



DOI: 10.19181/smtp.2025.7.2.14

EDN: YGDVCJ

Рецензия

Review

## ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ПРИМЕРОВ И МЕТОДОВ. РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ Ю. Л. СЛОВОХОТОВА «ФИЗИКА ОБЩЕСТВА: ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОПИСАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ»<sup>1</sup>



**Сказочкин  
Александр Викторович<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ООО «Криокон», Калуга, Россия

**Для цитирования:** Сказочкин А. В. Энциклопедия примеров и методов. Рецензия на книгу Ю. Л. Словохотова «Физика общества: применение физических моделей в описании общественных явлений» // Управление наукой: теория и практика. 2025. Т. 7, № 2. С. 220–229. DOI 10.19181/smtp.2025.7.2.14. EDN YGDVCJ.

**Аннотация.** В рецензии отмечены объём, последовательность и ясность при изложении разделов математики и физики, используемых для моделирования социальных систем, сетевых структур, объектов экономики, коллективных действий людей и коллективного интеллекта групп людей. Монографию можно рассматривать как энциклопедию примеров использования методов математического моделирования и физических аналогий для описания социальных объектов. Выделены два больших блока информации: первый содержит попытки философско-исторических и методологических обобщений; второй знакомит читателя с математическим аппаратом и физическими аналогиями, служащими основой моделей социальных систем разного уровня сложности. Отмечено, что дискуссионными вопросами остаются степень формализации социальных объектов для применения математических методов и принципы применения математического аппарата для их описания.

**Ключевые слова:** математические модели общественных явлений, формализация, принцип аналогии, курс математики и физики, моделирование сложных объектов, методы точных наук, количественные параметры, прогнозирование сложных систем

<sup>1</sup> Словохотов Ю. Л. Физика общества: применение физических моделей в описании общественных явлений. М. : ЛЕНАНД, 2024. 880 с. ISBN 978-5-00237-048-1.

## AN ENCYCLOPEDIA OF EXAMPLES AND METHODS. REVIEW OF THE BOOK “PHYSICS OF SOCIETY: APPLICATION OF PHYSICAL MODELS IN THE DESCRIPTION OF SOCIAL PHENOMENA” BY YU. L. SLOVOKHOTOV<sup>2</sup>

**Aleksandr V. Skazochkin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> LLC “Kryokon”, Kaluga, Russia

**For citation:** Skazochkin A. V. An encyclopedia of examples and methods. Review of the book “Physics of Society: Application of Physical Models in the Description of Social Phenomena” by Yu. L. Slovkhotov. *Science Management: Theory and Practice*. 2025;7(2):220–229. (In Russ.). DOI 10.19181/smtp.2025.7.2.14.

**Abstract.** The review notes the book’s volume, consistency and clarity in the narrative of the sections on mathematics and physics, which are used to model social systems, network structures, economic objects, collective actions of people and the collective intelligence of groups of people. The monograph can be considered as a large encyclopedia of examples of the use of mathematical modeling methods and physical analogies to describe social objects. The review highlights two large blocks of information: the first contains attempts at philosophical, historical and methodological generalizations; the second introduces the reader to the mathematical apparatus and physical analogies that serve as the basis for models of social systems of varying levels of complexity. It is noted that the degree of formalization of social objects for the application of mathematical methods and the principles of applying the mathematical apparatus to describe them remain controversial issues.

**Keywords:** mathematical models of social phenomena, formalization, principle of analogy, course of mathematics and physics, modeling complex objects, methods of exact sciences, quantitative parameters, forecasting complex systems

**П**оследовательность развития сюжета книги «Физика общества: применение физических моделей в описании общественных явлений», которая здесь представлена, негласно следует известному закону Эрнста Геккеля, предложившего в своей книге «Решето Вселенной» (1899 г.) объяснение изменений формы эмбриона в процессе развития и в кратком, упрощённом виде гласящего – «онтогенез живого существа повторяет филогенез». Но если для биологии этот закон оказался неверным, то для психологии познания, педагогики и развития любых профессиональных качеств вариации закона Геккеля оказались вполне работающими. Один из выводов закона для педагогики таков: если ты не умеешь решать простые задачи, то ты не решишь и более сложных.

