

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 574 + 575.8 (091)

**ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ В ЭПОХУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА  
(ПО СЛУЧАЮ 90-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Э.Н. МИРЗОЯНА)**

**Марианна Сергеевна Козлова**

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, отдел истории биологических и химических наук, mariannakozlova@yandex.ru

**Аннотация.** В апреле 2021 г. исполнилось 90 лет со дня рождения известного историка естествознания и эволюциониста Э.Н. Мирзояна, который придавал особое значение связи эволюционизма с экологией во время экологического кризиса. Ученый считал, что следующий эволюционный синтез должен быть ориентирован на построение общей теории эволюции живой материи, описывающей взаимодействие всех уровней организации биосферы и позволяющей прогнозировать новые направления эволюционного процесса. Автор статьи понимает под эволюционным синтезом XXI в. создание общей теории эволюции биосферы.

**Ключевые слова:** экологический кризис, дарвинизм, новый эволюционный синтез, общая теория эволюции биосферы.

**Для цитирования:** Козлова М.С. Теория эволюции в эпоху экологического кризиса (по случаю 90-летия со дня рождения Э.Н. Мирзояна) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2022. Т. 127. Вып. 1. С. 3–10.

ORIGINAL ARTICLE

**THE THEORY OF EVOLUTION DURING THE ERA OF ECOLOGICAL  
CRISIS (ON THE OCCASION OF THE 90 ANNIVERSARY SINCE  
THE BIRTH OF E.N. MIRZOYAN)**

**Marianna. S. Kozlova**

Federal state budgetary institution of science, S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology RAS, department of history of biological and chemical sciences, mariannakozlova@yandex.ru

**Abstract.** In April, 2021 90 years since the birth of the famous historian of natural sciences and the evolutionist E.N. Mirzoyan who attached particular importance to communication of evolutionism with ecology during ecological crisis are executed. The scientist considered that the following evolutionary synthesis has to be focused on creation of the general theory of evolution of the live matter describing interaction of all levels of the organization of the biosphere and allowing to predict the new directions of evolutionary process. The author of article understands creation of the general theory of evolution of the biosphere as evolutionary synthesis of the 21st century.

**Keywords:** ecological crisis, Darwinism, new evolutionary synthesis, general theory of evolution of the biosphere

**For citation:** Kozlova M.S. The Theory of Evolution During the Era of Ecological Crisis (on The Occasion of the 90 Anniversary Since The Birth of E.N. Mirzoyan) // Byul. MOIP. Otd. biol. 2022. T. 127. Vyp. 1. S. 3–10.

В период глобального экологического кризиса (ГЭК), ставшего еще в 1960–1970 гг. большой проблемой для человечества, связь теории эволюции с экологией особенно важна. Эта мысль красной нитью проходит через творчество Эдуарда Николаевича Мирзояна (1931–2014), историка науки и теоретика в области эволюционной биологии. Его идеи нашли отражение в публикациях (1980, 1986, 1992, 1995, 2013, 2016, 2017), материалах из личного архива и неопубликованных докладах на секции истории естествознания Московского общества испытателей природы, председателем которой он был много лет (Козлова, 2021). Э.Н. Мирзоян являлся также членом Совета (с 1978 г.) и почетным членом МОИП (избран 9.10.2013).

Каждая эпоха предъявляет определенные требования к научному знанию, в частности к эволюционной теории. Так, в позапрошлом веке внимание естествоиспытателей было сосредоточено на обосновании самого факта эволюции. Одно из таких обоснований предложил Ч. Дарвин в своем труде «Происхождение видов путем естественного отбора» ([1859] 1864), представляющем собой капитальный эволюционный синтез XIX столетия. Для викторианской Англии было характерно массовое увлечение селекцией, поэтому наряду с учеными дарвиновскую теорию видообразования приняли селекционеры-любители, так как она полностью отвечала стоящим перед ними задачам.

