

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Экономико-математическое моделирование

СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК МУЛЬТИПЛИКАТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ

Михаил Викторович КОТВАНОВ ^{a,*},
Светлана Геннадьевна КОТВАНОВА ^b,
Ирина Александровна ШИПУЛИНА ^c

^a кандидат экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой экономики и менеджмента,
Алтайский институт экономики – филиал Санкт-Петербургского университета
технологий управления и экономики,
Барнаул, Российская Федерация
kmv-75@list.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 4805-5723

^b кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента,
Алтайский институт экономики – филиал Санкт-Петербургского университета
технологий управления и экономики,
Барнаул, Российская Федерация
L_svetlana82@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 6796-9823

^c кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента,
Алтайский институт экономики – филиал Санкт-Петербургского университета
технологий управления и экономики,
Барнаул, Российская Федерация
Irina_Shipulina_@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 5196-4702

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 187/2021
Получена 05.04.2021
Получена в
доработанном виде
28.05.2021
Одобрена 30.06.2021
Доступна онлайн
16.08.2021

УДК 338.1

JEL: D24, D85, E02,
E27, O43

Ключевые слова:

цифровые платформы, региональном аспекте.

Аннотация

Предмет. Влияние сетевого взаимодействия рыночных субъектов в формате цифровых платформ на создание добавленной стоимости.

Цели. Описание методических подходов к разработке модели мультипликатора сетевого взаимодействия как фактора увеличения добавленной стоимости.

Методология. В работе применены общенаучные методы, методы математического и графического моделирования.

Результаты. Рассмотрены теоретические предпосылки создания дополнительной добавленной стоимости за счет взаимодействия контрагентов в информационной среде цифровых платформ. Предложена модель мультипликатора экономического роста под влиянием рыночной информации. Проведены сравнения отдельных компонент предлагаемого мультипликатора в цифровые платформы, региональном аспекте.

мультипликатор
экономического роста, мультипликатора экономического роста, включающего влияние
транзакционные
издержки

Выводы. При расчете предложенного информационного сетевого взаимодействия, должна учитываться специфика региона, на который распространяется действие цифровой платформы.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

Для цитирования: Котванов М.В., Котванова С.Г., Шипулина И.А. Сетевое взаимодействие как мультипликатор экономического роста: макроэкономический и региональный аспекты // Региональная экономика: теория и практика. – 2021. – Т. 19, № 8. – С. 1542 – 1567.
<https://doi.org/10.24891/re.19.8.1542>

В эпоху четвертой промышленной революции необходимо иметь возможность оценить вклад новых технологий в создание внутреннего валового продукта страны и региона, а также в добавленную стоимость на уровне отдельного хозяйствующего субъекта. Это необходимо для оценки эффективности инвестиционных решений на уровне предприятия, региона и государства.

Основной целью настоящего исследования является формирование модели информационного мультипликатора экономического роста, работающего в условиях сетевого взаимодействия производителей и потребителей. В рамках исследовательского проекта сформулированы следующие задачи:

- определить общий вид модели (выделить и формализовать факторы ускорения экономического роста, возникающие в сетевой среде);
- уточнить модель (обеспечить возможность расчета составляющих мультипликатора путем соотнесения их с имеющимися статистическими показателями на уровне отдельного предприятия, отрасли и государства);
- разработать механизм оценки деятельности институтов в сетевой среде, а также определить потенциал сетевого взаимодействия на основе разработанной модели мультипликатора экономического роста.

Рассмотрим экономическую сущность и особенности функционирования институтов цифрового взаимодействия.

За последние двадцать лет структура мировой экономики претерпела кардинальные изменения благодаря переходу от стадии цифровизации процессов к внедрению и развитию взаимоотношений на базе цифровых платформ. Специалисты подчеркивают, что цифровые платформы не ограничиваются функциями marketplace. Они определяют цифровые

платформы как набор возможностей и компонент, позволяющий выполнять различные типы цифрового взаимодействия не только между продавцами и покупателями, но и между регуляторами, технологическими платформами, информационными системами и автоматическими устройствами [1]. Эти информационные системы могут быстро менять свой функционал для быстрого и экономичного изменения бизнес-процессов. Таким образом, зафиксирован переход от продуктовой парадигмы «покупатель–продавец» к формированию новых хозяйственных решений, новых отраслей с помощью создания точек притяжения сетевой организации.

Исследователи И.З. Гелисханов, Т.Н. Юдина и А.В. Бабкин определяют платформы как гибридные структуры, ориентированные на создание ценности путем обеспечения прямого взаимодействия и осуществления транзакций между несколькими группами сторонних пользователей [1, 2].

Зарубежные ученые, говоря о цифровой платформе, сосредотачиваются на ее общественной и частной полезности. По их мнению, платформа – это открытая среда с понятным набором смоделированных правил, ресурсов и службы поддержки, которые стимулируют сотрудничество представителей различных групп пользователей для создания не только общественной ценности, но и ценности для каждого участника в отдельности так, как он ее понимает [3]. Данное определение отражает такие основополагающие признаки цифровых платформ, как способность снижать издержки участников и поддержка механизмов сотрудничества. Исследователи также говорят об ускорении обмена ценностями благодаря платформе, что соответствует идее снижения транзакционных издержек.

К основным признакам цифровых платформ, отличающих их от интернет-сайтов, относятся следующие [4]:

- возможность участников платформы формировать и менять характеристики продукта, не обладая физическим активом;
- зависимость стоимости бизнеса от объема клиентской базы;
- возможность каждого участника резко сокращать транзакционные, а также трансформационные издержки¹.

Можно выделить следующих акторов цифровых платформ: разработчики ядра и программного обеспечения, провайдеры (сетевые менеджеры), владельцы и конечные пользователи (поставщики и покупатели услуг).

¹ Никифоров А.Д., Тарасов Д.Р. Полная платформа цифровой экономики. «Индустрия 4.0» // Новая экономика и региональная наука. 2018. № 3. С. 145–147.