Именно так автор книги – Юрий Леонидович Словохотов – построил содержание своей монографии: начиная книгу с понятий, законов и уравнений математики и элементарной физики для старших классов школы, он последовательно

<sup>2</sup> Slovkhotov Yu. L. Physics of society: Application of physical models in the description of social phenomena [Fizika obshchestva: primeneniye fizicheskikh modelei v opisaniy obshchestvennykh yavleniy]. Moscow : LENAND; 2024. 880 p. (In Russ.). ISBN 978-5-00237-048-1.

переходит к более сложным объектам исследования и используемому аппарату для их описания. Только после усвоения приёмов последнего – математики разного вида – был осуществлён переход к представлению математических приёмов для моделирования объектов весьма сложных – социальных систем, сетевых структур, объектов экономики, коллективных действий людей и коллективного интеллекта групп людей. Конечно, это значительно увеличило объём книги, но такой широкий выбор представления математического аппарата и примеров его применения перевёл монографию, на взгляд рецензента, в формат энциклопедических.

Монография «Физика общества: применение физических моделей в описании общественных явлений» состоит из:

- Предисловия, в котором даётся краткое описание содержания книги с разбивкой по частям и описание предполагаемой целевой аудитории своей работы, формулируется основная цель книги, а также представлены рассуждения об эволюции научного познания и взаимоотношении естественных и социальных наук;
- Введения с определением роли и содержания физики в научном познании, перечнем физических понятий и их аналогий в социальных науках и нескольких примеров использования физических идей в истории обществознания;
- Трёх больших содержательных глав с описанием элементов общей физики и математики для использования в общественных науках и моделировании социальных систем;
- Заключения с авторской оценкой применения методов точных наук в социальных и экономических дисциплинах и характеристикой междисциплинарной области знания, называемой «физикой общества» для моделирования социальных систем.

В тексте монографии можно выделить два больших блока информации. Первый блок, состоящий из Предисловия, Введения и Заключения, в которых автор делает попытку философско-исторического и методологического обобщения материала. Второй блок состоит из трёх частей – фактически это три книги, как по объёму, так и по целостности изложения, в которых автор последовательно и ясно знакомит читателя с математическим аппаратом и физическими аналогиями, служащими основой математических моделей разного уровня сложности социальных систем.

В Предисловии представлено авторское отношение к роли физики и математики в различных научных дисциплинах, прежде всего в социальных науках, а также видение исторического развития науки. Автор подчёркивает, что «потребовалось время, чтобы снова осознать: прямой перенос методов из одной дисциплины в другую некорректен... Но... натиск физиков выявил явные аналогии “живых” и “неживых” систем, частично формализовал – и оставил без ответа серьёзнейший вопрос о причинах их фундаментальной расходимости» (с. 12). Автор книги предполагает, что представители гуманитарных направлений решаются на знакомство с новой физикой и математикой «не ради красивых задач, а просто для того, чтобы выжить в своей профессии» (с. 15).

И там же даёт оценку темпам приобщения: «Формализация мирового обществоведения развивается примерно теми же темпами, что и компьютеризация быта: оставшиеся внутри “традиционного” (на деле устаревшего) круга проблем и методов рискуют отстать навсегда» (с. 15). В связи с этим можно отметить, что, возможно, необходима активизация и обратного процесса. Но если в последние годы в направлении «математизации» гуманитариев отмечены интересные решения [1], то в обратном направлении для формирования историко-мировоззренческих взглядов практикуются в основном переиздания философов советского времени [2].

В Предисловии вполне справедливо отмечается, что достаточный математический фундамент в современной университетской системе имеют только физики, а «необходимость физико-математической подготовки историков, филологов, юристов и других представителей наук о человеке никем не оспаривается и постепенно реализуется в учебных программах» (с. 14), связанных, по мнению автора, больше с особенностью восприятия естественных наук гуманитариями.

Во Введении автор книги не просто пытается отметить необходимость и успешность применения идей и методов физики для описания разных аспектов жизни общества, но фактически делает попытку обосновать возможность возникновения новой научной дисциплины – «физики общества» или «социофизики» – и описывает условия, при которых методология, развитая в физике, будет успешной для исследования новых объектов.

Автор подчёркивает, что раз социальные системы являются природными объектами, то и процессы (сложные и простые, однозначные и многозначные и т. п.) в них объективны. А значит, «можно надеяться на их формальное описание языком физики» (с. 21). Далее формулируется необходимое условие для подобного описания: «Но чтобы физический подход работал, состояния социальных систем должны объективно существовать (в физике это аксиома) и воспроизводимо регистрироваться» (с. 22). Также автор монографии отмечает: «Воспроизводимость общественных процессов традиционно вызывает сомнения... Если мы характеризуем состояние общества числами... необходимо понять степень объективности тех, кто поставляет эти числа (они могут быть заинтересованы в искажении информации) и оценить разброс данных» (с. 22).