В XX в., когда эволюционная идея в биологии получила легитимность, исследователи занялись поиском доказательств основных положений дарвинизма – борьбы за существование и отбора в природе. В основу нового эволюционного синтеза легли принципы популяционной генетики и закон естественного отбора. Существенным недостатком синтетической теории эволюции (СТЭ), по мнению Э.Н. Мирзояна (Козлова, 2021), является отсутствие у нее прогностического потенциала. В теории видообразования, опирающейся на законы популяционно-генетического уровня, большое значение придается случайности. СТЭ не подходит для описания прогрессивной морфологической эволюции организмов, эволюции тканей, биоценозов и других уровней организации жизни.

В эпоху глобального экологического кризиса эволюционная концепция должна быть приспособлена к прогнозированию изменений в состоянии биосферы и брать в расчет закономерности ее функционирования как целостной системы.

Системному подходу Э.Н. Мирзоян (1980) уделял особое внимание в связи с проблемой эволюционного синтеза XXI в., под которым он понимал построение общей теории организации и эволюции живой материи.

История естествознания знает немало течений эволюционной мысли. Исследователи нередко расходятся во мнениях по поводу классификации направлений эволюционизма и не однозначно оценивают вклад разных естествоиспытателей в развитие теории эволюции. Так, В.И. Назаров (2005) выделял дарвинизм и СТЭ, неоламаркизм, финализм, сальтационизм, номогенез, экосистемную теорию эволюции, а также эволюционные концепции, в которых важная роль отводится внешним (космическим) факторам. И если для него К.М. Бэр, к примеру, был одним из столпов телеологического направления (финализма), то Э.Н. Мирзоян (1992) назвал этого ученого провозвестником современного глобального эволюционизма.

Сам Э.Н. Мирзоян (1995) выводил лишь две основные линии развития эволюционной мысли: дарвиновскую, подразумевая построение теории видообразования, и «биосферную» – Ж.Б. Ламарка, К.М. Бэра, Л.С. Берга, В.И. Вернадского и В.Н. Беклемишева с его концепцией Геомериды. В эту линию вошли теоретические обобщения, охватывающие высшие уровни организации живого. Их авторы, в отличие от разработчиков СТЭ, не отталкивались от законов популяционного уровня, когда популяция рассматривается как элементарная эволюирующая единица.

В 1926 г. были опубликованы две ключевые работы: статья биолога С.С. Четверикова (1926), положившая начало синтезу дарвинизма с современной генетикой, и монография геолога В.И. Вернадского (1926), сформулировавшего в ней понятие биосферы и заложившего основы своей концепции глобального эволюционизма.

С позиций СТЭ исследователи подходят к эволюции органического мира как к филогенезу, рассматривая развитие отдельных филетических линий: лошадей, слонов, человека. При биосферном подходе органическая эволюция изучается на уровне биогеоценозов. В.И. Вернадский выстраивал биосферологию на основе геохимии и биогеохимии, понимая под биосферой планетарный биогеоценоз. Под живым веществом он подразумевал всю совокупность населяющих Землю организмов – биоценоз планеты. Обобщив биогеохимические работы

ученого, Э.Н. Мирзоян (2017) пришел к выводу, что тот разработал оригинальную версию теоретической биологии. Вместе с тем, подробно описав судьбу химических элементов в биосфере, Вернадский обошел вниманием эволюционные судьбы видов, поэтому разработанный им биосферный подход встретил определенные трудности при внедрении в биологические дисциплины.

Исключение составила эволюционная экология, в которую биосферный подход вошел еще в первой половине XX в. (Мирзоян, 2013). Такие известные экологи, как В.Н. Беклемишев, Д.Н. Кашкаров, В.В. Станчинский руководствовались им в своих исследованиях. В.Н. Беклемишев (1928) выдвинул концепцию Геомериды – живого покрова Земли. В.Н. Сукачев создавал свою биогеоценологию с учетом геохимических и биогеохимических данных, опираясь на идеи В.И. Вернадского (Мирзоян, 2016).