Проведем классификацию цифровых платформ. Среди распространенных типов можно выделить социальные сети (Facebook, Twitter, Instagram, Вконтакте), мессенджеры (WhatsApp, Telegram, WeChat), которые создают новые модели взаимодействия между людьми. Платформы электронной коммерции (Amazon, Alibaba, eBay) регулируют способы и механизмы построения цепочек не только торговых, но и производственных связей, объединяя производителей, посредников и потребителей. Платформы сервисов совместного пользования (AirBnB, Uber, Lyft) привнесли новшества в сферу оказания услуг, снизив для потребителей и поставщиков услуг транзакционные издержки поиска контрагентов в несколько раз и обеспечив потребителей повсеместным доступом к активам вместо необходимости владения ими. К распространенным типам цифровых платформ относятся также поисковые системы, представляющие собой информационные порталы (Яндекс, Google, Bing), предоставляющие пользователям мгновенный структурированный доступ к базам знаний и информации².

В зависимости от степени контроля качества и регулирования деталей транзакций можно выделить децентрализованные (AirBnB), выступающие посредниками между агентами, централизованные (Zipcar, Rent the Runway), задающие стандарты осуществления сделок, а также гибридные платформы (Uber, Lyft и др.) с децентрализованными рисками и централизованными стандартами обслуживания [5]. Необходимо отметить, что быстроедействие, плотность взаимодействия всей цепочки создания добавленной стоимости, а также точность обращения к конечным пользователям достигаются современными технологиями и разработками в следующих областях [6]:

- беспроводная связь;
- большие массивы данных;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии, в том числе робототехника;

² Галимов Т.С. Бизнес-модели в цифровой экономике: краудсорсинговые платформы и кластеры. В кн.: Юность и знания – гарантия успеха – 2017. Материалы международной молодежной научной конференции. Курск: Университетская книга, 2017. С. 59–62.

- промышленный интернет вещей;
- виртуальная и дополненная реальность³.

Современный этап развития цифровых платформ характеризуется постоянным ростом количества пользователей, что дает дополнительные преимущества и обеспечивает дополнительные доходы участникам и владельцам площадок. Для России характерно ускоренное развитие государственного платформенного сектора, объединяющего государственные корпорации, учреждения и частных лиц [7]. Исследователи И.А. Стрелкова и С.А. Яблонский говорят о единстве и противоречивости таких признаков цифрового капитализма, как платформенность (централизованность) и распределенность информационных потоков [8, 9].

Подчеркнем, что рост прибыльности и капиталоемкости сетевых организаций происходит ускоренными темпами в сравнении с «офлайн-сектором», о чем свидетельствует изменение перечня компаний с наиболее дорогими активами. Если в 2008 г. в списке самых дорогих мировых компаний числилась лишь одна платформенная компания Microsoft, то в 2018 г. десятку лидеров составили семь сетевых организаций (Apple, Microsoft, Amazon, Google, Facebook, Alibaba, Tencent) [10].

Рассмотрим основные способы монетизации деятельности цифровых платформ, среди которых есть как отлично зарекомендовавшие себя еще до наступления цифровой эпохи, так и специфичные приемы, возникшие в сетевом пространстве (*рис. 1*). На *рис. 2* представим общее строение развитой цифровой платформы или экосистемы, объединяющей несколько цифровых платформ.

Авторы И.И. Савельев, Н.В. Абдуллаев и И.В. Головинская говорят о значительном коммерческом и общественном потенциале использования открытых данных – собранной государством информации, не являющейся персональными данными. По оценкам специалистов Высшей школы экономики, общий экономический эффект от использования открытых данных в сфере общественного транспорта Москвы может составить более 58 млрд руб./год, в то время как в Европейском союзе дополнительная прибыль организаций и выгода физических лиц от использования открытых данных оценивается в 1,9% ВВП в 2020 г., что составляет 200 млрд евро [11].

³ Якунина Ю.А. Открытые данные как платформа для создания цифровой экономики. В кн.: Актуальные проблемы и современные тенденции социально-экономического развития региона и страны. Материалы международной научно-практической конференции. Саратов: Саратовский социально-экономический институт, 2018. С. 21–26.

Таким образом, рассмотрев базовые принципы функционирования экосистем, можно сделать вывод, что цифровое взаимодействие устраняет некоторые из транзакционных и трансформационных издержек, создает, по словам А.Е. Шаститко, новую экономическую реальность [12]. Однако необходимо отметить, что А.Ю. Цариковский, Т.Н. Юдина, Ю.М. Осипов и А.В. Бабкин предупреждают о возможной монополизации рынков, которой могут способствовать цифровые платформы благодаря появившейся у их владельцев рыночной власти [13–16].

Исследователь М.В. Рыжкова показывает, что рыночная власть цифровых платформ обусловлена создаваемыми ими новыми институциональными условиями, для которых характерна неустраняемая ценовая дискриминация, в том числе и под влиянием антимонопольных органов. Возможности искусственного интеллекта порождают персонализированное предложение на рынке, опирающееся на сетевые эффекты для потребителей и продавцов, что приводит к индивидуальному предложению, включающему индивидуальные цены [17].

Влияние экосистем на уровень доверия хозяйственных субъектов друг к другу и к действующим институтам неоднозначно. С одной стороны, возникает эффект цифровой среды. С другой стороны, персонализированный подход со стороны искусственного интеллекта может привести к снижению доверия экономических агентов из-за страха «сверханализа» самих себя [18].

Перейдем к построению модели экономического роста под влиянием сетевого взаимодействия. Эпоха количественных методов, по справедливо сделанному Р. Коузом еще в 1970-е гг. замечанию, теперь в полном расцвете. Развитый арсенал техник количественного анализа провоцирует отказ от изучения плохо измеримых показателей. В силу этого одной из задач настоящего исследования является совмещение количественного анализа с простотой обобщенной логики экономических процессов [19].

Считается, что понятие «мультипликатор» было введено в экономическую науку английским ученым, будущим профессором экономической теории Кембриджского университета Р. Каном в 1931 г. в работе «Связь инвестиций домохозяйств и безработицы». Новая экономическая категория послужила основой для разработки Дж.М. Кейнсом, коллегой Р. Кана по Кембриджскому университету, своего наиболее известного в экономической науке мультипликатора инвестиций. Любой мультипликатор из тех, что выделяли позднее – налогов, государственных расходов, человеческого капитала – можно определить как коэффициент возрастания эффекта от

осуществленных вложений. В нашем случае в качестве такого возрастающего эффекта ожидаем дополнительный рост ВВП от применения сетевого взаимодействия продавцов и покупателей.

