

Научная статья
УДК 33:004
doi: 10.17223/19988648/69/9

Особенности ценообразования на маркетплейсах

Артем Юрьевич Варнухов¹

¹ *Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия, vidyart@gmail.com*

Аннотация. Маркетплейсы преобразовали традиционные механизмы рыночного взаимодействия, переведя их в цифровой формат, позволив покупателям получить доступ к большому количеству товаров, а продавцам к более широкой аудитории. Этот переход привел к изменению поведенческих моделей потребителей – покупатели получили возможность сравнивать цены, читать отзывы и принимать решения, основываясь на большем объеме информации, а продавцы, в стремлении успешно конкурировать за внимание потребителей, столкнулись с необходимостью быстро адаптироваться к новым условиям. Целью данной работы является исследование особенностей ценообразования в рамках платформенной бизнес-модели с акцентом на анализ факторов, характерных для маркетплейсов. На основе проведенного анализа выявлено, что к важнейшим системным факторам в рамках организации продаж на маркетплейсах относятся: высокий динамизм и интерактивность платформ, специфические поведенческие модели, обусловленные сетевыми эффектами, а также глобальный охват и ценовая прозрачность. Результаты имитационного моделирования позволили наглядно продемонстрировать, что использование стратегии динамического ценообразования приводит к существенному увеличению совокупной маржинальной прибыли. Интеграция в бизнес-процессы ценообразования алгоритмов машинного обучения и анализа данных открывает новые возможности для повышения эффективности и точности прогнозирования, а также обеспечивает способность оперативной адаптации к динамичным рыночным условиям внутри маркетплейсов с учетом конкурентного окружения и поведенческих моделей потребителей.

Ключевые слова: платформенная экономика, маркетплейсы, ценообразование, факторы ценообразования, машинное обучение, стратегии ценообразования, динамическое ценообразование

Для цитирования: Варнухов А.Ю. Особенности ценообразования на маркетплейсах // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2025. № 69. С. 164–182. doi: 10.17223/19988648/69/9

Original article

Specifics of pricing on marketplaces

Artem Yu. Varnukhov¹

¹ Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation,
vudyart@gmail.com

Abstract. Marketplaces have transformed traditional mechanisms of market interaction by converting them to a digital format, allowing buyers to access more products and sellers to a wider audience. This transition has led to a change in consumer behavioral patterns – buyers have the opportunity to compare prices, read reviews and make decisions based on more information, and sellers, in an effort to successfully compete for consumer attention, faced the need to quickly adapt to new conditions. The aim of this article is to study the features of pricing within the framework of a platform business model with an emphasis on the analysis of factors specific to marketplaces. The process of setting prices for goods within the framework of electronic trading platforms has significant differences from traditional sales channels. This is due to both the features of the platforms themselves and the approaches used by the marketplaces. Based on the analysis, it was revealed that the most important systemic factors in the organization of sales on marketplaces include: platforms' high dynamism and interactivity, specific behavioral models due to network effects, as well as global reach and price transparency. Unlike traditional retail, where prices are changed manually and often only during promotional periods, pricing on marketplaces is more dynamic and flexible. Sellers can quickly adjust prices based on emerging market conditions: in response to price changes from competitors, fluctuations in demand or customer behavior. Globalization not only expands access to new markets, but also attracts participants from other countries and regions, often with lower costs or preferential tax conditions. Positive reviews and high ratings, being sources of network effects, act as social proof, encouraging customers to make purchases and strengthen their trust. On the contrary, products with negative reviews or low ratings rarely attract customers, even if they are competitive in other ways. Thus, sellers are not only forced to operate in a highly competitive market, but also face the need to maintain their prices in accordance with the principles of price transparency. One way to respond to these challenges may be to apply an algorithmic approach to setting prices for goods. This approach involves the use of automated systems that regulate prices based on various input data, such as demand, competitor prices, inventory quantity, customer behavior, and so on. The simulation results made it possible to clearly demonstrate that the use of a dynamic pricing strategy leads to a significant increase in total marginal profit. The study concludes that the integration of machine learning and data analysis algorithms into business pricing processes opens up new opportunities to improve the efficiency and accuracy of forecasting, as well as provides the opportunity to quickly adapt to dynamic market conditions within marketplaces, taking into account the competitive environment and consumer behavioral models.

Keywords: platform economics, marketplaces, price setting, pricing factors, machine learning, algorithmic pricing, dynamic pricing, price strategy

For citation: Varnukhov, A.Yu. (2025) Specifics of pricing on marketplaces. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics*. 69. pp. 164–182. (In Russian). doi: 10.17223/19988648/69/9

Введение

Стремительный рост и повсеместное распространение информационных технологий, процессы цифровизации и цифровой трансформации приводят к значимым изменениям в структуре и характере социально-экономических взаимодействий. Одним из ключевых драйверов инноваций и масштабных преобразований в традиционных рыночных моделях является платформенная экономика [1]. Согласно данным аналитического агентства Statista [2], совокупная рыночная капитализация крупнейших платформенных компаний (Apple, Amazon, Meta, Alphabet, Microsoft) достигла 11,331 трлн долл. США в 2023 г. Цифровые платформы не только изменили способы покупки (продажи) товаров и услуг, но и создали уникальные подходы к ценообразованию, которые заметно отличаются от тех, что используются в рамках обычных (офлайн) торговых площадок. Эти отличительные особенности обусловлены природой цифровых платформ, где алгоритмы, данные и сетевые эффекты играют центральную роль в формировании и динамике цен. Платформы подвержены воздействию сетевых эффектов, при которых ценность платформы возрастает по мере увеличения числа пользователей. Однако это также может оказывать влияние и на стратегии ценообразования.

Платформы собирают и анализируют огромное количество данных о поведении потребителей, таких как история посещенных страниц, модели покупок и даже время суток, когда пользователи наиболее активны [3]. Используя сложные алгоритмы, они могут корректировать цены в режиме реального времени для оптимизации продаж и увеличения прибыли. В отличие от традиционных рынков, где цены часто статичны и зависят от устоявшихся факторов, платформы обладают достаточной гибкостью, чтобы оперативно реагировать на рыночные сигналы и корректировать цены в зависимости от колебаний спроса и предложения, действий продавцов, а также индивидуального поведения потребителей.