Сложившиеся у экологов эволюционные представления выходили за рамки синтетической теории эволюции, утвердившейся в качестве эволюционной платформы и методологии исследований в большинстве биологических наук. Концепция глобального эволюционизма В.И. Вернадского стояла особняком. Будучи геологом, Вернадский не углублялся в эволюционно-биологические вопросы, однако сам биосферный подход дал толчок не только развитию экологии, но и новым направлениям эволюционной мысли.

Во второй половине XX в. появилась экосистемная теория эволюции (ЭТЭ), адепты которой думают, что импульс к эволюционным преобразованиям зарождается на самом высоком, экосистемном уровне, а потом уже передается от системы к ее компонентам. Иными словами, имеет место «эволюция сверху».

Палеобиолог В.А. Красилов разрабатывал свой вариант ЭТЭ с 1969 г. Он обратил внимание на то, что в истории Земли спокойные периоды, когда экосистемы эволюционировали медленно (*когерентная эволюция*), чередовались с кризисами, когда эволюционный процесс протекал быстро в неустойчивых, нарушенных экосистемах (*некогерентная эволюция*). Самые важные эволюционные события (возникновение многоклеточных организмов, антропогенез) происходили во время геологических кризисов, в фазе некогерентной эволюции. Дарвинизм позволяет описать только когерентную эволюцию (Красилов, 1986).

Ч. Дарвин пытался объяснить происхождение высших биологических таксонов и подойти к эволюции разных уровней организации живого с позиций своей теории видообразования. Принцип «эволюции снизу», в соответствии с которым все эволюционные изменения должны начинаться на популяционно-генетическом уровне, был унаследован СТЭ, создававшейся в 1930–1940-е годы генетиками. Руководствуясь популяционистской стратегией, они не занимались эволюцией других уровней организации жизни (тканевого, организменного, биосферного). Все глубокое экологическое содержание дарвиновского учения было выпущено ими из виду. По словам Э.Н. Мирзояна (1986), морфологический и экологический аспекты удалось сохранить в своей концепции И.И. Шмальгаузена, который опирался на теорию макроэволюции А.Н. Северцова и типологический подход, придерживаясь организмоцентрической стратегии.

В дарвинизме жизнь представляется как совокупность филумов. Однако после появления биосферологии В.И. Вернадского логика развития естествознания потребовала большего. Сделать теоретическое обобщение, охватывающее все уровни организации и эволюции биосферы, удалось М.М. Камшилову. Эколог предложил концепцию круговорота органического вещества, осуществляющегося при участии особей и видов. Его подход, объединивший экологию, биогеохимию, теорию биологической эволюции, учение о биосфере, позволил по-новому увидеть картину развития жизни. В частности, объяснить существование сохранившихся низкоорганизованных форм: органический мир изначально был организован биоценологически и эволюционировал как единое целое.

Согласно М.М. Камшилову, экологические закономерности всегда лежали в основе развития живого, поэтому «межвидовые связи, взаимные отношения между видами и организмами в пределах вида оказываются самыми основными, существенными и ведущими» (1961, с. 68). Ученый исходил из того, что у каждого вида есть своя биологическая и биогеохимическая роль в биосфере, в эволюции которой каждый структурный уровень в силу специфических особенностей играет свою роль. Эволюцию организмов он связывал с процессами, протекающими на всех уровнях организации биосферы: «Направление эволюции вида определяется не просто местом в биотическом круговороте, но

степенью и скоростью изменения особенностей этого места» (Камшилов, 1974, с. 208).

