

Эволюция и экология мироздания: идеи и концепции

© Г.И. Ловецкий, Н.А. Гаврикова

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Современный этап эволюции Вселенной и ее объектов порождает такую специфику солнечно-земных процессов, при которой впервые возникает вопрос об угрозах безопасного развития земной цивилизации. Для принятия адекватных инженерно-технических решений необходимо выработать современную эволюционную парадигму. Новые глобальные изменения вносят существенные коррективы в осмысление механизмов управления силами природы и обществом.

Ключевые слова: эволюция и экология объектов Вселенной, развитие земной цивилизации, глобальная эволюционная парадигма.

Специфика солнечно-земных процессов такова, что «земная колыбель человечества» возникла в силу ряда благоприятных факторов эволюции Вселенной. Однако Земля периодически вступает в полосу катастрофических событий, которые каждый раз налагают жесткие ограничения на привычные формы существования представителей растительного и животного мира. Поскольку эволюционирует все (от атома до звездных систем), видимо, имеются и некие общие закономерности, отражающие колебательные эволюционные процессы на каждом уровне в отдельности и в глобальном плане. В науке сложилось представление о глобальных эволюционных парадигмах, отражающих специфику развития биосферы [1], однако они лишь косвенно затрагивают проблему ритмов космической эволюции. Детерминистская парадигма объясняла причины глобальных изменений земными условиями. Если мыслился космос, то по аналогии с гигантскими механическими часами, запущенными Богом. При этом живыми и разумными оказываются только Бог, изначально создавший чертежи вселенских часов, и человеческий разум, способный, в конечном счете, прочесть эти чертежи во всей их полноте. А все остальное живо настолько, насколько живы шестеренки. Эволюция замкнутой динамической системы однозначно определяется детерминистическими уравнениями движения, так что независимых причинных цепей, казалось бы, быть не может.

Однако мы вряд ли можем согласиться с тем, что вплоть до XX в. познание Вселенной как целого в основном оставалось прерогативой религии [2, с. 226]. Такая точка зрения проистекает из идей О. Конта

о несовместимости стадий развития знания, и она не вписывается в реальную историю знания. Показателен анализ древнерусской книги «Палея Толковая», происхождение которой относится к домонгольскому периоду Древней Руси, а публикация датируется XV в. В книге рассматриваются различные аспекты космогенеза и мироустройства, происхождения человека, в ней содержатся сведения из астрономии, медицины, географии, климатологии, истории, физиологии [3, с. 178]. Научная мысль не прекращала своей работы ни в одну эпоху, однако как открытие колеса и лука заняли столетия, так и прорывы в математике, механике, астрономии совершались довольно редко и по мере накопления научных заделов.

Стохастическая парадигма, возникнув в недрах детерминизма, пришла к выводу о том, что эти причины возможны вследствие влияния каких-то других факторов. Отсюда вероятностный прогноз ожидаемых последствий. Если механика стремилась дать полное описание системы в настоящем и однозначно предсказывала ее поведение в будущем, то термодинамика стала активно расшатывать устойчивую конструкцию, заявив, что все определяется конечными условиями (состоянием с наименьшей энергией) и все идет в одну сторону — увеличения хаоса, роста энтропии. Под натиском квантовой механики, теории относительности Эйнштейна, введения дифференциальных уравнений в математике (они давали разные ответы при абсолютно правильных решениях) произошел решительный отказ от детерминистского описания любых систем. Традиционная научная парадигма предполагает достижение полноты, которая при математическом описании объекта достигается путем моделирования внешних связей в терминах избранного уровня. Тем самым система замыкается и перестает быть целостной.

Синергетика, претендуя на роль третьей парадигмы, исходит из того, что у целостной системы всегда сохраняются внешние связи. Предполагается, что данный принцип распространим и на другие уровни реальности, включая биологические объекты.

