значительное количество, десятки тысяч, первичных организмов развивались параллельно, испытывая конвергентно приблизительно одинаковые превращения и совершая этот процесс одни быстрее, другие медленнее. Так, млекопитающие состоят из очень многих ветвей, каждая из коих проходила самостоятельно через (предполагаемые) стадии червеобразную, рыбообразную, амфибиеобразную, рептилиеподобную и т.д. Следовательно, развитие органического мира идет полифилетично» [Берг, 1922б, с. 279–280].

Следует указать также еще на один момент, указывающий на связь модели видообразования с генетическими представлениями. Так, Л.С. Берг [1977, с. 329] полагал, что «в пределах вида появляются отдельные экземпляры, – сначала молодые особи, а потом и старые – с признаками, уклоняющимися в сторону высокой специализации. Эти особи отсекаются естественным отбором, охраняющим норму. Но с течением времени новый признак, или комплекс признаков, захватывает громадную массу особей, и таким образом новообразование закрепляется (мутация в смысле Ваагена). Оно представляет собою резкий и заметный шаг вперед в морфологическом отношении». Получается, что массовые преобразования особей начинаются не сразу, а сначала изменения проявляются у отдельных особей.

Также Л.С. Берг [1922б, с. 265] связывал мутационный процесс с *творческой силой природы*: «Мутационное образование форм идет *периодически, скачками*. Есть эпохи, когда творческая сила природы проявляется в образовании неистощимого калейдоскопа органических форм, и есть времена, когда эта сила работает побудничному или как бы дремлет. Внешнее выражение сказанного мы находим в самом делении на эры, периоды, эпохи и т.д.». Вполне очевидно, что выражение *творческая сила природы* является метафорой, но, к сожалению, Л.С. Берг не пояснил, что он обозначил этим выражением.

\* \* \*

У Л.С. Берга не было возможности для совершенствования своей теории. Часто автор, предлагая новую теорию, представляет себе картину в целом, но некоторые ее детали могут быть не проработаны в логическом отношении. Логическое совершенствование теории происходит со временем, и в этом процессе очень важна доброжелательная критика, вскрывающая логические погрешности. В частности, у Л.С. Берга амбивалентное отношение к естественному отбору и к борьбе за существование. Так, многие критики указывали, что он то признавал их роль как второстепенных факторов, то полностью отрицал их значение. С учетом всех таких моментов логическую структуру теории можно представить в следующем виде.

Его теория основывается на двух постулатах: 1) мозаичности строения особей и 2) целесообразности как факторе, обуславливающем согласование свойств (органов, признаков) индивида в квазицелостную конструкцию. Наличие нецелесообразностей в органическом мире Л.С. Берг объяснял незакончившимся процессом эволюции, то есть незакончившимся процессом согласования свойств индивида.

Сам эволюционный процесс обусловлен двумя факторами: 1) автономическим ортогенезом и 2) адаптацией к локальным (ландшафтным, географическим) условиям. Соответственно, конкретные эволюционные изменения есть результат сложения действия этих двух факторов. Как можно понять из текстов Л.С. Берга, между этими факторами имеются сложные взаимоотношения, причем они не всегда четко им определены. Но из тех же текстов прослеживается соотношение этих факторов с разными таксономическими уровнями. Например, при адаптации к локальным условиям образуются формы рангом не выше вида, тогда как ортогенез «работает» на более высоких уровнях – вплоть до царств.

В сформулированных Бергом законах эволюции есть отсылка к внутренним факторам, в первую очередь, – к строению белков. Вполне очевидно, что речь идет о своеобразной трактовке наследственности. В то время о материальной основе наследственности мало что знали. Например, Н.К. Кольцов связывал наследственность с белками. Так, и Л.С. Берг [1922б, с. 45] под наследственностью понимал передачу в ряду поколений группировки молекул (строения бел-

ка), определяющую возможность давать сходные реакции на сходные раздражители и, как следствие, создавать сходные формы.

Итак, исходно в представлении Л.С. Берга указывается на зависимость морфологических и физиологических признаков от строения белков. Соответственно, сходные белки обуславливают сходные признаки, и на основе сходного комплекса белков развиваются сходные организмы. С этой точки зрения объясняются и конвергенции, и тождество законов онто- и филогенеза.

Таким образом, сходства могут быть обусловлены как общностью происхождения (гомологией), так и конвергенциями – сходством химического строения белков у организмов разных филогенетических линий. Следствием сходства строения белков будет сходство законов эволюции. На этом основании Л.С. Берг [1922б, с. 154] видел возможность построения естественной системы: «Когда линии эволюции будут прослежены для большого числа органических групп, можно будет построить естественную систему животного и растительного мира, – естественную не в смысле филогенетического родства (происхождение одних групп от других навсегда останется в области догадок), а в смысле “химической” близости их друг к другу. Явится возможность сгруппировать организмы в ряды и системы подобно химическим соединениям или кристаллографическим комбинациям».

Получается, что законы, которые определяют номогенез, это не только законы изменения организмов во времени, но и законы как характеристики классов. Собственно, можно полагать, что они представляют собой одни и те же законы. Получается, что филогенетические линии или совокупности близкородственных филогенетических линий, эволюция которых описывается определенным законом, составляют таксономическую группу (таксон), характеристика которого должна выражаться этим же самым законом. Именно поэтому Л.С. Берг придавал важнейшее значение классификационному методу для науки в целом.

В науке о живом до сих пор принято противопоставлять систематику и эволюционистику, но теория Л.С. Берга как раз направлена на приведение в общий контекст данных систематики и эволюционистики. Собственно, развитие номогенеза – это, в первую очередь, развитие классификационного метода, что и проделано С.В. Мейеном.

## Восприятие номогенеза

«Номогенез» многими биологами и философами был оценен положительно. Так, А.В. Немилов [1922] рассматривал номогенез в контексте сведения многообразия живой природы к закономерностям. Он связал его с законом гомологической изменчивости Н.И. Вавилова, который на основе своего закона предсказал новые растительные формы и открыл их. Но, в отличие от Н.И. Вавилова, как заметил А.В. Немилов [1922, с. 262], Л.С. Берг тему закономерностей в эволюции разрабатывал умозрительно и чрезвычайно широко. Однако его идеи могут подтолкнуть новые работы по исследованию эволюции живых существ. Также обосновывалось, что номогенез является более диалектической теорией, чем дарвинизм [Сарабьянов, 1923].

Положительно книгу Л.С. Берга оценил Д.Н. Соболев [1924]. Отметив близость номогенеза к своим представлениям, он указал и на отличия своей теории от номогенеза (табл. 2).