Глобальный экологический кризис современности внес свои коррективы в биосферные процессы. Причину вымирания видов, в частности пчел и других насекомых-опылителей, М.М. Камшилов видел в загрязнении окружающей среды. Он также отметил, что произошедшие в биосфере сдвиги направили эволюцию цветковых растений по пути апомиксиса и разрыва связи с насекомыми, таящему в себе «зародыш новых революционных преобразований в биотическом круговороте Земли» (Камшилов, 1974, с. 207). По его словам, выделение этого эволюционного направления ознаменовало начало нового этапа в эволюции биосферы, отличающегося большей автономностью в развитии видов цветковых растений, которые стали утрачивать свои яркие венчики как бесполезные.

ГЭК, с точки зрения эколога, представляет собой нарушение связей между звеньями биотического круговорота, что означает ослабление стабильности биосферы. М.М. Камшилов (1969) пришел к убеждению, что человек способен полностью разрушить все созданное биологической эволюцией, до сих пор не научившись повышать свое благосостояние без наступления на живую природу. Отвергнув высказанное В.И. Вернадским в 1925 г. соображение относительно не зависимо от природы («автотрофного») существования человечества, он взял на вооружение идею управления биосферой, под которым подразумевал исправление антропогенных нарушений в биотическом круговороте. Управление биосферой, в представлении М.М. Камшилова, должно заключаться также «в увеличении многообразия форм жизни путем создания в части биосферы, контролируемой человеком, (в ноосфере), новых видов растений, животных, микроорганизмов» (1969, с. 34). Сопряженные с этим риски ученый не рассматривал.

Не забывая об ответственности в связи с активным вмешательством в природу, М.М. Камшилов писал: «Для того чтобы сознательно управлять какой-либо системой, нужно, во-первых, знать ее устройство и, во-вторых, ясно представлять себе цель управления» (1969, с. 33). Специалистов, занимающихся эксплуатацией природных ресурсов, он призывал руководствоваться в своей практической деятельности законами эволюционной экологии. Ученый предлагал перевести промышленность на

безотходные технологии, в сельском хозяйстве использовать биологические методы защиты урожая от вредителей, которые «позволяют не разрушать естественные комплексы организмов, а преобразовывать их в желательном направлении, что делает биоценозы более многообразными, органически включающими и человеческую практику» (Камшилов, 1969, с. 36).

М.М. Камшилов связывал будущее биосферы с ноогенезом – эволюцией, направляемой волей человека, при этом он опирался на концепцию В.И. Вернадского, понимавшего под ноосферой переработанную человечеством биосферу. Похожую позицию занимал С.С. Шварц, подразумеваемая под управлением биосферой господство над ней. Важнейшей задачей экологии он считал управление биогеоценозами в целях повышения их продуктивности и стабильности. Признав отсутствие нужной теории, академик все же утверждал, что «человек уже сейчас может направить развитие природы по пути формирования биогеоценозов новых типов, соответствующих новой среде, в которой ведущую роль играют антропогенные факторы...» (Шварц, 1974, с. 160).

Такой проект ученый не считал рискованным, поскольку его оптимизм был основан на убеждении, что биосфера бессмертна: «Что бы не случилось на верхних этажах природы, какие бы катаклизмы не потрясли биосферу и составляющие ее биогеоценозы, высшая эффективность использования энергии на уровне клеток и тканей гарантирует жизнь организмам, которые восстановят структуру жизни на всех этапах ее проявления, в той форме, которая в наибольшей степени соответствует новым условиям среды» (Шварц, 1975, с. 10). То, что человек является элементом уже сложившейся биосферы и адаптивными способностями его организма есть определенный предел, который не должен быть превышен, С.С. Шварц, по-видимому, не брал в расчет.

Решение проблемы ГЭК во второй половине XX в. сводилось к исправлению ошибок, допущенных человечеством по отношению к природе. Внимание общественности акцентировалось на предотвращении техногенного загрязнения среды, чтобы остановить деградацию природных экосистем и изменение климата, которое рассматривалось как следствие производственной деятельности. В 1970-е годы заговорили о глобальном потеплении, связав его

с обогащением атмосферы промышленными парниковыми газами (Будыко, 1977). Основанием для этого послужило таяние арктических льдов, угрожающее затоплением континентов. Началась политическая кампания против глобального потепления.

