



DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.3.9>

UDC 334
LBC 65.05

Submitted: 01.05.2021
Accepted: 02.06.2021

REGIONAL DRIVERS OF DIGITAL ECOSYSTEMS' DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Anastasia Yu. Nikitaeva

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Roman D. Serdyukov

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Margarita N. Fedosova

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The key characteristics and technologies of the new industrial revolution create conditions for the emergence of new business models that implement not individual, but ecosystem-based development of industrial enterprises based on common digital platforms. Digital ecosystems of industrial enterprises are considered in the study as interdependent groups of economic actors that share digital platforms to achieve mutually beneficial goals. These business models characterize a new evolutionary stage in the development of industrial enterprises and reflect the transition from a linear to a multidimensional and distributed value chain involving partners, suppliers, consumers, and other participants. The paper highlights the effects generated as a result of the appearance of ecosystems in the industrial sphere for ecosystem centers (platform owners), participants, consumers of digital industrial ecosystems, as well as the regional economy. Based on the empirical analysis of the activities of industrial enterprises in the regions of the South of Russia, the “traces” of the digital ecosystem were found in several southern industrial enterprises. The study showed that among the enterprises under analysis, only two have a business model built following the principles of the ecosystem approach, and most industrial structures in the South of Russia tried combining technology and business processes into a joint information loop. It is proved that at present moment the company’s information circuit should cover not only employees of departments, equipment, and data but also customers, suppliers, and partners, combining them into a joint network, due to which the business becomes more adaptive. Taking this fact into consideration, a set of drivers and conditions for the ecosystem digital transformation of industrial enterprises is identified. Special attention is paid to regional drivers that allow developing a favorable environment for the emergence of digital ecosystems. It is shown that the core role in the number of activators of the formation of ecosystems in the industrial sphere is played by economic motivation.

Key words: digital ecosystems, industrial enterprises, regional drivers of development, South of Russia, industrial development, business model, digital transformation of industry, effects of ecosystem business models.

Citation. Nikitaeva A.Yu., Serdyukov R.D., Fedosova M.N., 2021. Regional Drivers of Digital Ecosystems' Development of Industrial Enterprises. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 9, no. 3, pp. 100-112. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.3.9>

УДК 334
ББК 65.05

Дата поступления статьи: 01.05.2021
Дата принятия статьи: 02.06.2021

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Анастасия Юрьевна Никитаева

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

© Никитаева А.Ю., Сердюков Р.Д., Федосова М.Н., 2021

Роман Дмитриевич Сердюков

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Маргарита Николаевна Федосова

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В совокупности ключевые характеристики и технологии новой индустриальной революции создают условия для появления новых бизнес-моделей, реализующих не индивидуальное, а экосистемное развитие промышленных предприятий на базе общих цифровых платформ. Цифровые экосистемы промышленных предприятий рассматриваются в исследовании как взаимозависимые группы экономических акторов, совместно использующих цифровые платформы для достижения взаимовыгодных целей. Данные бизнес-модели характеризуют новый эволюционный этап развития промышленных предприятий и отражают переход от линейной к многомерной и распределенной цепочке создания стоимости, охватывающей партнеров, поставщиков, потребителей и других участников. В работе выделены эффекты, генерируемые в результате формирования экосистем в промышленной сфере для центров экосистем (владельцев платформ), участников, потребителей цифровых индустриальных экосистем, а также региональной экономики. На основе проведенного эмпирического анализа деятельности промышленных предприятий в регионах Юга России зафиксированы «следы» цифровой экосистемы в нескольких южных промышленных предприятиях. Исследование показало, что среди анализируемых предприятий только у двух бизнес-модель построена в соответствии с принципами экосистемного подхода, а большинство индустриальных структур Юга России остановились на объединении в единый информационный контур технологических и бизнес-процессов. Обосновано, что в настоящее время информационный контур компании должен охватывать не только сотрудников подразделений, оборудование и данные, но также и клиентов, поставщиков и партнеров, объединяя их в единую сеть, за счет которой бизнес становится более адаптивным. С учетом этого выделен комплекс драйверов и условий экосистемной цифровой трансформации предприятий промышленности. Особенное внимание при этом уделено региональным драйверам, позволяющим создать благоприятную среду для появления цифровых экосистем. Показано, что основную роль в числе активаторов формирования экосистем в промышленной сфере играет экономическая мотивация.

Ключевые слова: цифровые экосистемы, промышленные предприятия, региональные драйверы развития, Юг России, развитие промышленности, бизнес-модель, цифровая трансформация промышленности, эффекты экосистемных бизнес-моделей.

Цитирование. Никитаева А. Ю., Сердюков Р. Д., Федосова М. Н., 2021. Региональные драйверы развития цифровых экосистем промышленных предприятий // Региональная экономика. Юг России. Т. 9, № 3. С. 100–112. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.3.9>

Постановка проблемы

Современный этап социально-экономического развития характеризуется высокой степенью динамичности и изменчивости, во многом за счет быстрого появления и распространения инновационных цифровых технологий и новой индустриальной революции. Цифровая трансформация охватывает все сферы общественной жизни, провоцируя фундаментальные изменения в экономических системах и процессах. В результате переориентация экономики на цифровую модель становится приоритетным направлением политики большинства экономически развитых стран. В России программа «Цифровая экономика Российской Федерации» целеориентирована на интеграцию экономики в цифровое пространство [Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-з ... , 2017]. Европейская комиссия рассматривает цифровую экономику в качестве но-

вого потенциального источника роста, который открывает возможности для улучшения качества товаров и услуг, расширения ассортимента для потребителей, создания новых рабочих мест за счет стимулирования конкуренции, инвестиций и инноваций [Digital Economy, 2019]. При этом ведущую роль в создании конкурентоспособной цифровой экономики в современных условиях играет промышленный сектор, важность инновационного развития которого в России институционально зафиксирована, в частности, в ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» [Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ ... , 2020] и в «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [Указ Президента от 01.12.2016 № 642 ... , 2021]. Однако на практике реализация эффективной цифровой трансформации промышленных компаний, активизация развития высокотехнологичного индустриального сегмента на инновационной цифровой платфор-

