

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ

Научная статья

УДК 141.2:502.3

DOI: 10.46724/NOOS.2024.4.37-49

А. Г. Розенберг, Г. Э. Кудинова, Г. С. Розенберг

ЭКОФИЛОСОФИЯ И НООСФЕРОЛОГИЯ: ИНТЕГРАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ В РАМКАХ СИСТЕМОЛОГИИ

Аннотация. В статье обсуждаются новые научные дисциплины — экофилософия и ноосферология. Рассмотрены основные понятия: системология — теория сложных систем; экофилософия (или экософия) — философия экологической гармонии или равновесия; ноосферология — наука о ноосфере, ноосферном миропостроении. Рассмотрены процессы интеграции и дифференциации в рамках этих наук. Предложен сравнительный анализ трех парадигм познания мира. Авторы наделяют ноосферу статусом уникальной сложной системы, пребывающей в состоянии глобальной неопределенности, и констатируют отсутствие теоретических построений, которые стали бы основой конструктивной теории ноосферы. Сделан вывод, что содержательный подход к синтезу теоретической ноосферологии возможен с помощью теоретической и методической составляющих системологии.

Ключевые слова: экологическая философия, ноосферология, методология, системология, интеграция и дифференциация.

Ссылка для цитирования: Розенберг А. Г., Кудинова Г. Э., Розенберг Г. С. Экофилософия и ноосферология: интеграция и дифференциация в рамках системологии // Ноосферные исследования. 2024. Вып. 4. С. 37—49.

Original article

A. G. Rozenberg, G. E. Kudinova, G. S. Rozenberg

ECOPHILOSOPHY AND NOOSPHEROLGY: INTEGRATION AND DIFFERENTIATION WITHIN SYSTEMOLOGY

Abstract. The article discusses new scientific disciplines — ecophilosophy and noospherology. The main concepts are considered: systemology — the theory of complex systems; ecophilosophy (or ecosophy) — the philosophy of ecological harmony or balance; noospherology — the science of the noosphere, noospheric worldbuilding. The processes of integration and differentiation within these sciences are considered. A comparative analysis of three paradigms of world cognition is proposed. The authors endow the noosphere with the status of a unique complex system in a state of global uncertainty and state the absence of theoretical constructs that would form the basis for a constructive theory of the noosphere. It is concluded that a substantive approach to the synthesis of theoretical noospherology is possible with the help of the theoretical and methodological components of systemology.

© Розенберг А. Г., Кудинова Г. Э., Розенберг Г. С., 2024

Ноосферные исследования. 2024. Вып. 4. С. 37—49 •

Keywords: environmental philosophy, noospherology, methodology, systemology, integration and differentiation.

Citation Link: Rozenberg A. G., Kudinova G. E., Rozenberg G. S. (2024) Ecophilosophy and noospherology: integration and differentiation within systemology, *Noospheric Studies*, no. 4, pp. 37—49.

«Надо портить себе удовольствие, —
говорил старый ребе. —
Нельзя жить так хорошо».
Илья Ильф

Определения. Первоначально определим основные понятия, которые присутствуют в заголовке статьи, что, по нашему мнению, сделает ее более логичной и доступной.

Системология — теория сложных систем (первые представления о системологии можно найти в монографиях [Новик, 1965; Кулик, 1971; Флейшман, 1971]). «Стержневым понятием системологии является понятие *сложной системы*» [Флейшман, 1982: 12]. Интересно о такой ситуации высказался австро-британский экономист Ф. Хайек (Friedrich August von Hayek; 1899—1992) в своей нобелевской лекции «Притворство знания» 11 декабря 1974 года: «социальные науки, как и большая часть биологии, в отличие от большинства областей физических наук, вынуждены иметь дело со структурами существенной сложности. <...> нам приходится иметь дело с тем, что доктор Уоррен Уивер (бывший сотрудник Фонда Рокфеллера) называл "феноменами организованной сложности" (*далее мы назовем это хаос-самоорганизацией*. — Авторы)» [von Hayek, 1974]. Сам термин «системология», скорее всего, был предложен в 1965 г. философом И. Б. Новиком.

Экофилософия (или экософия) — это философия экологической гармонии или равновесия. Этот термин был придуман французским философом и психоаналитиком Ф. Гваттари (Pierre-Félix Guattari; 1930—1992) и норвежским «отцом» глубинной экологии А. Нэссом (Arne Dekke Eide Næss; 1912—2009), хотя корни этого раздела философии можно найти в «русском космизме». «Экологическая философия — это философия равновесия современного общества, человека в нем и природы, то есть мира в целом. Само название “экофилософия” предполагает синтез, взаимодействие нескольких направлений человеческого познания» [Горохов, 2020: 21]. Центральная концепция экофилософии «Мир как убежище» — альтернатива ньютоновскому представлению «Мир как машина». Главный принцип, на котором стоят экофилософы, — мораль и этика превыше всего [Розенберг, 2014: 1824], «эта моральная сила может вернуться, если сторонники [защиты] окружающей среды не будут предписывать выполнения различных задач обществу, а помогут обществу достичь целей, которые у него уже имеются — This moral power may return if environmentalists employ science not to prescribe goals to society but to help society to achieve goals it already has» [Sagoff, 2012: 13; Сагофф, 2014: 14]).

