

DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-3-2

JEL Classification: L16, L52

Уровень технологического развития индустриальных регионов: экосистемный подход

М.В. Евсева^{1,а}, Е.Н. Стариков^{1,2,а,б}, М.П. Воронов¹

¹Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, РФ

²Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. Эффективное управление промышленностью является сложной задачей, решению которой способствует качественный анализ состояния управляемого объекта. Статья посвящена оценке влияния деятельности Фонда развития промышленности как ключевого финансового института промышленной политики РФ на уровень технологического развития промышленных экосистем индустриальных регионов. Методологической основой исследования выступили теории промышленной политики и экосистем и концепция иерархии технологий, методами – функциональный, логико-структурный и сравнительный анализ. Эмпирическую базу составили 634 компании обрабатывающего сектора индустриально развитых регионов (Свердловской, Челябинской, Самарской, Ярославской, Нижегородской областей, Пермского края, республик Татарстан и Башкортостан). Исследуемый период 2015–2019 гг. определен с учетом принятия 31 декабря 2014 г. Федерального закона № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Объектом анализа, в отличие от работ на основе традиционного отраслевого подхода, выбраны промышленные экосистемы, структурированные в соответствии с иерархией системных и компонентных технологий. В качестве универсального показателя уровня технологического развития региональных промышленных экосистем использован показатель динамики фондоотдачи. В ходе исследования выделена промышленная экосистема, ядрами которой являются 3 системные технологии и 17 соответствующих компонентных технологий. Анализ технологической направленности проектов, финансируемых Фондом развития промышленности, выявил, что показатели фондоотдачи имеют положительную динамику в тех регионах, где осуществляется системная государственная поддержка проектов технологического развития, реализуемых компаниями – участниками экосистемы. Это подтверждает необходимость уделить особое внимание настройке инструментов технологического развития промышленной политики с учетом усиливающихся экосистемных эффектов в индустриальных сферах экономики.

Ключевые слова: технологии; технологическое развитие; промышленная политика; государственная поддержка; промышленность; промышленная экосистема; индустриальный регион.

Финансирование: Статья подготовлена: ^а при финансовой поддержке РФФИ и Свердловской области в рамках научного проекта № 20-410-660032 р_а «Инновационно-технологическое развитие промышленности региона в контексте трансформации архитектуры бизнеса и управленческих технологий, продуцирующих знания и общие ценности: институциональный и стейкхолдерский аспекты»; ^б в соответствии с государственным заданием для ФГБУН «Институт экономики УрО РАН» на 2021 г.

Дата поступления статьи: 30 апреля 2021 г.

Ссылка для цитирования: Евсева М.В., Стариков Е.Н., Воронов М.П. (2021). Уровень технологического развития индустриальных регионов: экосистемный подход // Управленец. Т. 12, №3. С. 13–30. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-3-2.

Technological development of industrial regions: The ecosystem approach

Marina V. Evseeva^{1,а}, Evgeny N. Starikov^{1,2,а,б}, Mikhail P. Voronov¹

¹Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

²Institute of Economics of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

Abstract. Providing effective industrial management is a complex task that can be resolved through a qualitative analysis of the state of the controlled object. The article assesses the influence of the Industrial Development Fund as a key financial institution of the RF industrial policy on technological development of regional industrial ecosystems. The methodological basis of the study was the theory of industrial policy and ecosystems, as well the concept of a technological hierarchy; the methods applied are functional, logical-structural and comparative analysis. The empirical base includes 634 companies engaged in the processing sector of industrially developed regions (Sverdlovsk, Chelyabinsk, Samara, Yaroslavl, Nizhny Novgorod oblasts, Perm krai, and the Republics of Tatarstan and Bashkortostan). The research timeframe is from 2015 to 2019, which was due to the adoption of the Federal Law no. 488-FZ “On the industrial policy of the Russian Federation” of December 31, 2014. In contrast to the works based on the traditional sectoral approach, the object of analysis is industrial ecosystems structured in accordance with the hierarchy of system and component technologies. The dynamics of fixed-asset turnover for the studied period is used as a universal indicator of technological development of regional industrial ecosystems. In the study, we identify an industrial ecosystem having several cores, which are 3 system technologies and 17 corresponding component technologies. Having analyzed the technological focus of the projects supported by the Industrial Development Fund, we found that fixed-asset turnover has a positive trend in those regions enjoying system state support for technological development projects implemented by companies participating

in the ecosystem. This confirms the hypothesis that the adjustment of instruments for the technological development of industrial policy should receive special attention, while taking into account the intensifying ecosystem effects in the industrial spheres of the economy.

