

Эволюционный взгляд на предвидение в области искусственного интеллекта

О.И. Елхова, А.Ф. Кудряшев

Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия

Поступила в редакцию: 15.09.23

В окончательном варианте: 30.09.23

■ Для цитирования: Елхова О.И., Кудряшев А.Ф. Эволюционный взгляд на предвидение в области искусственного интеллекта // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Серия «Философия». 2023. Т. 5. № 4. С. 56–66. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-phil.2023.4.10>

Аннотация. В статье анализируется задача научного предвидения в области искусственного интеллекта (ИИ) и оценивается возможность прогнозирования развития ИИ на ближайшие десятилетия. Основываясь на эволюционной модели ИИ, авторы предполагают, что ИИ вписывается в эволюционное развитие человека, а опора на идеи номогенеза, впервые представленного в 1922 году биологом Л.С. Бергом, позволяет им утверждать, что принятие концепции устойчивых закономерностей эволюции создает принципиальную возможность предсказывать некоторый диапазон предстоящих в ее результате изменений. Рассматривается также вопрос о передаче человеком функций предвидения созданному им ИИ, особенно в тех разделах науки и техники, где принятие решений требует усложненного анализа будущих возможных исходов. Приводится веская аргументация в пользу того, что предвидение развития ИИ в принципе возможно, хотя и с некоторой степенью вероятности, что настраивает на оптимистический лад исследователей в различных областях человеческой деятельности, в которых ИИ уже нашел или еще найдет свое применение.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ); номогенез; эволюционная модель искусственного интеллекта; эволюция; система «человек — искусственный интеллект».

An evolutionary view of foresight in the field of artificial intelligence

O.I. Elkhova, A.F. Kudryashev

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

Original article submitted: 15.09.23

Revision submitted: 30.09.23

■ For citation: Elkhova O.I., Kudryashev A.F. An evolutionary view of foresight in the field of artificial intelligence. *Vestnik of Samara State Technical University. Series Philosophy*. 2023;5(4):56–66. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-phil.2023.4.10>

Abstract. The article analyzes the task of scientific foresight in the field of artificial intelligence (AI) and assesses the possibility of predicting AI development in the coming decades. Based on an evolutionary model of AI, the authors hypothesize that AI fits into the evolutionary development of humans. Drawing on the ideas of nomogenesis, first introduced by biologist L.S. Berg in 1922, they argue that embracing the concept of stable evolutionary patterns creates a fundamental possibility to predict a certain range of forthcoming changes as a result. The question of transferring the function of foresight from humans to AI is also examined, particularly in areas of science and technology where decision-making necessitates complex

analysis of future potential outcomes. Strong arguments are presented in favor of the possibility of predicting AI development in principle, although with some degree of probability. This optimistic view aligns with researchers across various domains of human activity in which AI has already found or will yet find its application.

Keywords: artificial intelligence (AI); nomogenesis; evolutionary model of artificial intelligence; evolution; «human — artificial intelligence» system.

Введение

Развитие искусственного интеллекта стало одним из наиболее актуальных направлений научных исследований и технических разработок в современном мире. Сфера применения ИИ предстает широкой и разнообразной, включающей многие области жизнедеятельности человека. В связи с этим мы выделим направление исследований, сосредоточенных вокруг вопроса о возможности предвидеть будущее развитие систем ИИ. Острота вопроса подчеркивается тем, что он является предметом активных дискуссий и споров среди ученых, ведь предсказание событий, связанных с развитием ИИ, представляется чрезвычайно сложной задачей, и многие ученые, даже не склонные к пессимизму, полагают ее не разрешимой полностью, по крайней мере, в ближайшем будущем. Тем не менее на данный момент существуют разные точки зрения относительно прогнозирования будущего ИИ. В частности, есть исследователи, которые защищают тезис о принципиальной возможности предсказания будущего развития ИИ. Авторы статьи разделяют этот тезис, опираясь на методологию эволюционного подхода в его варианте, восходящем к идеям номогенеза. Ключевой идеей последнего является предположение о закономерном характере эволюции, что делает возможным предсказание будущего развития ИИ на основе наблюдения его прошедших эволюционных изменений. Кроме того, необходимо продолжить рассмотрение вопроса о возможности предвидеть развитие ИИ, взяв сам ИИ в качестве субъекта такого предвидения. Неминуемость данного аспекта исследований становится очевидной при решении задачи конструирования самообучающихся систем искусственного интеллекта.

