

Разработка маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг посредством игрового моделирования

Д. А. Власов^{1,2*}, А. В. Синчуков¹

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

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

² 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 центре внимания статьи – процесс работы маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг с использованием игровой модели базового уровня. Выделены особенности разработки стратегии развития компаний-производителей online-курсов на рынке цифровых образовательных услуг, представлены возможности теоретико-игрового моделирования для принятия оптимальных решений с учётом меняющейся информационной ситуации. Выделены семь направления для разработки маркетинговых стратегий, реализация которых способствует повышению качества принимаемых решений в области продвижения цифровых продуктов образовательного назначения, среди которых укажем разработку процедурной схемы разработки стратегии развития цифровых продуктов образовательного назначения и их продвижения на рынке образовательных услуг, выработку рекомендаций по количественному анализу рынка образовательных услуг с учётом потребности в новых цифровых решениях, реализацию акцента на структуру и содержание сегмента потребителей цифровых решений и пользователей цифровых образовательных ресурсов, а также сферы повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Предложена процедурная схема оценки ситуации конкурентного взаимодействия фирм-производителей Online-курсов, позволяющая свести данное взаимодействие к игровой модели базового уровня. Построенная игровая модель исследована посредством применения различных критериев, включая интегрированные критерии (критерий Байеса-Лапласа и минимакса, критерий Гермейера, обобщенный критерий Гурвица, Критерий Ходжа-Лемана). Полученное несовпадение оптимальных маркетинговых стратегий по различным критериям свидетельствует о высокой чувствительности базовой игровой модели к изменению информационной ситуации. Данная особенность обращает внимание на необходимость привлечения дополнительной информации для более полного анализа маркетинговых стратегий.

Ключевые слова: теория игр, игровое моделирование, маркетинговые стратегии, рынок образовательных услуг, цифровизация, online-ресурсы, оптимизация

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Власов, Д. А. Разработка маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг посредством игрового моделирования / Д. А. Власов, А. В. Синчуков. – DOI 10.25559/SITITO.17.202102.473-482 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 473-482.

© Власов Д. А., Синчуков А. В., 2021



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



Development of Marketing Strategies in the Market of Digital Educational Services Based on Game Modeling

D. A. Vlasov^{a,b*}, A. V. Sinchukov^a

^a Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

36 Stremyanny lane, Moscow 117997, Russian Federation

^b 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

The article focuses on the process of developing marketing strategies in the digital educational services market using a basic-level game model. The features of developing a strategy for the development of companies producing online courses in the market of digital educational services are highlighted, the possibilities of game-theoretic modeling for making optimal decisions taking into account the changing information situation are presented. Seven areas have been identified for the development of marketing strategies, the implementation of which contributes to improving the quality of decisions in the field of promoting digital educational products, among which we will point out the development of a procedural scheme for developing a strategy for the development of digital educational products and their promotion in the educational services market, and the development of recommendations for quantitative market analysis, educational services, taking into account the need for new digital solutions, the implementation of an emphasis on the structure and content of the segment of consumers of digital solutions and users of digital educational resources, as well as the areas of advanced training and professional retraining. A procedural scheme for assessing the situation of competitive interaction between manufacturers of online courses is proposed, which makes it possible to reduce this interaction to a game model of the basic level. The constructed game model is investigated by applying various criteria, including integrated criteria (Bayes-Laplace and minimax criterion Germeier criterion Generalized Hurwitz criterion Hodge-Lehmann criterion). The resulting discrepancy between the optimal marketing strategies according to various criteria indicates a high sensitivity of the game model to changes in the information situation. This feature draws attention to the need to attract additional information for a more complete analysis of marketing strategies.

Keywords: game theory, game modeling, marketing strategies, educational services market, digitalization, online resources, optimization

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Vlasov D.A., Sinchukov A.V. Development of Marketing Strategies in the Market of Digital Educational Services Based on Game Modeling. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2021; 17(2):473-482. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202102.473-482>



Введение

Проблема выбора цифрового инструментального средства, цифровой платформы для реализации дидактических целей, поставленных перед высшей экономической школой, обостряющаяся в последнее время вызывает интерес не только преподавателей, заинтересованных в повышении качества обучения, но и поставщиков цифровых решений, заинтересованных в продвижении собственной продукции. Формирование множества допустимых маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг, а также выбор оптимальной маркетинговой стратегии требует междисциплинарного исследования, в том числе привлечения методов теории игр, позволяющей проанализировать взаимодействие игроков (экономических агентов) с учётом особенностей информационной ситуации. В рамках данной статьи будут представлены основные предпосылки использования теоретико-игрового моделирования для разработки маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг, а также построена теоретико-игровая модель базового уровня, позволяющая определить оптимальные стратегии в условиях риска и неопределённости.