Вскоре после выхода в свет «Номогенеза» в письме к Л.С. Бергу А.А. Любищев указал, что акцент на эволюционном аспекте не соответствует сути берговских теоретических представлений, отраженных в названии книги, и ее следовало бы назвать «О наличии закономерностей в многообразии организмов, не укладывающихся в эволюционное мировоззрение» [Любищев, 2021а, с. 93].

В работе «Понятие эволюции и кризис эволюционизма» (1925 г.) А.А. Любищев показал, что

необходимо различать закономерность самого процесса и ограниченность многообразия. Первый случай соответствует как раз *номогенезу*, который следует понимать «как осуществление начал, заложенных в самом развивающемся существе» [Любищев, 1982, с. 135]. Второй же случай подразумевает наличие спектра конечных (наиболее устойчивых) типов (этапов развития). Примером могут служить кристаллы. При всем разнообразии реализованных форм кристаллов они формируются в соответствии с определенными формами симметрии, а реализованное разнообразие можно соотнести с несколькими идеальными типами. По мнению А.А. Любищева, этот случай представляет собственно *преформацию*.

Позже в докладе на III Всероссийском съезде зоологов, анатомов и гистологов (1927 г.) на основе идей немецких неокантианцев, различавших идиографический и номотетический подходы, А.А. Любищев [1973, 2021б] указал, что номогенезу следует противопоставлять *идиогенез*, который также является и тихогенезом.

В контексте дарвинизма видообразование описывается как идиографический (особенный, единичный, неповторимый) процесс. Это же соображение относится и к формированию органов и признаков. Однако в пользу повторяемости говорит огромное число фактов, обобщением которых будут гомологические ряды, параллелизм, конвергенция, миметизм, псевдомиметизм. На

Таблица 2

Сопоставление номогенеза и исторической биогенетики (по [Соболев, 1924, с. 1–2])

	Номогенез	Историческая биогенетика
1	Номогенез нацелен на установление самого факта закономерности эволюции.	Историческая биогенетика раскрывает содержание закона развития.
2	Номогенез не различает параллелизмы и конвергенции.	Параллелизмы – это следствие закона развития, и они отличаются от конвергенций.
3	Эволюционный процесс необратим.	Обратимость эволюции фиксируется в особом законе (закон биогенетических циклов).
4	Предварение стадий есть предварение филогении онтогенезом и предвосхищение будущего.	Предварение стадий есть обращение развития и возврат к прошлому.
5	Постулируется изначальная целесообразность живого.	Проблема изначальной целесообразности не существенна.
6	Полагается независимость автономных и географических факторов эволюции.	Имеется неразрывная связь между автономными и географическими факторами эволюции.
7	Номогенез – обособленная эволюционная теория.	Историческая биогенетика есть развитие представлений Ж.Б. Ламарка и Ж. Кювье.

этом основании можно сделать вывод, что видообразование не случайно, а подчинено естественноисторическим законам. Точная (количественная) формулировка этих законов есть дело будущего, но в таких формулировках не будет ничего говорить о причинном характере связи.

Как утверждал А.А. Любищев, понятие *номогенез* имеет два различных значения: 1) в узком смысле это представление о закономерности эволюционного процесса, то есть ортогенез; 2) в широком смысле это представление о нормированной эволюции живого в целом, причем допускается «возможность предвидения всего мыслимого разнообразия форм» [Любищев, 2021б, с. 104]. В этом смысле номогенез ничего не говорит о путях развития, но «говорит об ограниченности числа возможных систематических единиц» [Любищев, 2021б, с. 109]. Получается, что несколько лет спустя А.А. Любищев стал понимать номогенез в смысле преформации.

По мнению А.А. Любищева [1973, с. 43], нет логической связи между представлением об изначальной целесообразности и собственно номогенезом. Проблема целесообразности должна рассматриваться в номогенезе как второстепенная. Как полагал А.А. Любищев [2021б], именно выдвигание на первый план изначальной целесообразности вызвало резкую критику номогенеза.

Много позже (1966 г.) в статье «Систематика и эволюция» А.А. Любищев [1982] рассматривал номогенетическое направление в эволюционистике как аналогичное номотетическому направлению в систематике. Это эволюционное направление он рассматривал как очень разнообразное (гетерогенное), в котором выделяются два аспекта: представление об ограниченности формообразования и представление о направленном развитии.

Ограниченность формообразования проявляется на разных структурных и таксономических уровнях. На самом низшем, генетическом уровне

ограниченность формообразования описывается законами Г. Менделя. На уровне морфологических и других признаков она описывается законом гомологических рядов Н.И. Вавилова. Следующий уровень А.А. Любищев обозначил как биохимический номогенез, заключающийся в способности или неспособности синтезировать то или иное вещество, оказывающее огромное влияние на организацию живых существ. В качестве примера он привел хитин, используемый первичноротыми для построения наружного скелета, и который отсутствует у вторичноротых. Следующий тип номогенеза – телогенетический; он связан со «сходным разрешением определенных задач, независимо от природы факторов, осуществляющих этого разрешение» [Любищев, 1982, с. 79]. Он проявляется в конвергенциях, например, в сходстве формы тела рыб, ихтиозавров и дельфинов, в сходстве глаз позвоночных и головоногих.

Направленность развития А.А. Любищев [1982] трактовал в двух смыслах. Во-первых, как параллелизм, при котором сохраняется таксономическая дистанция между двумя эволюционирующими линиями, и, во-вторых, как циклическую эволюцию, включающую три фазы, из которых только первая, представляющая быструю прогрессивную эволюцию, может быть названа номогенезом (ортогенезом). Вторая фаза представляет консервативную эволюцию, а третья – регрессивную, характеризующуюся потерей изменчивости и заканчивающуюся вымиранием.

Основная часть биологов (дарвинистов и неodarвинистов по мироощущению) восприняла идеи Л.С. Берга отрицательно, хотя некоторые из них отнесли к номогенезу вполне сочувственно [Филипченко, 1926]. Основные направления критики затрагивали принцип изначальной целесообразности [Иванцов, 1923; Шимкевич, 1928; Агол, 1930а, б] и автономические факторы развития [Иванцов, 1923].

## Неономогенез

В середине 1960-х годов немногочисленные высказывания как советских, так и зарубежных авторов о недостаточности представлений о случайности мутаций и отборе для объяснения эволюции были восприняты неodarвинистами в советской России как возрождение номогенеза, и для этих высказываний был предложен термин – *неономогенез* [Завадский, Ермоленко, 1966].

Собственно, с неономогенезом связывались

идеи, направляющие внимание на внутренние источники [Веденов, Кремянский, 1965] или на факторы активного программирования [Берштейн, 1965; Агурский, 1970], трактуемые как направляющие причины эволюции. Но в этих публикациях номогенез упоминался мимоходом, и высказывания цитированных авторов никак нельзя интерпретировать как развитие этой эволюционной теории.