Исследованию платформенной экономики посвящены труды отечественных и зарубежных авторов (J. Tirole, J. Rochet, M. Kenny, J. Zysman, A. Goldfarb, C. Tucker, A. Hagiu, M. Armstrong, E. Weyl, В.В. Акбердиной, А.Е. Шашитко, О.А. Марковой, А.Н. Морозовой, Т.А. Головиной, А.В. Полянина и др.). Маркетплейсы, являясь частным случаем платформ, привлекают все большее внимание ученых по всему миру [4, 5]. По данным UNCTAD (UN Trade and Development) [6], оцениваемый суммарный мировой объем продаж, приходящийся на 35 крупнейших платформ электронной коммерции (Alibaba, Amazon, JD.com, Pinduoduo и др.), увеличился с 2,6 трлн долл. в 2019 г. до более чем 4 трлн долл. к 2021 г., а общий объем продаж в сфере электронной коммерции в 43 развитых и развивающихся странах составил 27 трлн долл. по итогам 2022 г. В России, согласно представленной статистике на платформе поставки данных ФНС [7] (на основе чеков ККТ), по состоянию на декабрь 2024 г. общая выручка в сфере электронной коммерции составила 2,54 трлн руб., показав темп прироста 78%

при общем количестве чеков в 2,05 млрд шт. с темпом роста 138%. На основе приведенных сведений можно сделать вывод, что масштабы деятельности маркетплейсов растут невероятными темпами, а объемы продаж достигают триллионов рублей. Это наблюдение подчеркивает актуальность и важность изучения специфики и характера функционирования маркетплейсов. Понимание этих особенностей позволит предприятиям более эффективно адаптироваться к условиям продолжающейся цифровой трансформации, улучшить процессы продаж и оптимизировать операционную деятельность.

Концепция платформенной экономики

Концепция платформенной экономики строится на бизнес-моделях, в которых цифровые платформы играют роль медиаторов, соединяя между собой различных участников [8, 9]. Традиционные бизнес-модели, как правило, следуют линейной цепочке создания ценности. В линейном подходе предприятия владеют физическими активами, инфраструктурой, а также контролируют и управляют всеми аспектами от начала производства до продажи конечному потребителю. Отойдя от линейного процесса, при котором товары (услуги) создаются и распределяются в однонаправленном потоке, платформенная бизнес-модель коренным образом переосмысляет подход к формированию цепочек ценностей. Платформы работают по принципиально иной модели, где вместо роли классического производителя или поставщика они выступают только в качестве связующего звена [10, 11]. Таким образом фокус смещается на создание и управление экосистемой, позволяющей объединить участников и сформировать необходимые условия для осуществления транзакций с целью последующего извлечения прибыли за счет совместной деятельности независимых участников платформы. Многие платформы работают на двусторонних рынках, в рамках которых две различные группы участников взаимодействуют друг с другом через платформу-посредника [12, 13]. Платформа способствует совершению транзакций между этими двумя группами, создавая ценность для обеих сторон. Как правило, одна группа участников формирует сторону спроса (пассажиры на платформах совместных поездок, покупатели на маркетплейсах, наниматели на платформах аренды недвижимости), в то время как другая группа участников представляет сторону предложения (водители, продавцы, собственники жилья). Успех деятельности платформ коренным образом зависит от привлечения к участию и сбалансированности обеих групп участников, поскольку ценность для каждой группы в значительной степени зависит от присутствия другой стороны. Взаимодействие групп участников в рамках платформенной бизнес-модели показано на рис. 1.

Цифровые платформы распространены во многих областях и секторах экономики, включая розничную торговлю, транспорт, финансы, индустрию развлечений, образование и т.д. Среди широко известных платформ можно

отметить следующие: социальные сети (VK, Одноклассники и TikTok), шеринговые и гиг-площадки (Airbnb и YouDo), платформы для организации поездок (Uber, Lyft и Яндекс.Такси). Все эти платформы революционизировали устоявшиеся модели взаимодействия, преобразовали рыночный ландшафт и позволили большему числу людей участвовать в экономической деятельности за пределами традиционных структур занятости.

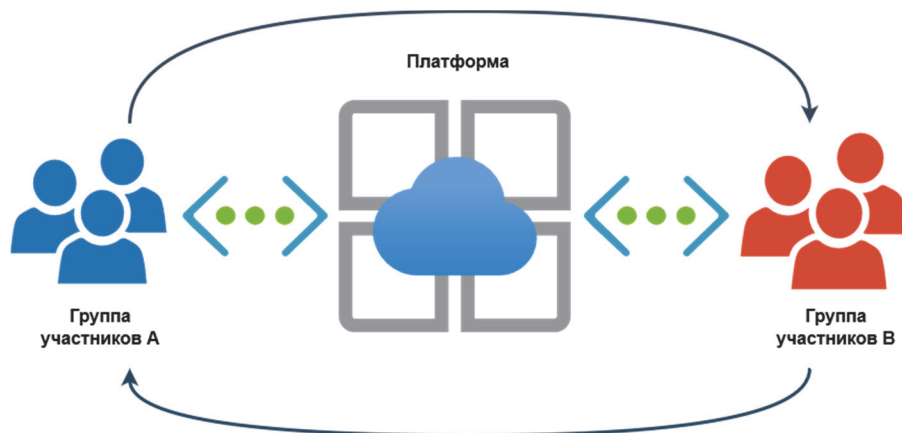


Рис. 1. Модель платформенного взаимодействия.
 Источник: составлено автором

Платформы основаны на идеях децентрализованного подхода, что отличает их от традиционных иерархических и интегрированных бизнес-моделей [14, 15]. Вместо подхода на основе централизованного управления в платформенных бизнес-моделях возникает сеть независимых участников (пользователей, поставщиков, потребителей, разработчиков и т.д.), которые взаимодействуют в рамках единой экосистемы и тем самым формируют ценность совместными усилиями. Концепция платформ устраняет необходимость владеть всеми активами и управлять каждым этапом производственных процессов, поскольку эти функции передаются участникам платформы, совместно взаимодействующих в единой экосистеме. В качестве примера можно привести кейсы Airbnb или Uber, которые превратились в международных гигантов, не владея ни одним отелем или автопарком. Вместо этого они использовали свои платформы для объединения спроса и предложения по всему миру. Такая распределенная модель содействует лучшему удовлетворению спроса и предложения, а также снижает барьеры для входа и способствует развитию предпринимательства, в которой даже мелкие игроки могут конкурировать с крупными корпорациями [16, 17]. Кроме того, платформы повышают эффективность использования ресурсов, создавая условия для совместного доступа и интеграции активов. Это особенно

заметно на примере BlaBlaCar, который позволяет людям находить попутчиков и делить расходы на топливо и поездки, что делает использование автомобилей более эффективным.

