

## Интегративный потенциал цифровых технологий в системе математической подготовки будущих экономистов

Д. А. Власов<sup>1,2\*</sup>, А. В. Синчуков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Российская Федерация

117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., д. 36

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, Российская Федерация, 125993, Российская Федерация, ГСП-3, г. Москва, Ленинградский пр., д. 49

\* DAV495@gmail.com

### Аннотация

В рамках данной статьи раскрыта сущность интегративного потенциала цифровых технологий и представлены содержательно-методические особенности его реализации в системе математической подготовки будущих экономистов. Обоснована необходимость совершенствования методических систем преподавания математических дисциплин в высшей экономической школе в условиях цифровизации экономики и экономических исследований, усложнения социально-экономических отношений и актуализации рисков различной природы. Рассмотрение системы математической подготовки будущих экономистов как объекта педагогического проектирования позволило акцентировать внимание на особенности развития психических функций и определить границы эффективности применяемых в рамках математических дисциплин вербальных, наглядных, экстралингвистических и других средств и в случае необходимости корректировать проект. Отмечается, что цифровые технологии являются не только основой междисциплинарного образовательного пространства, но и органически связаны с направлениями его развития. С целью управления развитием междисциплинарного образовательного пространства по направлению «Количественные методы и математическое моделирование» в статье выделены следующие параметры: «Математическая компетентность будущего бакалавра экономики», «Интеллектуальная инициативность студентов экономического бакалавриата», «Творческая активность студентов экономического бакалавриата», «Интеллектуальная саморегуляция студентов экономического бакалавриата». Особое внимание уделяется результатам внедрения инструментального средства WolframAlpha на основе предложенного методического подхода, к которым относится технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата с задачами на приложения дифференциального и интегрального исчисления, с задачами на использование различных функций распределения непрерывной случайной величины, в том числе с задачами на определение попадания значения случайной величины в заданный интервал, с задачами линейного программирования, с задачами на построение и исследование различных эконометрических моделей.

**Ключевые слова:** интеграция, цифровые технологии, математическая подготовка, методическая система, педагогические технологии, качество, цифровизация.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

**Для цитирования:** Власов, Д. А. Интегративный потенциал цифровых технологий в системе математической подготовки будущих экономистов / Д. А. Власов, А. В. Синчуков. – DOI 10.25559/SITITO.16.202003.745-753 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 745-753.

© Власов Д. А., Синчуков А. В., 2020



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



## The Integrative Potential of Digital Technologies in the System of Mathematical Training of Future Economists

D. A. Vlasov<sup>a,b\*</sup>, A. V. Sinchukov<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

36 Stremyanny lane, Moscow 117997, Russian Federation

<sup>b</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

49 Leningradskiy prospect, Moscow 125993, GSP-3, Russian Federation

\* DAV495@gmail.com

### Abstract

Within the framework of this article, the essence of the integrative potential of digital technologies is revealed and the substantive and methodological features of its implementation in the system of mathematical training of future economists are provided. The necessity of improving the methodological systems of teaching mathematical disciplines in the higher economic school in the context of the digitalization of the economy and economic research, the complication of socio-economic relations and the actualization of risks of various nature has been substantiated. Consideration of the system of mathematical training of future economists as an object of pedagogical design made it possible to focus on the features of the development of mental functions and to determine the boundaries of the effectiveness of verbal, visual, extralinguistic and other means used in mathematical disciplines, and, if necessary, to correct the project. It is noted that digital technologies are not only the basis of the interdisciplinary educational space, but are also organically linked to the directions of its development. In order to manage the development of an interdisciplinary educational space in the direction of "Quantitative Methods and Mathematical Modeling", the article highlights the following parameters: "Mathematical Competence", "Intellectual Initiative", "Creative Activity", "Intellectual Self-Regulation". Particular attention is paid to the results of the implementation of the WolframAlpha tool based on the proposed methodological approach, which include technological and digital support for the educational and cognitive activities of students of economic bachelor's degree with tasks for the applications of differential and integral calculus, with tasks for using various distribution functions of a continuous random variable, including tasks to determine whether the value of a random variable falls into a given interval, with tasks of linear programming, with tasks for the construction and study of various econometric models.

**Keywords:** Integration, digital technologies, mathematical training, methodological system, pedagogical technologies, quality, digitalization.