Keywords: technologies; technological development; industrial policy; state support; industry; industrial ecosystem; industrial region.

Funding: ^aThe paper was funded by the Russian Foundation for Basic Research (RFFI) and Sverdlovsk oblast within the framework of the research project no. 20-410-660032 r_a "Innovation-technological development of regional industry in the context of the transformation of business architecture and management technologies that produce knowledge and common values: Institutional and stakeholder aspects"; ^bThe paper was prepared in accordance with the state assignment to the Institute of Economics of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences for 2021.

Paper submitted: April 30, 2021

For citation: Evseeva M.V., Starikov E.N., Voronov M.P. (2021). Technological development of industrial regions: The ecosystem approach. *Upravlenets – The Manager*, vol. 12, no. 3, pp. 13–30. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-3-2.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях ускоряющейся технологической модернизации экономики и общества на основе тотальной цифровизации и появления новых производственных технологий продолжают научный поиск и разработка моделей и инструментов промышленной политики. На текущем этапе технологического развития промышленным компаниям приходится кардинально пересматривать отдельные бизнес-процессы, а в некоторых случаях и полностью менять свои бизнес-модели, а также организацию работы и внешнего взаимодействия.

Соответственно, промышленная политика «новых приоритетов» требует не только обновления инструментов, но и пересмотра оснований их применения.

В последнее десятилетие сформировались различные подходы к анализу процессов технологического развития региональных промышленных систем и инструментов реализации промышленной политики. При этом обзор научных публикаций ведущих российских и зарубежных исследователей и достижений отечественной практики за последние годы показывает возрастающую востребованность экосистемного подхода при исследовании указанных процессов.

В поисках путей сокращения издержек на разработку и внедрение новых технологий компании все чаще прибегают к построению сетевых взаимодействий. В результате эти технологии появляются в межфирменном пространстве, а границы отраслевых рынков размываются. Следствием этого становится снижение эффективности как вертикальных, так и горизонтальных инструментов промышленной политики. «Выраженным» национальным лидерам оказывается не под силу обеспечить технологический рост всей экономики, а создание фондов поддержки сталкивается с неразвитостью институциональной среды.

Целью исследования является оценка влияния деятельности финансового института промышленной политики РФ – Фонда развития промышленности на

уровень технологического развития промышленных экосистем индустриально развитых регионов.

К задачам исследования относятся выявление механизма формализации региональных промышленных экосистем, анализ технологической направленности проектов, поддержанных указанным фондом, и ее сопоставление с динамикой показателей фондоотдачи предприятий, составляющих промышленные экосистемы.

ИНСТРУМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ

В середине XX в. Р. Солоу полагал, что роль промышленной политики в экономическом прогрессе минимальна – прогресс детерминирован ростом трудовых ресурсов и развитием технологий [Solow, 1957].

Р. Лукас и Р. Барро определили механизм воздействия промышленной политики на долгосрочный экономический рост [Lucas, 1988; Barro, 1990]. В конце XX – начале XXI в. промышленная политика трактовалась как «совокупность мер или мероприятий на национальном уровне по направленному осуществлению или предотвращению структурных сдвигов в экономике» [Price, 1987], «действия государства по привлечению ресурсов в секторы экономики, важные для обеспечения экономического роста в будущем» [Krugman, Obstfeld, 2006]. «Провалы рынка» – основная причина государственного вмешательства в экономику путем применения различных инструментов промышленной политики [Орехова, 2017].

Промышленная политика в современном понимании – это любое вмешательство государства для улучшения бизнес-среды и изменения структуры экономической деятельности [Warwick, 2013], формирования новых видов деятельности в экономике [Rodrik, 2009], выявления уже имеющегося в экономике конкурентного потенциала и его использования [Chang, Lin, 2009]. Реализация этой политики способствует повышению экономического благосостояния

и формированию конкурентных преимуществ национальной экономики в долгосрочной перспективе¹.

Инструменты промышленной политики разделяются на вертикальные и горизонтальные. Вертикальные имеют селективный характер и направлены на поддержку конкретных видов экономической деятельности, например высокотехнологичных, путем предоставления льготных займов, субсидирования процентных ставок и пр. Горизонтальные инструменты ориентированы на сплошное покрытие экономической системы – создание государственных венчурных фондов, фондов развития, предоставление налоговых субсидий на НИР и обучение персонала.