Критики неонимогенетических представлений исходят из того, что должен быть материальный носитель, на котором должна быть записана программа развертывания эволюционного процесса на Земле. Поскольку таких материальных носителей не обнаружено, то существование такой программы можно связать лишь с Творцом [Яценко-Хмелевский, 1974].

На эту статью С.В. Мейен [2007а] написал комментарий, который был опубликован только через тридцать с лишним лет. Он указывал, что А.А. Яценко-Хмелевский в своей статье пренебрегает точным смыслом используемых терминов, а его аргументации не свойственна логическая строгость.

В качестве любопытного примера стиля критической аргументации приведу следующую цитату: «Казалось бы, если речь идет об основном законе, то его существование и механизм действия должны стоять в центре доказательств всей концепции. Естественно было бы ожидать, что наибольшая часть фактического материала будет приведена автором в доказательство существования в природе и особенностей действия изучаемого закона. В действительности же ничего похожего в книге “Номогенез” мы не находим. Берг не приводит никаких доказательств ни о существовании в природе закона автономического ортогенеза, ни какой-либо аргументации о механизме действия этого закона» [Завадский, Георгиевский, 1977, с. 24].

К примеру, возьмем закон всемирного тяготения. Каковы «доказательства» существования этого закона? Очень простые: изучают движение тел и математически подтверждают, что это движение соответствует закону всемирного тяготения. Но и Л.С. Берг привел многочисленный материал, говорящий в пользу наличия в развитии живой природы параллелизмов и конвергенций. Почему же К.М. Завадский и А.Б. Георгиевский отвергают этот материал в качестве «доказательства»?

Теперь о «механизме» действия закона. И. Ньютон никакого вразумительного «механизма» закона всемирного тяготения не привел, и был подвергнут современниками критике за введение мистических элементов в механику. В общей теории относительности тяготение описывается как проявление геометрии пространства-времени. Получается, что *геометрический* объект (пространственно-временной континуум) воздействует на *физические* (материальные) тела. Разве это не мистика?

Уже в нашем веке объявлено об открытии бозона Хиггса, который в рамках Стандартной модели отвечает за *инертную* массу бозонов – частиц-переносчиков слабого взаимодействия. Но постулируемый этой моделью гравитон – частица, отвечающая за *гравитационное* взаимодействие, до сих пор не обнаружена. Получается, что «механизм» действия закона всемирного тяготения до сих пор неизвестен. Но на этом основании физики не делают вывод о «надуманности» закона всемирного тяготения. Почему же К.М. Завадский и А.Б. Георгиевский требуют от номогенетиков обязательно указать «механизм» действия автономического ортогенеза?

После переиздания эволюционных трудов Л.С. Берга<sup>15</sup> на страницах журнала «Природа» было опубликовано несколько статей как с защитой, так и с критикой номогенеза.

Так, С.В. Мейен [1979] полагал, что на современном ему уровне развития эволюционной теории ни номогенез, ни селекционизм не имеют решающего преимущества. Например, адаптации трактуются как проявление целесообразности, но нет инструментов для их выявления и критериев истинности предложенных интерпретаций. Аналогичная ситуация имеется и в филогенетике: мы не знаем происхождения многих групп живых существ, не существует общих принципов, позволяющих как реконструировать прошлое, так и осуществить выбор предпочтительной реконструкции из множества вариантов.

Если базовое разделение Л.С. Бергом сходства на конвергенции и параллелизмы основывалось на принципе родства (конвергенция – сходство неродственных организмов; параллелизм – сходство родственных организмов), то Ю.А. Урманцев [1979] полагал, что в «Номогенезе» приведено еще три типа сходства, выделенных на основе другого принципа. Так, независимое сходство пространственно разобщенных форм он обозначил как гетеротопный параллелизм. В качестве примера приведено сходство пород собак древних перуанцев и пород собак Старого Света. Гетерохронный параллелизм проявляется в итеративной эволюции. Физиологический параллелизм (сходство в движении) проявляется в сходстве физиологических, биохимических, биофизических признаков, проявляющихся у различных растений и животных. В качестве примера

<sup>15</sup> Переиздать «Номогенез» и некоторые другие труды Л.С. Берга планировалось в 1973 году, но книга вышла в 1977-м.

приводится сходство между хлорофиллом и гемоглобином.

Основываясь на общей теории систем, Ю.А. Урманцев [1979] утверждал, что должны обнаруживаться различные соответствия (сходства) между системами различных типов. Причиной такого сходства является *системная общность* (единообразие законов природы), а не родство, одинаковые условия существования или исполнение одинаковых функций.

Сходство и различие – это связанные между собой понятия. Как левое определяется по отношению к правому, а верх – к низу, так и сходство определяется по отношению к различию. Соответствующие им филогенетические понятия конвергенции и дивергенции также оказываются связанными понятиями, то есть невозможно описать эволюцию живого мира, используя только одно из этих понятий [Урманцев, 1979].

Отметив, что в контексте селекционизма объяснение таких явлений, как сохранение типов организации на протяжении миллионов лет в разных и меняющихся условиях среды, прогрессивную эволюцию динозавров в мезозое или млекопитающих в кайнозое, появление признаков в филогенезе раньше, чем они становятся массовыми (предварение стадий, профетические фазы, филогенетическое ускорение) является умозрительным построением, экспериментально не обоснованным, В.П. Алексеев [1979] полагал, что внутренние тенденции развития можно рассматривать как направленное мутирование. В пользу этой версии, как он считал, есть косвенные аргументы, например гомологические ряды в наследственной изменчивости.

Критику дарвинизма Л.С. Бергом А.К. Скворцов [1979] рассматривал в историческом контексте. Так, он указывал, что в начале 20-х годов XX века мутационизм все еще противопоставлялся дарвинизму, а мутации рассматривались как редкое явление, выражением которых было чуть ли не появление нового вида. Именно на этом строился один из антиселекционистских аргументов Л.С. Берга: количество мутаций невелико и отбору не из чего выбирать. Как полагал А.К. Скворцов, современное ему знание молекулярного механизма наследственности позволяет сделать вывод о том, что этот механизм способен давать бесконечное число наследственных вариаций, и этот аргумент Л.С. Берга утратил свою силу<sup>16</sup>.

