

УДК 573.22

DOI:

10.15372/PS20180411

**О.А. Барг, А.И. Желнин****НУЖНЫ ЛИ НОВЫЕ ПОХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ?**

В статье поднимается проблема необходимости ревизии представлений о сущности живого. Вопрос о ней должен решаться не путем простого перечисления атрибутов, а путем вскрытия некоторого интегрального механизма. Более того, такой центральный атрибут живого, как размножение, на самом деле является свойством уже сложных химических каталитических систем (редупликация). Химическое и биологическое, находясь в живой материи в единстве, не тождественны и различаются как «нижнее» (менее сложное) и «высшее» (более сложное). Отношение между этими уровнями носит диалектический характер, во многом подразумевающий механизм отрицания химического, чтобы интегрировать его и превратить в основу жизни. На примере размножения показано, что живое во многом направлено на сдерживание этого процесса и его разноуровневую регуляцию, с чем отчасти могут быть сопряжены как морфологический прогресс, так и функционирование популяций и экосистем. Тем самым не размножение само по себе, а оно в единстве с механизмами его регуляции могут породить такой интегральный феномен жизни, как самосохранение. Уровневое строение жизни во многом детерминировано тем, что каждый вышележащий уровень предполагает сдерживание репликации на нижележащем. Это может быть связано как с ограниченной емкостью среды и ее ресурсов, так и с функционированием «тонко настроенных» биологических структур и процессов дифференцирования, не предполагающих неограниченный рост количества элементов.

*Ключевые слова:* жизнь; химическая основа жизни; размножение; сложность; открытая каталитическая система; диалектическое противоречие; диалектическое отрицание; самосохранение; адаптация; аутопоэзис; редукционизм.

**О.А. Barg, A.I. Zhelnin****DO WE NEED NEW APPROACHES TO THE DEFINITION  
OF BIOLOGICAL ESSENCE?**

The article raises the problem of the need to revise concepts of the essence of life. The question should be solved not just by listing attributes, but by revealing a certain integral mechanism. Moreover, such central attribute of life as reproduction actually is already a property of complex chemical catalytic systems. The chemical and the biological, being integrated in the living matter, are not the same and differ as a «lower» (less complex) level and a «higher» (more complex) one. The relation between these levels is dialectical and

implies a mechanism of negating the chemical in order to integrate it and make it a basis of life. The example of reproduction shows that life aims largely to control this process and regulate it at different levels, which both morphological progress and functioning of populations and ecosystems can be partly associated with. Thus, not reproduction itself but the unity of reproduction and mechanisms of its regulation can generate such integral life phenomenon as self-preservation. The level structure of life is largely determined by the fact that every higher level presupposes restraining replication at the lower one. This may be associated with both the limited capacity of environment and its resources and the functioning of «finely-tuned» biological structures and differentiation processes, which do not involve an unlimited growth of the number of elements.

*Keywords:* life; chemical basis of life; reproduction; complexity; open catalytic system; dialectical contradiction; dialectical negation; self-preservation; adaptation; autopoiesis; reductionism

Отрицательный ответ на вопрос, сформулированный в заголовке статьи, может быть продиктован позитивистским отказом в научности вопросу о сущности чего бы то ни было. Классический позитивизм отнес сущности к непознаваемой реальности. Эмпириокритицизм отнес их к реальности, которой на самом деле нет, как нет флогистона, электрического и магнитного флюидов или эфира в электромагнитной картине мира. Наука должна следовать принципу экономии мышления, исключающему пополнение этого списка новыми фантомами. Пределом научного познания в обоих случаях остаются *эмпирические обобщения*, которые не отвечают на вопрос, *почему* они именно таковы?. Позитивизм остается влиятельным вариантом философии науки, и с его подачи сущность практически исключена из проблем физики. Однако химия и биология отвергают ее не так решительно. Это обусловлено эпистемологической фундаментальностью физики. Единственным оправданием ее главных положений является ссылка на опытные данные, тогда как общие положения химии и биологии подтверждаются также и внешними обобщениями физики. Это создает обманчивое впечатление, что химическая реальность и биологическая реальность имеют физическую сущность. Но по мнению позитивистов, перевод положений естественных наук на язык физики как раз и избавляет науки от иллюзий эссенциальности, поскольку физика всегда остается в этом смысле абсолютным, не объясняемым «извне» эмпирическим обобщением.

«Всегда» требует оговорки, связанной с развитием самой физики: ее эмпирические обобщения со временем становятся более

широкими. Так, подтвержденная опытными данными модель Суперобъединения явилась бы «внешним» обоснованием общей теории относительности и квантовых теорий сильного и электрослабого взаимодействий. Однако она по-прежнему была бы «эпистемологически фундаментальным» эмпирическим обобщением, которое стояло бы, если использовать метафору К. Поппера [19, с. 147–148], на сваях, забитых в болото и никогда не достигающих твердого дна. Эпистемологическая фундаментальность физики обостряет вопрос о непосредственно философском объяснении содержания любых естественно-научных обобщений, поскольку между физикой и онтологией нет «прокладок». При этом философское объяснение естественно-научного эмпирического обобщения существенно отличается от объяснения на основе более широкого, но естественнонаучного же обобщения. *Философское и конкретно-научное объяснения эмпирического обобщения не тождественны и находятся в отношении всеобщего и особенного.*

Философское объяснение имеет смысл утверждения «таков мир» в ответ на *любое* «почему?». Его научная ценность зависит от содержания этого «таков». А оно выступает историческим результатом поиска, зависящего от состояния не только науки, но и всего общества, культуры и т.д., который направляется пониманием мира как *всего, что существует, взятого вместе*. Из этой дефиниции следует, что мир содержит в себе причины собственного существования. Мир заведомо не нуждается ни в чем, кроме себя, и на сто процентов определяет себя изнутри за неимением какой-то внешней реальности, так что целью этого поиска является *субстанциальное основание мира*. Его современное понимание может иметь нетривиальное отношение к проблеме сущности жизни.