Позднее выяснилось, что мы имеем дело с природным явлением циклического характера. Однако западные политики продолжают убеждать людей, что потепление можно остановить, если искусственно сдерживать рост промышленности, пусть даже в ущерб экономическим интересам слаборазвитых стран, не располагающих новейшими технологиями. Ученые знают, что цивилизация пока не в силах противостоять процессу планетарной эволюции, но они способны предвидеть возможные последствия изменения климата, такие как обновление видового состава растительного и животного мира, не говоря уже о микроорганизмах.

Для прогнозирования новых векторов эволюции необходима соответствующая концепция. СТЭ использовать в прогностических целях нельзя, поскольку все модусы эволюционного процесса она объясняет через законы популяционно-генетического уровня, где имеет место случайность. Тогда как формирование биоценозов, состоящих из адаптированных друг к другу видов, и биосферы как планетарной системы не происходит случайно.

Еще В.Н. Сукачев открыл, что борьба каждой особи за существование приводит к такому подбору растений в фитоценозе, в результате которого растения меньше подавляют друг друга. Ученый внес новое содержание в трактовку понятия отбора, поскольку его *подбор* (видов в фитоценозе) – это не дарвиновский *естественный отбор*, связанный с размножением наиболее удачных вариаций. В итоге, распространив свои биоценотические представления на эволюцию, он создал собственный вариант эволюционного синтеза на базе биогеоценологии (Мирзоян, 2016).

Э.Н. Мирзоян (1986), выделив разные стратегии нового эволюционного синтеза, подверг их историко-критическому анализу. Он считал, что популяционистская стратегия стала мешать движению эволюционной мысли уже в XX в., когда на смену филогенетической схеме живого мира в виде параллельных стволов основных таксонов начало приходить «объемное» видение жизни.

Во второй половине XX в. биосферный подход проник в палеоантропологию (Foley, 1987). Реконструировав эволюционную и экологическую динамику африканских сред обитания в плиоцене и нижнем плейстоцене, Р. Фоули рассмотрел эволюцию ранних гоминид в качестве компонентов животных сообществ саванн. Антрополог показал, как из-за климатических сдвигов в сторону похолодания происходило вымирание некоторых видов млекопитающих и образование новых. Похолодание заставило все организмы адаптироваться, искать альтернативные пути развития. Так, род *Homo* пошел по пути эволюции интеллекта, а не увеличения массы тела, подобно многим приматам.

Происхождение человека было связано с перестройкой не только африканских экосистем, совпав, по выражению А.А. Величко (1985, с. 41), «с этапом глобальной трансформации в состоянии природной оболочки Земли». Это соответствует заключению М.И. Будыко, сделанному им на основе палеоклиматических данных: «Таким образом, экологические кризисы, вызванные изменениями климата, оказывали определенное влияние на эволюционный процесс, причем это влияние, по-видимому, было особенно значительным в эпохи проявления кратковременных резких колебаний климата» (1977, с. 226).

Поскольку биологическая эволюция сопряжена с эволюцией геологической, недостаточно понимания взаимосвязей между живыми организмами – составными частями Геомериды, по В.Н. Беклемишеву (1928). Нужна полная картина взаимодействия всех уровней организации биосферы, включающей в себя, согласно В.И. Вернадскому, помимо всего живого еще и косную материю.