Также А.К. Скворцов увидел психологическое основание берговского протеста против дарвинистического представления о возникновении многообразия живого мира, основанном на *случайности*. Но, возражая Л.С. Бергу, А.К. Скворцов сослался не на представление о *закономерности* как антиподу случайности, что логически следовало бы ожидать, а сослался на высказывания Л.С. Берга о малой умопостигаемости сущности жизни, как и сущности материи, энергии, сознания и т.п., и пришел к следующему заключению: «Прочитывая утверждение Вейсмана, что естественный отбор необходимо признать, ибо явления эволюции и приспособления должны иметь естественное основание, а отбор – единственно возможное объяснение этих явлений, Л.С. Берг заявляет, что “подобный ход мыслей пресекает дальнейший прогресс науки” (с. 93). Следовательно, единственное существующее логически непротиворечивое материальное объяснение эволюции – противонаучно, и нам нужно удовлетвориться представлением о трансцендентной, непознаваемой сущности жизни» [Скворцов, 1979, с. 124].

Утверждение Л.С. Берга, что признание какого-либо способа объяснения единственно возможным пресекает научное развитие, является полностью справедливым: «Мы принимаем научные гипотезы за истины дотолде, доколе они *сообразуются с фактами*, а вовсе не считаем их истинными только на том основании, что других объяснений пока не найдено. Адепты каждого учения склонны признавать его за единственно верное, и прогресс науки возможен только потому, что находятся другие, которые держатся на этот счет иного мнения» [Берг, 1977, с. 93].

По поводу «непознаваемой сущности жизни» Л.С. Берг [там же] высказался так: «Теория Дар-

---

инерции мышления. Вполне очевидно, что в первой четверти XX века и ранее мутации воспринимались как фенотипическое выражение изменений в наследственной основе. Но уже в середине 1960-х годов изучение «молекулярного механизма наследственности» показало, что ДНК содержит информацию для синтеза необходимых организму белков и в ДНК нет информации о морфологических, физиологических, эволюционных признаках. Поскольку и в настоящее время не существует приемлемых гипотез о механизме осуществления организации, то по инерции ученые продолжают ссылаться на информацию, содержащуюся в ДНК. Вполне очевидно, что аргумент Л.С. Берга потерял свою силу во второй половине 1920-х годов, но аргумент А.К. Скворцова уже не имел никакой силы с середины 1960-х.

<sup>16</sup> Проблема в том, что в науке поддерживаются определенные традиции, хотя точнее будет сказать об

вина задается целью объяснить механически происхождение целесообразностей в организмах. Мы же считаем способность к целесообразным реакциям за основное свойство организма. Выяснять происхождение целесообразностей приходится не эволюционному учению, а той дисциплине, которая возьмется рассуждать о происхождении живого. Вопрос этот, по нашему убеждению, метафизический. Жизнь, воля, душа, абсолютная истина – все эти вещи трансцендентные, познания сущности коих наука дать не в состоянии. Откуда и как произошла жизнь, мы не знаем, но осуществляется она на основе закономерностей, как и все, происходящее в природе. Трансмутация, происходит ли она в сфере мертвой или живой природы, совершается по законам механики, физики и химии».

Собственно, Л.С. Берг (как и Ч. Дарвин) отделял, например, проблему *эволюции* живого от проблемы *происхождения* живого. Соответственно, в теории эволюции не ставится проблема происхождения живого, то есть живые организмы полагаются как нечто уже данное.

Другой пример. Раздражимость – это способность, присущая всем живым существам. Но невозможно выяснить, как эта способность возникла, то есть проблема происхождения раздражимости не может быть поставлена в рамках теории эволюции. Целесообразность Л.С. Берг также понимал как *способность*, присущую всем живым существам, поэтому в его понимании проблема происхождения целесообразности не может быть решена в контексте эволюционной теории. Поскольку эти способности (раздражимость и целесообразность) присущи всем живым существам, то проблема их происхождения может быть решена лишь одновременно с решением проблемы происхождения живого.

Тогда как у Ч. Дарвина и его последователей целесообразность соотносится с определенными *структурами* и на их основе с *реакциями* особей. Соответственно, целесообразными признаются такие реакции, которые позволяют особям отвечать на внешние воздействия таким образом, который не понижает их адаптивность. Поскольку в естествознании XIX века восторжествовало механическое мировоззрение, то дарвинисты и пытались объяснить целесообразность и структур, и реакций с механической точки зрения.

В целом, это расхождение в представлении целесообразности связано с разными значениями этого понятия, что проявилось еще в дискуссии 1920-х годов.

\* \* \*

Реальная попытка развития некоторых теоретических аспектов номогенеза была сделана С.В. Мейеном<sup>17</sup>, считавшего себя учеником А.А. Любищева [Игнатъев, Мосейчик, 2007; Игнатъев, 2015]. Хотя во многих своих работах С.В. Мейен [1974, 1984, 1990a] стремился к преодолению противоречий между номогенезом и селекционизмом на основе общей теории систем.

### *Номотетика*

Вслед за А.А. Любищевым [1973] свои типологические построения С.В. Мейен обосновывал, исходя из методологических установок баденской школы неокантианства. В контексте указанных философских представлений сначала было предложено деление наук на естественные и гуманитарные. Различие между ними заключается не в предмете, а методе, поэтому, с этой точки зрения, следует различать, например, историческую и естественнонаучную биологию [Риккерт, 1903]. Если к первой отнести филогенетику, а ко второй – систематику, то получится, что систематика методологически должна строиться по тому же принципу, что и физика.

Позже в результате терминологического уточнения установилось деление на номотетические науки о законах и идиографические науки о событиях [Виндельбанд, 1904]. В номотетических науках познание осуществляется от частного к общему, поэтому исследуются те свойства, которые важны для уяснения общей закономерности.

По интерпретации С.В. Мейена [1978], речь должна идти не о делении научных дисциплин на идиографические и номотетические, а о способах образования понятий. Так, с помощью номотетических понятий описывают общее, закономерное в объектах, а с помощью идиографических – особенное, уникальное в них.

Воспринимая типологию как номотетическую науку, на этой методологической основе С.В. Мейен выстроил аналогию между типом в систематике и законом в физике: закон естествознания рассматривался им как тип (инвариант) данного класса объектов: «Законы естествознания можно представить как архетипы некоторого класса природных объектов» [Мейен, 1984, с. 10].

Идея эволюции связывалась С.В. Мейеном с идеей времени как естественно упорядоченного

<sup>17</sup> Противоположная точка зрения высказана И.А. Игнатъевым и Ю.В. Мосейчиком [2007].

набора фаз изменчивости объекта, в качестве которого может выступать либо отдельный индивид, либо класс индивидов (таксон). В случае таксонов инвариант такой изменчивости С.В. Мейен [1984] обозначил как *хроноархетип*. К сожалению, подробное теоретическое обоснование своей идеи он не представил и больше усилий уделял принципам исторических реконструкций [Мейен, 1984, 1990а].

Поскольку классификационный метод рассматривался Л.С. Бергом как основной научный метод, то закон как характеристика класса (таксона) представляет собой архетип. Тогда эволюционные законы следует понимать как разворачивание<sup>18</sup> во времени архетипа – характерных свойств таксона данного ранга. Инвариант такой временной последовательности изменения свойств таксона – это и есть хроноархетип.