Отрицательный ответ на наш вопрос может быть продиктован также смутными представлениями о том, что такое сущность и чего можно ожидать от ее определения. Понимание сущности как просто общего содержания является абстрактным: Гегель отмечал, что определение сущности как «чистого тождества» есть скорее отсутствие определений [6, с. 432]. Такое понимание также чревато переводом проблемы сущности живого в менее глубокую проблему отличий живого от неживого через перечисление его атрибутов. Приведение их по большей части интуитивно очевидного множества к охватывающему его *общему признаку* производит впечатление, но не гарантирует перехода от явлений к сущности. Тем более что

результат более или менее известен начиная с Аристотеля. Итогом традиционно являются вариации на тему целесообразности [9, с. 299], активного или динамического самосохранения [4, с. 231–239] и прочих атрибутов, которые на самом деле могут не оказаться сущностью именно живого.

Возможность такой ситуации открывает далекие от классической механики физические и химические модели, которые обнаруживают у неживых систем черты, подпадающие под «целесообразность» и «самосохранение». Таковы элементарные открытые каталитические системы А.П. Руденко [20]. Они сохраняются благодаря иницируемой ими химической реакции, энергия которой производит работу по поддержанию их структуры и, периодически, работу, изменяющую их каталитический субстрат. Реакция выступает фактором отбора ею же оплаченных изменений, направляемого ею в сторону повышения каталитической активности. Подобные модели есть и в синергетике, которая «устанавливает мостики между мертвой и живой природой, между целесообразностью поведения природных систем и разумностью человека. В мертвом ведется поиск... аналогов живого, элементов самодоохранения, нечто подобного интуиции и т.д. А в живом – поиск того, что общее ему с мертвым, что уже присутствует в неживой природе» [10, с. 54]. Теоретическую пропасть, которая еще недавно разделяла неживое и жизнь, быстро заполняют идеи, чреватые признанием живыми Земли [35] и даже Вселенной [34]. Размывается и смысл целесообразности: дистанцирование от понятия «телеология» и его замена понятием «телеономия», по сути, уравнивают «целевое» поведение организмов с причинной детерминацией тех или иных физических законов [26]. Все это провоцирует отношение к проблеме поиска специфической биологической сущности как к упражнениям сомнительного смысла.

Таким упражнением кажется и методология познания живого, построенная на его противопоставлении неживому как органичного целого – собранию отдельных частей [7]. На самом деле отказ неживому в органичности основан на недоразумении. Органичные системы отличает от механических систем зависимость частей от целого, вне которого части, в отличие от деталей механических часов, вообще не могут существовать, находясь между собой еще и в генетических, порождающих их отношениях. Абсолютно органичным целым априори является мир, и можно говорить о степенях

органичности его составляющих, а не о том, что органичность присуща только живому. Нельзя утверждать, что «если для описания явлений неживой природы используются физические формы взаимодействия (электрическое, магнитное, гравитационное), то переход к органичным объектам с необходимостью предполагает наличие нового природного взаимодействия, которое обозначено... как *органичное*» [Там же, с.138]. По существу, это является отголоском гегелевской натурфилософии, в которой триада природы: механизм, химизм, организм – была инобытием деления логического содержания абсолютной идеи на бытие, сущность и понятие, когда свойственную понятию телеологию овеществляли только организмы.

Понятие сущности, которое действительно способствовало бы развитию биологии, должно исходить из того, что *любой* предмет отчасти сам определяет свое устройство, а отчасти определяется в этом другими предметами и внешними обстоятельствами. Сущность нужно понимать как *внутреннее субстанциальное основание предмета*, как то, что определяет его изнутри, пусть и не на сто процентов. Г.А. Югай утверждал, что «логическая идея “*causa sui*” должна занять центральное место при переходе биологии на истинно теоретический уровень... является основным логическим критерием и... средством создания общей теории жизни» [29, с. 60]. Реализация этой программы требует ответов на два вопроса: в чем биологическая сущность тождественна другим сущностям, и чем она отличается от «соседних» сущностей. Деликатность ситуации в том, что ответы на них должны иметь *одно основание*.

Таким основанием, на наш взгляд, является *конкретно-всеобщая* модель субстанции – объективной реальности как определенным образом организованной *системы* [2, с. 6–12]. Абсолютная самодостаточность мира в этой модели объясняется тем, что субстанция состоит из своих *невозникающих* общих типов: низшего и высшего, более простого и более сложного. Отношения низшего и высшего придают этому целому самодостаточность, так как порождают противоречие, служащее внутренним двигателем развития. Непреходящее различие низшего и высшего вместе с соответствующим перепадом сложности образуют фундаментальную структуру объективной реальности, через которую она действует как причина себя. Различия в сложности имеют фрактальный характер, пронизывают реальность на всех масштабах. Каждый объект связан в ней с объектами иной, чем у него, сложности и, таким образом,

включен в «*мировую паутину*» отношений низшего и высшего. Абсолютно все объекты находятся в этой паутине и, более того, *заклю- чают в себе ее фрагменты*. Самодостаточность объективной реаль- ности как субстанции распределена между этими фрагментами и обеспечена всем множеством последних. Субстанциальный харак- тер мировой паутины влечет вывод, что те ее фрагменты, которые находятся внутри населяющих мир объектов, и являются их *сущно- стями*.

Такое понимание сущности возвращает ее в круг проблем науки, поскольку отношения элементов разной сложности давно являются предметом конкретных исследований. Главные успехи биологии XX в. обеспечили открытия низших – физических и хими- ческих – механизмов живого. Биофизика, биохимия, молекулярная биология, молекулярная генетика и т.п. были лидерами в познании живого. Философия, таким образом, не предписывает науке вы- мысленные сущности, а находит *критерии* заключенного в ее соб- ственном материале. Все сущности одинаковы в том, что все они являются фрагментами субстанции «паутины». Отношения низшего и высшего подчиняются ряду хорошо подтверждаемых конкретно-научным материалом закономерностей. Высшее возникает из низшего и не может существовать в отрыве от него, обладает относительной самостоятельностью и подчиняет себе низшее, включая его в себя как свою основу и являясь тем самым в конеч- ном итоге интегральным по своей природе [18].