Актуальность темы исследования обусловлена выраженной тенденцией к цифровизации общества и образования, повышением потребности в развитии цифровых технологий в целом, так и в рамках их образовательных приложений, активным переходом к использованию Online-образования и усложнением социального взаимодействия в режиме «Online», вызванным пандемийными ограничениями и продолжающимися режимами самоизоляции по всему миру.

Анализ публикаций в области цифровых решений в образовании [1, 2, 3] позволяет сделать выводы, что цифровые технологии преобразовывают образование с точки зрения низкого порога входа, эффективности, финансовой доступности. Однако без адекватной методической адаптации и продумывания методической логики встраивания цифровых решений и новых цифровых инструментальных средств в образовательную практику, в том числе в системе непрерывного экономического образования, они не обеспечивают ожидаемый результат.

Стремительное развитие индустрии Online-образования в России и за рубежом стирает границы между университетами, странами, направлениями подготовки. Оно сопровождается обострением конкуренции. Разработка стратегии компаний, предлагающих услуги на рынке Online-образования, способствует поддержанию роста, повышению качества и востребованности цифровых продуктов, разработанных данными компаниями, а также совершенствованию услуг по их поддержке. Целью проведенного исследования является выявление особенностей разработки стратегии развития компаний-производителей online-курсов на рынке цифровых образовательных услуг, представление некоторых возможностей теоретико-игрового моделирования для принятия оптимальных решений, основанных на применении количественного подхода.

Организационно-педагогические и методические аспекты разработки маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг

В современных условиях востребованность качественного профессионального экономического образования не вызывает сомнений: без актуальных знаний и компетенций в области количественных методов и математического моделирования в экономике выпускник экономического университета теряет шансы трудоустройства на позиции с достойной для жизни заработной платы, повышает риск наличия статуса безработного, снижает возможность профессионального и карьерного роста. Учитывая востребованность количественных методов и математического моделирования в профессиональной подготовке будущего экономиста и сложившиеся обстоятельства по цифровизации практически всех аспектов деятельности современного человека, в том числе в условиях пандемийных ограничений с каждым днем количество цифровых платформ, цифровых образовательных ресурсов и цифровых курсов образовательного назначения в России и в мире увеличивается. Однако настоящими лидерами на рынке цифровизации образования способны стать компании, владеющие механизмами прогнозирования потребностей клиентов в сфере IT-образования, и способные своевременно реагировать на потребности клиента, корректируя предложение своих IT-услуг под требования меняющегося рынка Online-образования.

Заметим, что цифровые решения и цифровые продукты оказывают существенное влияние не только на деятельность современного человека, но и определяют процесс и результаты в области профессиональной подготовки будущего экономиста. С каждым годом количество компаний, предлагающих цифровые услуги, в том числе в сфере образования, имеет тенденцию к увеличению. Для того, чтобы поставщики цифровых решений оставались востребованными на рынке образовательных услуг и предлагали предложения, адекватные современным достижениям психолого-педагогической науки, закрывали потребности целевой аудитории, им требуется разработка маркетинговых стратегий развития. Заметим, что однажды разработанная маркетинговая стратегия развития на рынке цифровых продуктов требует коррекции в зависимости от имеющихся трендов и возникающих рисков в каждый период времени.

Учитывая изменчивость цифровых технологий, а также совершенствование цифровых инструментальных средств возрастают требования к выпускникам экономических университетов – кандидатам на работу [4], следовательно и высшее экономическое образование терпит непрерывные изменения как в своей форме, так и в содержании. Эти изменения затрагивают все педагогические объекты, к которым принято относить методические системы обучения, индивидуальные образовательные траектории, учебный процесс, дидактические условия и др.

Руководства компаний, предлагающих цифровые решения для образования, нуждаются в выявлении и отслеживании наиболее значимых трендов, проведении междисциплинарных исследований, позволяющих повысить качество цифро-



вых решений и поддерживать программу основных и вариативных курсов, соответствующих требованиям рынка труда. Мы считаем, что ориентиром для цифровизации педагогических объектов являются не только возможности новых цифровых технологий и цифровых инструментальных средств, но и принципы интеграции цифровых и педагогических технологий, представленные в публикации [5]. Таким образом, своевременное выявление и учёт организационно-педагогических и методических аспектов реализации профессиональной подготовки будущего экономиста способствует более глубокой разработке маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг.