В связи с этим необходимо отметить, что, например, в теоретической экономике даже использование простых и понятных с точки зрения обыденного сознания терминов, например, «верно» – «неверно», «правильно» – «неправильно», «полезно» – «вредно» имеет спорное толкование и может зависеть от мировоззренческих взглядов использующего термины, его конкретного экономического интереса, его принадлежности к тем или иным стратам общества. Т. е. толкование приведённых выше терминов не является вопросом логики или научного доказательства, а значит, явления, описываемые при помощи подобных терминов, априори не могут быть описаны при помощи любого математического аппарата.

Также можно отметить, что экономические эксперименты, особенно масштабные, обладают социальной опасностью и зависят от выбора экспериментальной площадки, настройки опыта, целевой установки, а значит, их результаты

априори многозначны, их всегда следует воспринимать критически, понимая их условность [3]. Тем не менее, в итоге во Введении автор делает общий вывод о методологических возможностях, представленных в книге: «Но возрастание роли физики, постепенно трансформирующей гуманитарные дисциплины в особую область естественных наук, – объективный процесс, в котором нет непреодолимых запретов» (с. 22).

Центральными в монографии являются три части книги – Часть 1, Часть 2, Часть 3, в которых автор представляет читателю теоретические основы математических моделей и приводит многочисленные примеры их применения для описания социальных, биологических и других явлений. Поэтому опишем их основное содержание и дадим краткие комментарии.

**Первая часть** монографии состоит из четырёх глав, последовательно излагающих основы высшей математики и элементарной физики. Первая глава начинается с основных понятий механики, физики макроскопических систем, законов постоянного тока и заканчивается школьной математикой, преподаваемой в старших классах, – принципах дифференциального и интегрального исчисления. Безусловный интерес представляет финальная часть главы, в которой рассматриваются примеры из эконометрики – науки, исследующей прежде всего количественные экономические взаимосвязи с помощью математических методов, хотя автор делает акцент на аналогиях с физическими явлениями. В частности, закон спроса и предложения трактуется по аналогии с поведением физической системы, стремящейся к минимуму энергии. Также представлен вывод формул экспериментальной психологии, содержащих оценку сигналов разной интенсивности (соотношение Вебера – Фехнера) и измерение реакции испытуемых (закон Стивенса).

Вторая глава знакомит читателя сначала с дифференциальными уравнениями, примером которых является вывод уравнения Мальтуса, используемого для оценки роста количества биологических объектов в классическом виде – при условии отсутствия ограничений (питания, территории или объёма, наличия бессмертия и т. п.). Затем автор переходит к механике простых систем – уравнениям линейного осциллятора, математического и физического маятника, основным положениям классической механики (законам сохранения, уравнениям движения и состояния), элементам молекулярной физики и термодинамики, включая понятие энтропии, рассматривает фазовые переходы. Заканчивается глава анализом демографических соотношений численности населения Земли.

Третья глава начинается знакомством с комплексными числами, матрицами, дифференциальными уравнениями в частных производных, основами квантовой механики (уравнение Шрёдингера, простейшие квантовые системы, соотношение неопределённостей Гейзенберга). Безусловным украшением главы является изложение принципов статистической термодинамики. Заканчивается глава разделом о релятивистских представлениях в физике.

Четвёртая глава посвящена сложным системам в физике (нелинейным системам, колебательным химическим реакциям, стохастическим и мезоскопическим системам, частично описываемым нелинейными дифференциальными уравнениями) и не рассматривает социальные объекты.

**Вторая часть** книги занимает добрые 2/3 совсем не малой по объёму монографии и вполне могла бы быть издана отдельной книгой. Эта часть имеет название «Физическое моделирование социальных систем», состоит из пяти хорошо структурированных глав. В них автор использует, помимо элементов математического аппарата, аналогии с физическими моделями и инженерными схемами.

Начинается вторая часть с главы о движении «живых» частиц: рассматриваются процессы распространения бактерий (бактериальные волны), коллективные перемещения в трёхмерном пространстве рыб, птиц и дронов. Особое внимание автор уделил построению модели динамики автомобильных потоков, включая систему управления городским транспортом. Здесь необходимо отметить, что автомобиль (поток автомобилей),двигающийся по шоссе, и пешеход (поток пешеходов) являются легко формализуемыми объектами, что превращает задачу создания модели их движения в классическую физико-математическую задачу. Решение которой, конечно, имеет социальную проекцию, но это отнюдь не задача социальной науки.