ме требует массового распространения новых моделей деятельности, адекватных условиям Индустрии 4.0 как комплексной репрезентации четвертой промышленной революции [Ghobakhloo et al., 2021], нового дискурса формирования социально-экономических реалий [Reischauer, 2018]. К числу таких условий в рассматриваемом контексте можно отнести, прежде всего, возрастающую роль технологических инноваций в экономическом развитии и обеспечении конкурентоспособности и соответствующую ориентацию политических инициатив [Wang et al., 2020], взаимопроникновение физического и цифрового мира, реализованное благодаря сквозным цифровым технологиям, формирование киберфизических систем [Sony, Naik, 2020], а также горизонтальную, вертикальную и сквозную инженерную интеграцию цепочек создания стоимости [Sony, Naik, 2020; Wang et al., 2016]. В данном случае горизонтальная интеграция предполагает построение на основе сотрудничества предприятий и организаций сетей создания стоимости, в которых достижение успеха осуществляется посредством формирования в результате применения цифровых технологий новой эффективной, саморегулирующейся, самооптимизирующейся, оцифрованной и саморазвивающейся экосистемы [Foidl, Felderer, 2015; Sindi, Roe, 2017; Sony, Naik, 2020]. Вертикальная интеграция характеризует интеграцию различных иерархических подсистем организации для создания гибкой, адаптивной, эффективной и реконфигурируемой производственной системы внутри организации. Сквозная инженерная интеграция позволяет создавать индивидуализированные продукты и услуги по всей цепочке создания стоимости [Stock, Seliger, 2016]. Фактически все указанные условия свидетельствуют о целесообразности рассмотрения вопросов развития промышленных предприятий с позиций экосистемного подхода и поиска путей динамичного формирования и развития цифровых экосистем промышленных предприятий, как бизнес-моделей, наиболее адекватных Индустрии 4.0.

В данном исследовании цифровые экосистемы промышленных предприятий рассматриваются как взаимозависимые группы экономических акторов, совместно использующих цифровые платформы для достижения взаимовыгодных целей [Insights From the 2017 CIO ... , 2017]. Речь идет о новых бизнес-моделях промышленных предприятий, характеризующих очередной этап эволюции в цифровой трансформации хозяйствующих субъектов и переход от линейной к многомерной и рас-

пределенной цепочке создания стоимости, охватывающей партнеров, поставщиков, потребителей и других участников [Никитаева, Сердюков, 2020].

Построение таких экосистем позволяет получить существенные преимущества как для промышленных предприятий, так и для региональных экономических систем. Это определяется тем, что лучшие результаты в инновационном развитии демонстрируют территории, ориентированные на формирование сильных локальных взаимосвязей [Amin, 1999; Никитаева, Алешин, 2013], а цифровая платформа в данном случае обеспечивает способ эффективного взаимодействия субъектов региональной экономики. В то же время, драйверами формирования цифровых экосистем промышленных предприятий выступают не только факторы, связанные непосредственно с хозяйствующими субъектами (их стратегиями, инфраструктурой, культурой, компетентностным профилем и т. п.), но и региональные детерминанты. Именно необходимость адаптации к конкурентной региональной среде является одним из ключевых импульсов для развития бизнес-моделей хозяйствующих субъектов [de Faria, Santos, Zaidan, 2021]. Это определяет важность исследования региональных драйверов и условий, способствующих формированию цифровых экосистем в современной российской промышленности.

Функционирование промышленных предприятий в цифровой среде и эффекты экосистемного развития индустрии

В настоящее время информационные технологии становятся ядром организационных преобразований не только промышленных предприятий, но и экономики в целом. Однако именно промышленности в российской хозяйственной системе отводится главная роль в контексте цифровой трансформации, так как она генерирует значительную часть ВВП России. Появление новых, в большинстве своем инновационных, информационных и цифровых технологий открывает широкие возможности для развития и роста отечественной промышленности.

По мере развития информационных технологий и цифровой трансформации экономики происходят фундаментальные изменения и формируется принципиально новая цифровая среда функционирования промышленных предприятий, важными характеристиками которой являются:

- развитие цифрового партнерства;
- изменение природы конкуренции;
- переход к гибкой модели взаимодействия между агентами рынка;
- переход от традиционных цепочек создания стоимости к цифровым распределенным цепочкам и смещение локуса создания стоимости изнутри компании наружу;
- возрастание ценности данных и развитие интеллектуальных технологий анализа и обработки данных;
- появление и широкое распространение новых технологий, таких как промышленный интернет вещей, облачные сервисы, машинное обучение, электронные транзакции, RFID и др., в совокупности позволяющих создавать киберфизические системы и цифровых двойников.

Предприятиям, чтобы сохранять рыночные позиции и продолжать развиваться, требуется адаптировать свою деятельность к новым условиям и среде функционирования. Это привело к формированию принципиально новой – экосистемной бизнес-модели в промышленном комплексе. Технологической составляющей, цифровым интегратором таких экосистем являются цифровые платформы. Организационно-управленческая составляющая, в свою очередь, проявля-

ется в формировании вокруг цифровой платформы экосистемы, объединяющей и связывающей между собой ее участников (сети предприятий, поставщиков ресурсов, потребителей) и внутренние подсистемы промышленных предприятий.

Выстраивание собственных цифровых экосистем или участие в них становится определяющим фактором успешного развития промышленных предприятий и влечет за собой ряд положительных эффектов для всех участников экосистемы (рис. 1).

При этом важно учитывать, что экосистемы представляют собой концептуальную схему описания функционирования промышленных компаний, отличаясь при этом значительным разнообразием на практике. Кроме того, на становление и распространение индустриальных экосистем большое влияние оказывает региональная специфика, проявляющаяся в институциональных, природно-климатических, ресурсных, социально-экономических условиях конкретных регионов страны, существенно дифференцированных в России. Это актуализирует изучение практики создания экосистем промышленных предприятий в региональном разрезе. В данном исследовании проведен анализ цифровых индустриальных систем на примере регионов Юга России.