Сегодня можно говорить о том, что мы присутствуем при синтезе «особой ветви ноосферного знания, науки о ноосфере — ноосферологии. <...> Ноосферология коротко может быть определена как наука о ноосферном миропостроении»

[Дмитревская, Портнов, Смирнов, 2002: 27, 45]. Фактически это наука об общих закономерностях структуры и динамики ноосферы (последняя как раз и представляет из себя сложную систему).

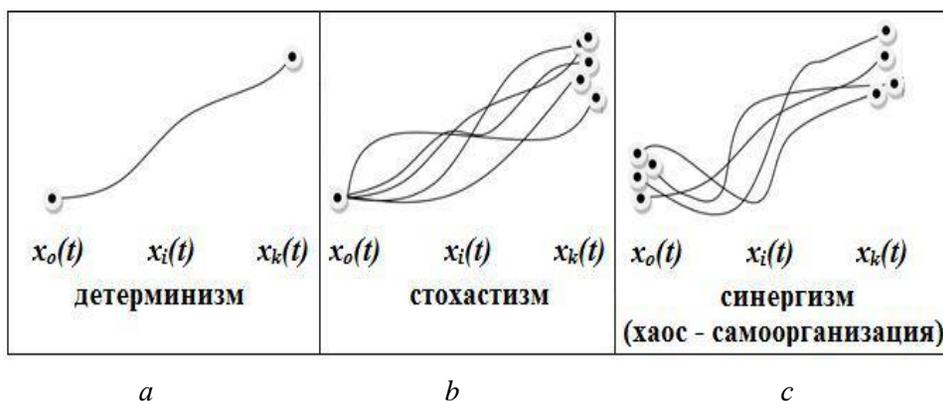
Что касается понятий «интеграция» и «дифференциация», то они в контексте данной работы понимаются традиционно как процессы объединения частей в целое или разделения процессов или явлений на составляющие части.

Парадигмы познания мира. «Сложные системы, в отличие от простых, имеют большое число взаимосвязанных качеств. Поэтому аналитические модели отдельных их качеств не адекватны им, а имитационные модели достаточно большой совокупности их качеств весьма сложны и недостаточно общи» [Розенберг, 2013]. На рисунке «схематично представлены три парадигмы познания мира:

1. *Лапласовский детерминизм* (полная определенность поведения объектов живой природы) — уверенность в том, что все происходящее имеет причину в человеческом понятии и есть не познанная разумом необходимость; на принципе детерминизма построена, например, классическая физика (механика); математически это означало необходимость развития дифференциального исчисления (процесс задается вектором состояния от $x_0(t) \rightarrow x_k(t)$);

2. *Стохастизм, случайность* (вероятностная определенность поведения объектов живой природы); математически это означало необходимость развития теории вероятностей (процесс задается функцией распределения в точке $x_k(t)$);

3. *Синергизм (хаос-самоорганизация)* — неопределенность в динамике поведения объектов живой природы как в точке $x_0(t)$, так и в точке $x_k(t)$.



Соотношение векторов состояния сложных систем для трех парадигм познания мира

Две базовые философские концепции детерминизма и стохастизма обсуждались и изучены весьма подробно [Купцов, 1976]. А вот третья парадигма познания мира (рис., c) — это детище второй половины XX и начала XXI века; она сравнительно молода и настоятельно требует научного сопоставления и анализа [Еськов, 2011].

«Первыми, кто обозначил парадигму хаос-самоорганизация (еще в 1947 году), были психофизиолог, чл.-корр. АМН СССР Н. А. Бернштейн (1896—1966); он предложил гипотезу о «повторении без повторения») и амери-

канский математик и организатор науки У. Уивер (Warren Weaver; 1894—1978), о котором упомянул Ф. Хайек, и который для систем третьей парадигмы предложил понятие «организованной сложности — complexity» [Weaver, 1948; Розенберг, 2019, 2022; Розенберг, Филатова, 2022]. Также был близок к этим представлениям нобелевский лауреат, физикохимик И. Р. Пригожин (Иуа R. Prigogine; 1917—2003), который в работах 1990-х гг., и особенно в своем обращении к потомкам «The Die is not Cast — Жребий не брошен» [Prigogine, 2000: 17], подчеркивал: «Современные науки, изучающие сложность мира, опровергают детерминизм: они настаивают на том, что природа созидательна на всех уровнях ее организации. *Будущее не дано нам заранее» (выделено нами. — Авторы).* Пригожин называет такой хаос детерминированным. Самый заметный вклад в осмысление и математизацию (расчет матриц межаттракторных расстояний и параметров квазиаттракторов) этой парадигмы внесен биофизиком В. М. Еськовым и его последователями [Еськов, 2011; Еськов, Филатова, 2014; Еськов и др., 2016 и др.]. Таким образом, детерминистско-стохастический подход постулирует повторяемость (воспроизводимость) начального состояния системы $x_0(t)$ (неограниченное число раз) и повторяемость (возможно, с вариациями для стохастизма) промежуточных состояний системы $x_i(t)$. Теория хаоса-самоорганизации (ТХС) [Еськов, 2011] исходит из того, что в полном соответствии с классическим высказыванием Гераклита Эфесского (ок. 544 г. до н. э. — ок. 483 г. до н. э.) «в одну и ту же реку дважды войти нельзя», вообще невозможно произвольное повторение любых значений вектора состояния системы» (рис., с).