Целями данной статьи являются:

Во-первых, представление и обоснование альтернативного пессимистическому взгляда на проблему предвидения развития ИИ, а именно: рассмотрение эволюционной модели ИИ, исследование возможности предсказания будущих изменений с учетом закономерностей и тенденций, выявляемых в прошлых эволюционных событиях, обсуждение вопроса о субъектах, причастных к эволюции и к предсказанию ее результатов: субъекте эволюции, а также возможном планировщике производимых изменений и субъекте-исследователе, стремящемся предвидеть будущее эволюции.

Во-вторых, исследование и анализ ключевых аспектов предвидения в искусственном интеллекте, рассмотрение различных методов и техник, используемых системами ИИ для прогнозирования будущих событий, и оценка их применимости и эффективности в реальном мире.

I. Особенности предвидения в эволюционной модели искусственного интеллекта

Диапазон задач научного предвидения в области ИИ простирается от определения учеными магистральных путей развития систем ИИ до передачи функций прогностической деятельности самим системам ИИ. Большинство исследователей считает, что предсказывать события относительно того, как в ближайшие 20–30 лет будет развиваться ИИ, не только чрезвычайно сложно, но и невозможно. Так, американский изобретатель и писатель-футуролог Р. Курцвейл, известный своими уже сбывшимися предсказаниями относительно развития искусственного интеллекта, полагает, что после года технологической сингулярности, определяемого им как 2045 год, прогнозировать что-либо в связи с ИИ станет практически невозможно [7]. Почему, собственно говоря? Ведь системы ИИ конструируются с определенными целями и для выполнения определенных функций, т. е. разработчики систем ИИ знают, что делают и могут предвидеть многое из того, что получится у них в итоге. Поэтому мы придерживаемся иной точки зрения, отличной от мнения Р. Курцвейла [12]. В обоснование своей позиции мы рассматриваем эволюционную модель ИИ, в которой ИИ вписан в продолжающееся эволюционное развитие человека и человеческой популяции. Точнее говоря, речь идет о том, что эволюции подвержена уже система «человек — искусственный интеллект», в рамках которой ее компоненты мыслятся как находящиеся в совместном эволюционирующем единстве. В современную эпоху, отмеченную цифровизацией и стремительным развитием технологий, мы сталкиваемся с новой реальностью, когда происходит все более тесное слияние естественного и искусственного интеллекта в гибридных системах. Синергия этих двух видов интеллекта становится определяющей для эффективности и безопасности функционирования гибридной системы.

В настоящее время развиваются бионические подходы к гибриднему человеко-машинному интеллекту, представляющие собой стратегию разработки и усовершенствования систем искусственного интеллекта, способных сотрудничать с человеком на более естественном и эффективном уровне [15]. Бионические подходы предоставляют уникальную возможность учиться у природы и интегрировать ее принципы в гибридные системы. Таким образом, слияние человека и машины в гармоничную единую систему становится более эффективным, надежным и устойчивым. Разработки направлены на создание интегрированных, адаптивных и усовершенствованных систем, путем объединения лучших аспектов естественной и искусственной интеллектуальности [2, 3]. Технологии искусственного интеллекта расширяют границы человеческих возможностей, предоставляя новые инструменты и способы для решения сложных задач и развития в различных сферах жизни человека. Осуществляется попытка объединения преимущества человеческой интеллектуальности, включая творческие способности, с возможностями и точностью искусственных систем. Так, философ Н.В. Хамитов и кибернетик С.А. Зобин в своих работах рассматривают вопрос об интеграции искусственного интеллекта в эволюцию человека [14].

Одной из ключевых задач в этом процессе становится гармонизация взаимодействия между человеком и машиной в рамках эрготехнических систем, ориентированных на обеспечение эффективной и безопасной работы человека в среде. Главное внимание в исследованиях уделяется разработке мягких моделей взаимодействия, способных адекватно реагировать на изменяющиеся условия и предотвращать нежелательные последствия.

Важным аспектом в разработке гибридного человеко-машинного интеллекта является универсальность и способность выполнять разнообразные задачи. Это обеспечивается адаптивными гибридными интеллектуальными схемами управления, которые объединяют в себе алгоритмы традиционного логического мышления и принципы нечеткой логики.