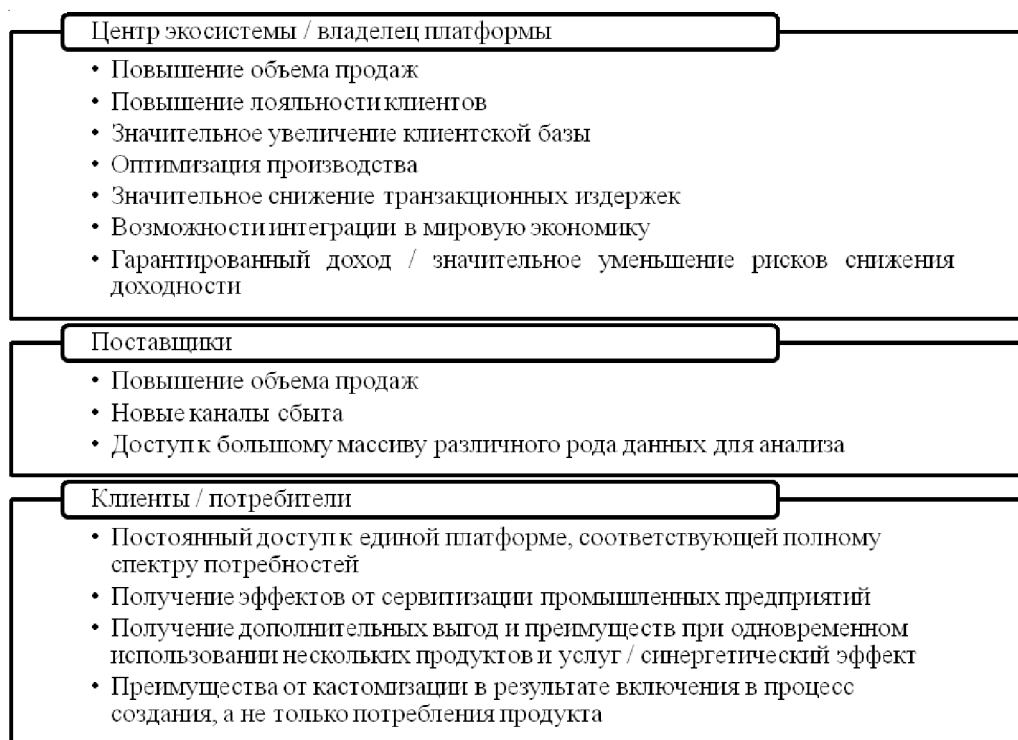


Рис. 1. Положительные эффекты от участия в цифровых экосистемах

Примечание. Составлено по: [Морозова, Староверова, 2019; Godin, Terekhova, 2019].

Эмпирический анализ цифровых экосистем в промышленной сфере Юга России

При проведении эмпирического анализа цифровых экосистем промышленных предприятий Юга России возникли определенные трудности с их идентификацией. Так, ни одна компания южных регионов не декларирует публично создание собственной цифровой экосистемы, да и в целом в России открыто данному тренду экосистемной бизнес-модели следует небольшое количество непромышленных предприятий (компании Яндекс, Сбербанк, Ростелеком).

Для идентификации цифровых экосистем был использован подход PwC [Глобальное исследование цифровых ... , 2018], согласно которому цифровая экосистема предполагает создание и интеграцию четырех экосистемных уровней: экосистемы решений для клиентов, операционной, технологической и кадровой экосистем. Каждый из этих экосистемных уровней раскрывается в наличии у предприятия автоматизации / информатизации определенных бизнес-процессов.

Так, наличие кадровой экосистемы можно определить по внедренной HRM-системе, системам учета рабочего времени, биометрическим системам, организации удаленных рабочих мест. Наличие операционной экосистемы – по применяемым в компании корпоративным системам, например, класса ERP, CRM, информационной системы, объединяющей в единый информационный контур большинство бизнес-процессов

организации. Технологическую экосистему можно идентифицировать в компаниях, использующих специализированное программное обеспечение для автоматизации производственного процесса и интеграции различных процессных составляющих разных стадий жизненного цикла создания продукта. Экосистема решений для клиентов ориентирована на «персонализацию, кастомизацию, улучшение и расширение функционала, усовершенствование логистики, креативные модели получения дохода, инновационный дизайн и приложения» [Сердюков, 2020].

На основе информации из СМИ, данных аналитических агентств, официальных сайтов компаний был сформирован эмпирический массив и проанализирован срез промышленных предприятий Юга России в части оценки соответствия их бизнес-моделей экосистемному подходу (табл. 1).

Проведенное исследование позволило выявить «следы» цифровой экосистемы в нескольких южных промышленных предприятиях. Так, с точки зрения выбранного подхода к исследованию бизнес-модель компании Ростсельмаш соответствует понятию цифровой экосистемы.

Ростсельмаш на протяжении многих лет активно создает «клиентскую экосистему», увеличивая ценность предлагаемой продукции для конечного потребителя и выстраивая долгосрочные взаимоотношения по принципу «партнер-партнер», взамен традиционным «продавец-покупатель». Для построения экосистемы решений для клиентов компания предлагает целый ряд

Таблица 1

Идентификация экосистемных уровней в бизнес-моделях промышленных предприятий Юга России

Наименование предприятия	Экосистема решений для клиентов	Операционная экосистема	Технологическая экосистема	Кадровая экосистема
Ростсельмаш, ГК				
AVA Group, ГК				
Автономная теплоэнергетическая компания, АО				
Агрокомплекс, ЗАО				
Красный котельщик, ПАО				
ТАНТК им. Г.М. Бериева, АО				
Юг Руси, ГК				
Роствертол, ПАО				
Агроком, ГК				

Примечание. Разработано по: [Аналитический портал «Tadviser»]; Сайт ГК «Ростсельмаш»; Сайт ГК «AVA Group»; Сайт АО «Автономная теплоэнергетическая компания»; Сайт ЗАО «Агрокомплекс»; Сайт ПАО «Красный котельщик»; Сайт АО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»; Сайт ГК «Юг Руси»; Сайт ПАО «Роствертол»; Сайт ГК «Агроком»].

сервисов. Во-первых, различные системы автоуправления машин, в том числе первую в мире гибридную систему автоуправления российского производства РСМ Агротроник Пилот 2.0 на основе гибридной технологии: машинного зрения, Глобальной навигационной спутниковой системы (Global Navigation Satellite System, GNSS), Кинематики в реальном времени (Real Time Kinematic, RTK), при помощи которых достигается кастомизация предлагаемой спецтехники. Во-вторых, платформу РСМ Агротроник для удаленного контроля над технологическими процессами с целью оптимизации режимов эксплуатации техники, которая объединяет клиентов в единую «сеть». В-третьих, современный клиентоориентированный официальный сайт, грамотное позиционирование в социальных сетях с «продающим» контентом. В-четвертых, партнерские финансовые программы, позволяющие клиентам подобрать оптимальные выгодные условия финансирования – в числе партнеров ПАО Сбербанк, АО Россельхозбанк и 11 лизинговых и страховых компаний [Сайт ГК «Ростсельмаш»].