Хорошей экологической интерпретацией рисунка может служить развитие представлений о климаксовом (устойчивом) сообществе. Первоначально считалось, что экосистема стремится к единственному климатическому климаксовому состоянию для всех сукцессий (*моноклимакс* Ф. Клементса [Frederic Edward Clements, 1874—1945], рис., а); далее пришли к пониманию *поликлимакса* (в одной географической зоне сукцессия ведет к целому ряду четко выраженных устойчивых сообществ в зависимости от локальных условий среды. Представления развивались А. Тенсли [Arthur Tansley, 1871—1955], рис., б); наконец, Р. Уиттекер (Robert Harding Whittaker, 1920—1980) предложил модель *климакс-мозаики* (рис., с), когда в одной географической зоне климаксовые сообщества чередуются с более молодыми (например, в лесном массиве экосистемы, достигшие стадии климакса, чередуются с молодыми, которые более устойчивы, в частности, к пожарам, опасными для них только в наиболее засушливые годы [Миркин и др., 2001: 114—116]).

Еще одна иллюстрация парадигмы ТХС выглядит так. Пусть нам необходимо определить корреляцию между некоторой характеристикой почвы (например, солёностью) и растительностью, встреченной на ней. Проводя n совокупных наблюдений, мы неизбежно попадаем в ситуацию, представленную на рис. с. Еще один нобелевский лауреат, физик Р. Пенроуз [Пенроуз, 2003: 145, 149] задает вопрос: «Что означает “вычислимость”, когда в качестве входных и выходных данных допускаются непрерывно изменяющиеся параметры?» — и тут же отвечает: «А это подразумевает, что будущее *не будет вычислимым* на основе настоящего, даже если оно им и *определяется* (выделено Р. Пенроузом. — Авторы)». Для моделирования мы должны использовать либо сложный и недостаточно разработанный вероятностный аппарат сравнения случайных величин

($x_0(t)$ и $x_k(t)$), каждая из которых подчиняется своему закону распределения (который мы также не знаем), либо создать новый математический аппарат для эффективного использования его в варианте хаос-самоорганизация [Еськов, 2011]. Таким образом, мы приходим к выводу о том, что существуют сложные системы, у которых нет начального (исходного) состояния¹. Социо-эколого-экономические системы (СЭЭС; ноосфера, естественно, имеет отношение к таким объектам) находятся в непрерывном движении, их $x_i(t)$ неповторим во времени и пространстве. Это глобальная неопределенность всех уникальных, сложных систем.

Интеграция и дифференциация. Все вышесказанное относится к методологии науки в традиционном понимании (философия науки [Беспалов и др., 2018]); а раз это касается методологических основ экологии, то мы имеем право говорить об экофилософии [Розенберг, 2010, 2014; Баркова, 2017]. И здесь представления о ТХС открывают новые (дополнительные) возможности интеграции и дифференциации нашего знания об экофилософии и «биосфере — ноосфере», как о самой большой и самой сложной СЭЭС (при этом не будем забывать, что «принципиальное отличие биосферы от входящих в нее экологических систем состоит в замкнутости происходящих в ней процессов обмена веществ при потоке энергии, первоисточником которой является Солнце» [Гительзон, Лисовский, 1994: 893]).

В основе интеграции лежит логическая операция — логический синтез, в основе дифференциации — логический анализ. А. И. Уёмов [Уёмов, 1971] выделял три типа синтеза:

- реистический (ноосферология как междисциплинарная наука);
- атрибутивный (идеи одной или более наук становятся системообразующим свойством другой; ноосферология [как и концепция устойчивого развития] — это интеграция экологии, социологии и экономики);
- реляционный (проникновение методов одних наук в другие, внедрение информационных технологий и пр.; именно здесь возможно конструктивное применение методов ТХС).

Одновременно с интеграцией протекает процесс дифференциации научного знания, механизмом которого является анализ. Метод логического анализа используется на различных этапах философско-методологического исследования: для более четкой формулировки целей исследования (говоря о стратегии развития биосферы во имя Человека на основе стратегии Природы, Н. Н. Моисеев [Моисеев, 1990: 224] замечает: «сегодня мы еще очень далеки от понимания наших глобальных [да и локальных тоже] целей. Надо добавить, что и наших возможностей — тоже!»), для детализации и упрощения конкурирующих гипотез, для их более строгого и систематического изложения и т. п. Здесь широкий простор для применения принципов системологии (иерархической организации, несовместимости Лотфи Заде, множественности моделей В. В. Налимова, контринтуитивного поведения Джея Форрестера, осуществимости моделирования Б. С. Флейшмана, рекуррентного объяснения, минимаксного

¹ Чтобы было совсем понятно, пример из нашей повседневной жизни (физиологии человека): замеряя подряд 10 раз давление (это точка $x_0(t)$), мы никогда не получим одинаковых значений.