*The authors declare no conflict of interest.*

**For citation:** Vlasov D.A., Sinchukov A.V. The Integrative Potential of Digital Technologies in the System of Mathematical Training of Future Economists. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2020; 16(3):745-753. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202003.745-753>



## Введение

В современных условиях цифровизации экономики и экономических исследований использование цифровых технологий в практике подготовки будущих экономистов требует переосмысления с позиции их интегративного потенциала. Исследователи, занимающиеся повышением качества применения метаматематического моделирования и количественных методов в практике принятия решений в различных областях хозяйственно-экономической деятельности отмечают востребованность интегративного, комплексного использования различных приемов и методов, позволяющих более глубоко понять причинно-следственные ситуации анализируемых экономических ситуаций и прогнозировать их развитие [1, 2, 3]. Анализ социально-экономических ситуаций, требующих применения метаматематического моделирования и количественных методов, свидетельствует о том, что довольно редко предмет исследования сосредоточен в рамках одного предметного поля. Это является дополнительным стимулом развития механизмов реализации интегративного подхода в практике профессиональной подготовки будущего экономиста, предполагающего исследование предмета социально-экономической ситуации с различных сторон, в частности, с позиций теории риска и теории игр [4], теории полезности и эконометрического моделирования [5, 6] и т.д. Однако профессиональная подготовка будущих экономистов не будет адекватной современным требованиям рынка труда [7], если не предусмотреть учёт особой роли новых цифровых технологий и цифровых инструментальных средств, ставших неотъемлемой частью социально-экономических исследований.

## Цель исследования

Ранее нами были раскрыты тенденции в развитии математической подготовки будущего бакалавра экономики и менеджмента, с методических позиций охарактеризованы различные цифровые инструментальные средства [8, 9, 10]. Было показано, что цифровые технологии в системе математической подготовки будущих экономистов играют особую, системообразующую роль и их потенциал требует переосмысления с позиций компетентностного, технологического и деятельностного подходов. Методически целесообразное использование новых цифровых технологий и цифровых инструментальных средств в практике преподавания математических дисциплин в высшей экономической школе невозможно без изменений в понимании создания и реализации проекта учебного процесса, его функций и структуры, отражающейся в технологии его проектирования и реализации. Отметим, что большая работа в этом направлении проведена научной школой В. М. Монахова, в частности создана теория педагогических технологий и уточнены модельные представления об основных педагогических объектах в условиях цифровизации и технологизации [11, 12, 13]. В рамках данной статьи будут обобщены некоторые теоретические положения в области цифровизации математической подготовки будущего экономиста и предложена инструментальная реализация методической системы математической подготовки на основе интегративного потенциала цифровых технологий и цифровых инструментальных средств.

Современные условия рынка труда требуют пересмотра качества профессиональной подготовки будущих бакалавров экономики на основе идеи интеграции и междисциплинарности [14, 15, 16], предполагающей взаимопроникновение и взаимообогащение различных математических моделей и количественных методов с различными разделами социально-экономической теории. Практика реализации математической подготовки требует уточнения интегративного потенциала современных цифровых технологий и цифровых инструментальных средств, а также разработки организационно-методических условий раскрытия их исследовательского и прикладного потенциала при преподавании математических дисциплин, к которым традиционно относятся «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр», «Теория риска», «Теория потребления», «Теория оптимального управления», «Эконометрика и эконометрическое моделирование», «Теория принятия решений», «Методы оптимальных решений».

## Основная часть

Важным этапом работы по раскрытию интегративного потенциала цифровых технологий и цифровых инструментальных средств стал поиск и идентификация возможностей базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha*. Отметим, что некоторые особенности использования *WolframAlpha* для решения дидактических задач представлены в исследованиях [17, 18, 19] и *Wolfram*-технологии внедрены в учебный процесс в Институте цифровой экономики и информационных технологий. Не менее важной задачей является уточнение особенностей развития методических систем обучения математическим дисциплинам в высшей экономической школе с учетом интеграции цифровых и педагогических технологий. Наиболее существенными в контексте исследования нам представляются следующие особенности.

Во-первых, наличие единого предмета изучения, конструируемого для конкретной социально-экономической ситуации и проблемы, исследование которой требует реализации междисциплинарного подхода. Во-вторых, потребность в взаимодополнении и взаимообогащении математических и количественных методов, традиционных для каждой из применяемых в исследовании области знаний. В-третьих, использование теоретических положений и методов, характерных интегрирующимся наукам («Математика» — «Экономика» — «Управление» — «Цифровые технологии» и т.д.), их инструментальная реализация в рамках выбранного цифрового инструментального средства. В-четвертых, значимость и принадлежность содержательной интерпретации получаемых студентами экономического бакалавриата результатов не одной области знаний, а нескольким задействованным в рамках профессиональной подготовки исследованию областям знаний.