Вернемся к тому, какой ресурсный потенциал еще в прошлом веке был наработан эволюционной мыслью, когда произошло разделение двух ее линий. Параллельно развивались (начиная с 1926 г.) синтетическая теория эволюции, основанная на принципах популяционной и эволюционной генетики, и концепция организации и эволюции биосферы В.И. Вернадского, основанная на принципах геохимии и биогеохимии, где основным звеном в круговороте жизни были не организмы, а атомы. Биосферная линия получила развитие в трудах многих естествоиспытателей, но не всем удалось создать законченную концепцию биосферы. В частности, М.М. Камшилов (1974) построил хорошо

продуманную эволюционную концепцию, охватывающую все уровни организации жизни. Прогнозировать естественную эволюцию биосферы он не стал, возлагая большие надежды на управление биосферными процессами в будущем (ноогенез).

Руководствуясь идеей ноосферы, академик Н.Н. Моисеев предложил доктрину коэволюции природы и общества, которая обрекала землян жить в соответствии с возможностями стареющей биосферы. Однако он пытался вместе с коллегами делать научные прогнозы с помощью компьютерных моделей. В частности, А.М. Тарко предпринял попытку спрогнозировать влияние глобального потепления на продуктивность биоты, особенно агроценозов (Моисеев, 1995; Моисеев и др., 1985). И хотя упомянутые модели, из-за несовпадения с палеоклиматическими данными, не получили признания у климатологов, они положили начало изучению биосферы как системы. При компьютерном моделировании невозможно учесть все биосферные параметры, а климат зависит еще и от астрономических факторов, например периодически меняющихся параметров орбиты Земли и угла наклона земной оси или колебаний интенсивности солнечного излучения. Сейчас наблюдается тенденция в сторону уменьшения активности Солнца. Так родилась новая версия, противоположная теории глобального потепления. Специалисты предсказывают уже в недалеком будущем наступление очередного ледникового периода (Абдусаматов, 2009).

Благодаря работам М.М. Камшилова и Н.Н. Моисеева пришло понимание того, что биосфера функционирует и развивается как единая система. Э.Н. Вернадский, согласившись с В.И. Вернадским, что вся созданная человечеством наука, в конечном счете, призвана исследовать био-

сферные процессы и тенденции преобразования биосферы невозможно постичь без целого комплекса научных дисциплин, заключил, что в будущем изучение биосферы должно стать основной программой мировой науки (Козлова, 2021).

В такой постановке вопроса есть определенный смысл. Человек, являющийся продуктом эволюции биосферы, неотделим от нее. «Судьба биосферы – это и его судьба» (Моисеев и др., 1985, с. 10). Экологический кризис современности признан глобальным, а значит, биосферным. Важной составляющей ГЭК считается изменение климата. С потеплением пытаются бороться с помощью экологически чистых технологий, препятствующих загрязнению среды парниковыми газами. Однако ГЭК имеет двойственное происхождение. Эволюция климата – это часть естественного планетарного процесса, неподвластного человеку. Кроме того, как сказано выше, теория глобального потепления не единственная, существует и альтернативная версия. Климатологи выяснили, что в прошлом на смену теплым интерстадиалам не раз приходили новые оледенения.

Для стабильного развития общества необходимо предвидеть будущие эволюционные состояния биосферы. Соответственно, от ученых требуется теория эволюции, позволяющая делать научные прогнозы. Эволюционный синтез XXI в. не может сводиться к теории видообразования; он должен быть ориентирован на построение общей теории эволюции биосферы, в которой случайность уступит место закономерности. На этом пути немало препятствий, поскольку предполагается синтез междисциплинарного характера. Главным из них является, пожалуй, консерватизм эволюционного мышления биологов, ограниченного рамками СТЭ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли. СПб., 2009. 197 с.
- Беклемишев В.Н. Организм и сообщество (К постановке проблемы индивидуальности в биоценологии) // Тр. Биол. НИИ и Биол. станции при Пермск. гос. ун-те. 1928. Т. 1. Вып. 2–3. С. 127–149.
- Будыко М.И. Глобальная экология. М., 1977. 328 с.
- Величко А.А. Природа у колыбели человечества // Природа. 1985. № 3. С. 35–45.
- Вернадский В.И. Биосфера. Л., 1926. 146 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. [1859]. По: Дарвин Ч. О происхождении видов в царстве животном и растительном путем естественного подбора родичей, или о сохранении усовершенствованных пород при борьбе за существование / Пер. С.А. Рачинского. СПб., 1864. XIV + 399 с.
- Камшилов М.М. Значение взаимных отношений между организмами в эволюции. М.; Л., 1961. 136 с.