Можно ли на этом же основании решать главный для нашей проблемы вопрос о специфичности биологической сущности? На первый взгляд, ответ лежит на поверхности и заключается просто в том, что биологическая сущность сложнее химической. Однако этот ответ неполон, поскольку таким же образом будут различаться и *разновидности* каждой из этих форм материи. Причем различия в этих парах будут выглядеть куда более значительными, чем разли- чие предбиологических систем накануне их превращения в живое и первых организмов, хотя оно должно быть – как различие живого и неживого! – гораздо более радикальным. Может быть, радикаль- ность заключается в появлении содержания, которое *никогда* не от- разят химия и физика, и мы возвращаемся к вопросу, сводима ли в принципе система понятий биологии к понятийной системе химии и, далее, физики? Э. Шредингер, указывая на то, что наиболее спе- цифические характеристики живого основаны на физически труд-

нообъяснимых принципах «порядок из порядка» и процессе поглощения «отрицательной энтропии», задавался таким вопросом: «Мы должны ожидать, что в живом веществе преобладает новый тип физического закона. Или мы должны назвать его нефизическим, чтобы не сказать: сверхфизическим законом?» [25]. Актуален вопрос о сводимости живого именно к химии, так как химия уже в общем и целом объяснена физически.

Позиция, что такого содержания нет, отвечает духу современного естествознания, в частности диалектике редуccionизма и интегратизма, как ее понимал В.А. Энгельгардт [28]. Редуccionизм в ней – разделение живого на части вплоть до его простейших составляющих, т.е. атомов и частиц, а интегратизм – реконструкция целого путем отражения иерархии многообразных связей и отношений между атомами и их более сложными агрегатами. Результатом реконструкции является *химическое целое*, так что живое формально оказывается в результате *разновидностью* химических систем. Все биологические свойства живого сводимы к каким-то химическим интегративным свойствам этого целого. Биологические свойства могут оставаться не сведенными в силу неокончательной разработанности концептуальных систем химии, но это, фигурально выражаясь, не заслуга биологии, а недоработка химии. Примером устранения подобных недоработок служит развиваемая Э.М. Галимовым идея диспропорционирования энтропии в микроскопически сопряженных химических процессах и его переводе на макроуровень путем итерации, объясняющая, как живому удается пребывать в состоянии устойчивого неравновесия, «обходя» второе начало термодинамики [5, с. 43–47, 59–62].

Взгляд, что понятие живого все же имеет какое-то принципиально несводимое к понятиям химии содержание, по существу, абсолютизирует недосведенность (но не несводимость) понятийных конструкций биологии, ожидающих дальнейшего развития химии. Этот взгляд обращен в прошлое не оправдавшего надежд упрощенного механицизма и его alter ego – витализма. Не так давно этот взгляд стал разделять В.И. Назаров: «В последнее время мы оказываемся свидетелями разочарования в редуccionизме и усиливающейся тенденции к поиску адекватных методов познания специфичности жизни. Такие попытки... обращают... к витализму и его многовековому спору с материализмом... [который] до сих пор не может опровергнуть витализм» [17, с. 210]. И «мы не испытываем

больше стеснения... говоря, что миром живого управляют непознанные нематериальные силы или что даже есть вещи, которые в принципе вообще не могут быть познаны» [Там же, с. 189–190].

Кажется, несводимым к физико-химическому знанию должно быть что-то действительно нематериальное, но желательно определить его содержание. Н.А. Заренков сделал это следующим образом. «Если в открытой системе, называемой организмом, нет ничего... что невозможно было бы описать корректно и исчерпывающим образом на языке физхимии, то... особенное надо искать между организмами» [8, с. 72], и это – их не химические *отношения*. В этих отношениях организмы выступают *знаками*, смысл которых «не материален... принадлежит к сфере идеального... [и имеет] те же три составляющих, которыми наделен смысл слова: эстетическую, этическую и логическую» [Там же, с. 155]. Если знак материален, а его смысл идеален, когда речь идет об отношениях языка и мышления, то как это переносится на отношения живого в целом и его химических частей-организмов? «Жизнь, – полагает Н.А. Заренков, – никогда не составляла загадки для натуралистов. Так называемая сущность жизни – это по-человечески понятные... перипетии организмов, драматические и умильные, их повседневные заботы о хлебе насущном в непреходящем состоянии борьбы за жизнь» [Там же, с. 8].

Виталистская абсолютизация несводимости живого к химическим частям приводит к антропоморфному ее пониманию, в конечном счете к идеализму. Недостатком механицизма является недооценка способа организации элементов в системе, рассмотрение ее как механической суммы частей. Учет структурной организации живого в ее целостности позволяет избежать введения энтелехии. Так, К. Лоренц считал, что на уровне целого в ходе процесса, названного им «фульграция», возникают эмерджентные свойства, но вместе с тем отмечал, что «это вовсе не означает, что высшие системы не поддаются анализу и естественному объяснению... предполагая полное знание структуры, можно в принципе объяснить естественным способом, т.е. без привлечения сверхъестественных факторов, любую, даже самую высокоорганизованную живую систему с ее функциями» [12, с. 274]. В общем и целом, редукционизм и интегратизм в познании живого должны быть сбалансированы. По мнению А.С. Мамзина, если в XX в. ввиду прогресса молекулярной биологии доминировал редукционизм, то сейчас все более ощутимы

тенденции интегратизма, например в биосферных исследованиях [12].

Рискнем предположить, что ключами к той стороне мировой паутины отношений низшего и высшего, которая касается *отличия* биологической сущности от сущности химической, являются следующие положения. Во-первых, понятийная система биологии сводима, в принципе без остатка, к понятийной системе химии. Тем не менее, во-вторых, живое – не разновидность химической формы материи, а ее «сверххимическая» форма. Следовательно, в-третьих, подтверждение этому нужно искать именно в химическом описании живого, учитывая, в-четвертых, что наша «паутина» образована несколькими видами отношений низшего и высшего.