С целью раскрытия интегративного потенциала цифровых технологий в системе математической подготовки будущих экономистов необходимо уточнить, как запускается и осуществляется процесс познания в условиях широкого внедрения цифровых технологий, выявить особенности развития психических функций и определить границы эффективности



применяемых в рамках математических дисциплин вербальных, наглядных, экстралингвистических и других средств [20, 21, 22] и в случае необходимости корректировать проект математической подготовки будущих экономистов. Таким образом, интегративный потенциал цифровых технологий в системе математической подготовки будущих экономистов органически связан с важной и многоаспектной методической проблемой — проблемой повышения качества профессиональной подготовки будущего экономиста.

Практика математической подготовки будущего экономиста свидетельствует о том, что интеграция цифровых и педагогических технологий происходит без выхода за рамки дидактики высшей школы, т.е. построенная и внедренная в РЭУ им. Г. В. Плеханова модель обучения математическим дисциплинам достаточно эффективно решает стоящие перед ней задачи. Реализация принципов интеграции технологий различных классов, позволяют совершенствовать и пересматривать механизмы и закономерности дидактики высшей школы, способствует преодолению проблем и неопределенностей в области цифровизации высшего образования, основные из которых представлены в публикациях [23, 24, 25].

Заметим, что интегративный потенциал цифровых технологий позволяет по-новому организовать научно-исследовательскую деятельность студентов экономического бакалавриата. Междисциплинарные исследования, реализуемые студентами при изучении математических дисциплин, как правило направлены на применение математического моделирования и количественных методов для анализа экономических проблем и ситуаций. Внедрение новых цифровых технологий и цифровых инструментальных средств способствует не просто практического применения знаний из различных наук, но и своеобразному «открытию» знаний, закономерностей, свойств посредством комплексного использования понятийного аппарата, обобщению и анализу на практике теоретических положений различных научных областей. Таким образом, речь может идти о создании междисциплинарного образовательного пространства, неотъемлемым компонентом которого должны стать цифровые технологии и цифровые инструментальные средства.

Для управления развитием междисциплинарного образовательного пространства нами предложены следующие параметры.

**Параметр 1.** Математическая компетентность будущего бакалавра экономики — разработка банка разноуровневых задач и упражнений (в том числе социально-экономической тематики) позволяющего реализовать технологическую диагностику уровня сформированности математической компетентности будущего бакалавра экономики с учетом необходимости оперативного применения математического языка, символики и аппарата, высокой степени готовности к применению математического моделирования и количественных методов в практике принятия решений. Отметим, что публикации [26, 27, 28] содержат оригинальный подход к классификации и представлению различных математических задач социально-экономической тематики и может быть полезна для выделения уровней развития математической компетентности будущего бакалавра экономики.

**Параметр 2.** Интеллектуальная инициативность студентов экономического бакалавриата — проектирование банка индивидуальных образовательных траекторий и предоставление студентам возможности самостоятельного выбора уже готовой (типовой) образовательной траектории или создания собственной с учетом интеллектуального потенциала, инициативности и имеющихся ресурсов, уровня готовности к работе с цифровыми образовательными ресурсами и цифровыми инструментальными средствами без непосредственной помощи преподавателя;

**Параметр 3.** Творческая активность студентов экономического бакалавриата — создание организационно-методических условий для развития креативности студентов-экономистов, всесторонняя оценка качества выполнения работ интегративного характера в процессе изучения математических дисциплин, с учетом развитости математической интуиции [29], нестандартности реализуемых подходов к анализу экономических ситуаций.

**Параметр 4.** Интеллектуальная саморегуляция студентов экономического бакалавриата — формирование умений выстраивания во времени учебной деятельности, выбора стратегии освоения цифрового инструментального средства, навыки поиска и анализа необходимых и достаточных данных для количественного анализа исследуемой экономической ситуации, умение обосновывать последовательность действий и планировать учебно-познавательную деятельность и её результаты. В контексте интеграции цифровых и педагогических технологий в процессе преподавания математических дисциплин нам представляется необходимым использование когнитивных схем, фреймов учебной информации, логических структур вида «дерево», статических и динамических визуализаций, позволяющих как студенту, так и преподавателю по-новому подойти к раскрытию и восприятию учебного материала, сопровождать учебно-познавательную деятельность с математическими понятиями и методами различными содержательными интерпретациями. Отметим, что правильность выбора индивидуальной образовательной траектории студентом экономического бакалавриата во многом зависит от качества методико-технологического анализа и представления учебного материала, выраженности его логической структуры, качества цифровой и технологической поддержки, адаптации для восприятия студентом-экономистом.