В качестве основного инструмента для управления бизнесом Ростсельмаш использует технологии SAP ERP и SAP CRM, создан единый информационный контур компании, автоматизирующий и информатизирующий технологические и бизнес-процессы предприятия.

Кадровая экосистема предприятия выстраивалась на протяжении последних 10 лет – еще в 2010 г. была внедрена HRM-система, все отделы кадровой службы стали работать в едином информационном пространстве.

Несмотря на то что в таблице 1 у ГК AVA Group отмечены не все ячейки, подход данной компании к организации бизнеса явно опирается на принципы построения бизнес-экосистемы. AVA Group – девелопер полного цикла, специализируется на разработке и управлении девелоперскими проектами [Сайт ГК «AVA Group»]. Компания предоставляет сервисы: строительство, агентство недвижимости, генподрядчик, производитель спецтехники для сдачи в аренду, рекламное агентство – то есть, организована клиентская экосистема с принципами «одного окна», и именно наличие решений для клиентов существенно меняет бизнес-модель, смещая фокус внимания на предпочтения конечного потребителя.

Таким образом, среди анализируемых предприятий только у двоих бизнес-модель построена в соответствии с принципами экосистемного

подхода, а большинство промышленных предприятий Юга России остановились на объединении в единый информационный контур технологических и бизнес-процессов. Ранее для нахождения новых путей повышения эффективности бизнеса в приоритете была автоматизация каждого рабочего места, получение данных о работе оборудования в режиме реального времени, единое хранилище данных, что сопровождалось развитием и популяризацией модульных интегрированных информационных систем. Цифровые экосистемы расширяют поле действия, теперь информационный контур компании должен охватывать не только сотрудников подразделений, оборудование и данные, но также и клиентов, поставщиков и партнеров, объединяя их в единую сеть, за счет которой бизнес становится более адаптивным.

Драйверы и условия развития цифровых экосистем в промышленности: региональный аспект

Потенциальная возможность достижения положительных эффектов, определенные меры, способствующие их достижению, а также глобальные сдвиги, вызванные цифровизацией, являются той движущей силой, теми драйверами, которые способны побудить предприятия переходить к экосистемной модели взаимодействия и развитию цифровых экосистем. Однако переход к экосистемной модели невозможен без так называемых поддерживающих инструментов и условий. Именно драйверы и поддерживающие инструменты в совокупности запускают и делают возможным формирование и развитие цифровых экосистем на всех этапах их жизненного цикла. На рисунке 2 представлены ключевые драйверы, выступающие в роли активаторов, а также приведены условия развития цифровых экосистем в индустриальном сегменте экономики.

При анализе данных драйверов в первую очередь представляется важным отметить, что цифровые технологии сами по себе не являются активаторами цифровой экосистемной трансформации, а определяют возможность ее осуществления в большинстве случаев. Технологии Индустрии 4.0 (аддитивное производство, мобильные технологии, интернет вещей и т. д.) способствуют, например, развитию моделей экономики совместного потребления и создания продуктов [Jabbour et al., 2020], позволяющих экономить ресурсы и затраты на них [Burinskienè et al., 2021],

циркулярных моделей, обеспечивая более простое совместное использование продуктов, оптимизацию прослеживаемости продуктов и материалов и т. п. [Jabbour et al., 2019]. Однако основные драйверы внедрения таких решения для формирования цифровых экосистем лежат чаще всего в плоскости экономической мотивации.

Драйверы развития цифровых экосистем условно можно структурировать по источникам их возникновения: оркестратор (владелец экосистемы), участники экосистемы, потребители (продукции и услуг участников экосистемы) и региональная среда, в которой развивается экосистема.

Для оркестраторов цифровые экосистемы открывают широкий ряд возможностей и перспектив, тем самым мотивируя их создавать и развивать свои экосистемы. Экосистемы позволяют выходить за пределы региона / страны, ломая отраслевые барьеры, тем самым способствуя увеличению объема продаж, получению новых каналов сбыта и огромной клиентской базы, обладающей большим потенциалом для оркестратора. В рамках цифровой экосистемы создание ценности выносится за пределы одного предприятия. Теперь ценность создается распределено и взаимно между всеми участника-

ми, каждый из которых заинтересован и мотивирован в ее увеличении. Для оркестратора цифровая экосистема позволяет производить и предлагать принципиально новые товары или услуги, которые раньше они не могли произвести, обладая недостаточным количеством ресурсов или компетенций, что, в свою очередь, позволяет охватить более широкий спектр потребностей клиентов. Это стало возможным за счет гибкого сотрудничества внутри экосистемы и возможности привлечения третьих лиц (соответствующих профилю и уровню необходимых компетенций).

Экономические выгоды участия в экосистемах являются драйверами включения в них для предприятий малого и среднего бизнеса. Для них так же, как и для оркестраторов, участие в экосистеме способствует увеличению объема продаж, получению новых каналов сбыта и росту прибыли. Наибольшую ценность для участников экосистемы представляет огромный массив данных о клиентах, доступ к которым они получают. Извлекая ценность из этих данных, анализируя их, участники экосистемы могут гораздо лучше понимать своих клиентов, их потребности, а также выявлять возможности для привлечения новых клиентов. Многие предприятия малого и