Среди результатов бионических подходов к системам с искусственным интеллектом следует отметить создание нейрокомпьютерных интерфейсов, которые позволяют записывать и интерпретировать электрическую активность мозга человека для управления техническими системами, что может быть полезным для людей с ограниченными двигательными способностями при взаимодействии с миром. Например, разработка протезов и дополнений к человеческому телу, которые могут воспринимать и передавать сигналы нервной системы, позволяет восстанавливать утраченные функции или улучшать существующие. Разработка датчиков и сенсорных систем, способных воспринимать окружающую среду так же, как человеческие органы, может значительно улучшить возможности восприятия человеком окружающей среды. Так, в коллективной монографии «Человек и системы искусственного интеллекта» затрагиваются новые вызовы, связанные с расширяющимся использованием искусственного интеллекта в различных областях, обосновывается необходимость разработки доверительных систем искусственного интеллекта [13].

Технологии в области искусственного интеллекта за последнее десятилетие были развиты настолько, что уже оказались способными к творческой деятельности, долгое время считавшейся прерогативой человека. Причем технологии достигли такого уровня, что стали подниматься вопросы о том, кто является истинным автором полученных результатов, насколько важна роль человека в данной творческой деятельности. Принадлежит ли авторство произведений, сгенерированных ИИ, самим программам или же человеку, стоящему за их созданием и запуском? Программы, использующие алгоритмы глубокого обучения, создают музыку для фильмов, учась на классических образцах. ИИ улучшает свои алгоритмы через множество итераций или использует нейронные сети для обучения. Возникают вопросы о том, можно ли считать ИИ автором, если он лишь «обучен» на опыте, а творческий результат не является продуктом прямого программирования [10]? Несомненно, вопросы о границах авторства и творчества в системе «человек — искусственный интеллект» остаются актуальными и требуют дальнейшего изучения и обсуждения в научном сообществе.

Современные исследования предоставляют разнообразные точки зрения на процесс эволюции. В частности, отличные от дарвинизма и синтетической теории эволюции взгляды принадлежат таким ученым, как биолог и системолог А.А. Любищев, историки науки Е.Б. Музрукова, Ю.В. Чайковский и др. Среди них и биолог В.И. Назаров, который в фундаментальном труде «Эволюция не

по Дарвину» критикует дарвиновскую теорию эволюции за редукционистский подход, подчеркивая ее неэстетичность, указывает на отсутствие эмпирической поддержки, а относительно эволюции гоминид подчеркивает неполноту в объяснении формирования сознания, социального поведения и сути человеческого бытия [10]. В его книге отмечается также важность учета скачкообразных преобразований для понимания эволюционных процессов, поднимается вопрос о необходимости перехода к другой методологии для изучения феноменов разных уровней реальности и содержится призыв к рассмотрению эволюции как сложного явления, зависящего от множества факторов. В.И. Назаров придерживается экосистемной концепции эволюции, находя поддержку своим взглядам в воззрениях палеоботаника и эволюциониста В.А. Красилова [4], что позволяет ему уделять внимание дестабилизирующим для экосистем процессам как предпосылке для образования новых видов и учитывать разнообразные факторы эволюции.

Как мы полагаем, эволюция является видом развития, в котором отдаленный итоговый результат скрыт от субъекта эволюционных изменений [6]. Однако возможны и принципиально другие субъекты: планировщик производимых изменений, направляющий деятельность субъекта-исполнителя, и субъект-исследователь, объективно рассматривающий прошлое наблюдаемой эволюции и пытающийся «заглянуть» в ее будущее.

Такая возможность может быть обоснована существующей уже давно — более ста лет — концепцией номогенеза, принадлежащей советскому академику Льву Семеновичу Бергу и изложенной им в 1922 году [1]. Номогенез олицетворяет развитие, проводимое по твердым принципам и преодолевающее случайности. Данная концепция противопоставляется эволюции, рассматривавшейся Ч. Дарвином как результат случайного воздействия окружающей среды и естественного отбора. Подход Л.С. Берга подчеркивает, что в исследовании эволюции не нужно переоценивать роль случайностей и внешних воздействий. Исследования должны учитывать прежде всего внутренние законы и механизмы, управляющие развитием организмов, предстающие в качестве источников их трансформации и сложной гармонии. Влияние борьбы за выживание и естественного отбора принимается во внимание, но оно признается второстепенным по сравнению с законами номогенеза. Поскольку в трудах Л.С. Берга предлагался новый взгляд на эволюционные процессы, его идеи вызвали дискуссии и дебаты в научном сообществе [5, 11]. Сущность номогенеза заключается в том, что эволюция может быть интерпретирована как постепенное раскрытие и развитие уже присутствующих в организмах предрасположенностей, то есть представляет собой эволюционное изменение на основе закономерностей и в значительной степени как развертывание уже существующих задатков. Идея номогенеза указывает на то, что эволюция не всегда является случайным и беспорядочным процессом. Вместо этого она подразумевает, что организмы обладают внутренними механизмами, которые оказывают влияние на их изменения со временем. Этот взгляд предполагает, что эволюционные изменения могут быть направлены и иметь свою внутреннюю логику. В рамках концепции номогенеза эволюция понимается как процесс раскрытия потенциала организма в ответ на изменяющиеся условия окружающей среды. Номогенез подчеркивает важность внутренних ресурсов