Обеспечение визуализации математических понятий и методов, экономических ситуаций и возможных сценариев их развития, а также результатов применения математического моделирования и количественных методов на современном этапе развития экономического образования невозможно без использования потенциала цифровых инструментальных средств. В практике опытно-экспериментальной работы нами накоплены приемы визуализаций на основе базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha*. Необходимо отметить, что накопленные приемы визуализаций охватывают различные разделы математической подготовки будущего экономиста, в том числе различные вопросы высшей математики и математических методов в экономике.

Кроме совершенствования методики визуализаций в прак-



тике преподавания математических дисциплин в настоящий момент нами ведется работа по разработке типовых когнитивных схем по учебным темам, имеющим важное профессиональное значение. Мы пришли в необходимости расширения использования визуального канала восприятия учебной информации посредством наглядного представления преподавателем процесса формирования понятия во времени, дополняющим уже используемые логические структуры учебных дисциплин, а также создания студентами карт ассоциаций для фиксации и структурирования идей в области применения математического аппарата.

## Полученные результаты

Полученные теоретические обобщения, касающиеся повышения качества профессиональной подготовки будущих экономистов посредством раскрытия интегративного потенциала цифровых технологий, частично представленные в рамках данной статьи позволили по-новому использовать Wolfram-технологии в учебном процессе в Российском экономическом университете им. Г. В. Плеханова. В частности, результатами внедрения инструментального средства *WolframAlpha* на основе предложенного методического подхода стали:

- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата с задачами на приложения дифференциального и интегрального исчисления;
- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата с задачами на использование различных функций распределения непрерывной случайной величины, в том числе с задачами на определение попадания значения случайной величины (дохода, риска, числа покупателей и т.д.) в заданный интервал;
- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата с задачами линейного программирования, в рамках которых по оценкам экономистов возможно исследование более семидесяти процентов социально-экономических ситуаций;
- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата с задачами на построение и исследование различных эконометрических моделей (парные и непарные эконометрические модели, линейные и нелинейные эконометрические модели) и др.

Результатами внедрения инструментального средства *Wolfram Demonstrations Project* на основе предложенного методического подхода стали:

- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата для построения исследования имитационных моделей в виде симметрических матричных игры (*Imitation Model for Symmetric Games*).
- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата по работе с разными видами равновесий в матричных играх (*Nash Equilibria, Stackelberg Equilibrium*).

- технологическая и цифровая поддержка учебно-познавательной деятельности студентов экономического бакалавриата при построении и анализе моделей Курно (*Cournot Competition with Two Firms*).

Первичный анализ учебных достижений студентов экономического бакалавриата основе в условиях внедрения предложенного методического подхода свидетельствует о положительной динамике обученности (изменения составили: при решении типовых задач без использования цифровых технологий более 12 %, при решении типовых задач с использованием цифровых технологий более 30 %; при решении задач продвинутого уровня без использования цифровых технологий более 8 %, при решении типовых задач продвинутого уровня с использованием цифровых технологий около 15 %). Также имеет место рост комфортности и вариативности обучения по математическим дисциплинам (отметили более 70 % студентов), снижение тревожности (отметили более 50 % студентов). Отметим, что в исследовании принимало участие 352 студента экономического бакалавра Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова и Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

## Заключение

Эволюция дидактических подходов к профессиональной подготовке будущих экономистов средствами математических дисциплин, обусловленная не только изменением содержанием математической подготовки (новые социально-экономические ситуации, проблемы, феномены), но и потребностью в реализации интегративной функции современных цифровых технологий и цифровых инструментальных средств предъявляет повышенные требования к компетентности преподавателей высшей экономической школы. Реализация интегративной функции современных цифровых технологий и цифровых инструментальных средств диктует необходимость проведения междисциплинарных исследований, результаты которых позволят уточнить границы методической эффективности конкретных цифровых инструментальных средств в решении конкретных дидактических задач математической подготовки будущего бакалавра экономики.

Наши исследования показывают, что инструментальные средства на основе Wolfram-технологий обладают богатым дидактическим потенциалом и способны быть триггером модернизации соответствующих методических систем обучения. Однако к изменению уже созданных и хорошо зарекомендовавших себя методических систем обучения следует подходить осторожно и исключительно с позиций перевода их из состояния функционирования в состояние развития благодаря внедрению оптимальных (по различным критериям) методик обучения.