Смена глобальных эволюционных парадигм имела содержательной стороной изменения в физике. Переход от детерминистской к индетерминистской физике наметился в 1930-е гг. с формированием основ квантовой механики и представлений о динамическом хаосе. Стохастическая фаза глобального эволюционизма была явно промежуточной. Для преодоления индетерминизма совершенно нового рода Эйнштейн предположил наличие неких «скрытых параметров», или неизвестной нам причины, по которой детерминизм имеет место для частот в случае прохождения пучка электронов через двухщелевой экран, но такого рода причинность отсутствует для отдельных событий. Для этого следовало, по его мнению, обобщить квантовую теорию и построить более общую теорию, которая содержала бы та-

кие параметры. Усилиями Н. Бора, Д. Белла и А. Аспекта была доказана невозможность локальных скрытых параметров и, следовательно, был доказан квантовый индетерминизм. На это ушло около 40 лет. Квантовый индетерминизм означает, что в природе существует «объективная случайность», не связанная с нашим незнанием [4, с. 143]. Понятие динамического хаоса появилось после формулировки статистической физики. В основе понятия, предложенного в 1975 г. американским математиком Д. Йорке, лежит представление о временной эволюции с чувствительной зависимостью от начальных условий, хотя истоки его восходят к работам А. Пуанкаре, а также исследованиям Э. Лоренца в области метеорологии. Явление динамического хаоса демонстрирует, что детерминистический закон и хаотический характер движения не противоречат друг другу. Для неинтегрируемых динамических систем, а к ним относится подавляющее большинство систем классической механики, траектории являются хаотическими. Отличить динамический процесс, реализуемый траекторией системы, от некоторого случайного процесса не представляется возможным. Получается, что объекты, к которым одновременно применимы понятия необходимого и случайного, не могут считаться тождественными, они принадлежат к разным мирам, являются объектами разного рода [5, с. 37]. В математике представления о случайности рассматривались начиная с XIV в., но в полной мере исследования в этом направлении развернулись с формированием основ интегрального исчисления и аналитической механики.

Между тем в биологии, становление которой относится к более позднему периоду, нежели математики и физики, описанные выше процессы протекали гораздо интенсивнее в силу природы самого объекта — живого организма. Описанию этих процессов уделено должное внимание в отечественной и зарубежной литературе, они стали общим местом в университетских курсах [6]. Следует лишь заметить, что лишь в начале XX в. биология начинает интенсивно заимствовать понятийный аппарат физики. В свою очередь, идея отбора, а затем и эволюции проникает в физические теории, возникают интегративные направления, например, биофизика [7, с. 45]. Основные этапы развития (эволюции) биологического знания, которые образуют научно-теоретический ряд биологии, хорошо известны [8, с. 283]. Нам же интересна периодизация представлений об эволюции живого вещества (и эволюция самих представлений). Первый период может быть назван доконцептуальным. Он включает античную, средневековую науку, отчасти учения Ш. Бонне, К. Линнея, Ж. Бюффона, Ж. Ламарка, Ж. Кювье. Второй — период Дарвина и Менделя, время формирования принципов эволюции, наследственности, экологии, теории клетки и саркоды. Третий период связан с попыткой объединения возникших к тому времени концептуальных положений на

основе синтетической теории. Четвертый период характеризуется переходом к пониманию взаимообусловленности эволюционных и экологических процессов на основе единства их внутренних (электромагнитных) механизмов.

По мнению американского биофизика Г. Патти, центральным в современной биологии является вопрос о происхождении жизни. Сегодня он формулируется не как вопрос о том, что возникло раньше — ДНК или белок, а о том, какова простейшая экологическая система [9, с. 123]. Фактически именно так и формулировал Дарвин задачу естественного отбора — приспособление к среде. Вначале это был химический отбор, происходивший на молекулярном уровне. Отсюда возникло искушение считать этот процесс недарвиновским, не эволюционным. Впоследствии было осознано, что химические процессы протекали все же в определенной среде, которая сама была частью этих процессов. Пришло понимание того, что информация, как и материя, возникла на основе неслучайных взаимоотношений. Первичным источником информации служила предбиологическая, геологическая природа Земли в целом. Порядок возник вовсе не из хаоса, а был воспринят от некоторого порядка, существовавшего на другом уровне. И эта закономерность прослеживается до особенностей аминокислотного состава полимеров, полученных экспериментальным путем, и далее к составу межзвездного вещества Галактики [10, с. 261, 278].