- Камшилов М.М. Человек и живая природа // Природа. 1969. № 3. С. 28–37.
- Камшилов М.М. Эволюция биосферы. М., 1974. 254 с.
- Козлова М.С. Эдуард Николаевич Мирзоян: историк биологии и эволюционист (1931–2014). М., 2021. 160 с.
- Красилов В.А. Нерешенные проблемы теории эволюции. Владивосток, 1986. 140 с.
- Мирзоян Э.Н. Развитие основных концепций эволюционной гистологии. М., 1980. 272 с.
- Мирзоян Э.Н. Стратегия эволюционного синтеза // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1986. Т. 91. Вып. 2. С. 3–15.
- Мирзоян Э.Н. К.М. Бэр и развитие теоретической биологии // Вопр. истории естествознания и техники. 1992. № 4. С. 62–75.
- Мирзоян Э.Н. Теоретическая биология Ж.Б. Ламарка // Изв. РАН. Сер. биол. 1995. № 5. С. 624–636.
- Мирзоян Э.Н. Становление экологических концепций в СССР: Семь выдающихся теорий (Д.Н. Кашкаров, В.В. Станчинский, С.А. Северцов, В.Н. Беклемишев, Л.Г. Раменский, Р.Ф. Геккер, Л.С. Берг). М., 2013. 632 с.
- Мирзоян Э.Н. Становление экологических концепций в СССР: Биogeоценология В.Н. Сукачева. М., 2016. 224 с.
- Мирзоян Э.Н. Становление экологических концепций в СССР: Концепция экологических закономерностей эволюции С.С. Шварца. Теоретическая биология В.И. Вернадского. М., 2017. 400 с.
- Моисеев Н.Н. Современный рационализм. М., 1995. 376 с.
- Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. М., 1985. 272 с.
- Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. М., 2005. 520 с.
- Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. 1926. Т. 2. Вып. 1. С. 3–54.
- Шварц С.С. Целостность природных явлений и уровни интеграции живой материи // Особенности современного научного познания. Свердловск, 1974. С. 151–160.
- Шварц С.С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование. М., 1975. 23 с.
- Foley R. Another Unique Species. Patterns in Human Evolutionary Ecology. L.; N.Y., 1987. 336 pp.