Опытно-экспериментальная работа по реализации математической подготовки будущего бакалавра экономики в Российском экономическом университете им. Г. В. Плеханова и Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации, обобщение ведущих дидактических и технологических концепций позволили расширить представления о процессе обучения в условиях внедрения новых цифровых технологий и цифровых инструментальных средств. Так, создан-



ные атласы технологических карт (проекты учебного процесса) по учебным дисциплинам «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр», «Теория принятия решений» позволили представить учебный процесс более объемного и многогранно, сделать приложения цифровых технологий более содержательно насыщенными и направленными на развитие инновационных компонентов будущего экономиста.

Важным условием развития методических систем обучения математическим дисциплинам нам представляется выделение единой логической структуры формирования понятий и их содержательной интерпретации в терминах социально-экономического моделирования. Работа с единой логической структурой формирования понятий по математическим дисциплинам позволило отойти от спонтанного использования цифровых технологий к методически целесообразному использованию и раскрытию их интегративного потенциала.

Значимыми направлениями дальнейших исследований является количественное обоснование развития когнитивных функций студентов экономического бакалавриата средствами математических дисциплин, уточнение методических особенностей формирования у студентов-экономистов модельных представлений о социально-экономических отношениях, ситуациях и проблемах. С нашей точки зрения большим методическим потенциалом обладает созданный банк социально-экономических ситуаций, требующих применения различных математических методов и различных цифровых инструментальных средств. Важной задачей является повышение вариативности социально-экономических ситуаций, используемых в практике преподавания математических дисциплин в экономическом университете, разработка специальных педагогических ситуаций по обсуждению выбора оптимального математического метода и оптимальной цифровой технологии с акцентом на интеллектуальное развитие студента.

## Список использованных источников

- [1] Власов, Д. А. Особенности комплексного использования количественных методов в финансовой сфере / Д. А. Власов // Системные технологии. — 2020. — Т. 1, № 34. — С. 133-139. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42700388> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [2] Лихачев, Г. Г. Компьютерное моделирование и математическое обеспечение экономико-социальных задач / Г. Г. Лихачев, И. В. Сухорукова // Экономический анализ: теория и практика. — 2003. — № 5(8). — С. 60-62. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9448297> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [3] Теория рисков (продвинутый уровень) / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова, А. Г. Сукиасян. — М.: Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2019. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38226794> (дата обращения: 10.09.2020).
- [4] Власов, Д. А. Wolfram-технологии в обучении теории игр теоретико-игровом моделировании социально-экономических ситуаций / Д. А. Власов // Системные технологии. — 2018. — Т. 3, № 28. — С. 13-18. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36449118> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [5] Karabutov, N. N. Adaptive Identification of Systems with Distributed Lags / N. N. Karabutov, V. G. Feklin. — DOI 10.1007/s10958-016-2925-8 // Journal of Mathematical Sciences. — 2016. — Vol. 216, issue 5. — Pp. 649-666. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10958-016-2925-8> (дата обращения: 10.09.2020).
- [6] Модели дискретного выбора / Т. М. Тихомирова, А. Г. Сукиасян. — М.: Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2018. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36259982> (дата обращения: 10.09.2020).
- [7] Карасев, П. А. Совершенствование программ высшего образования в контексте современных требований рынков образовательных услуг и профессионального сообщества / П. А. Карасев, Л. А. Чайковская // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2017. — Т. 3, № 2. — С. 3-9. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29007155> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [8] Власов, Д. А. Применение математических методов для измерения неравенства распределения доходов населения / Д. А. Власов // Системные технологии. — 2018. — Т. 1, № 26. — С. 26-28. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35007068> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [9] Vlasov, D. Trends in the development of economic education in the conditions of new industrialization / D. Vlasov, A. Sinchukov. — DOI 10.2991/sicni-18.2019.64 // Proceedings of the 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018). Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Atlantis Press. — 2019. — Vol. 240. — Pp. 315-320. — URL: <https://www.atlantispress.com/proceedings/sicni-18/55911859> (дата обращения: 10.09.2020).
- [10] Бахтина, О. И. Теоретическое обоснование функционирования методической системы электронного обучения / О. И. Бахтина, В. М. Монахов // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2018. — № 4. — С. 43-57. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36604537> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [11] Монахов, В. М. О фундаментализации дидактики как науки в соответствии с требованиями цифрового общества / В. М. Монахов // Педагогика. — 2018. — № 7. — С. 34-42. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35303022> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [12] Смирнов, Е. И. Проектирование информационно-аналитических технологий обучения студентов-экономистов / Е. И. Смирнов, Е. Н. Трофимец // Ярославский педагогический вестник. — 2010. — Т. 2. — № 2. — С. 137. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16899576> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [13] Калинина, Е. С. Целеполагание в практико-ориентированном обучении математическим и естественнонаучным дисциплинам в ВУЗах МЧС России / Е. С. Калинина // Современное образование: содержание, технологии,