и способностей организмов, и, как следствие, этот подход продолжает оказывать влияние на наше понимание процесса эволюции.

Подобно тому, как общее понятие эволюции переросло в своем значении смысл биологической эволюции и стало общенаучным, понятие номогенеза тоже можно рассматривать как общенаучное понятие. Об его обобщающем характере ясно говорит принципиальное содержание эволюции, фиксируемое в номогенезе. «В основании любых преобразований лежит один или несколько универсальных принципов, которые одинаково проявляются во всех сферах бытия: неорганическом, органическом мире, жизнедеятельности и мышлении человека» [8, с. 47]. Таков главный смысл номогенетического подхода к исследованию эволюции.

II. Номогенез как планомерная эволюция

Как отмечалось выше, номогенез разрушает традиционное представление об эволюции, где она предстает во многом случайным процессом, открывает ее перед нами в качестве явления, гораздо более организованного, чем просто хаотичные изменения. В номогенезе указывается на то, что эволюция направлена, следует определенным путем, учитывает внутренние механизмы и законы, которые структурируют и направляют живое. Это не просто случайные изменения, а согласованное развитие, предопределенное внутренними принципами. Номогенез предстает как планомерная эволюция, где понятие «план» тесно переплетается с понятием «цели», создавая глубокую связь между развитием и направленностью. Эта связь приводит нас к великим философским мыслителям и их идеям, которые оказывают воздействие на наше понимание мира.

В этой эстетической гармонии открывается аналогия с античной традицией, оппозиция между вечностью и временем, лежащая в основе платонизма, формирует каркас для понимания эволюции как процесса считывания информации из вечности. Эволюция становится актом обращения к вечным идеям, к плану, который прослеживается во времени и придает структуру действительному миру.

Номогенез как планомерная эволюция не только меняет наше понимание эволюционных процессов, но и раскрывает философский подтекст в самой сути развития. Эта идея переплетает философию, эстетику и науку, возвышая наше восприятие жизни в ее стремлении к гармонии во времени и вечности.

Несомненно, что закономерности как устойчивые, повторяющиеся и существенные связи явлений познать можно, а значит, можно и предсказывать ход дальнейших эволюционных изменений и с некоторой долей погрешности и вероятности их результаты — в большей степени промежуточные и в меньшей степени итоговые. Если есть тот субъект, который планирует соответствующие изменения, не будучи их непосредственным производителем, то он необходимо занимается предсказанием итога. Конечно, задача планирования не из легких, тем более что в процессе эволюции из-за ее нелинейности обязательно будут скачки, т. е. разрывы непрерывных изменений с трудно предсказуемыми результатами.

Примером планировщика служит селекционер, целенаправленно действующий в интересующем его направлении. Вместе с тем нельзя не сказать, что и планы, и цели зачастую вырисовываются апостериори, т. е. уже в итоге

пройденного этапа эволюции. Одно дело — судить о произошедшем, когда ясно, чем все закончилось, и другое дело — пытаться мысленно забежать вперед и предсказать, чем все завершится. В первом случае мы имеем взгляд как бы извне эволюционного процесса, со стороны целого, тогда как во втором случае — взгляд как бы из его внутренности. И все же этот последний взгляд может быть продуктивным, а трудности предсказания могут быть довольно существенно сглажены тем, что в концепции номогенеза предполагается последовательная реализация формообразования, где все последующие формы рассматриваются производными от первоначальной. Если ввести понятие завершенной формы и полагать ее итогом эволюции, то завершенность можно трактовать не только в онтологическом плане как устойчивость существования, а в случае биологических систем — и как способность к воспроизведению, но и в плане эстетическом, добавляющем и само качество целостности, и его ощущение наблюдателем. Таких завершенных форм, по-видимому, у эволюционирующего объекта может быть дискретное, причем перечислимое, множество, что объясняется потенциями, заложенными в первоначальное состояние объекта.