Одной из важных особенностей платформ является их способность снижать транзакционные издержки (например, связанные с поиском, покупкой, продажей, обменом и т.д.) [18]. В традиционных бизнес-моделях транзакционные издержки могут быть очень высокими из-за воздействия множества разнообразных факторов (необходимость в физической инфраструктуре, посредниках, сложных цепочках поставок, согласованиях, трудоемких процессах и т.д.) [19]. Платформы оптимизируют эти процессы с помощью цифровых технологий, создавая более эффективные структуры и системы, которые упрощают и ускоряют взаимодействие между участниками [20]. Например, на платформах электронной коммерции покупатель и продавец могут взаимодействовать между собой напрямую, что исключает потребность в дорогостоящих торговых площадях, снижает затраты на мэтчинг и организацию логистики, а также маркетинговые усилия. Платежные системы интегрируются в контур маркетплейса, а операции по обслуживанию клиентов часто автоматизируются с помощью чат-ботов или решений, управляемых искусственным интеллектом. Таким образом, платформы функционируют как экосистемы непрерывного создания ценности, позволяя участникам сосредоточиться на своей специализации [21, 22].

В соответствии с вышеизложенным можно заключить, что платформенная бизнес-модель обладает несколькими ключевыми характеристиками, которые отличают ее от традиционных. Во-первых, платформы, оперирующие на двусторонних рынках, выступают в качестве посредников, соединяя две или более группы пользователей, облегчая их взаимодействие. Во-вторых, они в значительной степени подвержены воздействию сетевых эффектов, когда ценность платформы возрастает по мере присоединения большего числа участников, создавая самовоспроизводящуюся спираль роста. В-третьих, благодаря цифровой природе платформы могут быстро масштабироваться без существенных дополнительных затрат. В-четвертых, активное использование информационных технологий и опора на данные является основой для функционирования платформ. Однако стоит отметить, что зачастую концепция платформенной бизнес-модели может приводить к появлению конфликта интересов между участниками экосистемы и владельцами платформы [23].

Анализ системных факторов ценообразования

Процесс установления цен на товары при работе на маркетплейсах имеет значимые отличия от традиционных каналов продаж. Это связано как с особенностями платформ в целом, так и с подходами, применяемыми маркетплейсами в частности [24–30]. Рассмотрим некоторые важные для ценообразования аспекты.

Электронные торговые площадки представляют собой крайне чувствительную среду с конкурентным окружением и высокой подвижностью рынка, в которой цены могут колебаться по нескольку раз в день. В отличие от традиционной торговли, где регулирование цен носит более статичный характер и часто реализуется путем манипуляций вручную, ценообразование на маркетплейсах очень динамично. Благодаря наличию огромного количества информации, использованию автоматизированных систем и анализу данных участники платформы могут оперативно корректировать цены в ответ на изменения предложений от конкурентов, колебаний спроса и поведения потребителей. Так, например, при резких скачках спроса, вызванного ажиотажем или запуском новых продуктов, продавцы часто повышают цену на товар, а при тенденции к снижению проводят стимулирующие воздействия за счет предоставления персонализированных предложений или скидок, что позволяет им сохранять динамику продаж на заданном целевом уровне. Таким образом, при выборе методов ценообразования необходимо учитывать, что работа на маркетплейсах характеризуется высоким динамизмом и интерактивностью.

При работе на маркетплейсах продавцы часто сталкиваются с проблемами, которые напрямую связаны с неоднозначными и запутанными правилами внутренней политики платформы и перекладыванием ответственности. Подобная неопределенность может возникать из-за расплывчатых формулировок, частых обновлений и кардинальных изменений правил, что приводит продавцов в состояние замешательства и создает риски непреднамеренных нарушений. При этом зачастую платформы используют автоматизированные системы для контроля за соблюдением правил и могут ошибочно применять штрафы, о которых продавец извещается уже постфактум такого удержания. Некоторые маркетплейсы могут накладывать штрафы даже в тех случаях, когда проблема возникла не по вине продавца, а по вине самой торговой площадки (например, сбой в логистике, ошибки в документах, задержки или неточности во внутренних бизнес-процессах маркетплейса). В то же время продавцы сталкиваются с большими трудностями при попытке оспорить наложенные штрафы или получить разъяснения от службы поддержки. В результате подобные проблемы могут приводить к дополнительным финансовым затратам, снижению уровня продаж, а также к операционной неэффективности. Таким образом, продавцам необходимо создавать резервы для нивелирования подобных рисков.

Ценообразование в традиционном ритейле обычно строится с учетом региональных экономических факторов, демографии и конкуренции исходя из особенностей и потребностей локальной аудитории. В противоположность этому маркетплейсы открывают возможность продавцам из разных стран и регионов предлагать одни и те же товары на единой платформе. Это приводит к тому, что покупатели получают доступ к предложениям не только от местных поставщиков, но и от продавцов по всему миру. Покупатели могут легко выбирать товары и сравнивать цены, сроки и условия поставки от различных продавцов. Такая простота расширяет возможности потребителей,

позволяя им подобрать наиболее оптимальный вариант без необходимости посещать множество физических магазинов или различных веб-сайтов. Вместе с тем такой уровень прозрачности создает высококонкурентную среду для продавцов. Они больше не могут полагаться на локальные стратегии ценообразования, поскольку фактически конкурируют с другими продавцами в глобальном масштабе. Более того, такая прозрачность также приводит к сокращению информационной асимметрии между покупателями и продавцами. В результате этого продавцам необходимо адаптироваться к условиям ценовой прозрачности и учитывать предложения от конкурентов в глобальном масштабе.