Шестая глава вызвала неподдельный интерес высоким уровнем изложения сложной темы, посвящённой описаниям графов и сетевых структур, включая использование графов в моделях построения мозга, сложных сетей (транспортных сетей метро), проблемам синхронизации узлов сети, моделям эволюции сетей. Здесь также необходимо отметить, что, несмотря на обозначение социальных процессов, их объекты имеют вид формализованных математических объектов. Соответственно, идёт построение математических моделей из математических же объектов, хотя автор обозначает процесс построения этих математических объектов как «социофизический подход» (с. 387), без явного обозначения принципов этого подхода, но указывая, что использован математический аппарат статистической физики.

Седьмая глава посвящена теории игр, включая анализ процесса конкуренции, подробности и анализ нескольких известных в математике игр («дилемма заключенного», «дилемма бандита», платежной матрицы), анализируется равновесие в смешанных стратегиях, играх с неполной информацией. В какой-то условной мере, социальную проекцию имеют кооперативные игры и, в частности, анализ устойчивых браков в теории игр. Но опять-таки, необходимо подчеркнуть, что в данном случае, это тоже объекты математики, а отнюдь не объекты психологии, социологии или биологии, учитывая, например, представленную логику предпочтений и анализ «паросочетаний».

В восьмой главе, озаглавленной «Физические идеи в экономике» и занимающей объём более 100 страниц, помимо исторического очерка изложены некоторые разделы эконометрики, а также основы теории вероятностей, в том числе понятия нормального распределения, распределения Коши, Пуассона, Лапласа и Парето. Безусловное внимание привлекло описание использования понятия энтропии для моделирования некоторых экономических явлений, а также нескольких теорий денег (кинетическая теория, монетаристская теория, электронные платежные средства). Примеры биржевой динамики, использование фракталов для анализа изменений и прогноза, конечно же, могут заинтересовать тех, кто хоть раз пытался работать или работает на бирже.

Последняя – девятая глава второй части названа автором «Принципы физики в гуманитарных науках», хотя, как указывает автор, «основу нашего материала составят математические модели социологии и политологии...» (с. 574). Здесь автор неоднократно отмечает невозможность использования того или иного вида математического аппарата для построения адекватных действительности моделей: «...перенесение стандартных методов математической статистики (регрессионный анализ, поиск корреляций, факторный и кластерный анализ... на “живые” системы уже в задачах экономики может приводить к ложным выводам» (с. 576). Необходимо отметить, что в данном случае анализ неудач при построении моделей может быть основой обобщений и послужить сюжетом новой книги. Также автор отмечает, что «многие процессы порождаются комбинацией разнородных факторов, лишь весьма условно воспроизводимы и несут отпечаток *свободы воли* вовлечённых в них индивидуумов» (с. 576). Подтверждением небольшой эффективности используемых математических моделей может быть следующее обобщение, сделанное автором: «При работе с данными, отражающими состояние социальных систем, даже полный массив значений некоторого количественного параметра (*генеральная совокупность*) с сильной корреляцией результатов измерений при стандартной статистической обработке может давать искажённую информацию. Гораздо лучше обоснованы средние параметры и их дисперсии в малых однородных выборках. Такие выборки широко используются в социологии, экспериментальной психологии и медицине – но они дают мало сведений о крупномасштабных закономерностях» (с. 578).

Тем не менее автор декларирует, что «современная социология сохраняет многие признаки физической дисциплины: использование теории вероятностей, статистическую обработку данных, понимаемых как результаты измерений... математическое моделирование, а также использование методов теории игр» (с. 575). Здесь необходимо отметить, что все перечисленные методы относятся к методам математики и давно стали общенаучными, используемыми во многих научных дисциплинах, оперирующих численными данными.

Интересная информация об использовании математического моделирования представлена во второй половине главы – здесь показаны примеры использования точных наук в психологии, лингвистике, модели иерархии в социальных системах с определением индекса доминирования, методы, используемые для анализа общественного мнения, математическое моделирование коллективных действий, в том числе голосования и выборных процедур. Без сомнения, специалистов привлекут примеры моделирования конфликтов и войн, в том числе методы систематизации колоссального объёма информации в ходе таких общественных событий. В какой-то степени «вишенкой на торте» можно считать раздел о «физической и математической истории» с акцентом на верификацию и математическую обработку исторических данных. При этом под «физической историей» подразумевается анализ влияния реальных физических факторов на историю человечества – в данном случае представлен анализ влияния изменения потока солнечной энергии (циклы солнечной активности), достигающего поверхности земли, на исторические события.