Несмотря на то что Дарвин не объяснял возникновение жизни, а вместе с ней и видов, одно из главных затруднений в биологии состоит именно в демаркации живого и неживого. Даже тот факт, что все живые существа содержат белок, так как их метаболизм в значительной мере определяется свойствами белков, не может стать основой для демаркации. Нам неизвестна небелковая жизнь, но это не значит, что она невозможна. В окаменелостях вещество живых организмов заменено минералами, которые мы пока не научились читать [11, с. 70].

Если Аристотель был убежден в том, что живое не может состоять из неодушевленных атомов, то Плотин, исходя из того, что все сущее едино и представляет собой выражение божественного начала, считал, что жизнь и материя созданы одновременно, организм и материя могут взаимно влиять друг на друга. Когда наука XVII в. покончила с наследием средневековой качественной теории, то стала возможной количественная физика в виде динамики и ее «детища» — механики, а также химия. Открывается путь к радиоактивному анализу. Становится возможным анализ химического состава живого и неживого, актуальных изменений и следов событий далекого прошлого. Выясняется, что химическим процессам в далеком прошлом предшествовали термоядерные реакции. Открывается понимание единства эволюции вещества

солнечной системы и вещества более глобальных космических объектов, начало которому было положено на пути спектрального анализа, что довольно скоро позволило провести сравнительный спектральный анализ звезд, сделать вывод об однородности их химического состава и отсюда заключить о единстве физических законов и факте расширения Вселенной [12, с. 16–17]. С определенного момента химический состав биосферы Земли начал меняться под сильным влиянием живого вещества [13, с. 4, 160]. В это время закладываются основы гелиобиологии и магнитобиологии.

Развитие представлений об эволюции клетки привело к пониманию ее связи с исходным источником для всего живого — солнечной энергией. Молекулярные взаимодействия и разные регуляторные реакции и саморегулируемые циклы внутри клетки оказались многослойными и хорошо настроенными для реакции на различные внешние и внутренние сигналы. Эволюция видов обусловлена усовершенствованием программы жизни. Способность к адаптации привела к разнообразию видов, развитию новых качеств (например, многоклеточность). Возрастание сложности организмов вызывало усложнение экосистем. Экологические ниши более высокого уровня служили надежным щитом от неблагоприятных воздействий, если последние не превышали заложенный в них потенциал [14, с. 470]. Наука установила, что имеет место также эволюция протоклеток, обладающих генетическим аппаратом. Внешняя среда протоклеток, сколь бы микроскопической она ни была, представляет собой постоянный источник всех необходимых малых молекул в низких концентрациях, а в результате фотосинтетического использования солнечного ультрафиолетового излучения становилась доступной химическая энергия для получения пиррофосфата. После заселения этой среды первичными клетками биологической природы она изменялась. Некоторые низкомолекулярные питательные вещества использовались быстрее, чем внешняя среда могла их поставлять. Начинало сильно сказываться давление отбора, возникал клеточный метаболизм как отбор, идущий шаг за шагом в обратном направлении — от более сложных малых молекул к более простым, до тех пор пока не возникало жизнеспособное соединение. По мере эволюции метаболических путей появлялись новые экологические ниши. Наряду с другими формами метаболизма возникают гетеротрофные системы — те, которые используют в качестве источников химической потенциальной энергии органические соединения. Именно так появились кислородная атмосфера и озоновый слой — особые экологические ниши, без которых клеточные популяции, а затем и живое вещество не могли бы существовать [12, с. 135–137].

Возникнув в работах Геккеля, тема соотношения эволюции и экологии становится доминирующей в современных исследованиях:

организм и среда не остаются постоянными, среда эволюционирует, ее сущность не исчерпывается типологическим перечнем географических и биотических факторов, она включает все, что действует на уровне организма. Задача экологии состоит в том, чтобы объяснить характер подобных воздействий и сформулировать принципы, управляющие ими. Эти принципы теснейшим образом связаны с теорией эволюции, потому что именно естественный отбор в конечном итоге формирует экологические взаимоотношения посредством дифференциального репродуктивного успеха. Взаимосвязи подобного типа и составляют суть эволюционной экологии [15, с. 72].