- качество. — 2019. — Т. 1. — С. 426-428. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38940111> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [14] Калинина, Е. С. Интегративный подход в обучении математическим и естественнонаучным дисциплинам в ВУЗах МЧС России / Е. С. Калинина // Современное образование: содержание, технологии, качество. — 2018. — Т. 1. — С. 86-89. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34995722> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [15] Осмоловская, И. М. Процесс обучения с позиции междисциплинарных исследований / И. М. Осмоловская, Л. А. Краснова. — DOI 10.17853/1994-5639-2018-8-9-27 // Образование и наука. — 2018. — Т. 20, № 8. — С. 9-27. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36366626> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [16] Муханов, С. А. Использование сервиса Wolfram|alpha в экономико-статистических расчетах / С. А. Муханов, А. А. Муханова // Системные технологии. — 2019. — Т. 1, № 30. — С. 152-157. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40460342> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [17] Mukhanov, S. A. Designing an Electronic Training Course on Differential Equations and Its Application in the Framework of the Blended Learning Concept / S. A. Mukhanov, M. R. Bogdanov, A. A. Mukhanova. — DOI 10.2991/aebmr.k.200502.130 // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2020). Advances in Economics, Business and Management Research. Atlantis Press. — 2020. — Vol. 138. — Pp. 802-806. — URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/mtde-20/125939764> (дата обращения: 10.09.2020).
- [18] Mukhanov, S. A. Differentiated and individualised teaching mathematics to students of technical universities / S. A. Mukhanov, A. I. Arkhangelsky, A. A. Mukhanova. — DOI 10.2991/mtde-19.2019.120 // Proceedings of the 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019). Advances in Economics, Business and Management Research. Atlantis Press. — 2019. — Vol. 81. — Pp. 601-603. — URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/mtde-19/125908900> (дата обращения: 10.09.2020).
- [19] Андрюхина, Л. М. Цифровизация профессионального образования: перспективы и незримые барьеры / Л. М. Андрюхина, Н. О. Садовникова, С. Н. Уткина, А. М. Мирзаахмедов. — DOI 10.17853/1994-5639-2020-3-116-147 // Образование и наука. — 2020. — Т. 22. — № 3(172). — С. 116-147. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42863831> (дата обращения: 10.09.2020). — Рез. англ.
- [20] Ahmetović, E. Motivation, Anxiety and Students' Performance / E. Ahmetović, S. Bećirović, V. Dubravac. — DOI 10.13187/ejced.2020.2.271 // European Journal of Contemporary Education. — 2020. — Vol. 9, issue 2. — Pp. 271-289. — URL: [http://ejournal1.com/journals\\_n/1592383431.pdf](http://ejournal1.com/journals_n/1592383431.pdf) (дата обращения: 10.09.2020).
- [21] Goodyear, P. Design and co-configuration for hybrid learning: Theorising the practices of learning space design / P. Goodyear. — DOI 10.1111/bjet.12925 // British Journal of Educational Technology. — 2020. — Vol. 51, issue 4. — Pp. 1045-1060. — URL: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.12925> (дата обращения: 10.09.2020).
- [22] Apaydin, M. Achieving metacognition through cognitive strategy instruction / M. Apaydin, M. Hossary. — DOI 10.1108/IJEM-05-2016-0130 // International Journal of Educational Management. — 2017. — Vol. 31, issue 6. — Pp. 696-717. — URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJEM-05-2016-0130/full/html> (дата обращения: 10.09.2020).
- [23] Hedges, L. V. Effect Sizes in Cluster-Randomized Designs / L. V. Hedges. — DOI 10.3102/1076998606298043 // Journal of Educational and Behavioral Statistics. — 2007. — Vol. 32, issue 4. — Pp. 341-370. — URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/1076998606298043> (дата обращения: 10.09.2020).
- [24] Okunkova, E. Essential problems identification of staffing needs of innovative economy / E. Okunkova, E. Kuznetsova, P. Karasev. — DOI 10.5593/sgemsocial2018/1.5/S05.044 // Proceedings of the 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018. International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts-SGEM. — 2018. — Vol. 18. — Pp. 353-360. — URL: <https://www.sgemsocial.org/index.php/component/jresearch/?view=publication&task=show&id=404> (дата обращения: 10.09.2020).
- [25] Математика в экономике: 813 задач с комментариями и ответами / Г. П. Фомин, П. А. Карасев. — М.: КноРус, 2019.
- [26] Sukhorukova, I. V. Economic Regulation and Mathematical Modeling of Insurance Product Cost Method / I. V. Sukhorukova, N. A. Chistyakova // Regional Science Inquiry. — 2018. — Vol. 10(2). — Pp. 195-203. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41633659> (дата обращения: 10.09.2020).
- [27] Sukhorukova, I. V. Methodical aspects of actuarial mathematics teaching / I. V. Sukhorukova, N. A. Chistyakova // Astra Salvensis. — 2018. — Vol. 6. — Pp. 847-857. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35755089> (дата обращения: 10.09.2020).
- [28] Sternberg, R. J. What Is Cognitive Education? / R. J. Sternberg. — DOI 10.1891/1945-8959.12.1.45 // Journal of Cognitive Education and Psychology. — 2013. — Vol. 12, issue 1. — Pp. 45-58. — URL: <https://connect.springerpub.com/content/sgrjcep/12/1/45> (дата обращения: 10.09.2020).