В первом виде отношений биологического и химического фигурируют как *отдельные объекты* или вещи, которые не совпадают в пространственном отношении и могут *взаимодействовать*, обмениваясь веществом, энергией и информацией. Взаимодействия объединяют объекты разной сложности в некие целостности. Примером служит биоценоз, в котором разные по сложности организмы связаны трофическими и сопряженными с ними взаимодействиями. Другой пример – биосфера, которая кроме биоценозов включает разной сложности косные, неживые составляющие, взаимодействующие как между собой, так и с организмами биоценозов, выполняющими геохимические функции. Этот вид отношений низшего и высшего придает наглядность образу паутины. Такие отношения можно называть *горизонтальными*. Следующий вид – это отношения *части и целого*. Часть заведомо проще целого, которому она принадлежит, но их отношения исключают взаимодействие. Часть влияет на целое не непосредственно, а только воздействуя на другие его части. Целое тоже влияет на часть не прямо, а через действия на нее других частей. Если горизонтальные отношения низшего и высшего – частный случай взаимодействий между вещами, которые не обязательно имеют разную сложность, то отношения части и целого *всегда* являются отношениями низшего и высшего. Третий вид отношений низшего и высшего – отношения уровней одного и того же целого, абсолютно совпадающих с ним в пространственно-временном аспекте. Живое как целое имеет физический и химический уровни. Отношения уровней суть отношения *целое - целое*, которые можно назвать *вертикальными* отношениями.

Последний вид связи высшего и низшего можно представить как *диалектическое тождество противоположностей* в его буквальном смысле. Противоположности полагают друг друга и взаимопроникают. Неживая природа, вплоть до предбиологических систем накануне их включения в живое, не является в этом смысле противоположностью живого. Все неживое существует без реального (актуального) полагания со стороны живого. Противоположностью живого выступает только та разновидность химической материи, которая находится в нем и не может существовать самостоятельно. Само отношение между биологическим и включенным в него химическим можно охарактеризовать как диалектическое противоречие. Так, их несоответствие и взаимопроникновение в ряде конкретных процессов, например в старении, заставило некоторых авторов утверждать о наличии своеобразной «борьбы между химией и биологией» [30]. Многие, однако, продолжают вслед за Э. Шредингером рассматривать эту борьбу только как противостояние живого росту энтропии [37], что, на наш взгляд, упрощает проблему.

Сложность в том, что их *взаимное отрицание* должно выражаться как на языке химического описания живого, так и – параллельно – на языке его биологического описания, иначе «диалектическое тождество противоположностей» останется эвристически мало полезной фигурой речи. Этому условию соответствует деление химического уровня на *предмет* и *механизм* отрицания со стороны живого. Такое деление *радикально отличает* первые организмы от химических систем накануне их включения в живое, а его отсутствие уравнивает двухатомную молекулу и очень сложную предбиологическую систему. Симметричное деление биологического целого на предмет и механизм отрицания со стороны его химического уровня также соответствует этому условию. Диалектический характер их тождества выражается в том, что при переходе с химического уровня на биологический они меняются местами: предмет отрицания на химическом уровне оказывается механизмом отрицания на биологическом уровне, и наоборот. Чтобы перевести не очень удобное для естествознания отношение низшего и высшего в более привычную для него плоскость взаимодействия разных частей, нужно конкретизировать содержание этих предметов и механизмов.

Но прежде заметим, что это может способствовать решению по крайней мере двух фундаментальных проблем биологии. Первая – проблема понятийного ядра теоретической биологии с воз-

возможностью выведения из него структуры и разнообразия биологической формы материи и естественного объединения основных разделов биологии [14, с. 204; 16, с. 4–5; 22, с.18–19]. Ядро должно содержать понятия элементарного биологического объекта, элементарного биологического акта и элементарной биологической системы и отражать положение нижней границы живого, отделяющей его от химического накануне включения в живое. Как уже говорилось, эта граница выглядит сегодня гораздо менее определенной, чем недавно казалось. Вторая проблема – объяснение фактической направленности биологической эволюции на усложнение части организмов. «Сегодня никто не может дать серьезный ответ на вопрос, ведет ли отбор автоматически к прогрессивной эволюции», – писал Н.В. Тимофеев-Ресовский [21, с. 23], а Л.А. Блюменфельд отнес начало прогрессивной биологической эволюции к нерешаемым проблемам биофизики и биологии в целом [3, с. 134–143]. Непознанные нематериальные силы, которые, по В.И. Назарову, управляют живым, – реакция на трудности, с которыми столкнулись материалистически ориентированные теории эволюции. Их основная трудность состоит в том, что главные подходы к объяснению эволюции – организмоцентричный (типологический), популяционный и биоценотический (экосистемный) – не находят в соответствующих им объектах необходимости морфофизиологического прогресса – основы макроэволюции. Скорее всего, его необходимость как-то распределена между организменным, популяционным и биоценотическим уровнями живого и нужен синтез соответствующих подходов. Но он требует их встречного видоизменения на пока не найденном едином основании, которым может быть новое понимание биологической сущности.