Структура затрат на маркетплейсах также имеет свои отличия. Продавцам не нужно владеть торговыми площадками и содержать их, а также нести сопутствующие затраты, что избавляет от целого ряда расходов (оплата труда торгового персонала, обслуживания помещений, коммунальные услуги, ремонт, страхование и т.д.). Фактически для работы на маркетплейсе требуется только небольшая команда, которая будет управлять товарными запасами, обрабатывать заказы и поддерживать взаимодействие с клиентами. Кроме того, продавцы могут воспользоваться услугами по обработке, логистике и фулфилменту заказов, которые предлагаются многими участниками рынка. Продавцы к тому же избавляются от необходимости инвестировать значительные средства на маркетинговые и рекламные активности, поскольку маркетплейсы привлекают на свои торговые площадки миллионы потенциальных покупателей. Тем не менее продавцам следует учитывать и специфические затраты, которые возникают исключительно в рамках модели работы на маркетплейсах. Многие платформы взимают плату за размещение информации о товаре, а это означает, что продавец должен понести расходы за каждый представленный на площадке товар. Кроме того, продавцам часто приходится платить за каждую транзакцию по обработке заказа, платежа или возврата товара покупателем. Эти сборы и комиссии могут варьироваться в зависимости от типа товара, периода размещения или категории. Таким образом, при установлении цены необходимо учитывать индивидуальные особенности конкретных товарных позиций и соответствующие условия маркетплейса.

В традиционных каналах продаж на принятие решений и поведение потребителя могут оказывать влияние такие факторы, как рекламные материалы, оформление и экспозиция товарных витрин, личные контакты с продавцами, а также мнения ограниченного круга знакомых. Пользователи маркетплейсов, в отличие от этого, сталкиваются с огромным количеством разнообразной информации (рейтинги и отзывы от других покупателей, обзоры и т.д.), которая оказывает воздействие на их мнение и играет значимую роль в принятии решений о покупке. Если товар получает положительные отзывы и высокие оценки, то у потребителя формируется ощущение доверия и привлекательности товара. Вследствие этого товары с высоким рейтингом или многочисленными положительными отзывами могут стоить дороже, так как потребители воспринимают их более качественными и надежными.

С другой стороны, товары, которые имеют негативные отзывы или более низкие оценки, как правило, с трудом привлекают покупателей, даже если они являются конкурентоспособными по другим критериям. В этом контексте можно утверждать, что отзывы, рейтинги и рекомендательные системы являются стойкими источниками сетевых эффектов. По мере того как все больше покупателей оставляют отзывы и оценки о товаре, увеличивается и доступная о нем информация, что приводит к тому, что большее количество потребителей выбирает данный товар и оставляет положительные отзывы. Из этого следует, что продавцам необходимо учитывать воздействие сетевых эффектов и поведенческие модели потребителей.

Многие маркетплейсы собирают и хранят информацию об истории покупки и посещенных страниц пользователями, тенденциях продаж в рамках отдельных категорий и общем рыночном спросе. Это позволяет продавцам корректировать цены в зависимости от индивидуальных действий и предпочтений покупателей. Например, если пользователь часто заходит на страницу товара и уходит без покупки, то продавец может предложить персональную скидку, чтобы стимулировать дальнейшую продажу. Кроме того, продавцы могут сегментировать покупателей на основе их поведения и моделей совершения покупок. В этом случае постоянным клиентам можно предложить эксклюзивные скидки, а новым клиентам – более низкие промо-цены. Аналогичным образом клиентам премиум класса могут быть предложены более дорогие варианты высококачественных продуктов. Также продавцы могут проводить локальные стимулирующие акции, предлагая скидки, ограниченные по времени или местоположению покупателей. Все это в совокупности позволяет продавцам выстраивать ценовые стратегии на основе данных, оптимизируя свое предложение под текущую рыночную ситуацию и конкретных потребителей.

На основе проведенного анализа можно заключить, что процесс ценообразования на маркетплейсах носит более динамичный характер и обладает рядом уникальных особенностей. Исходя из этого становится понятно, что для успешной работы в этих условиях необходимо использовать данные о потребителях и конкурентах, а также внедрять динамические стратегии ценообразования, применяя инструменты автоматизации.

Динамическое ценообразование на основе алгоритмов машинного обучения

Динамическое ценообразование – это подход к ценообразованию, при котором цена на товар или услугу корректируется в зависимости от внешних и внутренних факторов (спрос, конкуренция, поведение клиентов и т.д.) [31, 32]. Одной из основных целей данной стратегии является максимизация прибыли (дохода) предприятия при помощи системы дифференциации цен. Динамическое ценообразование характеризуется двумя основными компонентами: разбросом цен и ценовой дискриминацией. Разброс цен может проявляться в двух формах: пространственном и временном. Пространственный разброс цен возникает, когда один и тот же товар предлагается по

разным ценам в зависимости от того, где он продается. Временной разброс цен возникает, когда цена на один и тот же товар меняется с течением времени и зависит от рыночных условий (например, колебаний спроса и предложения или в период проведения рекламных акций). Ценовая дискриминация заключается в назначении различных цен разным потребителям за один и тот же продукт или услугу. Она существует в трех формах: первой, второй и третьей степени. Ценовая дискриминация первой степени подразумевает, что с каждого клиента взимается максимально возможная цена (которую он готов заплатить) и это позволяет продавцу получить весь потребительский излишек. Ценовая дискриминация второй степени – при ней цены варьируются в зависимости от количества приобретаемого товара или его версии. При ценовой дискриминации третьей степени цены устанавливаются на основе конкретных групп потребителей.

Для изучения воздействия алгоритмического ценообразования на маржинальную прибыль предприятия был проведен эксперимент с применением имитационного моделирования. Цель данного эксперимента заключалась в сравнении уровня маржинальной прибыли и объема продаж при реализации продукции по фиксированной цене и динамическим ценообразованием на базе модели, полученной при помощи алгоритмов машинного обучения. Основой эксперимента послужила метафора о «стоящих за дверью покупателях», суть которой заключается в следующем: допустим, некоторый продавец реализует товар А и находится по одну из сторон закрытой двери. С противоположной стороны двери существует некоторое количество потенциальных покупателей, которые желают приобрести данный товар. При этом каждый покупатель готов заплатить за него определенную сумму денег. Покупатели по очереди проходят через дверь на другую сторону и встречаются с продавцом, который предлагает приобрести товар за условную цену. Цену на товар продавец может устанавливать произвольно, в том числе руководствуясь историей продаж и его оценкой потенциального покупателя. Если данная цена устраивает покупателя, то покупатель совершает покупку, а продавец получает прибыль. Согласно микроэкономической теории каждый потребитель принимает решение о покупке того или иного товара на основе воспринимаемой ценности, которая зависит от совокупности индивидуальных характеристик. Пусть каждый потребитель описывается вектором признаков:

$$x_i = (a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n), a_i \in \mathbb{R}, \quad (1)$$

в котором каждая a_i компонента характеризует особенности потребителя (уровень дохода, возраст, семейное положение, социальный статус, персональные предпочтения и т.д.). В рамках эксперимента при помощи метода Монте-Карло было сформировано множество из 10 000 потенциальных покупателей и соответствующих им векторов вида (1). Каждый вектор содержал независимые друг от друга компоненты, полученные из нормального распределения с отличными параметрами $N(\mu, \sigma)$. Фрагмент выборки показан в табл. 1.