III. Передача функций предвидения ИИ

Искусственный интеллект обладает способностью анализировать и обрабатывать огромные объемы данных в кратчайшие сроки, что позволяет делать прогнозы на основе сложных статистических анализов. Что касается передачи функций предвидения ИИ, то в этом контексте предвидение означает способность алгоритма или модели прогнозировать будущие события или результаты на основе имеющихся данных. Это особенно важно в таких областях, как финансы, медицина, транспорт и многое другое, где принятие решений требует анализа будущих возможных исходов. Прогнозирование является одной из ключевых функций ИИ. Современные системы ИИ способны анализировать огромные массивы информации, чтобы выявить скрытые закономерности и тенденции, знание которых может быть применено для предвидения будущих событий. Использование больших данных позволяет ИИ создавать более точные прогнозы. Многие системы ИИ привлекают машинное обучение для предвидения. Модели машинного обучения формируются на основе предыдущих данных, причем как с учителем, так и без него, используя различные техники, такие как регрессия, классификация, кластеризация и глубокое обучение. Нейронные сети являются основными инструментами для предвидения в ИИ. Они способны обучаться на сложных и неструктурированных данных, таких как изображения или текст, и привлекать эти данные для создания точных прогнозов. Системы ИИ способны адаптироваться к новой информации и изменяющимся обстоятельствам. Они могут обновлять свои модели предвидения по мере получения новых данных, улучшая точность своих прогнозов с течением времени. Хотя ИИ способен делать прогнозы на основе данных, он также учитывает неопределенность, предоставляя не только прогноз, но и меру неопределенности, или доверительный интервал для этого прогноза. ИИ способен учитывать неопределенность прогнозирования при принятии решений, используя такие методы, как байесовский вывод или метод Монте-Карло.

Так, байесовский вывод — это метод статистического анализа, основанный на теореме Байеса. Этот подход представляет собой мощный инструмент для обработки неопределенности и инкорпорации априорного знания в модель. Теорема Байеса описывает, как обновлять вероятности событий на основе новых данных. Метод Монте-Карло является мощным инструментом в арсенале искусственного интеллекта. Он предлагает гибкий и универсальный подход к решению сложных задач, который можно применять в широком спектре контекстов. Метод Монте-Карло может быть использован для оценки неопределенности в прогнозах моделей ИИ, для аппроксимации распределения прогнозов модели, что может дать более полное представление о неопределенности этих прогнозов.

Принятие решений в реальном времени является критическим аспектом многих приложений ИИ. Это особенно важно в сферах, где задержка в принятии решений может привести к негативным последствиям (автономное вождение, кибербезопасность, медицина, финансы и т.п.). Ключевыми аспектами принятия решений ИИ в реальном времени являются: скорость и эффективность; адаптивность; обучение с подкреплением; автономность; принятие решений на основе данных.

Результаты

Выводы основываются на результатах нашего исследования и представляют интерес для исследователей и практиков в области искусственного интеллекта, а также для всех, кто интересуется возможностями предвидения развития ИИ и его роли в будущем:

- в работе был проведен анализ задач научного предвидения в области искусственного интеллекта и рассмотрены различные точки зрения относительно возможности прогнозирования его развития в ближайшие десятилетия;
- выявлено, что большинство исследователей считает прогнозы развития ИИ сложными или невозможными, особенно после предполагаемой технологической сингулярности, утверждаемой Р. Курцвейлем;
- в работе представлена номогенетическая модель эволюции ИИ, где основывается возможность предсказания будущего развития ИИ, учитывающая относительную непредсказуемость промежуточных результатов, вызванную нелинейностью процесса эволюции.