На теоретические построения С.В. Мейена повлияла идея А.А. Любищева, что теоретическая биология должна включать три теории: теорию формы, теорию системы и теорию эволюции, сходящиеся в пределе. Иначе говоря, в идеале должна быть одна теория, аспектами которой являлись бы перечисленные три теории.

По мнению С.В. Мейена, традиционный способ познания законов формы (выявление гомологий и построение архетипа) следует дополнить методикой выявления полного полиморфизма данной формы. Дальнейшим этапом будет выяснение закона преобразования формы в пределах данного множества. На основании выявленного закона можно будет осуществить экстраполяции за пределы данного множества (таксона). Таким образом, прогнозы о наличии определенных морфологических вариантов в других таксонах позволят номотетизировать систематику [Мейен, 2007в].

Собственно, наметки С.В. Мейена были нацелены на создание единой номотетической теории, включающей типологию (теорию формы), законы преобразования формы (теорию эволюции), прогнозирование изменчивости таксонов (теорию системы).

### *Мерономия*

С.В. Мейен [1977, 1978, 1988; Мейен, Шрейдер, 1976] обосновал выделение особой научной дисциплины – *мерономии*, однако он не дал до-

статочно строгого ее определения. По сути, он рассматривал эту дисциплину в соотношении с таксономией: «Теория выведения архетипов называется мерономией, а теория установления таксонов – таксономией» [Мейен, 1984, с. 9]. В развернутом виде мерономия характеризовалась им следующим образом: «Систему архетипов, соответствующих классификационным понятиям, равно как методы обнаружения архетипов в классификационных объектах, мы будем относить к мерономии» [Мейен, Шрейдер, 1976, с. 71]. Получается, что мерономия – это зависящая от таксономии дисциплина, и ее задачей является обеспечение биологической систематики исходными данными для анализа [Мейен, 1978].

Вполне очевидно, что центральным понятием мерономии должно быть понятие *мерона*, которое С.В. Мейен [1977, с. 29] определил как множество частей, принадлежащих объектам данного таксона. Соответственно, инвариантная совокупность меронов данного таксона будет представлять *архетип*. Другими словами, архетип – это структура, присущая объектам определенного таксона [Мейен, 1984, с. 9].

Второе важное понятие – это *гомология*, которая в общем смысле есть отображение структур элементов друг на друга [Мейен, Шрейдер, 1976].

Процедура гомологизации частей понималась С.В. Мейеном как их *классификация*, результатом которой будет объединение частей в классы – мероны: «Принадлежность меронов одному классу означает их гомологию. Классы меронов могут быть иерархизированы, и тогда принадлежность разным подклассам одного класса будет означать меньшую степень гомологичности» [Мейен, 1977, с. 30]. Таким образом, с точки зрения С.В. Мейена, гомология конкретных частей определяется их положением в классификации частей. Негомологичные части принадлежат к разным классам (меронам), гомологичные – к одному классу. Так как класс частей может быть разделен на подклассы, то тогда гомология получает количественную меру.

В трактовке С.В. Мейена «гомологизированные, то есть расклассифицированные и ставшие меронами части организмов данного таксона в сумме составляют архетип данного таксона» [Мейен, 1978, с. 497].

Следует также заметить, что сам С.В. Мейен [1977] писал, что его методология должна осуществляться в рамках итеративной процедуры, то есть работа по установлению архетипа произ-

<sup>18</sup> То есть как эволюцию в исходном смысле этого термина: как «развертывание свитка» [Дворецкий, 1976, с. 383].

водится не с нуля, а на основании неких уже имеющихся представлений о нем. Иными словами, на вход подается черновая классификация, затем происходит уточнение соотношения между архетипом и таксоном [Гоманьков, 2017], и на выходе мы получаем уточненную, но не окончательную классификацию.

Необходимо напомнить, что по классическим типологическим представлениям план строения (архетип) – это основа, в контексте которой только и возможно описание и гомологизация частей, то есть в логическом смысле первичным является план строения, а вторичным – части и их гомология. По представлению С.В. Мейена, первичными являются части (мероны), которые классифицируются с целью установления их гомологии, а затем суммируются с целью установления архетипа.

Такой методологический подход позволяет конструировать очень интересные таксоны: «гомология между, скажем, веткой и конечностью в действительности останется, если мы выведем общий архетип древесного растения и млекопитающего. В таком резко обедненном архетипе останутся лишь такие обобщенные мероны, как “осевая часть” (ствол дерева, позвоночный столб), “аппендикулярные части” (ветки, конечности) и т.д.» [Мейен, Шрейдер, 1976, с. 73]. Вполне очевидно, что с классической типологической точки зрения такой таксон представляется нонсенсом.

Именно акцент на первичности меронов, а не на первичности архетипа явился основанием для формулировки С.В. Мейеном [1984] *принципа мероно-таксономического несоответствия*. Этот принцип имеет не констатирующий, а предостерегающий характер: по изолированной части с абсолютной достоверностью нельзя указать таксон, к которому принадлежит индивид.

Никак нельзя исключать, что на формулировку принципа мероно-таксономического несоответствия повлияла профессия С.В. Мейена, точнее, свойства того объекта, с которым он работал. Ископаемые остатки растений представлены, как правило, изолированными частями, реже – дисперсными органами. Поэтому палеоботаники вынуждены описывать таксоны по отдельным частям. Определение положения таких формальных таксонов среди естественных таксонов, описанных по целому растению, представляет собой проблему, нередко ошибочно решаемую из-за неверных экстраполяций. Описанию этой ситуации и поискам выхода из

нее он посвятил ряд работ [Мейен, 1990б, 2009, 2012].

У животных, в частности позвоночных, органы интегрированы в такой степени, что Ж. Кювье брался восстановить строение всего организма по одной кости. В отличие от животных, растения имеют невысокую степень интеграции органов, в результате чего у них наблюдаются сочетания самых различных форм основных органов и по строению одного органа нельзя предположить, каким будет строение другого. Конечно, у животных также встречаются подобные несоответствия, но значительно реже.

Также надо заметить, что с классической типологической точки зрения у животных с архетипом (планом строения) соотносится таксон ранга типа. То есть таксоны ранга типа являются привилегированной систематической группой, выделяемыми по морфологическим критериям. Типов животных насчитывается не больше трех десятков.

У растений привилегированной систематической группой являются таксоны ранга семейства, которых у цветковых растений насчитывается около четырех сотен.

По историческим данным представление о типе у животных и семействе у растений как привилегированных систематических группах возникло не сразу, а сформировалось постепенно в результате длительных исследований. Таким образом, различия в ранге привилегированных групп у животных и растений нельзя рассматривать как произвольные, и они обусловлены какими-то реальными факторами.