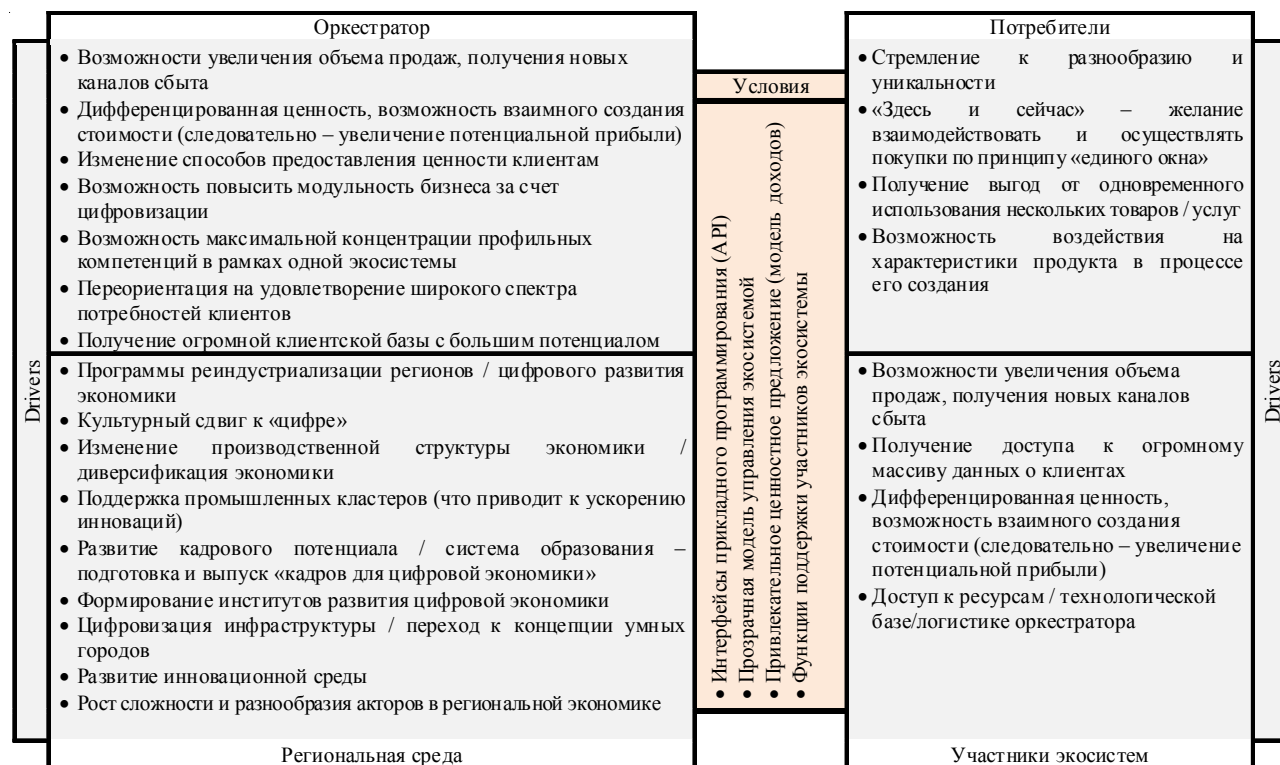


Рис. 2. Ключевые драйверы и активаторы развития цифровых экосистем

Примечание. Составлено по: [Морозова, Староверова, 2019; Godin, Terekhova, 2019; Sebastian, Weill, Woerner, 2020; Valdez-de-Leon, 2019].

среднего бизнеса могут обладать высоким потенциалом для производства принципиально новых товаров / услуг, не имея при этом достаточного уровня ресурсов или технологий. Участие в экосистемах является решением этой проблемы, так как участники экосистемы получают доступ к ресурсам и технологиям оркестратора, включая его логистические возможности.

Более того, исследователи отмечают, что в кризисных и посткризисных ситуациях снижение целого ряда рисков для субъектов малого и среднего предпринимательства возможно, если региональные предприятия – технологические лидеры станут проводниками цифровых технологий для малого и среднего бизнеса, испытывающего трудности в приобретении и освоении инноваций, в том числе из-за их высокого порога начальной стоимости [Журавлев, Глухов, 2021]. Решение данной задачи в рамках общих экосистем может быть более эффективным за счет существенного снижения транзакционных издержек, внедрения эффективных моделей управления, реализации схем совместного потребления.

При этом значительная часть драйверов цифровой трансформации промышленных предприятий в экосистемном русле носит региональный характер. В данном случае речь идет о том, что стимулы для создания экосистем генерируются во внешней по отношению к таким экосистемам среде с четкой территориальной локализацией. Региональная среда во многом определяет условия функционирования и развития цифровых экосистем, оказывая на них существенное влияние. Программы цифрового развития экономики, неоиндустриализации регионов определяют предметные области и действия для дальнейшего развития на последующие 10–15 лет, тем самым оказывая влияние на формирование стратегий функционирования и развития организаций. Результаты исследований показывают, что для эффективной цифровой трансформации и обеспечения на этой основе устойчивого экономического роста требуется «поддержка ведущих региональных предприятий – лидеров прогресса, внедряющих капиталоемкие технологии и проводящих цифровую трансформацию бизнеса» [Журавлев, Глухов, 2021: 8]. Экономика России характеризуется высокой степенью диверсификации ее регионов, за счет высокого уровня изменчивости институциональной среды, происходит изменение производственной структуры экономики. Конкретные отраслевые программы развития также могут выступать институциональными

драйверами развития цифровых экосистем. К числу региональных драйверов можно отнести и принимаемые на соответствующем уровне регулирования (или по его инициативе) новые стандарты производства и ресурсопотребления. Кроме того, анализ мирового опыта свидетельствует о том, что экосистемы скорее появляются в регионах, характеризующихся более высоким уровнем разнообразия, сложности, инновационности, цифровизации соответствующих мезоэкономических систем. Следовательно, меры, направленные на создание таких условий, также можно отнести к драйверам распространения экосистемных моделей. При этом в региональном контексте важно отметить, что политика и сопряженные институты влияют на развитие индустрии 4.0, соответствующую трансформацию промышленности, но не являются ее определяющим фактором [Reischauer, 2018].

Цифровые экосистемы удовлетворяют широкий спектр потребностей пользователей. Во-первых, последние получают возможность в одном месте (на онлайн-площадке) получить доступ ко всем предложенным экосистемой товаром и услугам при обеспечении круглосуточного доступа, поддержки и обратной связи. При этом, экосистемы предлагают передовые продукты и услуги, значительно расширяя их ассортимент. Во-вторых, потребители получают значительные выгоды и преимущества от совместного использования нескольких товаров или услуг, предложенных в рамках экосистемы.

При этом ряд условий требуется для развития цифровых экосистем в региональной промышленности. В первую очередь речь идет о важности наличия комплексной современной инфраструктуры цифровой экономики. Кроме того, обеспечивают успешное развитие экосистем [Sebastian, Weill, Woerner, 2020; Valdez-de-Leon, 2019]:

1. Интерфейсы прикладного программирования (API). Лежат в основе цифровой экосистемы, обеспечивая ее модульность и уровень открытости. API позволяют участникам экосистемы интегрировать приложения платформы-оркестратора для создания своих или совместных новых продуктов или услуг. Также API позволяют стимулировать сетевые эффекты.