построения моделей и др. [Флейшман, 1982; Розенберг, 2013, 2022]). Все эти принципы широко обсуждались; проиллюстрируем последний из них.

«Принцип минимаксного построения моделей — теория должна состоять из простых моделей (min) систем нарастающей сложности (max). Другими словами, формальная сложность модели² (например, число описывающих ее уравнений) не должна соответствовать неформальной сложности системы. Отсюда следует, что грубая модель динамики СЭЭС биосферы может оказаться проще более точной модели более простой системы (например, модели СЭЭС страны). Этот принцип рассматривается как аналог принципа “бритвы Оккама”»³.

Пожалуй, главная, интегративная мысль, которую мы хотим провести в этой работе, состоит в том, что для сложных и сверхсложных систем невозможно осуществлять измерения так, как мы привыкли это делать при изучении простых систем физического мира. Если в физических науках исследователь может измерить то, что на основании теории он считает важным, то в системологии (в том числе и для ноосферологии) зачастую, важным считается то, что просто оказывается доступным для измерения. Например, одна из первых имитационных моделей ноосферы была предложена американским системологом Дж. Форрестером (Jay Wright Forrester; 1918—2016) в начале 1970-х годов [Форрестер, 1978]. Модель очень упрощена и содержит всего 5 уровней-блоков с некоторыми связывающими их внешними функциями (коэффициентами). Так вот, «поскольку модель “Мировая динамика” идентифицировать невозможно (этот факт очевиден), то внешние функции $\omega_{j,k,l}K_{j,k,l}$ были “придуманы” Дж. Форрестером. Качественный характер этих “придуманных” зависимостей не вызывает сомнений. <...> Однако конкретные значения функций $\omega_{j,k,l}K_{j,k,l}$, фигурирующие в модели “Мировая динамика”, не могут быть почерпнуты из каких-либо измерений. Поэтому эти конкретные значения носят характер подбираемых из каких-либо соображений величин» [Лабораторный..., 2009: 22]. Можно принять, например, что одним из таких соображений является «хорошая» интерпретируемость получаемых при моделировании результатов. Уже цитированный нами Ф. Хайек заметил, что «то, что можно назвать математической ценой (*pretium mathematicum*), зависит от весьма большого числа отдельных обстоятельств, поэтому ее никогда не может узнать человек, и она известна лишь Богу. Мне иногда хочется, чтобы наши специалисты по математической экономике (экономистов можно заменить на экологов, социологов и пр. — Авторы) запечатлели это в своем сердце. Должен признаться, что я все еще сомневаюсь: является ли их поиск измеряемых величин весомым вкладом в теоретическое

² Пионеры кибернетики, мексиканский физиолог и врач А. Розенблют (Arturo Rosenblueth; 1900—1970) и американский математик Н. Винер (Norbert Wiener; 1894—1964) ввели в обиход такой образ: «the best material model for a cat is another, or preferably the same cat — лучшая материальная модель для кошки — это другая, а лучше та же кошка» [Rosenblueth, Wiener, 1945: 320]; этот мем любил повторять украинский математик и кибернетик, академик НАНУ А. Г. Ивахненко (1913—2007), от которого мы его и узнали [Ивахненко, 1990 и др.].

³ Принцип «бритвы Оккама», известный в науке так же, как принцип бережливости, принцип простоты или принцип лаконичности мышления был сформулирован в XIV в. английским философом У. Оккамом (William of Ockham; ок. 1285—1347) в следующем виде: *frustra fit plura, quod fieri potest pauciora* — не следует делать посредством большего то, что можно достичь посредством меньшего.

понимание экономических феноменов на фоне значимости таких величин для описания отдельных ситуаций? При этом я не готов принять извинения, что данное направление исследований якобы существует в течение весьма непродолжительного времени: ведь был же основатель эконометрики сэр Уильям Петти (*William Petty; 1623—1687*) прежде всего старшим коллегой сэра Исаака Ньютона (*Isaac Newton; 1642—1727*) по Королевскому обществу!» [von Hayek, 1974].

Ноосферология: на пути к теории. В трудах В. И. Вернадского [1977, 2004 и др.], возможно сознательно, «нет законченного и непротиворечивого толкования сущности материальной ноосферы как преобразованной биосферы» [Баландин, 1988: 94]. Оно обычно трактуется как новое состояние биосферы (направленно измененное в интересах человека), при котором разумная деятельность становится глобальным, определяющим фактором развития. Нередко возникновение ноосферы представляется как результат коэволюции природы и общества [Моисеев, 1990]. «Как нам представляется, ошибочность такой интерпретации очевидна. Коэволюция — это не параллельное развитие, а прежде всего взаимная адаптация. Человечество наконец пришло к выводу, что оно должно соизмерять свою деятельность с законами природы, чтобы сохраниться как вид. Это еще как-то можно назвать адаптацией. Но никаких признаков адаптации Природы к человеческой деятельности просто нет. Единственный ее ответ — деградация (в экологии известен *постулаты видового обеднения* [Розенберг, 2010]). Даже при большом желании разрушение невозможно превратить в эволюцию. Следует учитывать и еще один немаловажный факт. Антропогенные системы имеют примитивную структуру, устойчивость их по сравнению с естественными — мала. Без постоянной заботы человека они в лучшем случае замещаются естественными экосистемами (например, «поглощение» брошенной железной дороги через бразильскую сельву). Речь идет, конечно, не об эволюционном переходе биосферы в новое качественное состояние, а о замещении биосферы техносферой. «Наша идеальная ноосфера более походит на символ веры, чем на объект научных исследований» [Баландин, 1988: 95]. Таким образом, идея ноосферы (как, впрочем, и концепции устойчивого развития) созвучна несколько утопичной картине будущего мироустройства человечества, которое должно еще пройти путь, в частности, от современного однополярного мира (рис., *a*) через многополярный мир (рис., *b*) к новой, «целостно-мозаичной» гармонии в системе «Природа — Человек» (рис., *c*).