Традиционная промышленная политика, характерная для развитых стран в 1990-х гг., базировалась на применении вертикальных инструментов – «выращивании национальных чемпионов» в конкретных отраслях экономики. Новая промышленная политика, пришедшая на смену традиционной в 2000-х гг., была ориентирована на использование горизонтальных инструментов, но концентрация на приоритете высокотехнологичных отраслей промышленности и высокомаржинальных сферах услуг сделала ее по существу вертикальной.

Представляя концепцию новой структурной политики, Дж. Лин указывал на необходимость сочетания горизонтальных и вертикальных инструментов: первые должны применяться в отношении инфраструктурных отраслей, вторые – в отношении тех видов экономической деятельности, в которых страна обладает конкурентными преимуществами [Lin, 2012]. «Так как структура экономики эндогенна по отношению к существующим факторам производства, развивать (т. е. наращивать) в первую очередь нужно наделенность факторами, а не конкретные отрасли» [Lin, 2015, с. 102].

Промышленная политика «новых приоритетов» нацелена на приоритетную поддержку компаний – интеграторов производственных цепочек (производителей сложных механизмов для конечного потребления, например самолетов) и их поставщиков первого уровня, что формально относится к горизонтальным инструментам, но фактически является гибридом, сформированным под конкретные компании – национальные лидеры [Naude, 2010; Weiss, 2013]. Как отмечает Г. Идрисов [2016], чем слабее институциональная среда, тем менее действенными будут горизонтальные инструменты промышленной политики.

Конфигурация инструментов политики не может быть универсальной и статичной в длительной перспективе и определяется не только выбранной руководством страны стратегией экономического роста.

Вместе с тем центральной задачей любой промышленной политики является создание условий для

развития технологий и соответствующего обновления материально-производственной базы предприятий. Ее нетривиальность в области технологического роста усугубляется нелинейным характером развития технологий². Кто (или что) является реципиентом государственной поддержки, если процессы разработки технологий выходят за рамки одной компании как по причине их усложнения, так и в целях снижения издержек?

Кроме того, как отмечают В. Власова и В. Рудь, «если создание отдельного изобретения и его успешная реализация могут осуществляться изолированно, то регуляторная и систематическая деятельность по разработке и внедрению инноваций невозможна без кооперации» [Власова, Рудь, 2020, с. 82]. Таким образом, процессы развития технологий протекают в среде, где границы между отдельными компаниями и отраслевыми рынками размываются.

Однако, несмотря на глобализацию и постоянное видоизменение технологических цепочек и сетей, усиливаемых возможностями цифровизации (разработчики одной технологии могут находиться на противоположных концах земного шара), для материализации производственных технологий по-прежнему исключительно важен территориальный аспект [Crespo et al., 2007; Crescenzi, Jaax, 2017]. Российская экономика имеет чрезвычайно высокую степень дифференциации по уровню развития и отраслевой специализации территорий, зачастую трудно объяснимую с точки зрения природно-климатических и ресурсных факторов.

Оценка эффектов от реализации промышленной политики осуществляется при помощи различных показателей: увеличения вклада промышленного производства в добавленную стоимость региональной экономики, роста числа новых технологий относительно применяющихся старых технологий [Сухарев, 2018]; структурных изменений квалифицированных трудовых ресурсов [Castillo et al., 2017]; объемов внутреннего потребления продукции, экспорта продукции, потребляемой импортной продукцией, сальдированного результата внешнеэкономической деятельности, объемов производства отрасли [Бахмутская, Кудрявцева, 2010]; показателей роста инновационной активности промышленных отраслей [Сатунина, 2009] и конкурентоспособности продукции региональных компаний на национальном и международном рынках [Княгинин, Щедровицкий, 2005].

Таким образом, при оценке экономических эффектов реализации промышленной политики используется преимущественно отраслевой подход. И в целом это оправдано с точки зрения имеющихся агрегированных данных. Однако современная экономическая

¹ OECD (2016). «New industrial policies» // OECD Science, Technology and Innovation Outlook. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-27-en.

² Нелинейный характер развития технологий подтвержден многочисленными теоретическими и эмпирическими исследованиями (см., например, [Elsner, Heinrich, Schwardt, 2014; Сухарев, 2019]).

среда представляет собой более сложную конструкцию взаимодействий экономических агентов, нежели горизонталь отрасли рынков и/или вертикали холдинговых структур [Орехова, Евсеева, 2020]. Требуется принципиально иной подход к структурированию производственного сектора с целью оценки эффектов промышленной политики, оказываемых на технологическое развитие промышленности.