Особенности разработки маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг

С исследовательской точки зрения разработка маркетинговой стратегии компании, предлагающей цифровые решения для подготовки будущих экономистов, является сложной междисциплинарной задачей, решение которой связано с повышением качества и эффективности высшего экономического образования. Опрос менеджеров компаний, предлагающей цифровые решения в сфере образования, свидетельствует об ограниченности приёмов и методов, используемых для разработки стратегии на рынке Online-образования. Так, более 70% менеджеров отметили потребность в расширении приемов и методов разработки стратегий, позволяющих отойти от пространственной практики представления стратегий в самом общем виде, без выделения конкретных типов и количественной оценки полезностей и рисков.

В результате недостаточной математической подготовки и негативного отношения к количественным методам и математическому моделированию стратегическое планирование компаний, предлагающей цифровые решения, обедняется. Комплексное применение количественных методов и математического моделирования, идеи которого раскрыты в публикациях [6, 7], в практике разработки маркетинговых стратегий на рынке цифровых образовательных услуг позволит связать воедино различные стратегии, снизить сложность управления и выработки стратегических решений. Заметим, что стратегии, принятые без современных достижений теории игр и теории принятия решений в большинстве случаев являются если являются допустимыми, но непрактичными и недостаточно связанными с реальными социально-экономическими условиями.

Традиционно маркетинговые стратегии представляют собой основные продукты процесса стратегического управления. Однако если данный продукт имеет нечеткий, фрагментарный характер (т. е. стратегия недостаточно точная), то такая маркетинговая стратегия не способна принести положительных результатов, а зачастую способна ухудшить конкурентное положение компании, предлагающих цифровые решения для образования, на рынке цифровых образовательных услуг.

Для повышения качества принимаемых решений в области продвижения цифровых продуктов образовательного назначения нами выделены следующие направления.

Направление 1. Разработка процедурной схемы разработки

стратегии развития цифровых продуктов образовательного назначения и их продвижения на рынке образовательных услуг.

Направление 2. Выработка рекомендаций по количественному анализу рынка образовательных услуг с учётом потребности в новых цифровых решениях.

Направление 3. Реализация акцента на структуру и содержание сегмента потребителей цифровых решений и пользователей цифровых образовательных ресурсов, а также сферы повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Направление 4. Построение и анализ теоретико-игровой модели, позволяющей учесть конкурентное взаимодействие фирм-производителей online-курсов.

Направление 5. Уточнение перечня критериев, используемых для выработки стратегий на рынке цифровых образовательных услуг.

Направление 6. Количественная оценка ёмкости рынка цифровых образовательных услуг в рамках отдельно взятого региона и глобальном уровне.

Направление 7. Идентификация и анализ рисков, выявление детерминантов спроса, а также выделение и анализ конкурентных преимуществ на рынке образовательных услуг.

Методы исследования

В исследовании использованы следующие методы:

- приёмы и методы теории риска [7, 8, 9], позволяющие провести идентификацию и анализ основных видов рисков, возникающих в процессе взаимодействия фирм-производителей цифровых образовательных ресурсов, а также выработать антирисковые мероприятия;
- количественные методы анализа социально-экономических проблем и ситуаций, в том числе эконометрические методы и модели [10, 11], способствующие повышению качества принимаемых решений в различных областях хозяйственно-экономической деятельности;
- принципы интеграции педагогических и цифровых технологий, а также теория педагогического проектирования, позволяющие по-новому организовать учебный процесс, актуализировать инновационный проекторочный компонент профессионально-педагогической деятельности преподавателя высшей школы [12, 13, 14];
- методы и модели теоретико-игрового анализа в социально-экономической сфере [15, 16, 17], позволяющие учесть особенности взаимодействия фирм-производителей цифровых образовательных ресурсов в практике принятия решений.

Процедурная схема разработки маркетинговой стратегии

Разработка маркетинговой стратегии представляет собой процесс поиска и обоснования правильного направления деятельности фирмы-производителя цифрового образовательного продукта. Как правило, фирмы-производители заняты различными аспектами: техническими, педагогическими, касающимися как разработки новых образовательных продуктов, так и поддержки уже созданных. Большое время также



требует обновление ранее созданных цифровых продуктов образовательного назначения. В таких условиях разработка маркетинговой стратегии зачастую является небольшим, часто дискретным процессом, протекающий урывками в различных информационных условиях. Заметим, что изменение информационных условий усложняет задачу принятия решений, и так требующую применения количественных методов и математического моделирования – всё это усугубляется необходимостью быстрого принятия решений, быстрой адаптации к новым информационным условиям.