Сегодня можно констатировать, что практически нет теоретических конструкций (гипотезы, законы, правила и пр.), которые стали бы основой конструктивной теории ноосферы. Если не считать робких попыток привлечения (чаще всего просто «переноса») представлений о едином информационном поле (следует согласиться с Г. С. Смирновым [Смирнов, 2015: 322]: «в биосфере основную роль играет энергия, в то время как в ноосфере главенствующей становится информация»), росте населения Земли [Капица, 1999], коэволюции человечества и биосферы (дискуссия, о которой говорилось выше [Моисеев, 1990, 1997, 1998; Данилов-Данильян, 1998; Розенберг и др., 1998]), применения некоторых постулатов глобалистики [Чумаков, 2018; Розенберг, 2018], то перед математическим моделированием в ноосферологии видятся большие эвристические возможности, так как «математика, точнее математическое моделирование нелинейных систем, начинает нащупывать извне тот класс объектов, для которых существуют мостики между мертвой и живой природой, между

самодостраиванием нелинейно эволюционирующих структур и высшими проявлениями творческой интуиции человека» [Князева, Курдюмов, 1992: 19]. В «ноосферном моделировании», скорее всего, дальше всех продвинулись модели в области глобальных последствий ядерной войны («ядерная зима» [Кибернетика, ноосфера., 1986]), но и они не создали возможностей для формулировки количественных законов в этой части (прямо скажем, не очень ноосферной) противостояния в системе «Природа — Человек».

Содержательный (физический) подход к синтезу (интеграции) теоретической ноосферологии должен содержать следующие элементы [Кузнецов, 1967; Розенберг, 2013]: *основание теории* (первоначальный эмпирический базис, идеализированный объект, системы фундаментальных понятий, процедуры измерения и правила действия над физическими величинами), *ядро теории* (система законов, принципы симметрии, наличие мировых констант) и *вершина теории* (объяснение совокупности известных эмпирических фактов, предсказания новых явлений); кроме того, «вишенкой на торте» является *общая интерпретация основного содержания теории*, дающая философское истолкование основных понятий и законов теории, ее исходных идей и достигнутых результатов, и пытающаяся осмыслить и наметить границы применимости такой теории. Нетрудно убедиться, что большинство из этих элементов для теоретической ноосферологии находятся в «зачаточном» состоянии либо совсем отсутствуют.

Заключение. Завершая наши «мысли вслух» о двух, сравнительно новых, научных направлениях (экофилософии и ноосферологии), подчеркнем следующее. Один из удивительных парадоксов нашей эпохи — утрата «способности человека и человечества открыть адекватный своему масштабу способ существования на Земле, общую форму жизни в мире живого чуда Природы и Культуры как источников и оснований бытия», и далее — экофилософия «следует за интерпретацией концепции ноосферы В. И. Вернадского, который, как известно, говорил о ноосфере не только как об объективном процессе гармонизации природы и общества, а также как о процессе расширения масштаба влияния человеческой деятельности на планетарные процессы, которая приобретает характер геологической силы Земли» [Баркова, 2017: 149, 153]. В учении В. И. Вернадского о ноосфере наиболее важной является сама его попытка интегрировать (объединить) знание, накопленное в естественных и общественных науках для изучения проблем глобальной деятельности человека, активно перестраивающего окружающую среду.

Еще две цитаты о возможной «изучаемости» ноосферы и синтеза теоретической ноосферологии. «Искусственная замкнутая экосистема — скорее, модель ноосферы, чем биосферы. В ней мы можем начать изучение и разработку алгоритма управляющей функции человека, предназначенной ему на наступающем этапе эволюции биосферы. Участие человека в управлении искусственными замкнутыми экосистемами — это школа его будущего поведения в биосфере Земли» [Гительзон, Лисовский, 1994: 897] и «Ноосфера, сегодня так явственно огибающая планету своими радиоволнами, компьютерными сетями, человеческими коммуникациями и технологиями, вполне измерима с точки зрения циркулирующей в этих носителях информации. Только в количественном плане (*это утверждение представляется слишком сильным. — Авторы*). Но она не поддается измерению с точки зрения качества информации. Здесь и кроется сущность ноосферы, как мира созидания и творчества нового, сферы реализации проектов.