Автор книги отмечает, что «трудности реализации физического подхода в науках о человеке и обществе состоят как в необходимости новых методов регистрации и обработки эмпирических данных – а во многих случаях в отсутствии достоверных количественных параметров (история) – так и в новых интегральных факторах, которые проявляются в мультиагентных социальных системах, отличая их от “неживых” многочастичных систем» (с. 713).

**Третья часть** монографии посвящена описанию социальных систем, в которых учитывается или моделируется искусственный интеллект, и состоит из трёх глав. В десятой главе автор анализирует такие понятия, как «интеллект», «информация», даёт определение «роевому интеллекту» и приводит примеры анализа действиям общественных насекомых, птиц, рыб, а также человека («разум толпы»). Затем он переходит к основам теории автоматического управления и робототехники. В конце главы Ю. Л. Словохотов делает вывод о том, что, например, роевой интеллект, составляющие которого могут не иметь собственного интеллекта, «благодаря сочетанию хаотичности и взаимосвязи их индивидуальных действий. Это позволяет системе агентов гибко и успешно “вести себя” в изменяющейся внешней обстановке...» (с. 759).

В одиннадцатой главе обсуждается социальный интеллект животных и человека, типы искусственного интеллекта, искусственные нейронные сети, моделирование роевого интеллекта. Обсуждаются энергетический подход, развитый в процессе исследования функционирования мозга и нервной системы у человека и животных, социальное происхождение интеллекта, основные направления исследований в информационных технологиях, робототехнике и когнитивных науках. Автор считает, что «[н]а качественном уровне можно утверждать, что научно-технический и социальный прогресс во все известные периоды истории отражает эволюцию коллективного интеллекта человечества и его больших подсистем» (с. 805). В конце главы автор высказывает достаточно спорное мнение о возможности искоренения войн «только при фактическом объединении государств всей планеты...» (с. 805), не рассматривая при этом негативные последствия трансформации объединяющихся социумов.

Последнюю – двенадцатую – главу монографии автор считает приглашением к дискуссии, хотя, безусловно, дискуссионными являются многие попытки обобщения информации, представленной в книге. Глава посвящена весьма актуальной теме создания, анализа и обработки моделей образов в информационном пространстве, включая детализацию образов реальности («как отличить кошку от собаки») и цифровой обработки изображений. Здесь же изложена основа теории восприятия в психологии, в том числе представлена модульная модель восприятия.

В кратком, но весьма насыщенном **Заключении** подведены не только итоги содержания книги, но и осуществлён возврат к вопросам, к которым автор несколько раз обращался в тексте и прежде всего к вопросу о том, насколько корректно применять методы точных наук в описании человеческого общества. Автор подчёркивает, что успешное математическое и физическое моделирование успешно «развивается... хотя “социальная физика” (далее социология), “психофизика” (экспериментальная психология) и неоклассическая экономика... возникли ещё в XIX веке» (с. 837). По мнению автора монографии, «содержание



этой книги показывает, что применение методов точных наук в экономических, социальных и даже гуманитарных дисциплинах корректно, необходимо и в конечном счёте неизбежно» (с. 837). Здесь следует согласиться с автором, только необходимо, конечно, указать условия применимости и сформулировать основные критерии применения математических методов как в общем, так и в каждом конкретном случае. Именно это неявно подчёркивает автор далее по тексту, когда указывает, что «при описании общественных явлений, в широком смысле включающих экономику, уравнения и формулы в основном составляют для частных задач, за пределами которых они теряют смысл» (с. 837).

Здесь необходимо отметить, что, как известно, математика – это «наука о формах и отношениях, взятых в отвлечении от их содержания», определение принадлежит известному геометру и философу академику А. Д. Александрову [4]. Т. е. математика абстрагируется от всего, кроме количественных соотношений и пространственных форм. Форма и степень абстрагирования процессов от их содержания называется формализацией. Любая формализация игнорирует некоторую часть доступной информации и, следовательно, обедняет содержательное представление об исследуемом объекте.