Итак, что на химическом уровне живого является *предметом* диалектического отрицания со стороны биологического целого? Очевидно, какие-то химические механизмы, которые являются особым выражением общей природы химической формы материи. Предметом отрицания становится не «химическое вообще», а какая-то *разновидность* химических систем. Она является результатом химической эволюции и изначально живому, но будет – став предметом отрицания – меняться в ходе биологической эволюции. Химическая эволюция определяет характер и порядок появления базовых свойств этой разновидности, которые предшествуют живому и наследуются им как его химические, в сущности, свойства. К ним

относятся обмен веществом и энергией, диспропорционирование энтропии, элементы приспособления, присущие открытым каталитическим системам, «биохимический» белково-нуклеиновый субстрат, его способность к однородному росту и способность к пространственной редупликации (т.е. размножению). Р.М. Хейзен справедливо указывает на то, что если воспринимать возникновение жизни как просто градуальную последовательность более сложных «эмерджентностей», то граница между живым и неживым будет произвольной, и что при этом для огромного числа теоретиков именно размножение является «демаркационной линией» [33, р. 29]. Согласно модели эволюционного катализа появление способности белково-нуклеиновых каталитических систем к размножению является последним актом «спектакля» эволюции, которая направлена на увеличение мощности их базисной каталитической реакции. Размножение обеспечивает внутренне неограниченный рост мощности этой реакции просто за счет увеличения количества иницирующих ее систем без увеличения их индивидуальной производительности. В данном случае уместно и ходовое понятие «аутопозис», которое У. Матурана и Ф. Варела считали отличительной чертой жизни: «Наиболее поразительная особенность аутопоэзной системы состоит в том, что она вытаскивает сама себя за волосы и становится отличной от окружающей среды посредством собственной динамики» [13, с. 41]. Если вслед за ними трактовать его как способность к «самоконструированию» и «самотворению», то можно утверждать, что аутопозис вполне присущ и предбиологическим системам. Недаром, например, М. Эйген полагал, что последние сами возникли путем «самосборки» химических полимеров в белково-нуклеиновые гиперциклы [27]. Размножение является одной из наиболее существенных сторон аутопоэтического процесса.

Размножение белково-нуклеиновых каталитических систем – химический феномен не только по генезису, но также и по тому, что оно выступает *наиболее совершенным* из возможных механизмов *субстратного синтеза* как способа существования химической формы материи. Размножение абсолютно превосходит другие варианты химического синтеза по сочетанию двух общих показателей: по различию в сложности между исходными соединениями и продуктами синтеза и по его потенциальной скорости. Надмолекулярные белково-нуклеиновые системы, *самые сложные* химические системы природы, могут строить себя из весьма простых соедине-

ний с такой скоростью (если судить о ней по способности бактерии делиться каждые 20 минут), что потомки одной системы за несколько суток могли бы достичь массы Земли. Белково-нуклеиновые каталитические системы, способные к редупликации, являются не просто очень развитым видом химических систем, но пределом их «свободного» развития. Таково на химическом уровне живого то, что становится *предметом* отрицания с его стороны после появления соответствующего *механизма*, характер которого можно определить по характеру этого предмета.

Живое навязывает этот механизм своему химическому уровню как поначалу небольшую надстройку к белково-нуклеиновой сложности редуплицирующихся каталитических систем. *Механизмом* отрицания живым своего химического уровня должны быть структуры и отношения *активного, контроля сдерживания* пространственной редупликации или размножения. Хорошей иллюстрацией этого служит механизм запрограммированной смерти клеток в организме. Тем более что только сейчас начинают осознать многообразие его путей: наряду с типичным апоптозом [31] были открыты его оригинальные варианты, например аноикс (гибель клетки, потерявшей связь со своим тканевым окружением [32], а также неапоптотические механизмы, такие как энтоз (поглощение дефектной клетки соседней) [36]. С другой стороны, в клетке как отдельной системе также действует контролирующий процесс аутофагии [38], направленный на «переваривание» поврежденных или устаревших ее молекулярных частей и органелл. Наконец, В.П. Скулачев по аналогии с понятием апоптоза ввел понятие «феноптоз» [39], обозначая процесс естественного старения и гибели целостного организма. Феноптоз, по всей видимости, тоже может рассматриваться как механизм контроля со стороны надорганизменных (популяция, экосистема) уровней. Такое ограничение имеет для живого смысл *самосохранения* в среде, ограниченной по объему и по ресурсу вещества. И оно теряет этот смысл в бесконечной среде и в имитирующих ее условиях, например в условиях проточного культивирования. В таких условиях достаточно механизмов самосохранения, которыми в общем виде уже располагают каталитические системы накануне их включения в живое, – достаточно обмена веществ, элементов приспособления к колебаниям внешних физико-химических условий, размножения и т.п.

В этом свете *собственно жизнь* состоит в активной регуляции численности и плотности населения организмов и клеток, в таких их взаимодействиях, которые ограничивают их размножение, или пролиферацию. На биологическом уровне живого *собственно жизнь* выступает *предметом* отрицания со стороны его химического уровня, а обеспечивающие репродукцию биологические структуры и «инстинкты» являются его (отрицания) *механизмами*. Биологическое целое и целое его химического уровня существуют друг в друге и взаимопроникают, не теряя различия, которое состоит в том, что предметы и механизмы отрицания меняются в них местами. Но в каком смысле биологическое целое как высшее может быть сложнее своего химического уровня как низшего? Что может оставаться после «вычитания» второго из первого? Ответ находится в плоскости их отношений как противоположностей, которые принято сравнивать по тому, какая из них является ведущей и абсолютной, а какая – относительной и подчиненной. *Абсолютность самоограничения размножения выражается в том, что оно тождественно адаптивному самосохранению живого в лимитированной по объему и ресурсам среде, включая сохранение в этих условиях всех других его приспособлений.*

Отдаленными последствиями эволюции внутривидового самоограничения численности и плотности, вероятно, выступают становление биоценотического уровня организации живого, многоклеточность, разделение полов, естественные старение и смерть, а также морфофизиологический прогресс как сквозная тенденция макроэволюции «от амебы до человека». Данная тенденция отмечена существенным снижением репродуктивного потенциала. В этом смысле она направлена против размножения, и можно предполагать, что морфофизиологический прогресс есть прежде всего усложнение механизмов отрицания живым наиболее развитого варианта химического синтеза. Так, например, эукариоты как принципиально более сложные, чем бактерии, организмы не только в разы уступают им по способности самокопирования, но и, вероятно, эволюционировали через серию эндосимбиозов [40], которые также предполагают регулирование размножения существовавших ранее в «свободном» виде структур. Морфофизиологический прогресс направлен против размножения тем, что его химической основой является не столько рост мощности базисной реакции за счет быстрого роста числа потомков, сколько увеличение в череде поколений

индивидуальной производительности каталитической системы отдельного организма.