Неподатливое для определения качество и есть причина единства и цельности мира» [Аксенов, 2015: 16—17]. Разгадать этот парадокс ноосферологии, с нашей точки зрения, может помочь теоретическая и методическая составляющие системологии.

Нам представляется, что все, кто занимается проблемами экофилософии ноосферных воззрений, могут смело присоединиться к словам одного из организаторов Римского клуба А. Печчеи (Aurelio Peccei; 1908—1984): «Нашей целью была высадка десанта, призванного пробить брешь в той цитадели самодовольства, где имело глупость окопаться общество» [Печчеи, 1980: 119].

Библиографический список / References

- Аксенов Г. П. О стереотипах и парадоксах ноосферы // Ноосферные исследования. 2015. Вып. 1—2 (9—10). С. 9—38.
(Aksenov G. P. On stereotypes and paradoxes of the noosphere, *Noospheric studies*, 2015, no. 1—2 (9—10), pp. 9—38. — In Russ.)
- Баландин Р. К. Путь исканий (полемические заметки) // Природа. 1988. № 2. С. 94—98.
(Balandin R. K. The path of searching (polemical notes), *Priroda=Nature*, 1988, no. 2, pp. 94—98. — In Russ.)
- Баркова Э. В. Жизнетворческая миссия экофилософии в горизонте тенденций современности // Право и практика. 2017. № 1. С. 148—157.
(Barkova E. V. The life-creating mission of ecophilosophy in the horizon of modern trends, *Law and Practice*, 2017, no. 1, pp. 148—157. — In Russ.)
- Беспалов А. М., Никитина И. В., Прудникова М. М. Философия науки и методология. Бийск: АГППУ им. В. М. Шукшина, 2018. 136 с.
(Bespalov A. M., Nikitina I. V., Prudnikova M. M. *Philosophy of science and methodology [electronic resource]*, Biysk, 2018, 136 p. — In Russ.)
- Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1977. 191 с.
(Vernadsky V. I. Reflections of a Naturalist. Book 2: *Scientific Thought as a Planetary Phenomenon*, Moscow, 1977, 191 p. — In Russ.)
- Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере // Антология экологии. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. С. 379—392.
(Vernadsky V. I. A Few Words about the Noosphere, in *Anthology of ecology*, Tolyatti, 2004, pp. 379—392. — In Russ.)
- Гительзон И. И., Лисовский Г. М. Экспериментальное моделирование биосферы и ноосферы // Вестник РАН. 1994. Т. 64, № 10. С. 893—898.
(Gitelzon I. I., Lisovsky G. M. Experimental modeling of the biosphere and noosphere, *Russian Academy of Sciences Bulletin*, 1994, vol. 64, no. 10, pp. 893—898. — In Russ.)
- Горохов С. А. Экофилософия как мировоззренческий каркас и основа развития человеческого общества // Проблемы современного образования. 2020. № 4. С. 20—27.
(Gorokhov S. A. Ecophilosophy as an ideological framework and basis for the development of human society, *Problems of modern education*, 2020, no. 4, pp. 20—27. — In Russ.)
- Данилов-Данильян В. И. Возможна ли «коэволюция природы и общества»? // Вопросы философии. 1998. № 8. С. 15—25.
(Danilov-Danilyan V. I. Is “coevolution of nature and society” possible?, *Questions of Philosophy*, 1998, no. 8, pp. 15—25. — In Russ.)

- Дмитревская И. В., Портнов А. Н., Смирнов Г. С. Ноосферная динамика России: философские и культурологические проблемы. Часть первая // Ноосферные исследования. 2002. Вып. 1. 154 с.
(Dmitrevskaya I. V., Portnov A. N., Smirnov G. S. Noospheric dynamics of Russia: philosophical and cultural problems (Part one), *Noospheric studies*, 2002, no. 1, 154 p. — In Russ.)
- Еськов В. М. Третья парадигма. Самара: Офорт, 2011. 250 с.
(Eskov V. M. *The third paradigm*, Samara, 2011, 250 p. — In Russ.)
- Еськов В. М., Еськов В. В., Филатов М. А. Философия complexity: гомеостаз и эволюция. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. 369 с.
(Es'kov V. M., Es'kov V. V., Filatov M. A. *Philosophy of complexity: homeostasis and evolution*, Tula, 2016, 369 p. — In Russ.)
- Еськов В. М., Филатова О. Е. Другой мир, другая наука, другие модели в описании Complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 1. С. 138—141.
(Es'kov V. M., Filatova O. E. *Another world, another science, other models in the description of complexity*, *Bulletin of new medical technologies*, 2014, vol. 21, no. 1, pp. 138—141. — In Russ.)
- Ивахненко А. Г. Непрерывность и дискретность: переборные методы моделирования и кластеризации. Киев: Наукова думка, 1990. 223 с.
(Ivakhnenko A. G. *Continuity and discreteness: enumeration methods of modeling and clustering*, Kyiv, 1990, 223 p. — In Russ.)
- Капица С. П. Общая теория роста человечества. М.: Наука, 1999. 189 с.
(Kapitsa S. P. *General theory of human growth*, Moscow, 1999, 189 p. — In Russ.)
- Кибернетика, ноосфера и проблемы мира. М.: Наука, 1986. 142 с.
(Pekelis V. D. (ed.) *Cybernetics, noosphere and problems of the world*, Moscow, 1986, 142 p. — In Russ.)
- Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. 1992. № 12. С. 3—20.
(Knyazeva E. N., Kurdyumov S. P. Synergetics as a new worldview: dialogue with I. Prigogine, *Questions of Philosophy*, 1992, no. 12, pp. 3—20. — In Russ.)
- Кузнецов И. В. Структура физической теории // Вопросы философии. 1967. № 11. С. 86—98.
(Kuznetsov I. V. The structure of physical theory, *Questions of Philosophy*, 1967, no. 11, pp. 86—98. — In Russ.)
- Кулик В. Т. Современная теория организации систем — системология. Киев: [б. и.], 1971. 22 с.
(Kulik V. T. *Modern theory of systems organization — systemology*, Kyiv, 1971, 22 p. — In Russ.)
- Купцов В. И. Детерминизм и вероятность. М.: Политиздат, 1976. 256 с.
(Kuptsov V. I. *Determinism and probability*, Moscow, 1976, 256 p. — In Russ.)
- Лабораторный практикум по математическому моделированию / сост.: Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский, С. Ф. Винокуров и др. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 80 с.
(Belotelov N. V., Brodsky Yu. I., Vinokurov S. F. et al. (eds.) *Laboratory practical training on mathematical modeling*, Moscow, 2009, 80 p. — In Russ.)

- Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.
(Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomeshch A. I. *Modern science of vegetation*, Moscow, 2001, 264 p. — In Russ.)
- Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера. М.: Молод. гвардия, 1990. 352 с.
(Moiseev N. N. *Man and noosphere*, Moscow, 1990, 352 p. — In Russ.)
- Моисеев Н. Н. Козволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза // Экология и жизнь. 1997. № 2-3. С. 3—5.
(Moiseev N. N. Coevolution of nature and society. Paths of noospherogenesis, *Ecology and Life*, 1997, no. 2-3, pp. 3—5. — In Russ.)
- Моисеев Н. Н. Еще раз о проблеме коэволюции // Вопросы философии. 1998. № 8. С. 26—32.
(Moiseev N. N. Once again about the problem of coevolution, *Questions of Philosophy*, 1998, no. 8, pp. 26—32. — In Russ.)
- Новик И. Б. О моделировании сложных систем: (Философский очерк). М.: Мысль, 1965. 335 с.
(Novik I. B. *On modeling complex systems: philosophical essay*, Moscow, 1965, 335 p. — In Russ.)
- Пенроуз Р. Новый ум короля. М.: Едиториал УРСС, 2003. 339 с.
(Penrose R. *The king's new mind*, Moscow, 2003, 339 p. — In Russ.)
- Печчеи А. Человеческие качества. М.: Прогресс, 1980. 302 с.
(Peccei A. *Human quality*, Moscow, 1980, 302 p. — In Russ.)
- Пригожин И. Кость еще не брошена. Послание будущим поколениям // Наука и жизнь. 2002. № 11. С. 4—7.
(Prigogine I. The die is not cast, *Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation*, 2000, vol. 25, no. 4, pp. 17—19.)
- Розенберг Г. С. К философии теоретической экологии (общая интерпретация основного содержания теории) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12, № 1/9. С. 2317—2323.
(Rosenberg G. S. Towards the philosophy of theoretical ecology (general interpretation of the main content of the theory), *Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, vol. 12, no. 1/9, pp. 2317—2323. — In Russ.)
- Розенберг Г. С. Введение в теоретическую экологию: в 2 т.; 2-е изд., испр. и доп. Тольятти: Кассандра, 2013. Т. 1. 565 с.; Т. 2. 445 с.
(Rosenberg G. S. *Introduction to theoretical ecology*: in 2 vols, Tolyatti, 2013, vol. 1, 565 p.; vol. 2, 445 p. — In Russ.)
- Розенберг Г. С. Экофилософия и экоэкономика: кто кого? // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 1 (7). С. 1820—1827.
(Rosenberg G. S. *Ecophilosophy and ecoeconomics: who will win?*, *Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2014, vol. 16, no. 1 (7), pp. 1820—1827. — In Russ.)
- Розенберг Г. С. Чумаков А. Н. Глобальный мир: столкновение интересов. М.: Проспект, 2018. 512 с. [Рецензия на книгу] // Вопросы философии. 2018. № 9. С. 215—219.
(Rosenberg G. S. Chumakov A. N. *Global world: clash of interests*. Moscow: Prospect, 2018. 512 p. [Book Review], *Questions of Philosophy*, 2018, no. 9, pp. 215—219. — In Russ.)