Таблица 1. Фрагмент выборки признаков покупателей

	a1	a2	a3	...
Потребитель 1	5,567247	9,015343	1,117392	...
Потребитель 2	8,878239	13,339846	6,020320	...
Потребитель 3	10,859333	5,948769	2,230406	...
...

Поскольку воспринимаемая ценность товара зависит от индивидуальных характеристик покупателя, то ее можно представить математически в виде функции:

$$F(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n) \rightarrow y \in \mathbb{R}^+ \quad (2)$$

Можно утверждать, что, проведя кабинетное или полевое исследование и сформировав релевантную выборку о потребительских решениях относительно конкретного товара, а затем применив эконометрические или другие подходы, возможно получить достаточно точную аппроксимацию данной функции. Для целей настоящего эксперимента функция (2) была задана модельным способом в форме множественной регрессионной модели общего вида:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \beta_4 x_{i4} + \dots + \beta_n x_{in} + \varepsilon, \quad (3)$$

в которой $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{in}$ отражают признаки индивидуальных характеристик потребителя, а ε – нормально распределенная случайная величина. В результате сформировано множество упорядоченных пар вида (x_i, y_i) , отражающих соответствие между воспринимаемой ценностью и вектором характеристик потребителя. Диаграмма распределения потребительской ценности приведена на рис. 2.

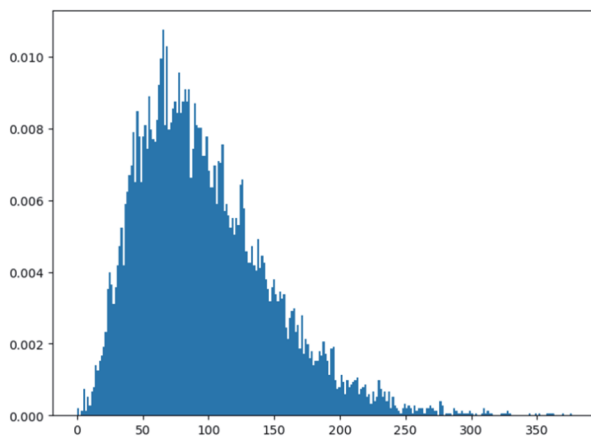


Рис. 2. Распределение потребительской ценности.
Источник: составлено автором

Для сравнения статического и динамического подходов к ценообразованию разделим сформированную выборку на две части в пропорции 70/30. Первую (большую) часть выборки используем как исторические данные, а вторую (меньшую) часть будем ассоциировать с будущим спросом для валидации результатов. На основе исторических данных построим эмпирическую кривую спроса (рис. 3).

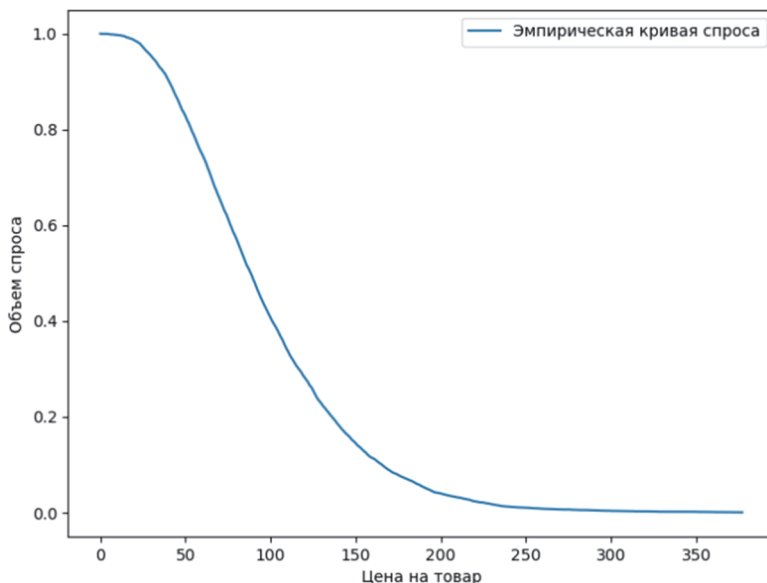


Рис. 3. Эмпирическая кривая спроса.

Источник: составлено автором

При построении эмпирической кривой объем спроса определялся как доля покупателей от общего объема, чья воспринимаемая ценность товара превышает данную установленную цену. Из микроэкономической теории известно, что совокупную маржинальную прибыль можно определить как функцию:

$$\pi(p) = (p - c) \times D_q(p), \quad (4)$$

где p – цена на товар; c – затраты на единицу продукции; D_q – функция спроса, определяющая, какой объем товара будет продан по данной цене. Исходя из этого можно принять, что стратегия статического ценообразования состоит в выборе такой цены, при которой будет получена максимально возможная маржинальная прибыль. Иными словами, чтобы найти оптимальную цену, требуется решить

$$p_{best} = \underset{p}{\operatorname{argmax}} (p - c) \times D_q(p). \quad (5)$$

На основе имеющихся исторических данных построим кривую маржинальной прибыли и определим оптимальную цену (рис. 4).