Если Дж.М. Кейнс вслед за Р. Каном объяснял действие инвестиционного мультипликатора многократностью осуществления кругооборота «инвестиции–доходы», то мы ожидаем производства дополнительного валового продукта вследствие эффектов от быстрого воздействия дополнительной информации на эластичную экономику. Одним из наиболее важных эффектов, порождаемых влиянием информации, является эффект дохода от снижения трансакционных издержек для всех участников сделок. Следующим важным фактором развития рынка под влиянием информации можно назвать эффект информационного разнообразия. В условиях эластичного спроса и предложения само по себе наличие наиболее полной и своевременной информации на рынке способно создавать дополнительные спрос и предложение.

Доступная рыночная информация не рассматривалась представителями классической экономической школы в качестве фактора совокупного валового продукта, поскольку по умолчанию предполагалось наличие такой информации у всех рыночных агентов. Экономический мир мыслился приближенным к совершенной модели конкуренции, поскольку в академической среде не принято было говорить о «силах трения» – отсутствии доступной, достоверной и своевременной информации.

Экономисты, стоящие на позициях кейнсианства и институциональной школы XX в. (Р. Коуз, О. Уильямсон, Л. Роббинс, Дж. Робинсон, Э. Чемберлин, Н. Калдор, Р. Харрод, Дж. Стиглер, Р. Кан, Д. Норт), свели совершенную конкуренцию до редкого частного случая, вызывающего весьма узкий интерес, повысив тем самым ценность имеющейся на рынке информации. Информация всегда являлась фактором роста спроса и предложения, но из-за низкой скорости распространения информации и низкой эластичности предложения реального сектора экономики от информации, характерной для XX в., влияние даже лучших достоверных сведений на рыночные процессы было слабым. Информационные потоки были медленными, слабо воздействовали на невосприимчивую экономику, а любые изменения носили локальный характер. Исключение составляли лишь спекулятивные фондовый и валютный рынки. В большинстве произведений анализ влияния информационных потоков на спрос и предложение в реальном секторе производился на уровне изучения

умозрительной модели обмена первобытными людьми орехов на ягоды на краю леса – вне конкретных условий и особенностей [19].

О поведении продавцов и покупателей под влиянием информации на спекулятивных рынках ценных бумаг и валюты говорили авторы книг по биржевой торговле, в том числе Дж. Сорос⁴. Теория рефлексивности Дж. Сороса обрела популярность в финансовых кругах. Суть теории в том, что, во-первых, человеческое поведение определяется не реальностью, а субъективными представлениями о ней. Во-вторых, субъективные иллюзии каждого рыночного игрока, проявляясь в решениях по поводу сделок этих игроков, определяют реальность ситуации на рынке. Этот феномен называют «самосбывающимися пророчествами». Дж. Сорос следующим образом описывал взаимозависимость действий рыночных игроков и рыночных стимулов, под влиянием которых предпринимаются действия:

$$y=f(x); x=g(y) \rightarrow y=f(g(y)) , \quad (1)$$

где y – решение рыночного субъекта; x – рыночная информация.

Таким образом, решения зависят от информации, а информация в виде рыночной ситуации, в свою очередь, зависит от принятых решений. Это объясняет значительные колебания цен на спекулятивных рынках, возникновение кризисов и пиков роста цен на определенные финансовые активы. Также теория рефлексивного поведения на спекулятивных рынках объясняет ограниченную рациональность хозяйствующих субъектов, каждый из которых создает себе представление о реальности на основе доступной ему информации, а затем реализует свое представление путем принятия инвестиционных решений, делая свой взгляд на вещи частью реальности других субъектов. Понятно, что в этой ситуации наибольший шанс «сделать реальностью» свой взгляд на вещи есть у хозяйствующих субъектов, обладающих значительной рыночной властью.

В настоящей статье делается попытка проанализировать влияние информации на рост ВВП реального сектора экономики. Сегодня используются способы быстрого распространения информационных сигналов, технологии производства товаров и услуг ориентированы на быстрые изменения, что делает предложение более эластичным от возникающей информации о рынке. Таким образом, в качестве движущего спрос и предложение фактора выступает информация, создающая, с одной

⁴ Сорос Дж. Кризис мирового капитализма: открытое общество в опасности. М.: ИНФРА-М, 1999. 260 с.

стороны, эффект дохода (как покупателей, так и продавцов) путем снижения транзакционных издержек, а с другой стороны – эффект разнообразия путем снижения транзакционных издержек всех участников рынка на распространение новой информации. Эффект разнообразия создает новые ассортиментные ориентиры, стимулы для продавцов, предоставляя им новых клиентов, что специфицирует спрос и предложение, углубляет разделение труда.

На *рис. 3* показано, как эффект дохода от снижения транзакционных издержек создает дополнительный спрос (Add Demand) и дополнительное предложение (Add Supply). Кроме того, эффект информационного разнообразия создает новый спрос и новое предложение (ND и NS соответственно). При этом подразумевается создание новых товаров и услуг, охват новых целевых групп, иное видоизменение и развитие потребительских свойств и сервисных услуг, что приводит к созданию дополнительной добавленной стоимости и увеличению продаж.

Является ли дополнительное потребление, возникающее благодаря росту реальных доходов покупателей, недопотреблением в обычных условиях? Любые подобные категории изменчивы, как и различия между удовлетворением уже существовавшего ранее спроса на рынке и созданием нового спроса. На рынках IT-технологий, в индустрии развлечений, в сфере коммерческого образования непрерывно создаются новые продукты, быстро возникают новые отрасли, способствующие созданию новых потребностей. В краткосрочном периоде увеличение потребления влечет за собой снижение склонности к сбережению и увеличение склонности к потреблению, что способствует ускорению экономического роста в основном за счет предметов потребления.