Это обстоятельство говорит о том, что направленность макроэволюции отчасти определена общими химическими закономерностями, которые обеспечили предбиологическую эволюцию. Их отражает теория эволюционного катализа, и дальнейшее развитие эволюционной биологии нуждается в объединении этой теории с идеями современного дарвинизма и других моделей, отражающих факторы и механизмы, которые не действовали в предбиологической эволюции. Логикой их объединения является описанная Э. Нагелем гетерогенная редукция [15]. Ее особенность состоит в том, что эти модели ( $T_2$ ) сводятся к теории эволюционного катализа ( $T_1$ ) через «связующий постулат», который вводит в  $T_1$  отсутствующее в ней условие – выраженную на языке  $T_1$  специфику предмета редуцируемой теории  $T_2$ . Проблема в том, что связующий постулат в нашем случае не извлекается непосредственно из  $T_2$  и требует философского сопровождения. Постулатом является «активное ограничение пространственной редупликации, численности и плотности населения белково-нуклеиновых каталитических систем», и гетерогенная редукция эволюционных моделей биологии заключается в ответе на вопрос: каковы согласно теории эволюционного катализа ближайшие и отдаленные последствия такого ограничения? По-видимому, последствия имеют порядок, свидетельствующий о единстве микро- и макроэволюции и об определенном алгоритме перехода первой во вторую. Кроме того, они указывают на возможную логику теоретического объединения типологического, популяционного и экосистемного подходов к объяснению эволюции [1; 2, с. 159–163].

Популяционные отношения самоограничения численности и плотности в ходе микроэволюционного роста разнообразия их механизмов при расселении иногда способны перерастать в биоценотические отношения. Это сопровождается морфофизиологическим прогрессом части организмов, с одной стороны, и биоценотическим прогрессом становления нового трофического уровня – с другой. Морфофизиологический прогресс и прогресс биоценотический оказываются, таким образом, сторонами одной медали, которая укоренена в популяционных отношениях самоограничения размножения. С.Э. Шноль, например, полагал, что если в начале эволюции доминировали факторы физико-химические, то затем на первое место

вышли чисто биологические факторы, связанные с биоценотическим уровнем: «Характерным свойством собственно биологических факторов биологической эволюции является то, что они сами возникают в результате биологической эволюции. К ним относятся прежде всего критерии, определяющие соответствие организмов в биоценозах» [24, с. 34]. Биоценоз как целостная система также возможен через эффективное взаимное сдерживание сосуществующих в нем видов (в этом во многом смысл той же трофической иерархии).

Обоснованное ранее повышение теоретического веса этих отношений автоматически утяжеляет ряд разрозненных и не вполне подтвержденных эмпирически идей эволюционной биологии, соответствующих предлагаемому здесь способу объединения трех подходов к объяснению эволюции. Эти идеи находятся в тени привычных положений, хотя заслуживают большего. Формат статьи не позволяет конкретизировать их ряд, но можно упомянуть работу И.И. Шмальгузена [23] и статью Б.М. Медникова «Монофилия органического мира и эволюция экосистем» [14, с. 213–221], в которых есть близкие по духу идеи. В любом случае можно заключить, что механизм сдерживания (контроля, регулирования) репликации как вершины химического каталитического синтеза является той «надстройкой», которая во многом кладется в основу сущности собственно живого и ввиду своей универсальности может быть обнаружена на различных уровнях его организации – от мира отдельных клеток и микроорганизмов вплоть до биосферы.

## Литература

1. Барз О.А. Живое в едином мировом процессе. – Пермь: Перм. ун-т, 1993. – 227 с.
2. Барз О.А. Философские проблемы химии: конкретно-всеобщий подход. – Пермь: Перм. ун-т, 2006. – 166 с.
3. Блюменфельд Л.А. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 160 с.
4. Веселовский В.Н. О сущности живой материи. – М.: Мысль, 1971. – 295 с.
5. Галимов Э.М. Феномен жизни: Между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Либроком, 2009. – 256 с.
6. Гегель Г. Наука логики. – М.: АСТ, 2018. – 912 с.

7. Денискин С.А. Познание живого: теоретико-методологические основы. – Челябинск: Цицеро, 2010. – 167 с.
8. Заренков Н.А. Семиотическая теория биологической жизни. – М.: КомКнига, 2007. – 224 с.
9. Кант И. Критика способности суждения. – СПб.: Наука, 2006. – 512 с.
10. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики: Синергетическое мировидение. – М.: КомКнига, 2005. – 240 с.
11. Лоренц К. Обратная сторона зеркала. – М.: Республика, 1998. – 393 с.
12. Мамзин А.С. Редукция, интеграция и эволюционизм в современной биологии // Вопросы философии. – 2013. – № 8. – С. 93–104.
13. Матурана У., Варела Ф. Древо жизни: Биологические корни человеческого понимания. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.
14. Медников Б.М. Избранные труды: Организм, геном, язык. – М.: КМК, 2005. – 452 с.
15. Микешина Л.А. Редукционизм как проблема философии науки и эпистемологии // Эпистемология и философия науки. – 2013. – Т. 37, № 3. – С. 5–13.
16. Навроцкий Б.А. Проблема объяснения в современной биологии. – М.: Высшая школа, 1985. – 120 с.
17. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.
18. Орлов В.В. Материя, развитие, человек. – Пермь, Перм. ун-т, 1974. – 397 с.
19. Понпер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
20. Руденко А.П. Самоорганизация и прогрессивная эволюция в природных процессах в аспекте концепции эволюционного катализа // Российский химический журнал. – 1995. – Т. XXXIX, вып. 2. – С. 55–71.
21. Тимофеев-Ресовский Н.В. Генетика, эволюция и теоретическая биология // Кибернетика живого: Биология и информация. – М.: Наука, 1984. – С. 18–24.
22. Шамис А.Л. Загадки жизни и разума: Нерешенные вопросы понимания и моделирования живого. – М.: Ленанд, 2016. – 200 с.
23. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюции. – М.: Наука, 1983. – 360 с.
24. Шноль С.Э. Физико-химические факторы биологической эволюции. – М.: Наука, 1979. – 262 с.
25. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? – М.: РИМИС, 2009. – 176 с.
26. Шуталева А.В. Телеологический подход в биологической картине мира // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение: Вопросы теории и практики. – 2013. – № 10-1 (36). – С. 202–207.
27. Эйген М., Шустер П. Гиперцикл: Принципы самоорганизации макромолекул. – М.: Мир, 1982. – 270 с.
28. Энгельгардт В.А. Интегрализм – путь от простого к сложному в познании явлений жизни // Философские проблемы биологии. – М.: Наука, 1973. – С. 7–44.
29. Югай Г.А. Общая теория жизни. – М.: Мысль, 1985. – 256 с.
30. Baynes J.W. From life to death – the struggle between chemistry and biology during aging: the Maillard reaction as an amplifier of genomic damage // Biogerontology. – 2000. – Vol. 1, No. 3. – P. 235–246.
31. Elmore S. Apoptosis: a review of programmed cell death // Toxicologic Pathology. – 2007. – Vol. 35, No. 4. – P. 495–516.