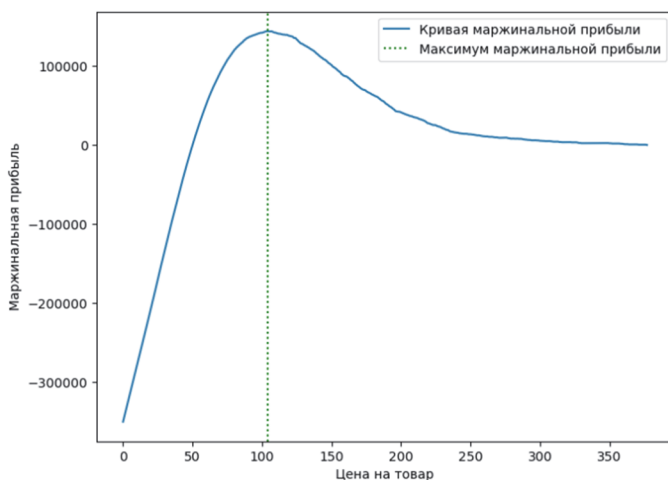


Рис. 4. Кривая совокупной маржинальной прибыли.

Источник: составлено автором

Таким образом, при использовании статического подхода к ценообразованию и с учетом исторических данных оптимальная цена составит 104 условные единицы. Общее количество продаж при данной цене составило бы 2 666 сделок, которые принесли бы совокупную маржинальную прибыль в размере 143 964 условные единицы.

Для стратегии динамического ценообразования будем применять модель, которая предсказывает оценку воспринимаемой ценности на основе индивидуальных характеристик потребителя. Для этого проведем обучение модели на имеющихся исторических данных. В качестве основы был выбран метод случайного леса, поскольку данный алгоритм позволяет с высокой точностью аппроксимировать различные виды функций, а также одинаково хорошо обрабатывает как дискретные, так и непрерывные признаки. Процедура расчета динамической цены приведена в листинге 1.

```

Input: model: Pretrained model
Input: discount: Discount level
Input: cost: Total cost per unit
Input: consumer_features: Vector of consumer characteristics
Output: price: Dynamic price for that customer
    1. predicted_price ← model(consumer_features)
    2. calculated_price ← predicted_price * (1 – discount)
    3. if calculated_price – cost > 0 then
    4. price ← calculated_price
    5. else
    6. price ← ∅
    
```

Листинг 1. Процедура расчета динамической цены

Из приведенного листинга следует, что первым шагом извлекается предсказание модели о вероятной воспринимаемой ценности потребителя на основе вектора характеристик. После чего полученная оценка корректируется на заданный понижающий коэффициент (discount). Если рассчитанное значение за вычетом затрат оказывается положительным, то это значение устанавливается в качестве цены на товар. В ходе эксперимента понижающий коэффициент был установлен равным 0,05.

Для сравнения статического и динамического подходов к установлению цены используем отложенную часть выборки, ассоциированную с будущим спросом. Как указывалось ранее, будем полагать, что сделка совершается, если предложенная продавцом цена оказывается ниже воспринимаемой ценности. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Количество сделок и совокупная маржинальная прибыль

Подход	Всего клиентов	Сделки	Доля сделок	Маржинальная прибыль
Статический	3 000	1 167	0,389	63 018
Алгоритмический	3 000	1 693	0,564	99 625

Как видно из табл. 2, при использовании алгоритмического подхода удалось совершить на 526 сделок больше, а совокупная маржинальная прибыль оказалась на 58% выше по сравнению со статическим ценообразованием. При проверке модели на тестовой выборке среднеквадратическая ошибка (MSE) составила 10,836, средняя абсолютная ошибка (MAE) составила 8,693 при коэффициенте детерминации R^2 , равном 0,955.

Проведенный эксперимент продемонстрировал, что при наличии данных и с учетом введённых допущений алгоритмический подход к ценообразованию оказывается более эффективным по сравнению со статическим подходом.

Заключение

Цифровые торговые площадки характеризуются уникальными факторами и особенностями ценообразования, которые в значительной степени отличаются от используемых в традиционной торговле. Сетевые эффекты, глобализация и ценовая прозрачность играют ключевую роль и оказывают влияние на динамику рыночных взаимодействий, действия продавцов и поведенческие модели потребителей. Покупатели получили доступ к широкому спектру товаров и услуг по конкурентоспособным и прозрачным ценам. Это, с одной стороны, позволяет покупателям принимать более взвешенные решения и совершать более удачные сделки, которые лучше соответствуют их потребностям, а с другой – ведет к перегруженности выбора, снижению лояльности и усилению рыночной власти покупателей. По мере роста цифровых рынков сетевые эффекты создают самовоспроизводящийся

цикл, в котором увеличение числа покупателей привлекает все больше продавцов. В этих условиях постоянно растущего числа продавцов, соперничающих за внимание одной и той же покупательской базы, борьба за продажи становится все более ожесточенной. Глобальный масштаб не только открывает новые рынки, но и привлекает игроков из других регионов, которые зачастую могут иметь более низкие издержки или обладать налоговыми преференциями. Таким образом, независимые участники платформы не только вынуждены вести свою деятельность на высококонкурентном рынке, но и сталкиваются с необходимостью поддерживать свои цены в соответствии с принципами ценовой прозрачности. Сочетание этих факторов усугубляет ситуацию и без того острой конкуренции на маркетплейсах. Одним из способов реагирования на эти вызовы может являться применение алгоритмического подхода к установлению цен на товары. Такой подход предполагает использование автоматизированных систем, которые регулируют цены на основе данных. Использование автоматизированных решений позволит проводить постоянный мониторинг рыночной ситуации и мгновенно вносить корректировки для поддержания целевых показателей прибыльности и маржинальности, а также обеспечения конкурентноспособного уровня цен. Вместе с тем внедрение динамического ценообразования потребует обработки значительного объема данных, а задачи обеспечения точности моделей и их интеграция в процессы ценообразования являются одновременно сложным, но необходимым условием успеха. Помимо этого, одним из потенциальных рисков при переходе к динамическому ценообразованию могут стать ценовые войны. Чтобы избежать этой ловушки, необходимы тщательный мониторинг и алгоритмы, которые обеспечивают баланс между конкурентоспособностью и прибыльностью.

Вместе с тем стоит отметить, что, учитывая важность и возрастающую роль маркетплейсов, в настоящее время профильными комитетами и экспертами ведется разработка законодательных инициатив, которые позволят закрепить основы государственного регулирования деятельности электронных торговых площадок [33, 34]. Среди важных аспектов можно отметить введение обязанности агрегаторов по идентификации продавцов, контроля за продажей запрещённых товаров, ужесточения требований к защите данных, а также ограничения, связанные с монополизацией и дискриминационными практиками крупных игроков. Таким образом, в совокупности это позволит повысить общую прозрачность рынка и улучшить защиту прав как потребителей, так и независимых участников платформ, однако это также может привести к росту дополнительной нагрузки на бизнес и потребует масштабной работы в рамках реализации соответствующих подзаконных актов.