#### REFERENCES

- Abdusamatov Kh.I. Solnce diktuet klimat Zemli. SPb., 2009. 197 s.
- Beklemishev V.N. Organizm i soobshchestvo (K postanovke problemy individual'nosti v biotsenologii) // Tr. Biol. NII i Biol. stantsii pri Permsk. gos. un-te. 1928. T. 1. Vyp. 2–3. S. 127–149.
- Budyko M.I. Global'naya ekologiya. M., 1977. 328 s.
- Velichko A.A. Priroda u kolybeli chelovechestva // Priroda. 1985. № 3. S. 35–45.
- Vernadskij V.I. Biosfera. L., 1926. 146 s.
- Darvin Ch. Proiskhozhdenie vidov putem estestvennogo otbora. [1859]. Po: Darvin Ch. O proiskhozhdenii vidov v tsarstve zhitvotnom i rastitel'nom putem estestvennogo podbora rodichej, ili o sokhranении usovershenstvovannykh porod pri bor'be za sushchestvovanie / Per. S.A. Rachinskogo/ SPb., 1864. XIV + 399 s.
- Kamshilov M.M. Znachenie vzaimnykh otnoshenij mezhdou organizmami v evoljutsii. M.; L., 1961. 136 s.
- Kamshilov M.M. Chelovek i zhivaya priroda // Priroda. 1969. № 3. S. 28–37.
- Kamshilov M.M. Evolyutsiya biosfery. M., 1974. 254 s.
- Kozlova M.S. Eduard Nikolaevich Mirzoyan: istorik biologii i evolyutsionist (1931–2014). M., 2021. 160 s.
- Krasilov V.A. Nereshennye problemy teorii evolyutsii. Vladivostok, 1986. 140 s.
- Mirzoyan E.N. Razvitie osnovnykh kontseptsij evolyutsionnoj gistologii. M., 1980. 272 s.
- Mirzoyan E.N. Strategiya evoljucionnogo sinteza // Byul. MOIP. Otd. biol. 1986. T. 91. Vyp. 2. S. 3–15.
- Mirzoyan E.N. K.M. Ber i razvitie teoreticheskoy biologii // Vopr. istorii estestvoznaniya i tekhniki. 1992. № 4. S. 62–75.
- Mirzoyan E.N. Teoreticheskaya biologiya Zh.B. Lamarka // Izv. RAN. Ser. biol. 1995. № 5. S. 624–636.
- Mirzoyan E.N. Stanovlenie ekologicheskikh kontseptsij v SSSR: Sem' vydayushchikhsya teorij (D.N. Kashkarov, V.V. Stanchinskij, S.A. Severtsov, V.N. Beklemishev, L.G. Ramenskij, R.F. Gekker, L.S. Berg). M., 2013. 632 s.
- Mirzoyan E.N. Stanovlenie ekologicheskikh kontseptsij v SSSR: Biogeotsenologiya V.N. Sukacheva. M., 2016. 224 s.
- Mirzoyan E.N. Stanovlenie ekologicheskikh kontseptsij v SSSR: Kontseptsija ekologicheskikh zakonornostej evolyutsii S.S. Shvartsa. Teoreticheskaya biologiya V.I. Vernadskogo. M., 2017. 400 s.
- Moiseev N.N. Sovremennij ratsionalizm. M., 1995. 376 s.
- Moiseev N.N., Aleksandrov V.V., Tarko A.M. Chelovek i biosfera. M., 1985. 272 s.
- Nazarov V.I. Evolyutsiya ne po Darvinu: Smena evoljutsionnoj modeli. M., 2005. 520 s.
- Chetverikov S.S. O nekotorykh momentakh evolyutsion-

- nogo protsessa s tochki zreniya sovremennoj genetiki // Zhurn. eksperim. biologii. Ser. A. 1926. T. 2. Vyp. 1. S. 3–54.
- Shvarts S.S. Tselostnost' prirodnykh yavlenij i urovni integratsii zhivoj materii // Osobennosti sovremenno-  
nauchnogo poznaniya. Sverdlovsk, 1974. S. 151–160.
- Shvarts S.S. Evolyutsiya biosfery i ekologicheskoe prognozirovanie. M., 1975. 23 s.
- Foley R. Another Unique Species. Patterns in Human Evolutionary Ecology. L.; N.Y., 1987. 336 pp.

### **Информация об авторах**

Козлова Марианна Сергеевна, канд. биол. наук, научн. сотр., Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, отдел истории биологических и химических наук, 125315, РФ, г. Москва, ул. Балтийская, д. 14, mariannakozlova@yandex.ru

### **Information about the author**

Kozlova Marianna Sergeevna, kand. biol. nauk, nauchn. sotr., Federal state budgetary institution of science, S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology RAS, department of history of biological and chemical sciences, mariannakozlova@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 11.05.2021; одобрена после рецензирования 16.11.2021; принята к публикации 18.01.2022.

The article was submitted 11.05.2021; approved after reviewing 16.11.2021; accepted for publication 18.01.2022.

**От Редакции:** Проблемная статья, печатается в порядке обсуждения.