Далее рассмотрим предлагаемый мультипликатор экономического роста как инструмент оценки потенциального влияния цифровых институтов на рост ВВП. В статье представлена предлагаемая авторами модель мультипликатора экономического роста, основанная на влиянии увеличения количества полезной информации в рамках сетевого взаимодействия продавцов и покупателей, сопровождаемого снижением транзакционных издержек, на совокупное производство и потребление ВВП в абсолютном выражении. Каждый используемый здесь множитель подробно охарактеризован:

$$\Delta GDP = \log_2 \frac{n_x}{n_0} \times \frac{\Delta GDP}{\Delta Sales} \times \frac{\Delta Sales}{\Delta TrCosts} \times \frac{\Delta TrCosts}{\log_2 \frac{n_1}{n_0}} \times \frac{1}{1-q}, \quad (2)$$

где ΔGDP – изменение ВВП (предполагается рост); $\Delta TrCosts$ – изменение уровня транзакционных издержек (снижение); $\Delta Sales$ – изменение уровня совокупных продаж (рост); $\log_2 \frac{n_1}{n_0}$ – прирост единицы информации, содержащейся в одной дополнительной деловой связи между продавцом и покупателем; $\log_2 \frac{n_x}{n_0}$ – прирост некоторого количества информации, содержащейся в дополнительных деловых связях между продавцами и покупателями; $\frac{\Delta GDP}{\Delta Sales}$ – доля ВВП в общей валовой продаже предприятий; $\frac{\Delta Sales}{\Delta TrCosts}$ – эластичность продаж по транзакционным издержкам, или коэффициент предпринимательской способности; $\frac{\Delta TrCosts}{\log_2 \frac{n_1}{n_0}}$ – снижение транзакционных издержек на единицу дополнительной информации о возможных сетевых взаимодействиях на рынке; $\frac{1}{1-q}$ – коэффициент долгосрочного распространения полезной информации в сетевой среде; q – средняя доля респондентов, получивших полезную информацию и распространяющих ее по сети.

Эту же взаимосвязь можно выразить в относительном виде как зависимость роста ВВП от дополнительной информации. Тогда, с учетом долгосрочного влияния распространения информации по сети, выражение принимает следующий вид:

$$\frac{\Delta GDP}{\log_2 \frac{n_1}{n_0}} = \frac{\Delta GDP}{\Delta Sales} \cdot \frac{\Delta Sales}{\Delta TrCosts} \cdot \frac{\Delta TrCosts}{\log_2 \frac{n_1}{n_0}} \cdot \frac{1}{1-q}.$$

Под полезной информацией будем понимать рыночные сигналы, позволяющие снизить транзакционные издержки поиска контрагента, оценки качества товара и оппортунистического поведения.

Рассмотрим составляющие авторской модели мультипликатора экономического роста. Создатель теории информации (математической теории связи), Клод Шеннон, представил математический способ измерения количества информации, под которой он понимал энтропию – меру неопределенности, преодолев которую, гарантированно можно найти

требуемый символ или ответ в тексте или наборе конечных данных⁵. Например, сколько вопросов, предполагающих только положительный, либо отрицательный ответы, необходимо задать, чтобы найти шарик, спрятанный в одном из восьми тайников? Ответ очевиден: три вопроса, каждый из которых последовательно делит оставшуюся совокупность тайников пополам. Также можно сказать, что для обеспечения восьми возможных разнообразных комбинаций ответов необходимо задать три вопроса, каждый из которых предполагает лишь два определенных варианта ответа, поэтому количество информации измеряется степенью, в которую необходимо возвести разнообразие положений каждого элемента, чтобы получить итоговую сумму разнообразия системы. В приведенном примере с шариками количество информации равно 3.

Выражение $\log_2 \frac{n_1}{n_0}$ означает количество вопросов, количество переключателей (реле) или количество контрагентов, которые в совокупности могут дать конечное разнообразие решений в сумме $\frac{n_1}{n_0}$, при этом каждый из них использует лишь два варианта собственных решений, о чем свидетельствует основание логарифма 2. Согласно свойству логарифмов, прирост информации между $\log_2 n_1$ и $\log_2 n_0$ равно $\log_2 \frac{n_1}{n_0}$, что соответствует также приросту единицы информации.

Множитель $\frac{\Delta GDP}{\Delta Sales}$, означающий долю ВВП в общей валовой выручке предприятий, определяет меру добавленной стоимости в структуре продаж. Проиллюстрируем его экономическую сущность и количественный расчет на основе анализа показателей доли ВВП в валовой выручке предприятий всех форм собственности России и Алтайского края в период 2000–2019 гг. Из *табл. 1* видно, что в указанный период происходит постепенное снижение доли добавленной стоимости в продажах по предприятиям России.

Из *табл. 2* и *рис. 4* видно, что в экономике Алтайского края постепенное снижение доли ВВП в валовых продажах также началось с 2010 г. Это говорит об общих тенденциях в экономике страны и Алтайского края. В то же время из *рис. 4* видно, что с 2000 г. до 2018 г. экономика Алтайского края была более эффективной. Обобщив полученные данные, можно сделать

⁵ Шеннон К.Э. Работы по теории информации и кибернетике. Сборник статей. М.: Издательство иностранной литературы, 1963. 829 с.

вывод, что это произошло благодаря меньшей доле трансакционных издержек в продажах.

Подчеркнем, что чем больше доля созданного внутреннего продукта в общих продажах, тем выгоднее для государства совершение продажи. Это является одним из распространенных стилизованных фактов. Рассматриваемый показатель является понижающим коэффициентом для перехода от прироста выручки к приросту добавленной стоимости. Можно высказать гипотезу, что более высокая доля добавленной стоимости означает меньший уровень развития торговли на территории региона.

Необходимо пояснить, что для расчета мультипликатора экономического роста под влиянием сетевого взаимодействия доля валового продукта в продажах может отличаться от среднего по региону в зависимости от специфики цифровой платформы и характеристик соответствующей отрасли экономики. Для федеральных и глобальных цифровых платформ доля добавленной стоимости также может быть отличной от значения для отдельно взятой страны.

Множитель $\frac{\Delta Sales}{\Delta TrCosts}$ определяется как зависимость величины продаж от снижения трансакционных издержек. Если речь идет о рыночном предложении, то зависимость продаж от снижения «сил трения» является коэффициентом предпринимательских способностей. Для каждого региона возможно рассчитать свой коэффициент предпринимательских способностей; также это можно сделать для отдельной цифровой платформы, для отдельной отрасли. Этот показатель определенно схож с показателем эластичности рыночного предложения по цене.