Подобные ниши существуют и на микроуровне. Вернемся к теме кислородной атмосферы. Едва ли не первыми на планете, вскоре после окончания «великого обстрела» астероидами ее поверхности, появились бактерии, известные как «сине-зеленые водоросли», или цианобактерии. Бактерии были наделены способностью расщеплять молекулы воды посредством кислородной формы фотосинтеза и затем были поглощены (но не переварены) более крупными клетками водорослей и растений, реализовав свои способности и в воде, и на солнечном свете. Механизм этого процесса весьма сложен. В ходе эволюции в процессе фотосинтеза оказались задействованы следующие системы, образующие хлоропласты:

1) кислород-выделяющий комплекс, в котором за счет электронно-обменных процессов происходит выделение из молекул воды отходов в виде кислорода;

2) фотосистема, в которой происходит отбор электронов из первого комплекса;

3) электрон-транспортная цепь, которая использует энергию, выделяемую при движении электронов вниз по энергетическому профилю, чтобы передать те же электроны следующей фотосистеме;

4) фотосистема-2 снова забрасывает электроны на высокий энергетический уровень;

5) молекулярный аппарат, который активирует углекислый газ и преобразует его в сахар.

По сути, перед нами просто электрическая цепь, работающая за счет энергии света. Большой эволюционный вопрос состоит в том, как все эти сложные и взаимосвязанные системы могли возникнуть и организоваться едва ли не единственным способом, который делает возможным кислородный фотосинтез [16, с. 114–149]. Понадобились миллионы лет, чтобы условия Земли как планеты допустили возникновение и существование такого сложнейшего механизма. В образовавшейся экологической нише начался процесс образования кислорода, и более миллиарда лет спустя на Земле возникла кислородная атмосфера. Были созданы совершенно новые условия, новая экологи-

ческая ниша, следствием чего стала биосфера с ее основными элементами.

Итак, на макро- и микроуровне происходят явления одного порядка: эволюционные процессы порождают экологические ниши, необходимые для эволюции таксономических объектов более высокого уровня. Рассмотрим, в какой мере данное явление становится объектом исследования. Выделяют три концепции соотношения макро- и микроэволюции: сальтационная, редукционистская, системная [17, с. 343–359].

Главная проблема, стоящая перед сторонниками *сальтационизма*, — поиск специфических факторов и механизмов макрогенеза. Их находят в: крупных мутациях, которые сразу ведут к значительным изменениям фенотипа; взрывах мутаций в результате различных катастроф земного или космического происхождения; горизонтальном переносе генетической информации между разными филетическими линиями. Все они, однако, вступают в явное противоречие с реально наблюдаемыми (по палеонтологическим данным) темпами макрофилогенеза.

Редукционизм утверждает единство всего эволюционного процесса. При этом считается, что нет никаких особых факторов и механизмов макроэволюции, отличающихся от микроэволюционных. Более того, в механизмах наследственности и морфогенеза коренится также сущность закона необратимости эволюции. Появление нового или исчезновение старого наследственного признака прежде всего связано с возникновением мутации определенного гена, а для подавляющего большинства сколь-нибудь сложных структур и функций — с перестройкой целых генетических систем, их контролирующих. С этих позиций удовлетворительное объяснение получают такие характеристики макроэволюции, как независимая эволюция целостных организмов и возможность частичной реверсии отдельных признаков. Однако этого недостаточно для решения основных проблем макроэволюции — ее пульсирующих темпов, направленного характера и морфофизиологического прогресса.

Недостатки двух концепций пытается преодолеть третья — *системная*, интегративная. При интеграции некоторые свойства элементов утрачиваются или преобразуются, формируя системные связи и новые системные свойства. Получается, что микроэволюционные изменения являются структурными элементами эволюционного процесса, а макроэволюция — системно организованный процесс, не просто сумма микроэволюционных изменений, но результат их интеграции. Корреляционные, или жесткие, системы — это целостные организмы или внутренние системы в иерархии систем (клетки — органы — морфофункциональные адаптивные комплексы и системы органов). Стохастические, вероятностные или дискретные системы не имеют общего интегрирующего центра, и утрата или изменение

отдельных элементов не влечет коррелятивных изменений других элементов. Таково большинство надорганизменных биологических систем — популяции, биологические виды, экосистемы. Только в них может действовать естественный отбор, который является вероятностным фактором. Связь между жесткими и стохастическими системами выглядит так: микроэволюция представляет собой итог стохастических процессов в популяциях, и ее специфика заключается в свойствах последних. Возникновение проявлений организации макроэволюции связано с жесткими биологическими системами и в первую очередь с целостным организмом.