В этом контексте становится понятной и другая идея С.В. Мейена – о гомологизации меронов посредством их классификации. Следует заметить, что логически непротиворечивая классификация невозможна без четкого обозначения принципа, на котором она строится. В методологии С.В. Мейена классификация частей должна основываться на принципе гомологии. А это означает, что представление о гомологичности или негомологичности частей должно уже быть сформировано до начала процедуры классификации. У растений немного органов, и их гомология достаточно легко установима. Таким образом, представление о гомологии тех или иных органов неявно присутствует уже до начала процедуры классификации.

Хотя сам С.В. Мейен писал, что его методология должна осуществляться в рамках итеративной процедуры, но подробная разработка

мейеновской методологии [Любарский, 1996] показывает, что она невозможна без предварительно сформулированной гипотезы об архетипе. Таким образом, редуцированный способ установления архетипа – путем суммирования меронов – в строгом смысле на практике неосуществим. Ситуацию с растениями, когда акцент делается на меронах, а не на архетипе, следует рассматривать как частный случай, не распространяемый на весь органический мир.

И здесь необходимо привести еще одно соображение. Так, в отношении теории эволюции С.В. Мейен придерживался той точки зрения, что она должна представлять собой совокупность теорий, каждая из которых имеет свою ограниченную область приложения [Игнатъев, 2013]. Эта идея вполне приложима и к типологии, то есть для каждой группы живых существ необходимо разрабатывать свой вариант типологической теории.

### Заключение

За исключением обзорных эволюционных работ, в XXI веке к «Номогенезу» Л.С. Берга обращались немногие исследователи [Мамкаев, 2004; Линник, 2012; Георгиевский, 2013; Новоженков, 2015]. Ими признается энциклопедичность знаний автора «Номогенеза», даже его гениальность, но в то же время указывается, что в сравнении с мейнстримными эволюционными представлениями номогенез нельзя признать как их обоснованную альтернативу.

Однако сравнение этих двух эволюционных направлений делается по отдельным выбранным пунктам, зачастую логически не связанным друг с другом. Понятно, что результаты такого сравнения трактуются в пользу селекционизма, хотя многие примеры, приводимые как свидетельствующие в пользу изменений под действием отбора, крайне сомнительны с точки зрения базовых положений селекционизма.

На поверхностных сближениях номогенеза с другими эволюционными теориями делают вывод, что номогенез есть разновидность ламаркизма, что совершенно не соответствует действительности. Так, основным критерием ламаркизма, отличающим его от других эволюционных теорий, является положение, что функция определяет форму. Но в основу номогенеза положено совсем иное положение, и в соответствии с четвертым законом Л.С. Берга признаки развиваются на основе внутренних факторов.

В ламаркизме полагается, что изменение условий обитания является фактором, обуславливающим изменение привычек животных и последующие эволюционные изменения, тогда как в номогенезе полагается, что эволюцию обуславливают внутренние факторы.

Направленность эволюции в ламаркизме обусловлена градацией – внешним фактором, тогда как автономический ортогенез основывается на внутренних факторах.

Собственно, все эти расхождения говорят о том, что номогенез ближе к дарвинизму, чем к ламаркизму.

Если рассматривать теорию Л.С. Берга в целом, в том числе и с учетом ее дальнейшего развития, то, в первую очередь, на ум приходит идея объединения систематики и эволюционистки на общей теоретической основе. Хотя это впечатление поверхностное, так как сам Л.С. Берг не пытался их объединять, он просто не видел их как обособленные науки.

На мой взгляд, обособленность эволюционистки от систематики представляется искусственной, так как исходно, с XVII века таксономия основывалась на *принципе непрерывности*. Лишь по мере накопления фактического материала была установлена невозможность заполнения разрывов между таксонами, и систематики с начала XIX века стали искать теоретическое обоснование этому факту. Эволюционная теория изначально исходила из положения постепенности, градуальности изменений, соответственно, постулировалось отсутствие резких границ между предковыми группами и их потомками. Теории скачкообразной эволюции возникли несколько позже, и они в большей степени гармонируют с таксономическими представлениями, чем теории градуальной эволюции. Собственно, отождествление архетипа данного таксона с его хроноархетипом и есть одно из оснований построения науки, включающей и систематику, и эволюционистику.

Вторая важная идея, остающаяся вне внимания исследователей вплоть до наших дней, это идея мозаичности особей, то есть трактовки особи как комплекса относительно независимых частей, свойств, признаков. Именно на этой идее основывается положение, что исходить надо из первичности частей, а не архетипа. Эта идея лежит в основе особого направления в русской

теоретической биологии, представленной такими личностями<sup>19</sup>, как Н.Н. Страхов (обзор см. [Поздняков, 2017]), Л.С. Берг, С.В. Мейен. Развитие этого направления представляется очень интересным. Например, растения как объект исследования представляют собой, скорее, мозаичную, а не целостную конструкцию. И применение такого подхода к изучению эволюции растений представляется вполне оправданным.

Третий момент касается собственно номогенеза. Так, законы эволюции, сформулированные Л.С. Бергом, имеют крайне общий характер и, по сути, представляют собой условия, на основе которых можно сформулировать частные законы, описывающие эволюцию отдельных групп живых существ. И такие законы уже устанавливаются, например, к ним можно отнести *тетраподизацию* [Воробьева, 2008], *маммализацию* [Татаринов, 1976], *артроподизацию* [Пономаренко, 2005], *ангиоспермизацию* [Красилов, 1989] и др. Перечисленные случаи связаны с выработкой новой морфофизиологической организации при формировании таксонов высокого ранга, причем те или иные черты такой организации формируются в многочисленных параллельных линиях.

И здесь возникает очень интересная проблема. Собственно, как показывают палеонтологические материалы, выработка определенной организации осуществляется не только у таксонов высокого ранга, но и на более низких таксономических уровнях. Так, род *Equus* – это потомок одной линии из десятка параллельных линий,

эволюционировавших из гиппарионоподобных лошадиных [Кэрролл, 1993]. Аналогичная картина выявляется для процесса формирования полевочных [Громов, 1972]. Основное изменение в данном случае – это преобразование бугорчатой жевательной поверхности в плоскую, которая осуществлялась в нескольких параллельных линиях хомяковых. Эти случаи вполне можно обозначить как *эквизация* [Красилов, 1977] и *арви-колизация*. Тогда получается, что адаптивную радиацию и параллельную выработку определенной организации невозможно строго разграничить.