Для учета региональной специфики необходимо анализировать статистику и производственные возможности производителей благ. Специфика экономической деятельности на основе цифровой платформы подразумевает определенную географию производственной и сбытовой активности. Крайне важно сопоставлять деятельность экосистемы с географическими границами для выяснения ее эластичности предложения от снижения трансакционных издержек.

Используемый далее в расчете мультипликатора сетевого взаимодействия показатель $\frac{\Delta TrCosts}{\log_2 \frac{n_1}{n_0}}$ представляет собой эффективность информации, способность информации снижать трансакционные издержки продавцов

или покупателей при совершении покупки. Оценка данного коэффициента представляет особый интерес и будет темой нашего отдельного исследования.

Для оценки долгосрочного воздействия сетевого взаимодействия на производство ВВП мы находим сумму бесконечного ряда членов геометрической прогрессии $a_1 + a_2 + \dots + a_n, n \rightarrow \infty$. Прогрессия описывает бесконечную серию затухающих информационных сигналов, первый из которых равен 1 (или 100%), а каждый последующий получается из предыдущего путем умножения предыдущего члена на q , поскольку последовательность затухающая ($q < 1$). Числовой ряд принимает вид $a_1 + q \times a_1 + q^2 \times a_1 + \dots + q^n a_1, n \rightarrow \infty; a_1 = 1$. Согласно правилам математики,

сумма элементов подобного бесконечного числового ряда равна $\frac{a_1}{1-q}$,

или, в нашем случае, $\frac{1}{1-q}$. При этом q – доля полезных распространителей информации – в каждом случае должна оцениваться отдельно.

Необходимо сделать замечание: выделенные нами дополнительные спрос и предложение и новые возникшие спрос и предложение означают общий рост валового продукта в абсолютном выражении. Существует еще один важный аспект влияния снижения транзакционных издержек в рамках сетевого взаимодействия продавцов и покупателей – перераспределение ВВП из транзакционного сектора в реальный. В рамках настоящей статьи экономический эффект от перераспределения добавленной стоимости не учитывается. В перспективе это необходимо сделать – исследователь столкнется не с количественным, а с качественным ростом ВВП и ВРП.

Происходящие одновременно снижение расходов на транзакционный сектор (доходов этого сектора) и рост доходов реального сектора, создающего товары и услуги населению (кроме правовых и финансовых услуг), не отразятся на общей сумме ВВП, однако это позволит обществу получить большее количество экономических благ в рамках прежнего уровня цен.

Предложенная модель мультипликатора экономического роста под влиянием сетевого взаимодействия нуждается в конкретизации, для чего необходимы региональные и системные исследования цифровых платформ, выполняющих производственно-торговые и информационно-управленческие функции. Выявленная специфика

отдельного региона применима к оценке влияния цифровых платформ и экосистем на экономический рост в рамках региона и государства в целом.

Таблица 1

Соотношение ВВП и валовой выручки предприятий всех форм собственности в России (2000–2019 гг.)

Table 1

The ratio of GDP to gross revenue of enterprises of all forms of ownership in Russia in 2000–2019

Год	ВВП в текущих ценах, млрд руб.	Валовая выручка предприятий всех форм собственности, млрд руб.	Доля ВВП в валовой выручке предприятий всех форм собственности, %
2000	7 306	14 238	0,51
2001	8 944	18 127	0,49
2002	10 831	21 900	0,49
2003	13 208	30 016	0,44
2004	17 027	43 234	0,39
2005	21 610	47 301	0,46
2006	26 917	60 460	0,45
2007	33 248	75 281	0,44
2008	41 277	87 605	0,47
2009	38 807	83 450	0,47
2010	46 309	102 597	0,45
2011	60 114	120 183	0,5
2012	68 103	140 774	0,48
2013	72 986	174 224	0,42
2014	79 030	185 319	0,43
2015	83 087	207 014	0,4
2016	85 616	226 591	0,38
2017	91 843	254 187	0,36
2018	103 862	226 576	0,46
2019	109 193	234 545	0,47

Источник: составлено авторами по запросам Управлению Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай

Source: Authoring, based on the information obtained from the Federal State Statistics Service for the Altai Krai and the Altai Republic

Таблица 2

Соотношение ВРП и валовой выручки предприятий всех форм собственности в Алтайском крае (2000–2019 гг.)

Table 2

The ratio of GRP to gross revenue of enterprises of all forms of ownership in the Altai Krai in 2000–2019

Год	ВРП в текущих ценах, млрд руб.	Валовая выручка предприятий всех форм собственности, млрд руб.	Доля ВРП в валовой выручке предприятий всех форм собственности, %
2000	47	85	0,55
2001	62	101	0,61
2002	73	118	0,62
2003	89	151	0,59
2004	115	196	0,59
2005	133	216	0,62
2006	169	283	0,6
2007	224	395	0,57
2008	259	488	0,53
2009	266	434	0,61
2010	303	555	0,55
2011	336	688	0,49
2012	371	766	0,48
2013	416	854	0,49
2014	446	927	0,48
2015	488	1 064	0,46
2016	502	1 152	0,44
2017	513	1 206	0,43
2018	550	1 267	0,43
2019	570	1 310	0,44

Источник: составлено авторами по запросам Управлению Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай

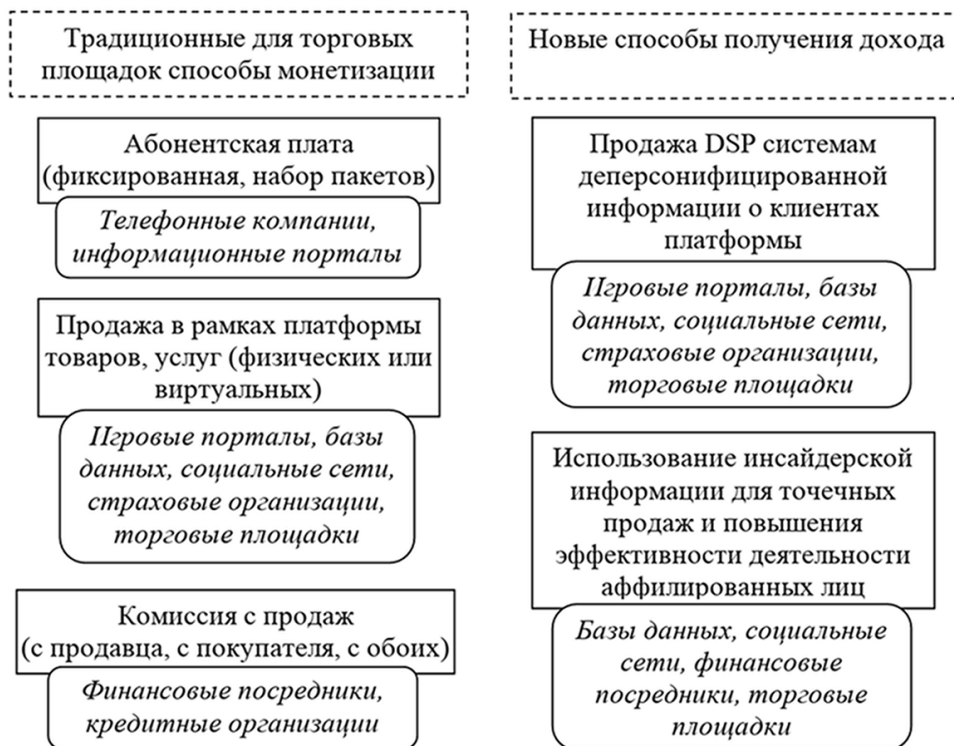
Source: Authoring, based on the information obtained from the Federal State Statistics Service for the Altai Krai and the Altai Republic

Рисунок 1

Способы монетизации деятельности цифровых платформ

Figure 1

Ways to monetize digital platforms

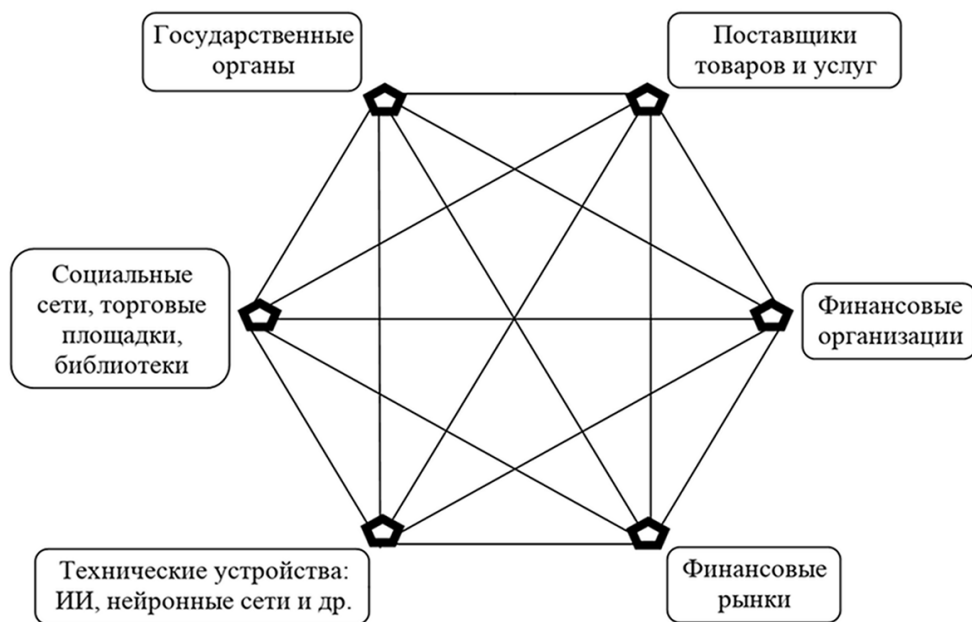


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2
Общее строение экосистемы

Figure 2
The ecosystem structure



Источник: авторская разработка

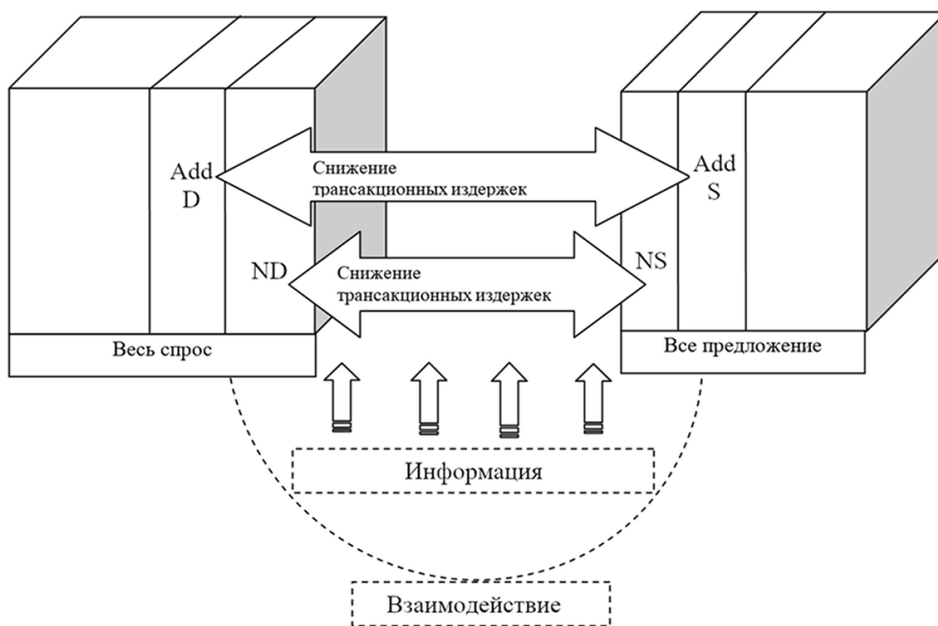
Source: Authoring

Рисунок 3

Создание дополнительного спроса и предложения вследствие эффекта дохода от снижения транзакционных издержек и эффекта разнообразия

Figure 3

Creating additional supply and demand due to the effect of income from reduced transaction costs and the effect of diversity



Примечание. Add D – дополнительный спрос. Add S – дополнительное предложение.
ND – новый спрос. NS – новое предложение.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4

Динамика доли добавленной стоимости в валовой выручке предприятий всех форм собственности на уровне региона и государства в целом (2000–2019 гг.)