Однако ошибочно полагать, что маркетинговые стратегии следует обновлять постоянно. Действительно, существуют периоды, характеризующиеся стабильностью в развитии стратегии, но также существует периоды волатильности, требующие как фрагментарных изменений маркетинговых стратегий, так и их существенных изменений в случае изменения глобального тренда. Анализ стратегий с нашей точки зрения должен включать в себя не только поиск новых рынков сбыта для существующих продуктов, но и разработку новых продуктов на рынке цифровых образовательных услуг, стимулирование спроса на них. Как известно, количественный анализ и математическое моделирование требует ресурсов и времени, что необходимо учитывать при анализе рынка цифровых образовательных услуг.

Заметим, что при выработке маркетинговой стратегии на рынке цифровых образовательных услуг важно учитывать степень неопределенности. Так, следует различать ситуацию полной неопределенности и ситуацию частичной неопределенности (рискованную ситуацию). Не менее важным аспектом является определение горизонта (периода) планирования: сколько времени должно пройти, чтобы найденная оптимальная стратегия потеряла свою эффективность. Разработка стратегии должна быть направлена на постановку долгосрочных целей развития фирмы-производителя цифрового образовательного продукта. Постановка долгосрочных целей должна помочь в большей степени использовать свои сильные стороны и использовать потенциал, имеющийся в окружающей среде (квалификацию сотрудников, производственные мощности и др.) При выборе стратегии фирме-производителю необходимо учитывать аспекты, по которым она превосходит конкурентов на рынке – необходимо понять, какие виды работ у этой фирмы получаются лучше и почему. После того, как будут известны сильные стороны фирмы, необходимо обратить внимание и на слабые стороны и приложить направления для преодоления возможных трудностей и противоречий – концентрировать усилия и ресурсы как на развитии сильных сторон, так и компенсации слабых сторон.

Процедурная схема представляет собой несколько последовательных процедур, позволяющих построить комплексный процесс выработки всех возможных решений с последующим выбором и обоснованием оптимального решения.

Процедура 1. Диагностика внешней среды – запросы потребителей цифровых продуктов образовательного назначения, наличие конструктивных решений и т. д.

Процедура 2. Построение оценочной матрицы по внешним факторам с учетом внешних угроз и возможных действий конкурентов.

Процедура 3. Диагностика внутренних возможностей и огра-

ничений, создание профиля стратегического преимущества.

Процедура 4. Создание множества альтернативных стратегий посредством сопоставления внешних и внутренних факторов. Согласование целей и имеющихся ресурсов. Применение SWOT-анализа и PEST-анализа.

Процедура 5. Количественный анализ вариантов стратегического планирования. Матрица, отражающая относительную полезность различных альтернативных стратегий, добавленных в рассмотрение в рамках предыдущей процедуры. Отметим, что привлечение количественной меры полезности повышает объективность оценки стратегий фирм-производителей цифровых продуктов образовательного назначения.

Формализация ситуации выбора маркетинговой стратегии в виде игровой модели

Рассмотрим две конкурирующие фирмы-производители Online-ресурсов образовательного назначения, взаимодействующие на рынке цифровых образовательных услуг. В качестве инструмента управления ситуацией нами выбран единственный фактор – цена, при этом другие факторы (качество, степень интеграции, уровень поддержки и т. д.) в рамках базовой игровой модели не рассматриваются. Возможные множества стратегий игроков в таком случае представлены в таблицах 1 и 2.

Т а б л и ц а 1. Соотнесение цены (у. е.) и стоимости (у. е.) Online-курсов первой фирмы-разработчика

Table 1. Correlation of price (c.u.) and cost (c.u.) of Online-courses of the first company-developer

| Цена | Себестоимость |
|------|---------------|
| 1,1 | 0,9 |
| 2 | 1,2 |
| 3,5 | 1,5 |
| 4 | 2 |
| 3,9 | 3 |
| 6 | 4,1 |
| 7,5 | 5 |

Источники: данные экспертной оценки EdTech проектов и Digital-индустрии

Source: peer review data from EdTech projects and the Digital industry

Т а б л и ц а 2. Соотнесение цены (у. е.) и стоимости (у. е.) Online-курсов второй фирмы-разработчика

Table 2. Correlation of price (c.u.) and cost (c.u.) of Online-courses of the second company-developer

| Цена | Себестоимость |
|------|---------------|
| 5 | 2,2 |
| 7 | 5 |
| 10 | 9 |

Источники: данные экспертной оценки EdTech проектов и Digital-индустрии

Source: peer review data from EdTech projects and the Digital industry



В таблице 3 представлены средние значения цен на *Online*-курсы с учётом имеющихся конкурирующих предложений на рынке, используемые для прогнозирования значений спроса.