Список источников

1. *Kennedy M., Zysman J.* The platform economy: restructuring the space of capitalist accumulation // Cambridge journal of regions, economy and society. 2020. Vol. 13, № 1. P. 55–76.

2. The 100 largest companies in the world by market capitalization in 2023 // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization/> (дата обращения: 12.01.2025).
3. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // *π-Economy*. 2018. Т. 11, № 6. С. 22–36.
4. Abbas A.E. et al. Business data sharing through data marketplaces: A systematic literature review // *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*. 2021. Vol. 16, № 7. P. 3321–3339.
5. Cano J.A. et al. A bibliometric analysis and systematic review on E-marketplaces, open innovation, and sustainability // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, № 9. P. 5456.
6. Digital economy report 2024 // UNCTAD. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (дата обращения: 12.01.2025).
7. Платформа поставки данных ФНС России // Платформа ПД ФНС РФ. URL: <https://geochecki-vpd.nalog.gov.ru/ecommerce> (дата обращения: 12.01.2025).
8. Hagiu A., Wright J. Multi-sided platforms // *International journal of industrial organization*. 2015. Vol. 43. P. 162–174.
9. Filistrucchi L. et al. Market definition in two-sided markets: Theory and practice // *Journal of Competition Law and Economics*. 2014. Vol. 10, № 2. P. 293–339.
10. Kenney M., Zysman J. Work and value creation in the platform economy // *Work and labor in the digital age*. Emerald Publishing Limited. 2019. Vol. 33. P. 13–41.
11. Haile N., Altmann J. Value creation in software service platforms // *Future Generation Computer Systems*. 2016. Vol. 55. P. 495–509.
12. Rysman M. The economics of two-sided markets // *Journal of economic perspectives*. 2009. Vol. 23, № 3. P. 125–143.
13. Rochet J.C., Tirole J. Two-sided markets: a progress report // *The RAND journal of economics*. 2006. Vol. 37, № 3. P. 645–667.
14. Stark D., Pais I. Algorithmic management in the platform economy // *Sociologica*. 2020. Vol. 14, № 3. P. 47–72.
15. Acs Z.J. et al. The evolution of the global digital platform economy: 1971–2021 // *Small Business Economics*. 2021. Vol. 57. P. 1629–1659.
16. Zeng J., Tavalaei M. M., Khan Z. Sharing economy platform firms and their resource orchestration approaches // *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 136. P. 451–465.
17. Sutherland W., Jarrahi M.H. The sharing economy and digital platforms: A review and research agenda // *International Journal of Information Management*. 2018. Vol. 43. P. 328–341.
18. Goldfarb A., Tucker C. Digital economics // *Journal of economic literature*. 2019. Vol. 57, № 1. P. 3–43.
19. Vallas S., Schor J.B. What do platforms do? Understanding the gig economy // *Annual review of sociology*. 2020. Vol. 46, № 1. P. 273–294.
20. Головина Т.А., Полянин А.В., Авдеева И.Л. Развитие цифровых платформ как фактор конкурентоспособности современных экономических систем // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2019. Т. 14, № 4. С. 551–564.
21. Hein A. et al. Digital platform ecosystems // *Electronic markets*. 2020. Vol. 30. P. 87–98.
22. Parker G., Van Alstyne M., Jiang X. Platform ecosystems // *MIS quarterly*. 2017. Vol. 41, № 1. P. 255–266.
23. Ложникова А.В., Андреева И.Е. Великая перезагрузка капитализма: от разделения ценности к распределению дохода // *Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2022) : материалы XXI Международной конференции имени А.Ф. Терпугова*. Томск, 2023. С. 432–436.
24. Shastitko A.E., Markova O.A., Morozov A.N. Antitrust risks of platform pricing // *Russian Journal of Economics*. 2024. Vol. 10, № 2. P. 151–167.

25. Amaldoss W., Du J., Shin W. Pricing strategy of competing media platforms // *Marketing Science*. 2024. Vol. 43, № 3. P. 488–505.
26. Chen L., Mislove A., Wilson C. An empirical analysis of algorithmic pricing on amazon marketplace // *Proceedings of the 25th international conference on World Wide Web*. 2016. P. 1339–1349.
27. Hagiu A. Two-sided platforms: Product variety and pricing structures // *Journal of Economics & Management Strategy*. 2009. Vol. 18, № 4. P. 1011–1043.
28. Armstrong M. Competition in two-sided markets // *The RAND journal of economics*. 2006. Vol. 37, № 3. P. 668–691.
29. Weyl E.G. A price theory of multi-sided platforms // *American Economic Review*. 2010. Vol. 100, № 4. P. 1642–1672.
30. Jullien B., Pavan A., Rysman M. Two-sided markets, pricing, and network effects // *Handbook of industrial organization*. Elsevier. 2021. Vol. 4, № 1. P. 485–592.
31. Reinartz W. Customizing prices in online markets // *Symphonya. Emerging Issues in Management*. 2002. Vol. 1. P. 55–65.
32. Den Boer A.V. Dynamic pricing and learning: historical origins, current research, and new directions // *Surveys in operations research and management science*. 2015. Vol. 20, № 1. P. 1–18.
33. Законопроект № 568223-8 // Система обеспечения законодательной деятельности. URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/568223-8> (дата обращения: 12.01.2025).
34. Федеральный закон от 28.12.2024 № 546-ФЗ «О внесении изменений в статьи 10 и 26-1 Закона Российской Федерации “О защите прав потребителей”» // Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412280050> (дата обращения: 12.01.2025)