Figure 4

Changes in the proportion of value added in the gross revenues of enterprises of all forms of ownership at the regional and State levels in 2000–2019



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. Вып. 6. С. 22–36.
URL: <https://doi.org/10.18721/JE.11602>
2. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. Вып. 3. С. 9–25.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsifrovoy-ekonomiki-v-rossii-suschnost-osobennosti-tehnicheskaya-normalizatsiya-problemy-razvitiya/viewer>

3. *Parker G., Van Alstyne M.W., Jiang X.* Platform Ecosystems: How Developers Invert the Firm. *Boston University Questrom School of Business Research Paper*, 2016, no. 2861574.
URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2861574>
4. *Стариков Е.Н., Раменская Л.А.* Формирование цифровой экономики Свердловской области: предпосылки, тренды, направления технологического развития // *Региональная экономика: теория и практика*. 2018. Т. 16. Вып. 8. С. 1429–1444.
URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.8.1429>
5. *Степнов И.М., Ковальчук Ю.А.* Цифровые платформы как новый экономический агент в открытой модели экономики // *Друкерровский вестник*. 2019. № 2. С. 5–13.
URL: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2019-2-5-13>
6. *Schwarz J.A.* Platform Logic: An Interdisciplinary Approach to the Platform-Based Economy. *Policy & Internet*, 2017, vol. 9, iss. 4, pp. 374–394.
URL: <https://doi.org/10.1002/poi3.159>
7. *Стырин Е.М., Дмитриева Н.Е., Синятуллина Л.Х.* Государственные цифровые платформы: от концепта к реализации // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2019. № 4. С. 31–60.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennye-tsifrovye-platformy-ot-kontsepta-k-realizatsii/viewer>
8. *Стрелкова И.А.* Цифровая экономика: новые возможности и угрозы для мирового хозяйства // *Экономика. Налоги. Право*. 2018. Т. 11. № 2. С. 18–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-novye-vozmozhnosti-i-ugrozy-dlya-razvitiya-mirovogo-hozyaystva/viewer>
9. *Яблонский С.А.* Многосторонние платформы и рынки: основные подходы, концепции и практики // *Российский журнал менеджмента*. 2013. Т. 11. № 4. С. 57–78.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogostoronnie-platformy-i-rynki-osnovnye-podhody-kontseptsii-i-praktiki/viewer>
10. *Гретченко А.И., Горохова И.В.* Цифровая платформа: новая бизнес-модель в экономике России // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2019. № 1. С. 62–72. URL: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2019-1-62-72>

11. *Савельев И.И., Абдуллаев Н.В., Головинская И.В., Кирпичев Р.М.*
Цифровые платформы в современной экономике: понятие, особенности и тенденции развития // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2019. Т. 14. № 3. С. 4–11.
12. *Шаститко А.Е., Маркова О.А.* Агрегаторы вокруг нас: новая реальность и подходы к исследованию // *Общественные науки и современность*. 2017. № 4. С. 5–15.
13. *Цариковский А.Ю., Галимханова Н.Ф., Тенишев А.П. и др.*
Антимонопольное регулирование в цифровую эпоху : как защищать конкуренцию в условиях глобализации и четвертой промышленной революции : цифровая идентичность, сетевые эффекты, ценовые алгоритмы, цифровые платформы, большие данные, многосторонние рынки: монография. М.: Высшая школа экономики, 2019. 391 с.
14. *Юдина Т.Н., Тушканов И.М.* Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономии // *Философия хозяйства*. 2017. № 1. С. 193–201.
URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/FH_1_2017.pdf
15. *Осипов Ю.М., Юдина Т.Н., Гелисханов И.З.* Цифровая платформа как институт эпохи технологического прорыва // *Экономические стратегии*. 2018. Т. 20. № 5. С. 22–29. URL:
http://www.inesnet.ru/wp-content/mag_archive/2018_05/es2018-05_022-29_Osipov_Yudina_Geliskhanov.pdf
16. *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика: монография / под ред. А.В. Бабкина.* СПб.: Политех-пресс, 2019. 623 с.
17. *Рыжкова М.В.* Концептуализация феномена «цифровая платформа»: рынок или бизнес? // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2019. № 47. С. 48–66.
URL: <https://doi.org/10.17223/19988648/47/4>
18. *Рыжкова М.В., Чиков М.В.* Институциональная природа цифровых платформ // *Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент*. 2019. № 4. С. 72–80.
URL: <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2019-4-72-80>
19. *Коуз Р.* Очерки об экономической науке и экономистах. М., СПб.: Международные отношения, 2015. 288 с.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Economic-Mathematical Modeling

NETWORKING AS A MULTIPLIER OF ECONOMIC GROWTH: MACROECONOMIC AND REGIONAL ASPECTS

Mikhail V. KOTVANOV ^{a,*},
Svetlana G. KOTVANOVA ^b,
Irina A. SHIPULINA ^c

^a Altai Institute of Economics, Branch of Saint-Petersburg University
of Management Technologies and Economics (UMTE),
Barnaul, Russian Federation
kmv-75@list.ru
ORCID: not available

^b Altai Institute of Economics, Branch of Saint-Petersburg University
of Management Technologies and Economics (UMTE),
Barnaul, Russian Federation
L_svetlana82@mail.ru
ORCID: not available

^c Altai Institute of Economics, Branch of Saint-Petersburg University
of Management Technologies and Economics (UMTE),
Barnaul, Russian Federation
Irina_Shipulina_@mail.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Article No. 187/2021
Received 5 April 2021
Received in revised
form 28 May 2021
Accepted 30 June 2021
Available online
16 August 2021

JEL classification:

D24, D85, E02, E27,
O43

Keywords: digital
platform, multiplier,
economic growth,
transaction costs

Abstract

Subject. This article examines the impact of networking cooperation of market entities in the format of digital platforms on the creation of value added.