Таблица 3. Средние цены на *Online*-курсы с учётом имеющихся предложений на рынке от двух фирм (у. е.)
Table 3. Average prices for *Online* courses, taking into account the available offers on the market from two firms (с.у.)

| | Стратегия 1 | Стратегия 2 | Стратегия 3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Стратегия 1 | 3,05 | 4,05 | 5,55 |
| Стратегия 2 | 3,5 | 4,5 | 6 |
| Стратегия 3 | 4,25 | 5,25 | 6,75 |
| Стратегия 4 | 4,5 | 5,5 | 7 |
| Стратегия 5 | 4,45 | 5,45 | 6,95 |
| Стратегия 6 | 5,5 | 6,5 | 8 |
| Стратегия 7 | 6,25 | 7,25 | 8,75 |

Источник: расчеты авторов
Source: authors' calculations

Задача теоретико-игрового моделирования в сфере образования направлена на предоставление управленцам, ученым-методистам, психологам, политикам и всем, кто заинтересован в развитии образования и образовательных технологий, научно-обоснованные закономерностей и рекомендаций по осуществлению образовательной политики на их основе. Отметим, что в процессе теоретико-игрового моделирования должны быть использованы факты в области образования, результаты их количественного анализа, суждения экспертов и методы теории принятия решений с учётом особенностей информационной ситуации. Важную роль изучении проблем и ситуаций в сфере образования имеют экспертные мнения, однако системообразующую роль берет на себя подбор источников данных для построения и последующего исследования игровой модели, а также отражение наиболее значимых приоритетов образовательной политики в критериях исследования игровой модели.

Для повышения качества исследований проблем и ситуаций в сфере образования необходима реализация совместного поиска и доступного представления новых данных и закономерностей [18-25]. Не вызывает сомнения, что управление образо-

вательной системой – сложной, многокомпонентной и важной системой, требует привлечения самых передовых методов количественного анализа и математического моделирования, к которым относятся эконометрические методы и теоретико-игровое моделирование. В таблице 4 представим доли рынка потребителей, склонных к приобретению продукции первого игрока.

Для построения матрицы игры, представленной в таблице 5, использованы прогнозируемые значения спроса в виде линейной возрастающей функции и экспертная оценка долей игроков (производителей *Online*-курсов) на рынке и множество стратегий игроков. Каждый элемент полученной матрицы даёт представление о полезности, приобретаемой первым игроком в каждом из восемнадцати вариантов реализации игрового взаимодействия.

Таблица 4. Доли рынка сбыта продукции первого игрока в зависимости от комбинаций стратегий (доли)

Table 4. Market shares of the first player's products depending on combinations of strategies (shares)

| Доли 1 игрока | 5 | 7 | 10 |
|---------------|------|------|------|
| 1,1 | 0,98 | 0,99 | 1 |
| 2 | 0,9 | 0,95 | 0,99 |
| 3,5 | 0,8 | 0,9 | 0,98 |
| 4 | 0,7 | 0,84 | 0,8 |
| 3,9 | 0,45 | 0,7 | 0,8 |
| 6 | 0 | 0,5 | 0,75 |
| 7,5 | 0 | 0,05 | 0,7 |

Источник: экспертная оценка
Source: peer review

Таблица 5. Результат построения матрицы игры (у. е.)
Table 5. The result of building the game matrix (с.у.)

| Стратегии игроков | 1 | 2 | 3 |
|-------------------|----------|---------|--------|
| 1 | 91,63 | 96,92 | 69,00 |
| 2 | 266,20 | 326,70 | 234,60 |
| 3 | 49,40 | 600,00 | 436,50 |
| 4 | 252,00 | 476,00 | 280,00 |
| 5 | -568,07 | 10,65 | 106,60 |
| 6 | -980,00 | -12,50 | 117,50 |
| 7 | -1524,60 | -310,63 | 36,25 |

Таблица 6. Определение нижней и верхней цен матрицы игры, заданной построенной матрицей (у. е.)
Table 6. Determination of the lower and upper prices of the game matrix given by the constructed matrix (с.у.)

| Стратегии игроков | 1 | 2 | 3 | Минимальное значение полезности | Значение максимина |
|----------------------------------|----------|---------|--------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | 91,63 | 96,92 | 69,00 | 69,00 | |
| 2 | 266,20 | 326,70 | 234,60 | 234,60 | |
| 3 | 49,40 | 600,00 | 436,50 | 49,40 | |
| 4 | 252,00 | 476,00 | 280,00 | 252,00 | 252,00 |
| 5 | -568,07 | 10,65 | 106,60 | -568,07 | |
| 6 | -980,00 | -12,50 | 117,50 | -980,00 | |
| 7 | -1524,60 | -310,63 | 36,25 | -1524,60 | |
| Максимальное значение полезности | 266,20 | 600,00 | 436,50 | | |
| Значение минимакса | | 266,20 | | | |