2. Прозрачная модель управления экосистемой. Необходим четкий набор правил, регламентирующий взаимодействие между экосистемными партнерами, разрешение возникающих споров и распределение прибыли.

3. Привлекательная модель доходов. Привлекательная модель получения и распределения доходов способна стимулировать участников вступать в цифровые экосистемы.

4. Функции поддержки участников экосистемы. Поддержка участников экосистемы может быть как техническая, так и маркетинговая или операционная.

Выводы и предложения

Цифровые индустриальные экосистемы в современных условиях становятся инструментом экономического роста и развития регионов России, обеспечивая получение положительных эффектов для участников экосистем и способствуя распространению этих эффектов на системы более высокого уровня иерархии, на внешнюю среду. Появление цифровых экосистем представляет собой естественный ответ на происходящие изменения в русле индустрии 4.0, на культурный и социально-экономический сдвиг к цифровизации и цифровым моделям организации деятельности экономических акторов.

При этом анализ индустриального ландшафта Юга России показывает крайне ограниченное распространение среды промышленных предприятий рассматриваемых регионов цифровых экосистем как бизнес-моделей. Это свидетельствует о важности поиска и реализации комплекса региональных драйверов, которые позволят стимулировать переход к новым моделям деятельности хозяйствующих субъектов, создать благоприятную среду для их появления. Программы поддержки инноватизации и цифровизации, финансовая, информационная, информационная и институциональная поддержка ИТ-сектора и приоритетных высокотехнологичных отраслей, кластерная политика и программы стимулирования партнерств, экоиндустриальные и технопарки, профилированное развитие кадрового потенциала с соответствующим компетентностным профилем, программы повышения цифровой грамотности – все эти составляющие могут стать как драйверами (при наличии и эффективной реализации), так и лимитирующими факторами (при отсутствии или низком качестве) развития цифровых экосистем промышленных предприятий. Исследования показывают, что только небольшой процент промышленных компаний готов в полной мере к цифровой трансформации и реализует ее на практике. Соответственно, рекомендуется целеориентировать

меры по развитию региональной экономики на осуществление экосистемного тренда, что обеспечит получение положительных эффектов (в том числе, в результате снижения рисков и роста предсказуемости поведения среды) в результате цифровой трансформации бизнес-моделей индустриальных структур.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Аналитический портал «Tadviser». URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 25.04.2021).
- Глобальное исследование цифровых операций в 2018 г. «Цифровые чемпионы» подразделения, 2018. URL: <https://www.pwc.ru/ru/iot/digital-champions.pdf> (дата обращения: 25.04.2021).
- Журавлев Д. М., Глухов В. В., 2021. Стратегирование цифровой трансформации экономических систем как драйвер инновационного развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Т. 14, № 2. С. 7–21. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.14201>.
- Морозова А. А., Староверова О. В., 2019. Цифровая экосистема как подход к организации бизнеса // Управление в России: проблемы и перспективы. № 2. С. 47–51.
- Никитаева А. Ю., Сердюков Р. Д., 2020. Развитие цифровых экосистем промышленных предприятий в регионах Юга России // Региональная экономика. Юг России. Т. 8, № 3. С. 105–117. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2020.3.10>.
- Никитаева А. Ю., Алешин А. В., 2013. Модели межфирменного взаимодействия: использование потенциала партнерства для модернизации основных сегментов хозяйственного комплекса юга России // Terra Economicus. Т. 11, № 3–2. С. 101–106.
- Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”», 2017. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт АО «Автономная теплоэнергетическая компания». URL: <http://oao-atek.ru> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ГК «Агроком». URL: <http://agrocomgroup.ru> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ГК «Ростсельмаш». URL: <https://rostselmash.com> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ГК «Юг Руси». URL: <https://www.goldenseed.ru> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ГК «AVA Group». URL: <https://avagroup.ru> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ЗАО «Агрокомплекс». URL: <https://www.zaogrokomplex.ru> (дата обращения: 25.04.2021).