32. *Frisch S.M., Sreaton R.A.* Anoikis mechanisms // *Current Opinion in Cell Biology*. – 2001. – Vol. 13, No. 5. – P. 555–562.
33. *Hazen R.M.* Genesis: The Scientific Quest for Life's Origin. – National Academies Press, 2005. – 368 p.
34. *Jantsch E.* The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution. – N.Y.: Pergamon, 1980. – 342 p.
35. *Lovelock J.* Gaia: A New Look at Life on Earth. – Oxford University Press, 2000. – 176 p.
36. *Overholzer M., Mailleux A., Mouneimne G. et al.* A nonapoptotic cell death process, entosis, that occurs by cell-in-cell invasion // *Cell*. – 2007. – Vol. 131, No. 5. – P. 966–979.
37. *Pross A.* What is life? How Chemistry Becomes Biology. – Oxford University Press, 2016. – 208 p.
38. *Shintani T., Klionsky D.J.* Autophagy in health and disease: a double-edged sword // *Science*. – 2004. – Vol. 306, No. 5698. – P. 990–995.
39. *Skulachev V.P.* What is “phenoptosis” and how to fight it? // *Biochemistry (Moscow)*. – 2012. – Vol. 77, No. 7. – P. 689–706.
40. *Symbiosis As a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis* / Ed. by L. Margulis & R. Fester. – Mit Press, 1991. – 454 p.

## References

1. *Barg, O.A.* (1993). Zhivoe v edinom mirovom protsesse [Life in the Holistic World Process]. Perm, Permskiy universitet [Perm University], 227.
2. *Barg O.A.* (2006). Filosofskie problemy khimii: konkretno-vseobshchiy podkhod [Philosophical Problems of Chemistry: Specific-Universal Approach]. Perm, Permskiy universitet [Perm University], 166.
3. *Blyumenfeld, L.A.* (2002). Reshaemye i nerreshaemye problemy biologicheskoy fiziki [Solvable and Unsolvable Problems of Biological Physics]. Moscow, Editorial URSS Publ., 160.
4. *Veselovskiy, V.N.* (1971). O sushchnosti zhivoy materii [On the Essence of Living Matter]. Moscow, Mysl Publ., 295.
5. *Galimov, E.M.* (2009). Fenomen zhizni: Mezhdru ravnovesiem i nelineynostyu. Proiskhozhdienie i printsipy evolyutsii [Phenomenon of Life: Between Balance and Nonlinearity. The Origin and Principles of Evolution]. Moscow, Librokom Publ., 256.
6. *Hegel, G.* (2018). Nauka logiki [Science of Logic]. Moscow, AST Publ., 912. (In Russ.).
7. *Deniskin, S.A.* (2010). Poznanie zhivogo: teoretiko-metodologicheskoe osnovy [Cognition of Life: Theoretic-Methodological Foundation]. Chelyabinsk, Tsitsero Publ., 167.
8. *Zarenkov, N.A.* (2007). Semioticheskaya teoriya biologicheskoy zhizni [Semiotic Theory of Biological Life]. Moscow, KomKniga Publ., 224.
9. *Kant, I.* (2006). Kritika sposobnosti suzhdeniya [Critique of Judgment]. Saint-Petersburg, Nauka Publ., 512. (In Russ.).
10. *Knyazeva, E.N. & S.P. Kurdyumov.* (2005). Osnovaniya sinergetiki: Sinergeticheskoe mirovidenie [Foundations of Synergetics: Synergetic Worldview]. Moscow, KomKniga Publ., 240.