Собственно, параллелизмы отмечаются на всех таксономических уровнях, а новые палеонтологические открытия только добавляют представителей новых параллельных линий. И тут напрашиваются такие вопросы: распространены ли параллелизмы на всех таксономических уровнях или только на некоторых, связанных с выработкой новой организации? Можно ли выработать критерии для разграничения параллелизмов и адаптивной радиации? Хроноархетипом характеризуется каждая отдельная линия или совокупность параллельных линий?

Итак, теория Л.С. Берга в целом есть плодотворная конструкция, поскольку она позволяет видеть и формулировать проблемы. В контексте номогенеза видится перспективным развитие, по крайней мере, двух направлений исследований, связанных с дальнейшей разработкой теоретических оснований мерономии и с изучением филогенеза.

## Литература

- Агол И.И.* Диалектический метод и эволюционная теория. – М.: Изд-во Комакадемии, 1930а. – 151 с.
- Агол И.И.* Проблема органической целесообразности // Естествознание и марксизм. – 1930б. – № 1 (5). – С. 3–20.
- Агурский М.С.* Моделирование генетической системы управления // Журн. общ. биол. – 1970. – № 3. – С. 259–267.
- Алексеев В.П.* Отбор или направленное мутирование? // Природа. – 1979. – № 9. – С. 121–123.
- Берг Л.С.* Изменчивость явлений и законы природы // Природа. – 1919. – № 7–9. – Кол. 291–302.
- Берг Л.С.* Наука, ее содержание, смысл и классификация. – Пгд: Время, 1922а. – 139 с.
- Берг Л.С.* Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. – Пгд: Госиздат, 1922б. – 306 с.
- Берг Л.С.* Теории эволюции. – Пгд: Время, 1922в. – 120 с.
- Берг Л.С.* Труды по теории эволюции. – Л.: Наука, 1977. – 387 с.
- Берг Л.С.* Борьба за существование и взаимная помощь // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2012. – Т. 6. – С. 76–84.
- Берг Л.С.* Географическое распространение организмов и учение об эволюции // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2021. – Т. 23. – С. 70–92.
- Берштейн Н.А.* Предисловие // *К.С. Тринчер*. Биология и информация. – М.: Наука, 1965. – С. 5–14.
- Буш Н.А.* Курс систематики высших растений. – М.: Учпедгиз, 1944. – 583 с.

<sup>19</sup> Эволюционная теория Д.Н. Соболева [1924] также основывается на постулате мозаичности особей, и в ней присутствует ортогенетический элемент, однако в целом историческая биогенетика не может быть включена в номогенетическое направление.

- Веденов М.Ф., Кремянский В.И.* Некоторые философские проблемы современной биологии. – М.: Знание, 1965. – 32 с.
- Виндельбанд В.* Прелюдии: Философские статьи и речи. – СПб.: Изд. Д.Е. Жуковского, 1904. – 374 с.
- Воробьева Э.И.* Процессуальный подход к проблеме «тетраподизации» // Палеонтол. журн. – 2008. – № 2. – С. 13–26.
- Воронцов Н.Н.* Неравномерность темпов преобразования органов и принцип компенсации функций // Зоол. журн. – 1963. – Т. 42. – Вып. 9. – С. 1289–1305.
- Воронцов Н.Н.* Эволюция пищеварительной системы грызунов. – Новосибирск: Наука, 1967. – 232 с.
- Георгиевский А.Б.* Эволюционное творчество Л.С. Берга. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 152 с.
- Гоманьков А.В.* Типологическая концепция С.В. Мейена: проблемы и перспективы // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2017. – Т. 14. – С. 93–95.
- Громов И.М.* Надвидовые систематические категории в подсемействе полевок (*Microtinae*) и их вероятные родственные связи // Исследования по фауне Советского Союза. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – С. 8–32.
- Дворецкий И.Х.* Латинско-русский словарь. – М.: Рус. яз., 1976. – 1096 с.
- Жоффруа Сент-Илер Э.* Избранные труды. – М.: Наука, 1970. – 706 с.
- Завадский К.М.* Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859–1920-е годы). – Л.: Наука, 1973. – 423 с.
- Завадский К.М., Георгиевский А.Б.* К оценке эволюционных взглядов Л.С. Берга // *Л.С. Берг*. Труды по теории эволюции. – Л.: Наука, 1977. – С. 7–42.
- Завадский К.М., Ермоленко М.Т.* К критике неомогенеза // Философские проблемы современной биологии. – М.; Л.: Наука, 1966. – С. 227–233.
- Иванцов Н.А.* Факторы эволюции. – М.; Пгд: Госиздат, 1923. – 79 с.
- Игнатъев И.А.* Эволюция, система, филогения (к анализу взглядов С.В. Мейена) // Палеобот. временник. – 2013. – Вып. 1. – С. 1–5.
- Игнатъев И.А.* «Наше все» российской палеоботаники (К 80-летию со дня рождения С.В. Мейена) // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2015. – Т. 11. – С. 1–14.
- Игнатъев И.А., Мосейчик Ю.В.* Творческая случайность: эволюционная концепция С.В. Мейена // *In memoriam*. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель. – М.: ГЕОС, 2007. – С. 103–155.
- Кальвин Ж.* Наставления в христианской вере. Т. 1. – М.: Аслан, 1997. – 582 с.
- Козо-Полянский Б.М.* Последнее слово антидарвинизма. Критика номогенеза. – Краснодар: Буревестник, 1923. – 129 с.
- Козо-Полянский Б.М.* Законы филогенеза растений и дарвинизм // Растение и среда. Т. 1. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – С. 43–66.
- Красилов В.А.* Эволюция и биостратиграфия. – М.: Наука, 1977. – 256 с.
- Красилов В.А.* Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. – М.: Наука, 1989. – 264 с.
- Кэрролл Р.* Палеонтология и эволюция позвоночных. Т. 3. – М.: Мир, 1993. – 312 с.
- Линник Ю.В.* Русская биология // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2012. – Т. 6. – С. 59–75.
- Лукин Е.И.* Различия в скорости эволюции разных систем органов и приспособления к размножению и развитию животных // Зоол. журн. – 1964. – Т. 43. – Вып. 8. – С. 1106–1119.
- Любарский Г.Ю.* Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 1996. – 436 с.
- Любичев А.А.* Понятие номогенеза // *Природа*. – 1973. – № 10. – С. 42–44.
- Любичев А.А.* Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. – М.: Наука, 1982. – 278 с.
- Любичев А.А.* Письмо Л.С. Бергу о номогенезе // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2021а. – Т. 23. – С. 93–103.
- Любичев А.А.* Понятие номогенеза // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2021б. – Т. 23. – С. 104–114.
- Мамкаев Ю.В.* Дарвинизм и номогенез // *Фундаментальные зоологические исследования*. – М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – С. 114–143.
- Мейен С.В.* О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // *Журн. общ. биол.* – 1974. – Т. 35. – № 3. – С. 353–364.
- Мейен С.В.* Таксономия и мерономия // *Вопросы методологии в геологических науках*. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 25–33.
- Мейен С.В.* Основные аспекты типологии организмов // *Журн. общ. биол.* – 1978. – Т. 39. – № 4. – С. 495–508.
- Мейен С.В.* Может ли быть победитель в дискуссии о номогенезе? // *Природа*. – 1979. – № 9. – С. 114–116.
- Мейен С.В.* Принципы исторических реконструкций в биологии // *Системность и эволюция*. – М.: Наука, 1984. – С. 7–32.
- Мейен С.В.* Принципы и методы палеонтологической систематики // *Современная палеонтология*. Т. 1. – М.: Недра, 1988. – С. 447–466.
- Мейен С.В.* Нетривиальная биология (Заметки о...) // *Журн. общ. биол.* – 1990а. – Т. 51. – № 1. – С. 4–14.
- Мейен С.В.* Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990б. – 287 с.
- Мейен С.В.* О статье А.А. Яценко-Хмелевского «Предначертана ли эволюция?» // *In memoriam*. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель. – М.: ГЕОС, 2007а. – С. 234–243.
- Мейен С.В.* Роль направленных процессов в эволюции // *In memoriam*. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель. – М.: ГЕОС, 2007б. – С. 244–287.
- Мейен С.В.* Форма – система – эволюция // *In memoriam*. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель. – М.: ГЕОС, 2007в. – С. 156–161.