- Розенберг Г. С. Комментарий переводчика статьи Уоррена Уивера // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2019. Т. 28, № 1. С. 178—184.
(Rosenberg G. S. Commentary by the translator of Warren Weaver's article, *Samara Luka: problems of regional and global ecology*, 2019, vol. 28, no. 1, pp. 178—184. — In Russ.)
- Розенберг Г. С. Системный подход в глобалистике на примере современных социо-эколого-экономических систем // Век глобализации. 2022. № 4 (44). С. 28—48.
(Rosenberg G. S. Systems approach in globalistics on the example of modern socio-ecological-economic systems, *Century of Globalization*, 2022, no. 4 (44), pp. 28—48. — In Russ.)
- Розенберг Г. С., Краснощечков Г. П., Крылов Ю. М., Павловский В. А., Писарев А. С., Черникова С. А. Устойчивое развитие: мифы и реальность. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. 191 с.
(Rosenberg G. S., Krasnoshchekov G. P., Krylov Yu. M., Pavlovsky V. A., Pisarev A. S., Chernikova S. A. *Sustainable development: myths and reality*, Tolyatti, 1998, 191 p. — In Russ.)
- Розенберг Г. С., Филатова О. Е. Три парадигмы изучения мира (взгляд экологов) // Принципы экологии. 2022. Т. 12, № 2 (44). С. 4—14.
(Rosenberg G. S., Filatova O. E. Three paradigms of studying the world (the view of ecologists), *Principles of Ecology*, 2022, vol. 12, no. 2 (44), pp. 4—14. — In Russ.)
- Сагофф М. Взлет и падение экологической экономики (сокращенный перевод) // Инженерная защита. 2014. № 03 [03]. С. 4—14.
(Sagoff M. The Rise and Fall of Ecological Economics (abridged translation), *Engineering Defense*, 2014, no. 03 (03), pp. 4—14. — In Russ.)
- Смирнов Г. С. Образование ноосферы: философско-методологические проблемы эволюции сознания. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2015. 504 с.
(Smirnov G. S. *Formation of the noosphere: philosophical and methodological problems of the evolution of consciousness*, Ivanovo, 2015, 504 p. — In Russ.)
- Уёмов А. И. Методы, приемы и способы исследования. Гл. IX // Основы марксистско-ленинской философии: учебник. М.: Политиздат, 1971. С. 205—216.
(Uyomov A. I. Methods, techniques and methods of research. Ch. IX, in *Fundamentals of Marxist-Leninist philosophy*, Moscow, 1971, pp. 205—216. — In Russ.)
- Флейшман Б. С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. М.: Сов. радио, 1971. 225 с.
(Fleishman B. S. *Elements of the theory of potential efficiency of complex systems*, Moscow, 1971, 225 p. — In Russ.)
- Флейшман Б. С. Основы системологии. М.: Радио и связь, 1982. 199 с.
(Fleishman B. S. *Fundamentals of systemology*, Moscow, 1982, 199 p. — In Russ.)
- Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Наука, 1978. 168 с.
(Forrester J. *World dynamics*, Moscow, 1978, 168 p. — In Russ.)
- Чумаков А. Н. Глобальный мир: столкновение интересов. М.: Проспект, 2018. 512 с.
(Chumakov A. N. *Global world: clash of interests*, Moscow, 2018, 512 p. — In Russ.)
- Rosenblueth A., Wiener N. The role of models in science, *Philosophy of Science*, 1945, vol. 12, no. 4, pp. 316—321.
- Sagoff M. The rise and fall of ecological economics, *The Breakthrough Journal*, 2012, vol. 3, no. 1, pp. 1—20.

von Hayek F. The pretence of knowledge. Prize Lecture. Lecture to the memory of Alfred Nobel, December 11, 1974. (Вопросы философии. 2003. № 1. С. 164—167).

Weaver W. Science and complexity, in *American Scientist*, 1948, vol. 36, pp. 536—544.

Статья поступила в редакцию 10.11.2023; одобрена после рецензирования 22.11.2024; принята к публикации 02.12.2024.

The article was submitted 10.11.2023; approved after reviewing 22.11.2024; accepted for publication 02.12.2024.

Информация об авторах / Information about the authors

Розенберг Анастасия Геннадьевна — кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории исследования экосистем Института экологии Волжского бассейна РАН, филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, г. Тольятти, Россия, chicadivina@yandex.ru

Rosenberg Anastasia Gennadyevna — Candidate of Sciences (Biology), Researcher at the Laboratory of Ecosystem Research at the Institute of Ecology of the Volga Basin of the RAS, Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Samara Branch), Tolyatti, Russian Federation, chicadivina@yandex.ru

Кудинова Галина Эдуардовна — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории исследования экосистем Института экологии Волжского бассейна РАН, филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, г. Тольятти, Россия, gkudinova@yandex.ru

Kudinova Galina Eduardovna — Candidate of Sciences (Economy), Senior Researcher at the Laboratory of Ecosystem Research at the Institute of Ecology of the Volga Basin of the RAS, Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Samara Branch), Tolyatti, Russian Federation, gkudinova@yandex.ru

Розенберг Геннадий Самуилович — доктор биологических наук, чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник лаборатории исследования экосистем Института экологии Волжского бассейна РАН, филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, г. Тольятти, Россия, genarozenberg@yandex.ru

Rosenberg Gennady Samuilovich — Doctor of Sciences (Biology), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher at the Laboratory of Ecosystem Research at the Institute of Ecology of the Volga Basin of the RAS, Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Samara Branch), Russian Federation, genarozenberg@yandex.ru