Источник: расчеты авторов
Source: authors' calculations



Таблица 7. Результаты применения различных критериев оптимальности

Table 7. Results of applying various optimality criteria

| Номер критерия | Название критерия | Оптимальная маркетинговая стратегия |
|----------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Критерий максимакса | 3 |
| 2 | Критерий Байеса | 3 |
| 3 | Критерий Лапласа | 3 |
| 4 | Критерий Вальда | 4 |
| 5 | Критерий Сэвиджа | 4 |
| 6 | Критерий Ходжа-Лемана | 4 |
| 7 | Обобщенный критерий Гурвица | 2 |
| 8 | Критерий Гермейера | 3 |
| 9 | Интегрированный критерий Байеса-Лапласа и минимакса | 4 |
| 10 | Критерий произведений | 3 |

Источники: расчеты авторов

Source: authors' calculations

В таблицах 6 и 7 представим результаты применения различных критериев оптимальности в рамках построенной игровой модели конкурентного взаимодействия игроков на рынке цифровых образовательных услуг. Согласно найденной нижней и верхней чистым ценам игры оптимальными стратегиями первого и второго игроков являются четвертая и вторая стратегии соответственно. Важно отметить, что часть результатов, представленных в таблице 7 потребовала привлечения дополнительной информации – в частности вероятностного распределения стратегий второго игрока, значения показателя оптимизма/пессимизма и показателя уровня доверия к информации. Заметим, что окончательный выбор оптимальной стратегии производителя *Online*-курсов зависит некоторых субъективных факторов, влияющих на выбор критерия, в частности от его склонности к риску.

Выводы

Выработка стратегии на рынке цифровых образовательных услуг обязано быть контролируемым, обоснованным и осознанным процессом, должно быть сопряжено как с индивидуальной, так и с групповой ответственностью разработчиков. Важно отметить, что моделирование множества стратегий на рынке цифровых образовательных услуг, завершающееся выбором одной оптимальной стратегии должно иметь завершенный характер, быть адекватной социально-экономической действительности и критерию оптимизации. На результативность процесса формулирования стратегии на рынке цифровых образовательных услуг оказывает влияние качество и полнота идентификации и количественной оценки всех возможных вариантов развития ситуации, выделение одного или нескольких критериев оптимальности, позволяющих обоснованно и взвешенно принять лучший путь.

Дальнейшее исследование лежит в плоскости привлечения фактора качества производимых *Online*-курсов и построении продвинутого варианта игровой модели на основе базовой модели, предложенной в рамках данной статьи. Также требует обсуждения вопрос о том, стоит ли ограничивать единствен-

ной оптимальной стратегией или использовать аппарат смешанных стратегий, допускающий вероятностную трактовку событий – выбора стратегий игроками при условии многократного проигрывания игровой ситуации. Несмотря на то, что построенная игровая модель имеет скорее концептуальный характер и в первом приближении позволяет исследовать взаимодействие экономических агентов на рынке цифровых образовательных услуг, её рассмотрение с возможностью последующей адаптации под реальные условия рынка, способствует повышению качества принимаемых решений.

Список использованных источников

- [1] Сердитова, Н. Е. Образование, качество и цифровая трансформация / Н. Е. Сердитова, А. В. Белоцерковский. – DOI 10.31992/0869-3617-2020-29-4-9-15 // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 4. – С. 9-15. – Рез. англ.
- [2] Бахтина, О. И. Теоретическое обоснование функционирования методической системы электронного обучения / О. И. Бахтина, В. М. Монахов. – DOI 10.51314/2073-2635-2018-4-43-57 // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2018. – № 4. – С. 43-57. – Рез. англ.
- [3] 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: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [4] 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://elibrary.ru/item.asp?id=29007155> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [5] 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. – Рез. англ.
- [6] Власов, Д. А. Особенности комплексного использования количественных методов в финансовой сфере / Д. А. Власов // Системные технологии. – 2020. – № 1(34). – С. 133-139. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42700388> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [7] 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: 19.04.2021).
- [8] Risks Theory Advanced / N. P. Tikhomirov, T. M. Tikhomirova, A. G. Sukiasyan. – Moscow: PRUE Publ., 2019. – 112 p.
- [9] Фомин, Г. П. Методы оценки операционных рисков в