- Сайт ПАО «Красный котельщик». URL: <https://tkz.su> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ПАО «Роствертол». URL: <https://rhc.aero> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сайт ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева». URL: <http://beriev.com/rus/core.html> (дата обращения: 25.04.2021).
- Сердюков Р. Д., 2020. Сущность и структурные компоненты цифровой экосистемы промышленного предприятия // *Естественно-гуманитарные исследования*. № 29 (3). С. 300–304. DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10277>.
- Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.03.2021 № 143), 2021. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449/page/1> (дата обращения: 25.04.2021).
- Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (с изменениями от 20 июля 2020 г.), 2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242984> (дата обращения: 25.04.2021).
- Amin A., 1999. An Institutional Perspective on Regional Economic Development // *International Journal of Urban and Regional Research*. Vol. 23, iss. 2. P. 365–378. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00201>.
- Burinskienė A., Leonavičienė E., Grybaitė V., Lingaitienė O., Merkevičius J., 2021. Core Elements Affecting Sharing: Evidence from the United States // *Sustainability*. Vol. 13–7. P. 3943. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13073943>.
- De Faria V. F., Santos V. P., Zaidan F. H., 2021. The Business Model Innovation and Lean Startup Process Supporting Startup Sustainability // *Procedia Computer Science*. Vol. 181. P. 93–101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.106>.
- Digital Economy // European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/digitaleconomy> (дата обращения: 25.04.2021).
- Foidl H., Felderer M., 2015. Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management // *International Conference on Enterprise Resource Planning Systems*. [S. l.] : Springer. P. 121–137. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-32799-0_10.
- Ghobakhloo M., Fathi M., Iranmanesh M., Maroufkhani P., Morales M. E., 2021. Industry 4.0 Ten Years on: A Bibliometric and Systematic Review of Concepts, Sustainability Value Drivers, and Success Determinants // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 302. P. 127052. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127052>.
- Godin V. V., Terekhova A. E. Digital Ecosystems as a form of Modern Business Transformation // *Proceedings of the 1st International Conference of Information Systems and Design (Moscow, December 5, 2019)*. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2570/paper19.pdf> (дата обращения: 17.04.2021).
- Insights from the 2017 CIO Agenda Report: Seize the Digital Ecosystem Opportunity, 2017 // *Gartner Executive Programs*. Gartner. URL: https://www.gartner.com/imagesrv/cio/pdf/Gartner_CIO_Agenda_2017.pdf (дата обращения: 25.04.2021).
- Jabbour C. J. C., de Sousa Jabbour A. B. L., Sarkis J., Godinho Filho M., 2019. Unlocking the Circular Economy Through New Business Models Based on Large-Scale Data: An Integrative Framework and Research Agenda // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 144. P. 546–552. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.010>.
- Jabbour C. J. C., Fiorini P. D. C., Wong C. W., Jugend D., Jabbour A. B. L. de S., Seles B. M. R. P., Pinheiro M. A. P., Silva H. M. R. da, 2020. First-Mover Firms in the Transition Towards the Sharing Economy in Metallic Natural Resource-Intensive Industries: Implications for the Circular Economy and Emerging Industry 4.0 Technologies // *Resources Policy*. Vol. 66. P. 101596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101596>.
- Reischauer G., 2018. Industry 4.0 as Policy-Driven Discourse to Institutionalize Innovation Systems in Manufacturing // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 132. P. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.02.012>.
- Sebastian I. M., Weill P., Woerner S. L., 2020. Driving Growth in Digital Ecosystems // *MIT Sloan Management Review*, Vol. 62-1. URL: https://sloanreview.mit.edu/article/driving-growth-in-digital-ecosystems/?use_credit=51bd53bfac8dd337d20f004d3d3b072d (дата обращения: 18.04.2021).
- Sindi S., Roe M., 2017. The Evolution of Supply Chains and Logistics // *Strategic Supply Chain Management*. Cham : Palgrave Macmillan. P. 7–25. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-54843-2_2.
- Sony M., Naik S., 2020. Industry 4.0 Integration with Socio-Technical Systems Theory: A Systematic Review and Proposed Theoretical Model // *Technology in Society*. Vol. 61. P. 101248. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101248>.
- Stock T., Seliger G., 2016. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0 // *Procedia CIRP*. Vol. 40. P. 536–541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>.
- Valdez-de-Leon O., 2019. How to Develop a Digital Ecosystem: a Practical Framework // *Technology Innovation Management Review*. Vol. 9-8. P. 43–54.
- Wang L., Luo G. L., Sari A., Shao X. F., 2020. What Nurtures Fourth Industrial Revolution? An Investigation of Economic and Social Determinants of Technological Innovation in Advanced Economies // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 161. P. 120305. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120305>.
- Wang S., Wan J., Li D., Zhang C., 2016. Implementing Smart Factory of Industry 4.0: An Outlook // *International Journal of Distributed Sensor Networks*. Vol. 12, iss. 1. P. 3159805. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3159805>.

REFERENCES

- Analiticheskij portal «Tadviser»* [Analytical Portal "Tadviser"]. URL: <https://www.tadviser.ru> (accessed 25 April 2021).
- Globalnoe issledovanie tsifrovyykh operatsiy v 2018 g. «Tsifrovyye chempiony» podrazdeleniya*, 2018 [Global Digital Operations Research in 2018 "Digital Champions"]. URL: <https://www.pwc.ru/ru/iot/digitalchampions.pdf> (accessed 25 April 2021).
- Zhuravlev D.M., Gluhov V.V., 2021. Strategirovanie cifrovoy transformatsii jekonomicheskikh sistem kak drajver innovacionnogo razvitiya [Strategizing of Economic Systems Digital Transformation: A Driver on Innovative Development]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Jekonomicheskie nauki* [Saint Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics], vol. 14, no. 2, pp. 7-21. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.14201>.
- Morozova A.A., Staroverova O.V., 2019. Cifrovaya jekosistema kak podhod k organizatsii biznesa [The Digital Ecosystem As an Approach to Business Organization]. *Upravlenie v Rossii: problemy i perspektivy* [Governance in Russia: Problems and Prospects], no. 2, pp. 47-51.
- Nikitaeva A.Ju., Serdjukov R.D., 2020. Razvitie cifrovyykh jekosistem promyshlennykh predpriyatij v regionah Juga Rossii [Development of Digital Ecosystems of Industrial Enterprises in the Regions of the South of Russia]. *Regional'naja jekonomika. Jug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 8, no. 3, pp. 105-117. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2020.3.10>.
- Nikitaeva A.Ju., Aleshin A.V., 2013. Modeli mezhfirmennogo vzaimodejstviya: ispol'zovanie potentsiala partnerstva dlja modernizatsii osnovnykh segmentov hozjajstvennogo kompleksa juga Rossii [Models of Intercompany Interaction: Using the Potential of Partnership for the Modernization of the Main Segments of the Economy at the South of Russia]. *Terra Economicus*, vol. 11, no. 3-2, pp. 101-106.
- Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 28.07.2017 № 1632-r «Ob utverzhdenii programmy "Cifrovaya jekonomika Rossijskoj Federacii"»*, 2017 [Order of the Government of the Russian Federation No. 1632-r Dated July 28, 2017 "On the Approval of the Program 'Digital Economy of the Russian Federation'"]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (accessed 25 April 2021).
- Sajt AO «Avtonomnaja teplojenergeticheskaja kompanija»* [JSC Avtonomnaja teplojenergeticheskaja kompanija Website]. URL: <http://oao-atek.ru> (accessed 25 April 2021).
- Sajt GK «Agrokom»* [Agrokom Group Website]. URL: <http://agrocomgroup.ru> (accessed 25 April 2021).
- Sajt GK «Rostsel'mash»* [Rostselmash Group Website]. URL: <https://rostselmash.com> (accessed 25 April 2021).
- Sajt GK «Jug Rusi»* [Yug Rusi Group Website]. URL: <https://www.goldenseed.ru> (accessed 25 April 2021).
- Sajt GK «AVA Group»* [AVA Group Website]. URL: <https://avagroup.ru> (accessed 25 April 2021).
- Sajt ZAO «Agrokompleks»* [CJSC Agrocomplex Website]. URL: <https://www.zao-agrokomplex.ru> (accessed 25 April 2021).
- Sajt PAO «Krasnyj kotel'shnik»* [PJSC Krasnyj kotel'shnik Website]. URL: <https://tkz.su> (accessed 25 April 2021).
- Sajt PAO «Rostvertol»* [PJSC Rostvertol Website]. URL: <https://rhc.aero> (accessed 25 April 2021).
- Sajt PAO «TANTK im. G.M. Berieva»* [PJSC Beriev Taganrog Aviation Scientific and Technical Complex Website]. URL: <http://beriev.com/rus/core.html> (accessed 25 April 2021).
- Serdjukov R.D., 2020. Sushhnost' i strukturnye komponenty cifrovoy jekosistemy promyshlennogo predpriyatija [The Essence and Structural Components of the Industrial Enterprise Digital Ecosystem]. *Estestvenno-gumanitarnye issledovanija* [Natural Humanitarian Studies], no. 29 (3), pp. 300-304. DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10277>.
- Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 01.12.2016 № 642 «O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii» (v redakcii Ukaza Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 15.03.2021 № 143)* [Decree of the President of the Russian Federation No. 642 Dated December 1, 2016 "On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation" (As Amended by the Decree of the President of the Russian Federation No. 143 Dated March 15, 2021)]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449/page/1> (accessed 25 April 2021).
- Federal'nyj zakon ot 31.12.2014 № 488-FZ «O promyshlennoj politike v Rossijskoj Federacii» (s izmenenijami ot 20 ijulja 2020 g.)*, 2020 [Federal Law "On Industrial Policy in the Russian Federation" No. 488-FZ Dated December 31, 2014 (As Amended on July 20, 2020)]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242984> (accessed 25 April 2021).
- Amin A., 1999. An Institutional Perspective on Regional Economic Development. *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 23, iss. 2, pp. 365-378. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00201>.
- Burinskienė A., Leonavičienė E., Grybaitė V., Lingaitienė O., Merkevičius J., 2021. Core Elements Affecting Sharing: Evidence from the United States. *Sustainability*, 2021, vol. 13-7, p. 3943. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13073943>.
- De Faria V.F., Santos V.P., Zaidan F.H., 2021. The Business Model Innovation and Lean Startup Process Supporting Startup Sustainability. *Procedia*