11. Lorenz, K. (1998). *Oborotnaya storona zerkala* [Behind the Mirror]. Moscow, Respublika Publ., 393. (In Russ.).
12. Manzin, A.S. (2013). Reduktsiya, integratsiya i evolyutsionizm v sovremennoy biologii [Reduction, integration and evolutionism in modern biology]. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy], 8, 93–104.
13. Maturana, H. & F. Varela. (2001). *Drevo zhizni: Biologicheskie korni chelovecheskogo ponimaniya* [The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding]. Moscow, Progress-Traditsiya Publ., 224. (In Russ.).
14. Mednikov, B.M. (2005). *Izbrannye trudy: Organizm, genom, yazyk* [Selected Works: Organism, Genome, Language]. Moscow, KMK Publ., 452.
15. Mikeskina, L.A. (2013). Reduktsionizm kak problema filosofii nauki i epistemologii [Reductionism as a problem of philosophy of science and epistemology]. *Epistemologiya i filosofiya nauki* [Epistemology and Philosophy of Science], Vol. 37, No. 3, 5–13.
16. Navrotsky, B.A. (1985). *Problema obyasneniya v sovremennoy biologii* [The Problem of Explanation in Modern Biology]. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 120.
17. Nazarov, V.I. (2005). *Evolutsiya ne po Darvinu: smena evolyutsionnoy modeli* [Evolution Not According to Darwin: The Change of Evolutionary Paradigm]. Moscow, KomKniga Publ., 520.
18. Orlov, V.V. (1974). *Materiya, razvitie, chelovek* [Matter, Development, Human Being]. Perm, Permskiy universitet [Perm University], 397.
19. Popper, K. (1983). *Logika i rost nauchnogo znaniya* [Logic and the Growth of Scientific Knowledge]. Moscow, Progress Publ., 605. (In Russ.).
20. Rudenko, A.P. (1995). Samoorganizatsiya i progressivnaya evolyutsiya v prirodnykh protsessakh v aspekte kontseptsii evolyutsionnogo kataliza [Self-organization and progressive evolution in natural processes in terms of the concept of evolutionary catalysis]. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal* [Russian Chemical Journal, Vol. XXXIX, Iss. 2, 55–71].
21. Timofeeff-Ressovsky, N.V. (1984). *Genetika, evolyutsiya i teoreticheskaya biologiya* [Genetics, evolution and theoretical biology]. In: *Kibernetika zhivogo: Biologiya i informatsiya* [Cybernetics of Life: Biology and Information]. Moscow, Nauka Publ., 18–24.
22. Shamis, A.L. (2016). *Zagadki zhizni i razuma: Nereshennyye voprosy ponimaniya i modelirovaniya zhivogo* [Mysteries of Life and Mind: Unsolved Problems of Understanding and Modeling Life]. Moscow Lenand Publ., 200.
23. Shmalgauzen, I.I. (1983). *Puti i zakonmernosti evolyutsii* [Ways and Patterns of Evolution]. Moscow, Nauka Publ., 360.
24. Shmol, S.E. (1979). *Fiziko-khimicheskie faktory biologicheskoy evolyutsii* [Physico-Chemical Factors of Biological Evolution]. Moscow, Nauka Publ., 262.
25. Schrodinger, E. (2009). *Chto takoe zhizn s tochki zreniya fiziki?* [What is Life in Terms of Physics?]. Moscow, RIMIS Publ., 176. (In Russ.).
26. Shutaleva, A.V. (2013). *Teleologicheskiy podkhod v biologicheskoy kartine mira* [Teleological approach in the biological picture of the world]. *Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kulturologiya i iskusstvovedenie: Voprosy teorii i praktiki* [Historical, Philosophical, Political and Legal Sciences, Studies in Culture and Art: Issues of Theory and Practice], 10-1 (36), 202–207.
27. Eigen, M. & P. Schuster. (1982). *Gipertsikl: Printsipy samoorganizatsii makromolekul* [The Hypercycle: Principles of Self-Organization of Macromolecules]. Moscow, Mir Publ., 270. (In Russ.).

28. *Engelhardt, V.A.* (1973). Integratizm – put ot prostogo k slozhnomu v poznanii yavleniy zhizni [Integratism – the way from the simple to the complex in the cognition of life phenomena]. In: *Filosofskie problemy biologii* [Philosophical Problems of Biology]. Moscow, Nauka Publ., 7–44.
29. *Yugay, G.A.* *Obshchaya teoriya zhizni* [General Theory of Life]. Moscow, Mysl Publ., 256.
30. *Baynes, J.W.* (2000). From life to death – the struggle between chemistry and biology during aging: the Maillard reaction as an amplifier of genomic damage. *Biogerontology*, Vol. 1, No. 3, 235–246.
31. *Elmore, S.* (2007). Apoptosis: a review of programmed cell death. *Toxicologic Pathology*, Vol. 35, No. 4, 495–516.
32. *Frisch, S.M. & R.A. Screaton.* (2001). Anoikis mechanisms. *Current Opinon in Cell Biology*, Vol. 13, No. 5, 555–562.
33. *Hazen, R.M.* (2005). *Genesis: The Scientific Quest for Life's Origin*. National Academies Press, 368.
34. *Jantsch, E.* (1980). *The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution*. New York, Pergamon, 342.
35. *Lovelock, J.* (2000). *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Oxford University Press, 176.
36. *Overholtzer, M., A. Mailleux, G. Mouneimne et al.* (2007). A nonapoptotic cell death process, entosis that occurs by cell-in-cell invasion. *Cell*, Vol. 131, No. 5, 966–979.
37. *Pross, A.* (2016). *What Is Life? How Chemistry Becomes Biology*. Oxford University Press, 208.
38. *Shintani, T. & D.J. Klionsky* (2004). Autophagy in health and disease: a double-edged sword. *Science*, Vol. 306, No. 5698, 990–995.
39. *Skulachev, V.P.* (2012). What is “phenoptosis” and how to fight it? *Biochemistry (Moscow)*, Vol. 77, No. 7, 689–706.
40. *Margulis L. & R. Fester* (Eds.). (1991). *Symbiosis As a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis*. MIT Press, 454.

#### **Информация об авторах**

*Барг Олег Александрович* – доктор философских наук, доцент, профессор кафедры философии Пермского государственного национального исследовательского университета (614990, Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: olbarg@gmail.com).

*Желнин Антон Игоревич* – кандидат философских наук, доцент кафедры философии Пермского государственного национального исследовательского университета (614990, Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: zhelnin90@yandex.ru).

#### **Information about the authors**

*Barg, Oleg Aleksandrovich* – Doctor of Sciences (Philosophy), Assistant Professor, Professor at Chair of Philosophy, Perm State National Research University (15, Bukirev st., Perm, 614990, Russia, e-mail: olbarg@gmail.com).

*Zhelnin, Anton Igorevich* – Candidate of Sciences (Philosophy), Assistant Professor at Chair of Philosophy, Perm State National Research University (15, Bukirev st., Perm, 614990, Russia, e-mail: zhelnin90@yandex.ru).

Дата поступления 15.06.2018