*Поступила 10.09.2020; одобрена после рецензирования 08.11.2020; принята к публикации 20.11.2020.*



## Об авторах:

**Власов Дмитрий Анатольевич**, доцент кафедры математических методов в экономике, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» (117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., д. 36); ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (125993, Российская Федерация, ГСП-3, г. Москва, Ленинградский пр., д. 49), кандидат педагогических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9763-9078>, DAV495@gmail.com

**Синчуков Александр Валерьевич**, доцент кафедры высшей математики, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» (117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., д. 36), кандидат педагогических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6516-196X>, AVSinchukov@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## References

- [1] Vlasov D.A. Features of the integrated use of quantitative methods in the financial sector. *System technologies*. 2020; 1(34):133-139. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42700388> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [2] Likhachev G.G., Sukhorukova I.V. *Komp'yuternoe modelirovanie i matematicheskoe obespechenie jekonomiko-social'nyh zadach* [Computer modeling and mathematical support of economic and social problems]. *Economic Analysis: Theory and Practice*. 2003; (5):60-62. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9448297> (accessed 10.09.2020). (In Russ.)
- [3] Tikhomirov N.P., Tikhomirova T.M., Sukiasyan A.G. Risks theory advanced. PRUE Publ., Moscow; 2019. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38226794> (accessed 10.09.2020). (In Eng.)
- [4] Vlasov D.A. Wolfram-technologies in training of the games theory and game-theoretic simulation of social and economic situations. *System technologies*. 2018; 3(28):13-18. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36449118> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [5] Karabutov N.N., Feklin V.G. Adaptive Identification of Systems with Distributed Lags. *Journal of Mathematical Sciences*. 2016; 216(5):649-666. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1007/s10958-016-2925-8>
- [6] Tikhomirova T.M., Sukiasyan A.G. Econometrics Advanced: Discrete Choice Models. PRUE Publ., Moscow; 2018. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36259982> (accessed 10.09.2020). (In Eng.)
- [7] Karasev P.A., Chaikovskaya L.A. Improvement of higher education programs in the context of modern market requirements of educational services and professional communities. *Economics and management: problems, solutions*. 2017; 3(2):3-9. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29007155> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [8] Vlasov D.A. The application of mathematical methods for measuring inequality in the distribution of income of the population. *System technologies*. 2018; 1(26):26-28. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35007068> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [9] Vlasov D., Sinchukov A. Trends in the development of economic education in the conditions of new industrialization. In: *Proceedings of the 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018). Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 2019; 240:315-320. Atlantis Press. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.2991/sicni-18.2019.64>
- [10] Bahtina O.I., Monakhov V.M. The Theoretical Basis of the Functioning of the Methodical System of Electronic Education. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie = The Moscow University Bulletin. Series 20. Pedagogical Education*. 2018; (4):43-57. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36604537> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [11] Monakhov V.M. Making Didactics Fundamental According to the Demands Made by Digital Society. *Pedagogika*. 2018; (7):34-42. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35303022> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [12] Smirnov E.I., Trofimets E.N. Projection of informational-analytical technologies at training experts of an economic profile. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2010; 2(2):137. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16899576> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [13] Kalinina E.S. Goal setting in practice-oriented teaching of mathematical and natural science disciplines in higher education institutions of EMERCOM of Russia. *Modern education: content, technology, quality*. 2019; 1:426-428. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38940111> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [14] Kalinina E.S. Integrative approach in teaching to mathematical and natural science disciplines in higher educational establishments of EMERCOM of Russia. *Modern education: content, technology, quality*. 2018; 1:86-89. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34995722> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [15] Osmolovskaya I.M., Krasnova L.A. The Learning Process from the Perspective of Interdisciplinary Research. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2018; 20(8):9-27. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-8-9-27>
- [16] Mukhanov S.A., Mukhanova A.A. Wolfram | Alpha Service in Economic Statistical Calculations. *System technologies*. 2019; 1(30):152-157. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40460342> (accessed 10.09.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [17] Mukhanov S.A., Bogdanov M.R., Mukhanova A.A. Designing an Electronic Training Course on Differential Equations and Its Application in the Framework of the Blended Learning Concept. In: *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2020). Advances in Economics, Business and Management Research*. 2020; 138:802-806. Atlantis Press. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.2991/aeb-mr.k.200502.130>