- торговле / Г. П. Фомин, И. В. Сухорукова, В. А. Мушруб. – DOI 10.21686/2413-2829-2019-5-156-162 // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2019. – № 5(107). – С. 156-162. – Рез. англ.
- [10] Tikhomirova, T. M. Econometrics Advanced: Discrete Choice Models / Т. М. Tikhomirova, А. G. Sukiasyan. – Moscow: PRUE Publ, 2018. – 100 p.
- [11] Методы оптимальных решений / И. Н. Мастяева, Г. И. Горемыкина, О. Н. Семенихина. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 384 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25714416> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [12] Синчуков, А. В. Преподавание математических дисциплин в условиях цифровизации / А. В. Синчуков. – DOI 10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-177-186 // Электронные библиотеки. – 2020. – Т. 23, № 1-2. – С. 177-186. – Рез. англ.
- [13] Зададаев, С. А. Цифровое расширение преподавания базовой математики / С. А. Зададаев // Современная математика и концепции инновационного математического образования. – 2018. – Т. 5, № 1. – С. 308-314. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35296648> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [14] Феклин, В. Г. Использование LMS Moodle для поддержки учебного процесса // Требования работодателей к математической подготовке экономистов; под ред. И. Е. Денежиной, С. А. Посашкова. – М.: Финуниверситет, 2016. – С. 87-94. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32727468> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [15] Власов, Д. А. Теоретико-игровое моделирование в практике принятия решений / Д. А. Власов. – DOI 10.12737/article_5c1b6bff770bb7.44461594 // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2018. – Т. 6, № 6. – С. 59-63. – Рез. англ.
- [16] Game Theoretic Models of Sustainable Management in Marketing Networks / М. Т. Agieva, А. V. Korolev, G. A. Ougolnitsky. – DOI 10.21638/11701/spbu31.2020.03 // Contributions to Game Theory and Management. – 2020. – Vol. 13. – Pp. 24-56.
- [17] Kreps, D. M. Game Theory and Economic Modelling / D. M. Kreps. – DOI 10.1093/0198283814.001.0001. – OUP Catalogue, Oxford University Press, 1990.
- [18] Власов, Д. А. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста / Д. А. Власов // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – № 2. – С. 109-117. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13103826> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [19] Нечаев, В. Д. «Цифровое поколение»: психолого-педагогическое исследование проблемы / В. Д. Нечаев, Е. Е. Дурнева // Педагогика. – 2016. – № 1. – С. 36-45. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25654669> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [20] Солдатова, Г. В. Цифровое поколение, или главный гуманитарный вызов взрослым в XXI веке / Г. У. Солдатова // Академический вестник Академии социального управления. – 2017. – № 3(25). – С. 3-6. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30769810> (дата обращения: 19.04.2021). – Рез. англ.
- [21] Сегал, А. П. «Цифра» и «цифровое общество» как симулякры XXI века (о терминологической строгости при описании процессов коммуникации) / А. П. Сегал. – DOI 10.15372/PEMW20190302 // Профессиональное образование в современном мире. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 2898-2908. – Рез. англ.
- [22] Цифровые горизонты развития педагогического образования / А. Н. Макаренко, Л. Г. Смышляева, Н. Н. Минаев, О. М. Замятина. – DOI 10.31992/0869-3617-2020-6-113-121 // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 6. – С. 113-121. – Рез. англ.
- [23] 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. – Vol. 240. – Atlantis Press, 2019. – Pp. 315-320.
- [24] 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. – Рез. англ.
- [25] Castrillon-Orrego, S. Promoting Business Sustainability through Experiential Learning: Connecting Multiple Dimensions / S. Castrillon-Orrego, P. Almonacid. – DOI 10.1007/978-3-030-42412-1_41 // The Palgrave Handbook of Corporate Sustainability in the Digital Era; ed. by S. H. Park, M. A. Gonzalez-Perez, D. E. Floriani. – Palgrave Macmillan, Cham, 2021. – Pp. 837-855.

Поступила 19.04.2021; одобрена после рецензирования 27.05.2021; принята к публикации 02.06.2021.

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); доцент департамента математики, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (125993, Российская Федерация, ГСП-3, г. Москва, Ленинградский пр., д. 49), кандидат педагогических наук, доцент, **ORCID: <https://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: <https://orcid.org/0000-0002-6516-196X>**, AVSinchukov@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.