Мы видим, что в рамках существующих концепций соотношения макро- и микропроцессов анализируются лишь земные явления, при этом тема экологии замкнута этими же рамками. Рассмотрим теперь главные направления эволюционного процесса. Морфологический прогресс именуют арогенезом (анагенезом), морфофизиологический прогресс именуют катагенезом, а развитие частных приспособлений именуют аллогенезом (кладогенезом). Смена главных направлений эволюционного процесса, показанная в схемах А.Н. Северцова, может быть представлена как переход из одной экологической ниши в другую. Между тем Дарвин жестко настаивал на том, что природа условий имеет в определении каждого данного изменения подчиненное значение по сравнению с природой самого организма. Иными словами, природа организма, т. е. организационная основа живых систем, ограничивает проявления случайности в эволюции определенными рамками. Эволюционные преобразования канализируются по определенным направлениям, и для любой конкретной группы организмов выбор возможных путей эволюции ограничен. Независимость организма от внешней среды действительно возрастает по мере его приспособления, однако зависимость его от внешней среды остается решающей.

Основные приспособительные эволюционные изменения у прокариот связаны с глубокими биохимическими преобразованиями и происходят при выбраковке отбором огромного числа особей в каждом поколении. Для эукариоты это морфологические преобразования при относительно незначительных биохимических изменениях. Только для высших животных характерны приспособительные изменения поведения, которые позволяют снизить необходимость морфологических изменений. Вывод таков: морфофизиологический эволюционный процесс является закономерностью эволюции, он обусловлен таким важнейшим общим свойством целостных организмов, как способность поддерживать системный гомеостаз при обмене веществ и энергии с внешней средой.

В 1930-х гг. А.Л. Чижевский сформулировал ключевое положение: научная мысль все больше склоняется к признанию той исключительно большой роли в жизнедеятельности биосферы, которую

играют радиации Солнца. Они активизируют живые организмы и, подобно скульптору, придают им и внешние формы, и формы их влияния вовне. С этой точки зрения живые организмы могут быть рассмотрены как трансформаторы, переводящие солнечные излучения в тот или иной вид земной энергии — механическую, тепловую, электрическую [18, с. 245]. Перед наукой возникла задача — обнаружить механизмы, обеспечивающие присутствие эффектов солнечной активности во всех физико-химических процессах. Исследования ведутся в рамках магнитобиологии и хронобиологии. Фундаментальное следствие из открытия макрофлуктуаций (работы С.Э. Шноля) состоит в том, что в любом веществе имеется некоторый набор дискретных состояний. Все параметры, описывающие свойства конденсированного вещества, связаны между собой. Если на какую-то малую величину изменяется, например, температуропроводимость или тангенс диэлектрических потерь, то обязательно должны измениться коэффициент преломления, вязкость или коэффициенты упругости (для поликристаллических тел) — словом, все, что может быть измерено. Весь набор таких дискретных состояний по этой причине может быть обнаружен в любом типе измерений. Поскольку в связи с гелиогеофизическими вариациями спектры состояний изменяются, то в любых измерениях можно обнаружить те или иные эффекты солнечной активности, следует только развить надлежащую точность. Природа макрофлуктуаций остается загадкой [19, с. 247, 255–256].

Однако в малоисследованных работах Чижевского 1920–1922 гг., в период, когда формировалась исследовательская программа, им были осмыслены и более глобальные явления, включающие процессы эволюции Вселенной, которые определяют эволюционные процессы на Земле. Все последующие труды ученого были пронизаны изначальным творческим импульсом [20, с. 11].

Современная наука показывает, что масштабность периодичности кардинальных геологических событий (в десятки миллионов лет) указывает на то, что эта причина имеет внешнюю по отношению к Земле природу. В этой связи геохронологическая шкала делится на эры и периоды, измеряемые десятками миллионов лет. Так, появление организмов с минеральным скелетом послужило основанием для разделения истории земной жизни на криптозой (скрытая жизнь) и фанерозой (явная жизнь). По наступившему абсолютному господству пресмыкающихся обозначился рубеж между палеозоем и мезозоем. Смена доминирующей группы рептилий млекопитающими, птицами, наступление господства покрытосеменных ознаменовали начало новой — кайнозойской — эры. Однако природа цикличности геологи-

ческих процессов столь долговременной периодичности так до конца и не выяснена [21, с. 116–117].