- [18] Mukhanov S.A., Arkhangelsky A.I., Mukhanova A.A. Differentiated and individualised teaching mathematics to students of technical universities. In: *Proceedings of the 1st International Scientific Conference "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2019). Advances in Economics, Business and Management Research*. 2019; 81:601-603. Atlantis Press. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.2991/mtde-19.2019.120>
- [19] Andryukhina L.M., Sadovnikova N.O., Utkina S.N., Mirzaahmedov A.M. Digitalisation of Professional Education: Prospects and Invisible Barriers. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2020; 22(3):116-147. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2020-3-116-147>
- [20] Ahmetović E., Bećirović S., Dubravac V. Motivation, Anxiety and Students' Performance. *European Journal of Contemporary Education*. 2020; 9(2):271-289. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.2.271>
- [21] Goodyear P. Design and co-configuration for hybrid learning: Theorising the practices of learning space design. *British Journal of Educational Technology*. 2020; 51(4):1045-1060. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12925>
- [22] Apaydin M., Hossary M. Achieving metacognition through cognitive strategy instruction. *International Journal of Educational Management*. 2017; 31(6):696-717. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1108/IJEM-05-2016-0130>
- [23] Hedges L.V. Effect Sizes in Cluster-Randomized Designs. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. 2007; 32(4):341-370. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.3102/1076998606298043>
- [24] Okunkova E., Kuznetsova E., Karasev P. Essential problems identification of staffing needs of innovative economy. In: *Proceedings of the 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018. International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts-SGEM*. 2018; 18:353-360. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.5593/sgemsocial2018/1.5/S05.044>
- [25] Fomin G.P., Karasev P.A. *Matematika v jekonomike: 813 zadach s kommentarijami i otvetami* [Mathematics in economics: 813 problems with comments and answers]. KnoRus Publ., Moscow; 2019. (In Russ.)
- [26] Sukhorukova I.V., Chistyakova N.A. Economic Regulation and Mathematical Modeling of Insurance Product Cost Method. *Regional Science Inquiry*. 2018; 10(2):195-203. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41633659> (accessed 10.09.2020). (In Eng.)
- [27] Sukhorukova I.V., Chistyakova N.A. Methodical aspects of actuarial mathematics teaching. *Astra Salvensis*. 2018; 6:847-857. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35755089> (accessed 10.09.2020). (In Eng.)
- [28] Sternberg R.J. What Is Cognitive Education? *Journal of Cognitive Education and Psychology*. 2013; 12(1):45-58. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1891/1945-8959.12.1.45>

Submitted 10.09.2020; approved after reviewing 08.11.2020;  
accepted for publication 20.11.2020.

#### About the authors:

**Dmitry A. Vlasov**, Associate Professor of the Department of Mathematical Methods in Economics, Plekhanov Russian University of Economics (36 Stremyanny lane, Moscow 117997, Russian Federation); Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradskiy prospect, Moscow 125993, GSP-3, Russian Federation), Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9763-9078>, DAV495@gmail.com  
**Alexander V. Sinchukov**, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Plekhanov Russian University of Economics (36 Stremyanny lane, Moscow 117997, Russian Federation), Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6516-196X>, AVSinchukov@gmail.com

*All authors have read and approved the final manuscript.*