Заключение

В статье намечена новая перспектива на проблему предвидения развития искусственного интеллекта. Авторы противопоставляют свою точку зрения мнению известного футуролога Р. Курцвейла, который считает такие прогнозы невозможными после достижения состояния технологической сингулярности. Эволюционный подход к рассмотрению ИИ позволяет расширить наше понимание динамики развития систем и открыть новые пути исследования в этой области. Это представляет интерес для исследователей, занимающихся разработкой и применением ИИ. Прогнозирование справедливо считается ключевой функцией ИИ, основанной на том, что современные электронные системы способны анализировать большие объемы информации, используя

при этом машинное обучение, с тем чтобы выявить закономерности и тенденции изменения исследуемых объектов для возможно более точных прогнозов. Авторы подчеркивают важность таких прогнозов и уделяют внимание проблемным аспектам использования больших данных и методов машинного обучения. Практическая значимость результатов состоит в том, что предвидение развития ИИ может оказаться полезным в различных областях, где принятие решений требует учета будущих возможных исходов, что повысит эффективность и точность принимаемых решений и будет способствовать улучшению качества жизни. Для дальнейших исследований рекомендуется углубить анализ эволюционных закономерностей в контексте развития искусственного интеллекта. Исследования в области номогенеза и других смежных тем могут дать дополнительные представления о возможности предсказания развития ИИ. Также стоит исследовать новые методы и технологии машинного обучения, которые позволят повысить точность прогнозов ИИ. Развитие и применение нейронных сетей и других алгоритмов глубокого обучения могут значительно улучшить предсказательные возможности систем ИИ. В целом, данная работа представляет определенный вклад в область исследования ИИ и его предвидения. Ее результаты могут стимулировать дальнейшие исследования и привести к новым знаниям относительно развития и применения искусственного интеллекта в различных сферах нашей жизни.

Список литературы

1. Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей // Метод. 2021. № 11. С. 445–450. DOI: 10.31249/metodannual/2021.11.23
2. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / под ред. Д.И. Дубровского. Москва: Издательство МБА, 2013. 272 с.
3. Колесников А.В., Малинецкий Г.Г., Сиренко С.Н. Новые горизонты сотрудничества // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. 2022. № 1(5). С. 6–28. DOI: 10.20948/future-2022-1
4. Красилов В.А. Нерешенные проблемы теории эволюции. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 138 с.
5. К столетию публикации «номогенеза» Л.С. Берга (1922) // Lethaea Rossica. Российский палеоботанический журнал. 2021. Т. 23. С. 45–47.
6. Кудряшев А.Ф. Развитие, эволюция, коэволюция: соотношение понятий // Вестник Башкирского университета. 2012. Т. 17. № 1(1). С. 640–644.
7. Курцвейл Р. Эволюция разума: как развитие искусственного интеллекта изменит будущее цивилизации. Москва: Эксмо, БОМБОРА, 2020. 448 с.
8. Митяй И.С. Номогенез — путь выхода биологической науки из кризиса // Академику Л.С. Бергу – 145 лет: сборник научных статей / под ред. И.Д. Тромбицкого. Бендеры: Eco-TIRAS, 2021. С. 45–48.
9. Морхат П.М. Концепт гибридного авторства (юнит искусственного интеллекта как соавтор человека в создании результатов интеллектуальной деятельности) // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 3(44). С. 292–296. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.44.359
10. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: Смена эволюционной модели. Москва: ЛКИ, 2007. 520 с.
11. Поздняков А.А. Номогенез Л.С. Берга как попытка объединения эволюционистики и систематики // Lethaea Rossica. Российский палеоботанический журнал. 2022. Т. 24. С. 64–91. DOI: 10.34756/GEOS.2022.17.38245

12. Фатенков А.Н. Натурный ум в контракте на искусственный интеллект (полюмический отклик на «Эволюцию разума» Рэя Курцвейла) // Философский журнал. 2022. Т. 15. № 3. С. 172–183. DOI: 10.21146/2072-0726-2022-15-3-172-183
13. Человек и системы искусственного интеллекта / под ред. В.А. Лекторского. Санкт-Петербург: Юридыческий центр, 2022. 328 с.
14. Khamitov N., Zobin S. Evolutionary theory of natural and artificial intelligence. Pt. 1. [дата обращения 15.10.2023]. Доступно по ссылке: <http://aphy.net/texts/650-evolutional-theory-of-artificial-intelligence>
15. Khranov V.V. Development of a human-machine interface based on hybrid intelligence // Modern Information Technologies and IT-Education. 2020. Vol. 16. No. 4. P. 893–900. DOI: 10.25559/SITITO.16.202004.893-900