Возвращаясь к роли синергетики в определении перспектив глобального эволюционизма, следует отметить, что в ней дается не вполне надежная оценка эволюционной роли открытых систем. Трактовка энтропии как меры беспорядка, будучи одним из несущих элементов современного научного знания, оказывает на него большое негативное воздействие, деформируя научную картину мира. С позиций синергетики несостоятельность теории естественного отбора вовсе не означает несостоятельность эволюционизма как такового; ошибочен «только» предложенный им конкретный механизм возникновения эволюционных новаций — механизм естественного отбора. В реальности эти механизмы совсем другие, это автогенетические механизмы, или механизмы саморазвития (самоорганизации) эволюционирующих систем [22, с. 68–74]. Таким образом, вектор эволюции направлен в сторону интенсификации всевозможных метаболизмов и взаимодействий, эволюция на самом деле идет не в сторону хаоса, а в сторону усложнения.

Общий вывод таков: третья парадигма глобального эволюционизма только формируется. По мнению В.С. Степина, она должна быть основана на принципах глобального эволюционизма, восходящего к Гесиоду и Фалесу, и характеризоваться уменьшением уровня автономности специальных научных картин мира, восстановлением общенаучной картины мира как единого системного образа. Техногенная цивилизация вступает в полосу особого типа прогресса, когда гуманистические ориентиры становятся исходными в определении стратегий научного поиска. В этом смысле наиболее проективным направлением он находит русский космизм [23, с. 328].

Считается, что в русле парадигмы такого толка происходит конвергенция мегатехнологий, которую уже поспешили объявить новой научно-технической революцией. Действительно, ее цели грандиозны. Предстоит уподобить технические системы природным, пойти по пути создания природоподобных конструкций и систем, сделать техносферу органической частью природы — таким видится путь создания гуманитарных технологий [24, с. 4, 10]. Здесь появляется проблема онтологических оснований искусственной жизни, предлагаются гипотезы, ведется их проверка [25, с. 50–51].

Ясно, что человечество идет по пути активного расширения искусственной экологической ниши на органическую и неорганическую природу, решения задач научно-технического прогнозирования и реализации мероприятий, которые диктуются эволюционными процессами Вселенной, Галактики и Солнечной системы. Мы стоим на пороге принципиально новых глобальных изменений, которые

внесут существенные коррективы в осмысление механизмов управления силами природы и обществом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Даниелян В.В., Карпин В.А., Филатов М.А. Постнеклассическая философия как методологическое основание построения современной эволюционной теории. *Философия науки*, 2013, № 2 (57), с. 82–91.
- [2] Девис П. *Суперсила. Поиски единой теории природы*. Москва, Мир, 1989.
- [3] Герасимова И.А., Мильков В.В. Толковая Палея о мироздании и познании. *Эпистемология и философия науки*, 2013, т. XXXIV, № 2, с. 178–194.
- [4] Гриб А.А. *Концепции современного естествознания*. Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2003.
- [5] Гулидов А.И., Наберухин Ю.И. Диалектика необходимого — случайного в свете концепции динамического хаоса. *Философия науки*, 2001, № 1 (9), с. 33–44.
- [6] Nelson H. Jurmain R. Introduction to Physical Antropology. *West Publishing Company*, 1988, p. 658.
- [7] Гершанский В.Ф. Философские параллели теоретической физики и теоретической биологии. *Полигнозис*, 2007, № 1 (29), с. 42–52.
- [8] Канке К.В. *Философия математики, физики, химии и биологии*. Москва, КноРус, 2011.
- [9] *Философия современного естествознания*. С.А. Лебедев, ред. Москва, Фаир-Пресс, 2004.
- [10] Фокс С., Дозе К. *Молекулярная эволюция и возникновение жизни*. Москва, Мир, 1975.
- [11] Руттен М. *Происхождение жизни*. Москва, Мир, 1978.
- [12] Фолсом К. *Происхождение жизни*. Москва, Мир, 1982.
- [13] Войткевич Г.В. *Химическая эволюция Солнечной системы*. Москва, Наука, 1979.
- [14] *Эволюция Вселенной и происхождение жизни*. Москва, Эксмо, 2010.
- [15] Фоули Р. *Еще один неповторимый вид. Экологические аспекты эволюции человека*. Москва, Мир, 1990.
- [16] Лейн Н. *Лестница жизни: десять величайших изобретений эволюции*. Москва, АСТ, 2013.
- [17] Иорданский Н.Н. *Эволюция жизни*. Москва, Академия, 2001.
- [18] Чижевский А.Л. *Земное эхо солнечных бурь*. Москва, Мысль, 1973.
- [19] Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А. *Влияние солнечной активности на биосферу — ноосферу (Гелиобиология от А.Л. Чижевского до наших дней)*. Москва, МНЭПУ, 2000.
- [20] Ловецкий Г.И. *Наука и философия науки*. В 3 ч. Ч. 3. Чижевский А.Л. Жизнь под знаком Солнца и электрона: выбранные места из научного наследия ученого. Г.И. Ловецкий, сост. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
- [21] Параев В.В., Еганов Э.А. Глобальные геологические преобразования. *Философия науки*, 2013, № 2 (57), с. 92–122.
- [22] Хайтун С.Д. Трактовка энтропии как меры беспорядка и ее воздействие на современную научную картину мира. *Вопросы философии*, 2013, № 2, с. 62–74.
- [23] Степин В.С. *Философия науки. Общие проблемы*. Москва, Гардарики, 2006.