Objectives. The article aims to describe methodological approaches to the development of a networking cooperation multiplier model as a factor of enhancement in value added.

Methods. For the study, we used general scientific methods, and the methods of mathematical and graphical modeling.

Results. The article proposes a model of a multiplier of economic growth under the influence of market information and compares the individual components of the proposed multiplier in the regional dimension.

Conclusions. When calculating the proposed information multiplier of economic growth that includes the impact of networking cooperation, the specifics of the area applying the digital platform should be taken into account.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Kotvanov M.V., Kotvanova S.G., Shipulina I.A. Networking as a Multiplier of Economic Growth: Macroeconomic and Regional Aspects. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2021, vol. 19, iss. 8, pp. 1542–1567.
<https://doi.org/10.24891/re.19.8.1542>

References

1. Geliskhanov I.Z., Yudina T.N., Babkin A.V. [Digital platforms in economics: essence, models, development trends]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2018, vol. 11, iss. 6, pp. 22–36. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.18721/JE.11602>
2. Babkin A.V., Burkal'tseva D.D., Kosten' D.G., Vorob'ev Yu.N. [Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2017, vol. 10, iss. 3, pp. 9–25.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsifrovoy-ekonomiki-v-rossii-suschnost-osobennosti-tehnicheskaya-normalizatsiya-problemy-razvitiya/viewer> (In Russ.)
3. Parker G., Van Alstyne M.W., Jiang X. Platform Ecosystems: How Developers Invert the Firm. *Boston University Questrom School of Business Research Paper*, 2016, no. 2861574.
URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2861574>
4. Starikov E.N., Ramenskaya L.A. [Digital economy of the Sverdlovsk Oblast: Preconditions of formation, trends, directions of technological development]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 8, pp. 1429–1444. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.8.1429>
5. Stepanov I.M., Koval'chuk Yu.A. [Digital platform as a new economic agent in the open economy model]. *Drukerovskii vestnik*, 2019, no. 2, pp. 5–13. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2019-2-5-13>
6. Schwarz J.A. Platform Logic: An Interdisciplinary Approach to the Platform-Based Economy. *Policy & Internet*, 2017, vol. 9, iss. 4, pp. 374–394.
URL: <https://doi.org/10.1002/poi3.159>
7. Styurin E.M., Dmitrieva N.E., Sinyatullina L.Kh. [Government digital platform: from concept to implementation]. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya = Public Administration Issues*, 2019, no. 4, pp. 31–60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennye-tsifrovye-platformy-ot-kontsepta-k-realizatsii/viewer> (In Russ.)

8. Strelkova I.A. [Digital economy: new opportunities and threats for the development of the world economy]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, Taxes & Law*, 2018, vol. 11, no. 2, pp. 18–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-novye-vozmozhnosti-i-ugrozy-dlya-razvitiya-mirovogo-hozyaystva/viewer> (In Russ.)
9. Yablonskii S.A. [Multi-stakeholder platforms and markets: basic approaches, concepts, and practices]. *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta = Russian Management Journal*, 2013, vol. 11, no. 4, pp. 57–78.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogostoronnie-platformy-i-rynki-osnovnye-podhody-kontseptsii-i-praktiki/viewer> (In Russ.)
10. Gretchenko A.I., Gorokhova I.V. [Digital platform: a new business model in the Russian economy]. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Vestnik of Plekhanov Russian University of Economics*, 2019, no. 1, pp. 62–72. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2019-1-62-72>
11. Savel'ev I.I., Abdullaev N.V., Golovinskaya I.V., Kirpichev R.M. [Digital platforms in modern economy: concept, features and development trends]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions*, 2019, vol. 14, no. 3, pp. 4–11. (In Russ.)
12. Shastitko A.E., Markova O.A. [Aggregators around us: the new reality and approaches to research]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost' = Social Sciences and Contemporary World*, 2017, no. 4, pp. 5–15. (In Russ.)
13. Tsarikovskii A.Yu., Galimkhanova N.F., Tenishev A.P. et al. *Antimonopol'noe regulirovanie v tsifrovuyu epokhu : kak zashchishchat' konkurenciyu v usloviyakh globalizatsii i chetvertoi promyshlennoi revolyutsii : tsifrovaya identichnost', setevye efekty, tsenovye algoritmy, tsifrovye platformy, bol'shie dannye, mnogostoronnie rynki: monografiya* [Antitrust regulation in the digital age: how to protect competition in the context of globalization and the fourth industrial revolution: digital identity, network effects, price algorithms, digital platforms, big data, multilateral markets: a monograph]. Moscow, Higher School of Economics Publ., 2019, 391 p.
14. Yudina T.N., Tushkanov I.M. [Digital economy through the prism of philosophy of economy and political economy]. *Filosofiya khozyaistva = Philosophy of Economy*, 2017, no. 1, pp. 193–201.
URL: http://philh.ru/images/nomera_jurnalov/FH_1_2017.pdf (In Russ.)

15. Osipov Yu.M., Yudina T.N., Geliskhanov I.Z. [Digital platform as an institution of the technological breakthrough era]. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*, 2018, vol. 20, no. 5, pp. 22–29.
URL: http://www.inesnet.ru/wp-content/mag_archive/2018_05/es2018-05_022-29_Osipov_Yudina_Geliskhanov.pdf (In Russ.)
16. Babkin A.V. (Ed.) *Tsifrovaya ekonomika i skvoznye tekhnologii: teoriya i praktika: monografiya* [Digital economy and end-to-end technologies: theory and practice: a monograph]. St. Petersburg, Politekh-Press Publ., 2019, 623 p.
17. Ryzhkova M.V. [Conceptualization of a digital platform: market or business?]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University Journal of Economics*, 2019, no. 47, pp. 48–66. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.17223/19988648/47/4>
18. Ryzhkova M.V., Chikov M.V. [Institutional nature of digital platforms]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment = Bulletin of Buryat State University. Economics and Management*, 2019, no. 4, pp. 72–80. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2019-4-72-80>
19. Coase R.H. *Ocherki ob ekonomicheskoi nauke i ekonomistakh* [Essays on economics and economists]. Moscow, St. Petersburg, Mezhdunarodnye otnosheniya Publ., 2015, 288 p.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.