References

1. Kenney, M. & Zysman, J. (2020) The platform economy: Restructuring the space of capitalist accumulation. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 13 (1). pp. 55–76.
2. Statista. (2023) *The 100 largest companies in the world by market capitalization in 2023*. [Online] Available from: <https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization/> (Accessed: 12.01.2025).
3. Geliskhanov, I.Z., Yudina, T.N. & Babkin, A.V. (2018) Tsifrovye platformy v ekonomike: sushchnost', modeli, tendentsii razvitiya [Digital platforms in the economy: Essence, models, development trends]. *IT-Economy*. 11 (6). pp. 22–36.
4. Abbas, A.E. et al. (2021) Business data sharing through data marketplaces: A systematic literature review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*. 16 (7). pp. 3321–3339.
5. Cano, J.A. et al. (2022). A bibliometric analysis and systematic review on E-marketplaces, open innovation, and sustainability. *Sustainability*. 14 (9). p. 5456.
6. UNCTAD. (2024) *Digital economy report 2024*. [Online] Available from: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (Accessed: 12.01.2025).
7. *Platforma postavki dannykh FNS Rossii* [Data delivery platform of the Federal Tax Service of Russia]. [Online] Available from: <https://geochecki-vpd.nalog.gov.ru/ecommerce> (Accessed: 12.01.2025).
8. Hagiu, A. & Wright, J. (2015) Multi-sided platforms. *International Journal of Industrial Organization*. 43. pp. 162–174.
9. Filistrucchi, L. et al. (2014) Market definition in two-sided markets: Theory and practice. *Journal of Competition Law and Economics*. 10 (2). pp. 293–339.
10. Kenney, M. & Zysman, J. (2019) Work and value creation in the platform economy. In: *Work and labor in the digital age*. Vol. 33. Emerald Publishing Limited. pp. 13–41.

11. Haile, N. & Altmann, J. (2016) Value creation in software service platforms. *Future Generation Computer Systems*. 55. pp. 495–509.
12. Rysman, M. (2009) The economics of two-sided markets. *Journal of Economic Perspectives*. 23 (3). pp. 125–143.
13. Rochet, J.C. & Tirole, J. (2006) Two-sided markets: a progress report. *The RAND Journal of Economics*. 37 (3). pp. 645–667.
14. Stark, D. & Pais, I. (2020) Algorithmic management in the platform economy. *Sociologica*. 14 (3). pp. 47–72.
15. Acs, Z.J. et al. (2021) The evolution of the global digital platform economy: 1971–2021. *Small Business Economics*. 57. pp. 1629–1659.
16. Zeng, J., Tavalaei, M.M. & Khan, Z. (2021) Sharing economy platform firms and their resource orchestration approaches. *Journal of Business Research*. 136. pp. 451–465.
17. Sutherland, W. & Jarrahi, M.H. (2018). The sharing economy and digital platforms: A review and research agenda. *International Journal of Information Management*. 43. pp. 328–341.
18. Goldfarb, A. & Tucker, C. (2019) Digital economics. *Journal of Economic Literature*. 57 (1). pp. 3–43.
19. Vallas, S. & Schor, J.B. (2020) What do platforms do? Understanding the gig economy. *Annual Review of Sociology*. 46 (1). pp. 273–294.
20. Golovina, T.A., Polyenin, A.V. & Avdeeva, I.L. (2019) Razvitiye tsifrovyykh platform kak faktor konkurentosposobnosti sovremennykh ekonomicheskikh system [Development of digital platforms as a factor in the competitiveness of modern economic systems]. *Vestnik Permskogo Universiteta. Seriya: Ekonomika*. 14 (4). pp. 551–564.
21. Hein, A. et al. (2020) Digital platform ecosystems. *Electronic Markets*. 30. pp. 87–98.
22. Parker, G., Van Alstyne, M. & Jiang, X. (2017) Platform ecosystems. *MIS Quarterly*. 41 (1). pp. 255–266.
23. Lozhnikova, A.V. & Andreeva, I.E. (2023) [The great reset of capitalism: From the separation of value to the distribution of income]. *Informatsionnye Tekhnologii i Matematicheskoe Modelirovanie (ITMM-2022)* [Information technology and mathematical modeling (ITMM-2022)]. Proceedings of the XXI International Conference named after A.F. Terpugov. Tomsk. pp. 432–436. (In Russian).
24. Shastitko, A.E., Markova, O.A. & Morozov, A.N. (2024) Antitrust risks of platform pricing. *Russian Journal of Economics*. 10 (2). pp. 151–167.
25. Amaldoss, W., Du, J. & Shin, W. (2024) Pricing strategy of competing media platforms. *Marketing Science*. 43 (3). pp. 488–505.
26. Chen, L., Mislove, A. & Wilson, C. (2016) An empirical analysis of algorithmic pricing on amazon marketplace. *Proceedings of the 25th international conference on World Wide Web*. pp. 1339–1349.
27. Hagiu, A. (2009) Two-sided platforms: Product variety and pricing structures. *Journal of Economics & Management Strategy*. 18 (4). pp. 1011–1043.
28. Armstrong, M. (2006) Competition in two-sided markets. *The RAND Journal of Economics*. 37 (3). pp. 668–691.
29. Weyl, E.G. (2010) A price theory of multi-sided platforms. *American Economic Review*. 100 (4). pp. 1642–1672.
30. Jullien, B., Pavan, A. & Rysman, M. (2021) Two-sided markets, pricing, and network effects. In *Handbook of industrial organization*. Vol. 4, No. 1. Elsevier. pp. 485–592.
31. Reinartz, W. (2002) Customizing prices in online markets. *Symphonya. Emerging Issues in Management*. 1. pp. 55–65.
32. Den Boer, A.V. (2015) Dynamic pricing and learning: historical origins, current research, and new directions. *Surveys in Operations Research and Management Science*. 20 (1). pp. 1–18.
33. Sistema obespecheniya zakonodatel'noi deyatelnosti [Legislative Support System]. (n.d.) *Zakonoproekt № 568223-8* [Bill No. 568223-8]. [Online] Available from: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/568223-8>

34. Ofitsial'noe opublikovanie pravovykh aktov [Official Publication of Legal Acts]. (2024) *Federal Law of December 28, 2024, No. 546-FZ "On Amendments to Articles 10 and 26-1 of the Law of the Russian Federation "On Protection of Consumer Rights""*. [Online] Available from: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412280050> (In Russian).

Информация об авторе:

Варнухов А.Ю. – ассистент кафедры бизнес-информатики, Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия). E-mail: vudyart@gmail.com

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author:

A.Yu. Varnukhov, teaching assistant, Ural State University of Economics (Yekaterinburg, Russian Federation). E-mail: vudyart@gmail.com

The author declares no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 27.10.2024;
одобрена после рецензирования 27.12.2024; принята к публикации 12.02.2025.*

*The article was submitted 27.10.2024;
approved after reviewing 27.12.2024; accepted for publication 12.02.2025.*