- [24] Ковальчук М.В., Нарайкин О.С., Яцишина Е.Б. Конвергенция наук и технологий — новый этап научно-технического развития. *Вопросы философии*, 2013, № 3, с. 3–11.
- [25] Галкин Д.В. Границы живого: к проблеме онтологических оснований искусственной жизни. *Философия науки*, 2012, № 4 (55), с. 49–67.

Статья поступила в редакцию 10.06.2014

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Ловецкий Г.И., Гаврикова Н.А. Эволюция и экология мироздания: идеи и концепции. *Гуманитарный вестник*, 2014, вып. 4.

URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/hum/phil/197.html>

Гаврикова Наталья Алексеевна — аспирант Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана. Специалист ЗАО «Калужский областной научно-производственный экологический центр «Регион-центр-экология». Область научных интересов: информационная и экологическая безопасность, промышленная экология.
e-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru

Ловецкий Геннадий Иванович — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия и политология» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: социальная философия; философия науки и техники.
e-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru

Evolution and ecology of the universe: the ideas and concepts

© G.I. Lovetsky, N.A. Gavrikova

Bauman Moscow State Technical University, Moscow 105005, Russia

The present stage of the universe evolution and the universe objects generates a specificity of solar-terrestrial processes, in which for the first time there arises a problem about the security threats of the earth's civilization. To make appropriate technical decisions it is necessary to develop a modern evolutionary paradigm. New global changes make significant adjustments to understanding the mechanisms controlling the forces of nature and society.

Keywords: *evolution and ecology, objects in the universe, the development of the terrestrial civilization, global evolutionary paradigm.*