- Мейен С.В.* Теоретические основы палеоботанических исследований. – М.: ГЕОС, 2009. – 108 с.
- Мейен С.В.* Сравнение принципов систематики ископаемых и современных организмов // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2012. – Т. 7. – С. 25–34.
- Мейен С.В., Шрейдер Ю.А.* Методологические аспекты теории классификации // *Вопр. философии*. – 1976. – № 12. – С. 67–79.
- Мирзоян Э.Н.* Этюды по истории теоретической биологии. – М.: Наука, 2006. – 371 с.
- Мурзаев Э.М.* Лев Семенович Берг (1876–1950). – М.: Наука, 1983. – 176 с.
- Немилов А.В.* Успехи биологии в Советской России за последние пять лет (1917–1922) // *Красная новь*. – 1922. – № 6. – С. 258–275.
- Никольский А.М.* Номогенез // *Теория номогенеза*. – М.: Изд. Гос. Тимирязевского науч.-иссл. ин-та, 1928. – С. 26–61.
- Новоженов Ю.И.* Три выдающихся русских антидарвиниста. Сообщение 2. Лев Семенович Берг // *Экопотенциал*. – 2015. – № 2 (10). – С. 55–80.
- Поздняков А.А.* Типологические представления Н.Н. Страхова // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2017. – Т. 15. – С. 47–55.
- Поздняков А.А.* Значение концепции целостности организмов для эволюционной теории // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2020. – Т. 20. – С. 54–78.
- Поздняков А.А.* Эволюционная теория И.И. Шмальгаузена: От эволюции онтогенеза до биогеоэкологической регуляции эволюции в кибернетической трактовке. – М.: ЛЕНАНД, 2022. – 210 с.
- Пономаренко А.Г.* Данные палеонтологии о происхождении членистоногих // *Эволюционные факторы формирования разнообразия животного мира*. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. – С. 146–155.
- Попов И.Ю.* Ортогенез против дарвинизма. Историко-научный анализ концепций направленной эволюции. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – 207 с.
- Риккерт Г.* Границы естественнонаучного образования понятий. – СПб.: Изд. Е.Д. Кусковой, 1903. – 615 с.
- Сарабьянов В.Н.* Назревший вопрос // *Спутник коммуниста*. – 1923. – № 20. – С. 215–234.
- Скворцов А.К.* Дарвинизм и номогенез // *Природа*. – 1979. – № 9. – С. 123–126.
- Соболев Д.Н.* Начала исторической биогенетики. – Харьков: Гос. изд. Украины, 1924. – 204 с.
- Татаринов Л.П.* Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. – М.: Наука, 1976. – 258 с.
- Тахтаджян А.Л.* О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике // *Бюл. МОИП. Сер. биол.* – 1947. – Вып. 5. – С. 95–120.
- Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. – М.; Л.: Наука, 1966. – 611 с.
- Урманцев Ю.А.* Номогенез о сходстве в живой природе // *Природа*. – 1979. – № 9. – С. 116–121.
- Филипченко Ю.А.* Эволюционная идея в биологии. – М.: Изд. М. и С. Сабашниковых, 1926. – 244 с.
- Хохлов С.С.* Перспективы эволюции высших растений // *Учен. зап. Сарат. пед. ин-та*. – 1950. – Т. 11. – С. 3–197.
- Шимкевич В.М.* Новая фаза в развитии российского антидарвинизма // *Теория номогенеза*. – М.: Изд. Гос. Тимирязевского науч.-иссл. ин-та, 1928. – С. 1–25.
- Яценко-Хмелевский А.А.* Предначертана ли эволюция? // *Природа*. – 1974. – № 8. – С. 58–65.
- Haacke W.* Gestaltung und Vererbung. – Leipzig: T.O. Weigel Nachfolger, 1893. – 337 S.
- Mayr E.* The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance. – L.: Belknap Press of Harvard University Press, 1982. – 974 p.
- Pavlov A.P.* Le Crétacé inférieur de la Russie et sa faune // *Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. de Moscou*. – 1901. – Т. 16. – Livr. 3. – P. 1–88.
- Ruse M.* Monad to man: The concept of progress in evolutionary biology. – Cambridge: Harvard University Press, 1996. – 628 p.

## L.S. Berg's nomogenesis as an attempt to combine evolutionistics and systematics

*A.A. Pozdnyakov*

*Institute of systematics and ecology of animals SB RAS, ul. Frunze 11, 630091 Novosibirsk, Russia*

Theoretical views of L.S. Berg are based on the idea that science is a systematized knowledge, and the classification method is the main way to obtain it. Then the study of form becomes the main research problem of the biology, and the characterization of classes (taxa) should be regarded as a principle. Berg's evolutionary theory includes only a part of his general theoretical ideas, and it was regarded by him as nomogenesis – development according to laws. Nomogenesis is based on two assumptions accepted without justification: the postulate of initial expediency and the postulate of the mosaic architecture of individuals. In the scheme of the evolutionary process, special importance is attached to such factors of evolution as an autonomic orthogenesis and the influence of the landscape. Also, the evolutionary process is subject to certain principles of evolution. Some ideas of L.S. Berg were developed by S.V. Meyen, who introduced the concept of a chronoarchetype as a sequence of changes in the properties of a taxon over time, and also developed the basic positions of meronomy – in fact, the theory of an individual as a mosaic of features.