Анализ многих задач, представленных в главах 1–3, показывает, что объектами исследования являются не социальные объекты в их сущности и совокупности связей между собой, а формализованные объекты, применение к которым математических операций позволяет определить некоторые количественные параметры происходящих явлений. Т. е. вообще-то это объекты математики, часто имеющие весьма отдалённое отношение к исходным объектам социальных наук, т. к. условия измеримости и воспроизводимой регистрации, которые выделил автор книги, накладывают на них ограничения. Как только степень формализации исследуемых объектов уменьшается, приближая объект к целостности, исследуемой, например, методами социологии или экономики, тогда, к сожалению, построение математических моделей может быть успешным только с большой долей условности или успешным только для частных задач, что неоднократно констатирует автор, делая аналогичные, по сути, выводы, но с точки зрения специалиста по математическому моделированию.

Поэтому описание объекта и выводы, которые будет делать исследователь, обладающий, например, позитивистским мировоззрением, для объяснения многих социальных явлений, могут не соответствовать действительности. Учитывая, что позитивизм рассматривает исследуемый мир как совокупность наблюдаемых событий и фактов, которые можно измерить, применение методов формальных наук (математики, логики) или физики (максимально формализующей объекты исследования) для построения моделей неизмеримо сложных и многозначных, носящих этическую окраску или связанных с положением в социуме и социальной иерархией, может не приводить к успеху.

С одной стороны, можно поздравить и поблагодарить автора за прекрасную книгу, собравшую многочисленные примеры использования математических моделей для описания общественных и природных явлений. С другой – необходимо подчеркнуть, что препятствия для математического описания социальных явлений объективно существуют и могут быть объектом исследования для широкого круга специалистов – не только физиков и математиков, но также специалистов по теории познания и философии науки.

Монографию, без сомнения, можно рассматривать как большую энциклопедию по использованию методов математического моделирования для описания социальных объектов. Книга последовательно и профессионально ведёт читателя по разделам математики и различным физическим аналогам, которые были использованы при построении моделей сложных объектов, имеющих в том числе общественную природу.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Савватеев А. В.* Математика для гуманитариев: живые лекции. М. : Университет Дмитрия Пожарского ; Русский фонд содействия образованию и науке, 2024. 304 с. ISBN 978-5-91244-312-1.
2. *Кузнецов Б. Г.* История философии для физиков и математиков. Изд. 4-е, стереотип. М. : ЛЕНАНД, 2022. 352 с. ISBN 978-5-9710-9152-3.
3. Курс экономики : учебник / под ред. Б. А. Райзберга. М. : ИНФРА-М, 1997. 720 с. ISBN 5-86225-387-4.
4. *Матвиевская Г. П.* История математики : курс лекций. М. : ЛЕНАНД, 2024. 208 с. ISBN 978-5-9519-4676-8.

#### REFERENCES

1. Savvateev A. V. Mathematics for humanities: Live lectures [Matematika dlya gumanitariyev: zhivye lektzii]. Moscow : Dmitry Pozharsky University ; Russian Foundation for the Promotion of Education and Science; 2024. 304 p. (In Russ.). ISBN 978-5-91244-312-1.
2. Kuznetsov B. G. The history of philosophy for physicists and mathematicians [Istoriya filosofii dlya fizikov i matematikov]. 4<sup>th</sup> ed., stereotype. Moscow : LENAND; 2022. 352 p. (In Russ.). ISBN 978-5-9710-9152-3.
3. Raizberg B. A., ed. Economics course [Kurs ekonomiki] : A textbook. Moscow : INFRA-M; 1997. 720 p. (In Russ.). ISBN 5-86225-387-4.
4. Matvievskaya G. P. A history of mathematics [Istoriya matematiki] : A course of lectures. Moscow : LENAND; 2024. 208 p. (In Russ.). ISBN 978-5-9519-4676-8.

*Поступила в редакцию / Received 07.05.2025.  
Принята к публикации / Accepted 09.06.2025.*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Сказочкин Александр Викторович** *avskaz@rambler.ru*

Кандидат физико-математических наук, кандидат технических наук, PhD (машиностроение), генеральный директор, ООО «Криокон», Калуга, Россия  
SPIN-код: 5248-5834

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Aleksandr V. Skazochkin** *avskaz@rambler.ru*

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Doctor of Philosophy in Engineering, CEO, LLC "Kryokon", Kaluga, Russia  
ORCID: 0000-0002-6585-3026  
Scopus Author ID: 6508248800  
Web of Science ResearcherID: AAH-8671-2019