REFERENCES

- [1] Danielian V.V., Karpin V.A., Filatov M.A. *Filosofiya nauki — Philosophy of sciences*, 2013, no. 2 (57), pp. 82–91.
- [2] Devis P. *Supersila. Poiski edinoy teorii prirody* [Superpower. Search for a unified theory of nature]. Moscow, Mir Publ., 1989.
- [3] Gerasimova I.A., Mil'kov V.V. *Epistemologiya i filosofiya nauki — Epistemology and Philosophy of Science*, 2013, vol. XXXIV, no. 2, pp. 178–194.
- [4] Grib A.A. *Kontseptsii sovremennogo estestvoznaniya* [Concepts of modern science]. Moscow, Binom, Laboratoriya znaniy Publ., 2003.
- [5] Gulidov A.I., Naberukhin Yu.I. *Filosofiya nauki — Philosophy of Sciences*, 2001, no. 1 (9), pp. 33–44.
- [6] Nelson H. Jurmain R. *Introduction to Physical Anthropology*. West Publishing Company, 1988, p. 658.
- [7] Gershansky V.F. *Polignozis*, 2007, no. 1 (29), pp. 42–52.
- [8] Kanke K.V. *Filosofiya matematiki, fiziki, khimii i biologii* [Philosophy of mathematics, physics, chemistry and biology]. Moscow, KnoRus Publ., 2011.
- [9] Lebedev S.A., ed. *Filosofiya sovremennogo estestvoznaniya* [The philosophy of modern natural science]. Moscow, Fair-Press Publ., 2004.
- [10] Foks S., Doze K. *Molekulyarnaya evolyutsiya i vozniknovenie zhizni* [Molecular evolution and the origin of life]. Moscow, Mir Publ., 1975.
- [11] Rutten M. *Proiskhozhdenie zhizni* [The origin of life]. Moscow, Mir Publ., 1978.
- [12] Folsom K. *Proiskhozhdenie zhizni* [The origin of life]. Moscow, Mir Publ., 1982.
- [13] Voitkevich G.V. *Khimicheskaya evolyutsiya Solnechnoy sistemy* [Chemical evolution of the solar system]. Moscow, Nauka Publ., 1979.
- [14] *Evolyutsiya Vselennoy i proiskhozhdenie zhizni* [Evolution of the Universe and the origin of life]. Moscow, Eksmo Publ., 2010.
- [15] Fouli R. *Eshche odin nepovtorimiy vid. Ekologicheskie aspekty evolyutsii cheloveka* [Another unique look. Environmental aspects of human evolution]. Moscow, Mir Publ., 1990.
- [16] Lein N. *Lestnitsa zhizni: desyat' velichayshikh izobreteniy evolyutsii* [Life ladder: ten greatest inventions of evolution]. Moscow, AST Publ., 2013.

- [17] Iordansky N.N. *Evolyutsiya zhizni* [Evolution of life]. Moscow, Akademia Publ., 2001.
- [18] Chizhevsky A.L. *Zemnoe ekho solnechnykh bur'* [Terrestrial echo of solar storms]. Moscow, Mysl' Publ., 1973.
- [19] Vladimirsky B.M., Temuryants N.A. *Vliyanie solnechnoi aktivnosti na biosferu — noosferu (Geliobiologiya ot A.L. Chizhevskogo do nashikh dnei)*. [Influence of solar activity on the biosphere — noosphere (from A.L. Chizhevsky's heliobiology to the present day)]. Moscow, Moscow Independent Ecological-Political University Publ., 2000.
- [20] Lovetsky G.I. *Nauka i filosofiya nauki* [Science and Philosophy of Science]. In 3 parts. Part 3: Chizhevsky A.L. Zhizn' pod znakom Solntsa i elektrona: vybrannye mesta iz nauchnogo naslediiia uchenogo [Life under the sign of the Sun and the electron: selected locations from the scientific heritage of the scientist]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2014.
- [21] Paraev V.V., Eganov E.A. *Filosofiya nauki — Philosophy of Sciences*, 2013, no. 2 (57), pp. 92–122. [23] Khaitun S.D. *Voprosy filosofii — Problems of Philosophy*, 2013, no. 2, pp. 62–74.
- [22] Khaitun S.D. *Voprosy filosofii — Problems of Philosophy*, 2013, no. 2, pp. 62–74.
- [23] Stepin V.S. *Filosofiya nauki. Obshchie problemy* [Philosophy of science. Common Problems]. Moscow, Gardariki Publ., 2006.
- [24] Koval'chuk M.V., Naraikin O.S., Yatsishina E.B. *Voprosy filosofii — Problems of Philosophy*, 2013, no. 3, pp. 3–11.
- [25] Galkin D.V. *Filosofiya nauki — Philosophy of Sciences*, no. 4 (55), pp. 49–67.

Gavrikova N.A., a postgraduate of Kaluga branch of Bauman Moscow State Technical University, a specialist of the closed corporation “Kaluga Regional Environmental Research and Production Center Region — Centre-Ecology”. Academic interests include information and environmental safety, industrial ecology. e-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru

Lovetskiy G.I., Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Philosophy and Political Science Department at Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University. Academic interests include social philosophy, philosophy of science and technology. e-mail: ce3@bmstu-kaluga.ru