References

1. Berg LS. Nomogenez, ili evolyutsiya na osnove zakonomernostei. *Metod.* 2021;11:445–450. (In Russ.) DOI: 10.31249/metodannual/2021.11.23
2. Global'noe budushchee 2045. Konvergentnye tekhnologii (NBIKS) i transgumanisticheskaya evolyutsiya. Ed. by D.I. Dubrovskii. Moscow: Izdatel'stvo MBA; 2013. (In Russ.)
3. Kolesnikov AV, Malinetskii GG, Sirenko SN. Novye gorizonty sotrudnichestva. *Proektirovanie budushchego. Problemy tsifrovoy real'nosti.* 2022;(1(5)):6–28. (In Russ.) DOI: 10.20948/future-2022-1
4. Krasilov VA. Nereshennye problemy teorii evolyutsii. Vladivostok: DVNTs AN SSSR; 1986. (In Russ.)
5. K stoletiyu publikatsii «nomogeneza» L.S. Berga (1922). *Lethaea Rossica. Rossiiskii paleobotanicheskiy zhurnal.* 2021;23:45–47. (In Russ.)
6. Kudryashev AF. Razvitie, evolyutsiya, koevolyutsiya: sootnoshenie ponyatii. *Vestnik Bashkirskogo universiteta.* 2012;17(1(I)):640–644. (In Russ.)
7. Kurtsveil R. Evolyutsiya razuma: kak razvitie iskusstvennogo intellekta izmenit budushchee tsivilizatsii. Moscow: Eksmo, BOMBORA; 2020. (In Russ.)
8. Mityai IS. Nomogenez – put' vykhoda biologicheskoi nauki iz krizisa. *Akademiku L.S. Bergu – 145 let: sbornik nauchnykh statei.* Ed. by I.D. Trombitskii. Bendery: Eco-TIRAS; 2021. P. 45–48. (In Russ.)
9. Morkhat PM. Kontsept gibridnogo avtorstva (yunit iskusstvennogo intellekta kak soavtor cheloveka v sozdanii rezul'tatov intellektual'noi deyatel'nosti). *Biznes. Obrazovanie. Pravo.* 2018;3(44):292–296. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2018.44.359
10. Nazarov VI. Evolyutsiya ne po Darvinu: Smena evolyutsionnoi modeli. Moscow: LKI, 2007. (In Russ.)
11. Pozdnyakov AA. Nomogenez LS. Berga kak popytka ob'edineniya evolyutsionistiki i sistematiki. *Lethaea Rossica. Rossiiskii paleobotanicheskiy zhurnal.* 2022;24:64–91. (In Russ.) DOI: 10.34756/GEOS.2022.17.38245
12. Fatenkov AN. Naturnyi um v kontrakte na iskusstvennyi intellekt (polemicheskii otklik na «Evolutsiyu razuma» Reya Kurtsveila). *Filosofskii zhurnal.* 2022;15(3):172–183. (In Russ.) DOI: 10.21146/2072-0726-2022-15-3-172-18
13. Chelovek i sistemy iskusstvennogo intellekta. Ed. by V.A. Lektorskii. Saint Petersburg: Yuridicheskii tsentr; 2022. (In Russ.)
14. Khamitov N, Zobin S. Evolutionary theory of natural and artificial intelligence. Pt. 1. [cited 2023 Oct 15]. Available from: <http://aphy.net/texts/650-evolutional-theory-of-artificial-intelligence>
15. Khranov VV. Development of a human-machine interface based on hybrid intelligence. *Modern Information Technologies and IT-Education.* 2020;16(4):893–900. DOI: 10.25559/SITITO.16.202004.893-900

Информация об авторах

Оксана Игоревна Елхова — доцент, доктор философских наук, профессор кафедры философии и культурологии ФБГОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия; eLibrary SPIN: 1004-6360. **E-mail:** oxana-elkhova@yandex.ru

Александр Федорович Кудряшев — профессор, доктор философских наук, профессор кафедры философии и культурологии ФБГОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия; eLibrary SPIN: 5091-3590. **E-mail:** philozof@mail.ru

Information about the authors

Oksana I. Elkhova — Associate Professor, Doctor of Philosophy, Professor of the Department of Philosophy and Cultural Studies of the Federal State Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», Ufa, Russia; eLibrary SPIN: 1004-6360. **E-mail:** oxana-elkhova@yandex.ru

Alexander F. Kudryashev — Professor, Doctor of Philosophy, Professor of the Department of Philosophy and Cultural Studies of the Federal State Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», Ufa, Russia; eLibrary SPIN: 5091-3590. **E-mail:** philozof@mail.ru