References

- [1] Serditova N.E., Belotserkovsky A.V. Education, Quality and the Digital Transformation. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2020; 29(4):9-15. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-4-9-15>
- [2] Bahtina O.I., Monakhov V.M. The Theoretical Basis of the Functioning of the Methodical System of Electronic Education. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Serija 20. Pedagogicheskoe Obrazovanie*. 2018; (4):43-57. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.51314/2073-2635-2018-4-43-57>
- [3] 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 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [4] 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://elibrary.ru/item.asp?id=29007155> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [5] 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. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITI-TO.16.202003.745-753>
- [6] Vlasov D.A. Features of the Integrated Use of Quantitative Methods in the Financial Sector. *System Technologies*. 2020; (1):133-139. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42700388> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [7] 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 19.04.2021). (In Russ.)
- [8] Tikhomirov N.P., Tikhomirova T.M., Sukiasyan A.G. Risks theory advanced. PRUE Publ, Moscow; 2019. 112 p. (In Eng.)
- [9] Fomin G.P., Sukhorukova I.V., Mushrub V.A. Methods of Estimating Operative Risks in Trade. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2019; (5):156-162. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2019-5-156-162>
- [10] Tikhomirova T.M., Sukiasyan A.G. Econometrics Advanced: Discrete Choice Models. PRUE Publ, Moscow; 2018. 100 p. (In Eng.)
- [11] Mastyaeva I.N., Goremykina G.I., Semenikhina O.N. *Metody optimal'nyh reshenij* [Methods of Optimal Solutions]. IN-FRA-M, Moscow; 2016. 384 p. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25714416> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [12] Sinchukov A.V. Teaching mathematical disciplines under digitalization. *Russian Digital Libraries Journal*. 2020; 23(1-2):177-186. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-177-186>
- [13] Zadaev S.A. The Digitalization of Teaching Basic Mathematics. *Sovremennaja matematika i koncepcii innovacionnogo matematicheskogo obrazovanija = Contemporary mathematics and the concepts of innovative mathematical education*. 2018; 5(1):308-314. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35296648> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [14] Feklin V.G. Using LMS Moodle to Support Educational Process. In: Ed. by I. E. Denezhkina, S. A. Posashkov. *Proceedings of the International Scientific Conference on Employer Requirements for the Mathematical Training of the Economists*. Financial University, Moscow; 2016. p. 87-94. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32727468> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [15] Vlasov D.A. Game-theoretic modeling in practice of decision-making. *Scientific Research and Development. Economics*. 2018; 6(6):59-63. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: https://doi.org/10.12737/article_5c1b6bff770bb7.44461594
- [16] Agieva M.T., Korolev A.V., Ougolnitsky G.A. Game Theoretic Models of Sustainable Management in Marketing Networks. *Contributions to Game Theory and Management*. 2020; 13:24-56. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu31.2020.03>
- [17] Kreps D.M. *Game Theory and Economic Modelling*. OUP Catalogue, Oxford University Press; 1990. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1093/0198283814.001.0001>
- [18] Vlasov D.A. Integration of information and pedagogical technologies into system of applied mathematical education of the students. *Siberian Pedagogical Journal*. 2009; (2):109-117. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13103826> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [19] Nechaev V.D., Durneva E.E. "Digital Generation": Psychology and Pedagogical Research of a Problem. *Pedagogika = Russian Education and Society*. 2016; (1):36-45. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25654669> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [20] Soldatova G.V. Online Generation, or the Major Humanitarian Challenge for Adults in the XXI Century. *Akademicheskij vestnik Akademii sotsial'nogo upravleniya = Bulletin of the Academy of Public Administration*. 2017; (3):3-6. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30769810> (accessed 19.04.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [21] Segal A.P. "Digit" and "Digital Society" as Simulacra of XXI Century (On the Terminological Rigor in the Description of the Communication Processes). *Professionalnoe obrazovanie v sovremennom mire = Professional Education in the Modern World*. 2019; 9(3):2898-2908. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15372/PEMW20190302>
- [22] Makarenko A.N., Smyslyayeva L.G., Minaev N.N., Zamyatina O.M. Digital Horizons in Teacher Education Development. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Rus-*



- sia. 2020; 29(6):113-121. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-113-121>
- [23] Vlasov D., Sinchukov A. Trends in the development of economic education in the conditions of new industrialization. *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>
- [24] 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>
- [25] Castrillon-Orrego S., Almonacid P. Promoting Business Sustainability through Experiential Learning: Connecting Multiple Dimensions. In: Ed. by S. H. Park, M. A. Gonzalez-Perez, D. E. Floriani. *The Palgrave Handbook of Corporate Sustainability in the Digital Era*. Palgrave Macmillan, Cham; 2021. p. 837-855. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-42412-1_41

*Submitted 19.04.2021; approved after reviewing 27.05.2021;
accepted for publication 02.06.2021.*

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); Associate Professor of the Department of Mathematics, Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradskiy prospect, Moscow 125993, GSP-3, Russian Federation), Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor, **ORCID: <https://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: <https://orcid.org/0000-0002-6516-196X>**, AVSinchukov@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.