- Computer Science*, vol. 181, pp. 93-101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.106>.
- Digital Economy, 2019. *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/digitaleconomy> (accessed 25 April 2021).
- Foidl H., Felderer M., 2015. Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management. *International Conference on Enterprise Resource Planning Systems*. S.l., Springer, 2015, pp. 121-137. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-32799-0_10.
- Ghobakhloo M., Fathi M., Iranmanesh M., Maroufkhani P., Morales M. E., 2021. Industry 4.0 Ten Years on: A Bibliometric and Systematic Review of Concepts, Sustainability Value Drivers, and Success Determinants. *Journal of Cleaner Production*, vol. 302, p. 127052. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127052>.
- Godin V.V., Terekhova A.E. Digital Ecosystems as a form of Modern Business Transformation. *Proceedings of the 1st International Conference of Information Systems and Design (Moscow, December 5, 2019)*. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2570/paper19.pdf> (accessed 17 April 2021).
- Insights from the 2017 CIO Agenda Report: Seize the Digital Ecosystem Opportunity, 2017. *Gartner Executive Programs*. Gartner. URL: https://www.gartner.com/imagesrv/cio/pdf/Gartner_CIO_Agenda_2017.pdf (accessed 25 April 2021).
- Jabbour C.J.C., de Sousa Jabbour A.B.L., Sarkis J., Godinho Filho M., 2019. Unlocking the Circular Economy Through New Business Models Based on Large-Scale Data: An Integrative Framework and Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 144, pp. 546-552. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.010>.
- Jabbour C. J. C., Fiorini P. D. C., Wong C. W., Jugend D., Jabbour A. B. L. de S., Seles B. M. R. P., Pinheiro M. A. P., Silva H. M. R. da, 2020. First-Mover Firms in the Transition Towards the Sharing Economy in Metallic Natural Resource-Intensive Industries: Implications for the Circular Economy and Emerging Industry 4.0 Technologies. *Resources Policy*, vol. 66, p. 101596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101596>.
- Reischauer G., 2018. Industry 4.0 as Policy-Driven Discourse to Institutionalize Innovation Systems in Manufacturing. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 132, pp. 26-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.02.012>.
- Sebastian I. M., Weill P., Woerner S. L., 2020. Driving Growth in Digital Ecosystems. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 62-1. URL: https://sloanreview.mit.edu/article/driving-growth-in-digital-ecosystems/?use_credit=51bd53bfac8dd337d20f004d3d3b072d (accessed 18 April 2021).
- Sindi S., Roe M., 2017. The Evolution of Supply Chains and Logistics. *Strategic Supply Chain Management*. Cham, Palgrave Macmillan, 2017, pp. 7-25. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-54843-2_2.
- Sony M., Naik S., 2020. Industry 4.0 Integration with Socio-Technical Systems Theory: A Systematic Review and Proposed Theoretical Model. *Technology in Society*, vol. 61, p. 101248. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101248>.
- Stock T., Seliger G., 2016. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, vol. 40, pp. 536-541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>.
- Valdez-de-Leon O., 2019. How to Develop a Digital Ecosystem: a Practical Framework. *Technology Innovation Management Review*, vol. 9-8, pp. 43-54.
- Wang L., Luo G.L., Sari A., Shao X.F., 2020. What Nurtures Fourth Industrial Revolution? An Investigation of Economic and Social Determinants of Technological Innovation in Advanced Economies. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 161, p. 120305. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120305>.
- Wang S., Wan J., Li D., Zhang C., 2016. Implementing Smart Factory of Industry 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 12, iss. 1, p. 3159805. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3159805>.

Information About the Authors

Anastasia Yu. Nikitaeva, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Informational Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostov-on-Don, Russian Federation, aunikitaeva@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0406-7440>

Roman D. Serdyukov, Postgraduate Student, Department of Informational Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostov-on-Don, Russian Federation, rserdyukov@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1195-1656>

Margarita N. Fedosova, Candidate of Sciences (Economics), Senior Lecturer, Department of Informational Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostov-on-Don, Russian Federation, mnfedosova@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7983-722X>

Информация об авторах

Анастасия Юрьевна Никитаева, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, aunikitaeva@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0406-7440>

Роман Дмитриевич Сердюков, аспирант кафедры информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, rserdyukov@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1195-1656>

Маргарита Николаевна Федосова, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, mnfedosova@sfedu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7983-722X>