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн исследования базируется на применении логики экосистемного подхода для структурирования промышленного сектора. Мы полагаем, что предприятия – носители системных технологий стимулируют развитие компонентных технологий¹ на территории присутствия, тем самым образуя промышленные экосистемы и являясь их явными или неявными медиаторами. Со временем устоявшаяся структура компонентных технологий начинает детерминировать развитие на территории региона определенных системных технологий. Таким образом, региональная промышленная экосистема стремится к замкнутости и закрытости, самобалансируясь при условии непрерывного развития технологий.

Полигоном исследования выступили Свердловская, Челябинская, Самарская, Ярославская, Нижегородская области, Пермский край, республики Татарстан и Башкортостан. Выбор обусловлен ярко выраженным индустриальным характером экономических систем данных регионов, сопоставимостью уровней экономического развития и объемов промышленного производства в расчете на душу населения по данным Федеральной службы государственной статистики. Согласно классификации Ю.В. Урожаевой, Л.М. Григорьева и Д.С. Иванова [2011], выбранные территории относятся к одной группе – развитых регионов. Обнаружено также, что эти регионы демонстрируют схожие технологические стратегии и структуру технологических портфелей [Бриллиантова, Власова, Фурсов, 2020, с. 1233].

В.В. Акбердина определяет указанные регионы как индустриально развитые² и отмечает, что именно в них «осуществляется преобразование технологических

¹ Все технологии можно условно разделить на базисные, компонентные и системные. Системные технологии соответствуют одному или нескольким функциональным требованиям конечных пользователей и реализуются путем интеграции нескольких аппаратных и программных продуктов, называемых компонентными технологиями. Компонентные технологии поддерживают системную технологию, но не могут выполнять функциональные требования пользователей отдельно. Базисные технологии – это первичные технологии, позволяющие реализовать технологии компонентного уровня. Примером реализации системной технологии может служить пассажирский самолет, компонентной технологии – авиационный турбинный двигатель, базисной технологии – сплав для изготовления лопатки турбины авиационного двигателя [Zhang et al., 2017]. Подробнее о применяемой классификации технологий см. [Евсеева, 2020].

² Кроме Республики Татарстан, относимой к группе «Развитые диверсифицированные».

укладов и происходят структурные сдвиги, наблюдается рост высокотехнологичных отраслей промышленности» [Акбердина, 2020, с. 57].

Объектом рассмотрения является обрабатывающая промышленность, демонстрирующая высокий спрос на передовые технологии [Ткаченко, Стариков, 2008; Бриллиантова, Власова, Фурсов, 2020, с. 1233] и, как следствие, наибольшую интенсивность технологического развития. Индикаторы инновационной деятельности свидетельствуют о том, что компании обрабатывающего сектора характеризуются максимальным уровнем реализации технологических инноваций³.

В данном секторе промышленности выбранных регионов нами были выделены промышленные экосистемы, в дальнейшем послужившие основными объектами для оценки влияния мер реализации господдержки, оказываемых Фондом развития промышленности (ФРП, до 2014 г. – ФГАУ «Российский фонд технологического развития»).

ФРП классифицируется как финансовый инструмент промышленной политики и реализует широкий спектр мер поддержки инвестиционных проектов на российских предприятиях: софинансирование и предоставление льготных займов для проектов, направленных на разработку новой высокотехнологичной продукции, импортозамещение, лизинг производственного оборудования, развитие станкостроения, цифровизацию действующих производств, производство предприятиями ОПК высокотехнологичной продукции гражданского или двойного назначения, производство комплектующих, маркировку лекарств и повышение производительности труда. За период функционирования ФРП выдано 824 займа на сумму более 180 млрд руб., а общая стоимость поддержанных им проектов составила порядка 385 млрд руб. Наиболее активно такие проекты реализуют Московская и Свердловская области, Пермский край, Республика Татарстан и др. В отраслевом разрезе преобладающее число проектов выполняется в таких секторах, как машиностроение, медбиофарма и химическая промышленность⁴.

Анализ содержания соответствующих проектов показал, что приоритетными целями поддержки ФРП являются техническое перевооружение производств, модернизация, технологическое обновление материальной базы, разработка и внедрение новых производственных технологий. В этой связи универсальным измерителем эффекта промышленной политики был выбран показатель фондоотдачи, рассчитываемый как отношение выручки к стоимости основных средств.

³ Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации (2020). Вып. 6 / Г.И. Абдрахманова, С.В. Артемов, П.Д. Бахтин и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: НИУ ВШЭ.

⁴ <https://frprf.ru/o-fonde/>.

Мы предположили, что динамика этого показателя наглядно демонстрирует эффекты поддержки реализации инвестиционных проектов предприятий.

Предложенный план исследования имеет ряд допущений и ограничений.

Безусловно, кроме инструментов промышленной политики, на формирование и развитие промышленных экосистем региона воздействует большое количество факторов институционального, территориально-природно-климатические, ресурсно-минеральные условия) и другого характера. Регионы, ставшие полигоном исследования, демонстрируют сопоставимый уровень промышленного и технологического развития, расположены в центральной части территории РФ. Это позволяет принять допущение о равнозначности институциональных и территориальных факторов и не учитывать их в контексте нашего исследования.

К ограничениям относится также вопрос определения технологической принадлежности компаний выборки. Мы исходили из предположения, что вид экономической деятельности – это совокупность однотипных технологий, результатом которых является конечный продукт или продукт для промежуточного потребления. Таким образом, каждый код ОКВЭД-2 можно представить как каскад или совокупность технологий, обозначенных в виде третичных, четвертичных кодов. При составлении выборки мы ориентировались на код ОКВЭД-2, указанный компанией в качестве основного вида экономической деятельности. Крупные компании, как правило, реализуют большое количество технологий, что отражено в их данных с помощью нескольких кодов ОКВЭД-2. Но для целей нашего исследования мы ограничили технологическую принадлежность компании одной технологией – по коду, указанному в качестве основного вида деятельности, полагая, что основной финансовый результат дает именно реализация этой технологии. Таким образом, мы надеялись получить иерархическую структуру компаний – носителей системных и компонентных технологий, не ограниченную принадлежностью к одной отрасли (виду деятельности по ОКВЭД-2). Именно эта структура формирует каркас промышленной экосистемы региона.

Алгоритм исследования состоял из следующих этапов:

- декомпозиция кодов ОКВЭД-2 на отдельные технологии;
- построение иерархических структур технологий, в которых системная технология образует ядро, а компонентные технологии формируют каркас структуры;
- формализация промышленных экосистем регионов, выбранных для исследования, на основе технологических иерархий;
- составление выборки исследования посредством включения компаний, являющихся носителями технологий, на основе данных системы «СПАРК-Интерфакс»;

- расчет показателей фондоотдачи для выбранных компаний;
- анализ технологической направленности региональных проектов, получивших поддержку Фонда развития промышленности за период 2015–2020 гг.;
- аналитическая обработка полученных результатов.

Реализация представленного алгоритма позволила решить исследовательскую задачу – дать оценку влияния промышленной политики на промышленные экосистемы индустриально развитых регионов.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНО РАЗВИТЫХ РЕГИОНОВ

В соответствии с планом исследования на первом этапе мы провели декомпозицию кодов ОКВЭД-2, относящихся к обрабатывающей промышленности, на отдельные технологии. Например, подкласс 29.1 – Производство автотранспортных средств был представлен в виде совокупности следующих технологий:

- Производство двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием с рабочим объемом цилиндров не более 1000 (29.10.11);
- Производство двигателей внутреннего сгорания с рабочим объемом цилиндров более 1000 (29.10.12);
- Производство двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия (29.10.13);
- Производство легковых автомобилей (29.10.2);
- Производство автобусов (29.10.31);
- Производство троллейбусов (29.10.32);
- Производство грузовых автомобилей (29.10.4);
- Производство автомобилей специального назначения (29.10.5).

Согласно используемой классификации, первые три технологии являются компонентными, остальные – системными. Очевидно, что компонентные технологии, представленные в коде 29.1, не могут полностью обеспечить реализацию системных технологий этого же кода. Поэтому из всей совокупности компонентных технологий обрабатывающей промышленности путем логико-структурного анализа для системной технологии «Производство легковых автомобилей (29.10.2)» была построена структура «системная технология – обеспечивающие ее компонентные технологии» (рис. 1).

Первоначально для исследуемых регионов были выделены ключевые системные технологии, затем предполагалось сформировать для них соответствующие структуры компонентных технологий. Однако оказалось, что состав системных технологий существенно различается. Этот промежуточный результат был бы интересен в региональном аспекте, но в задачи нашего исследования не входило сравнивать регионы между собой. Наша цель – анализ влияния промышлен-

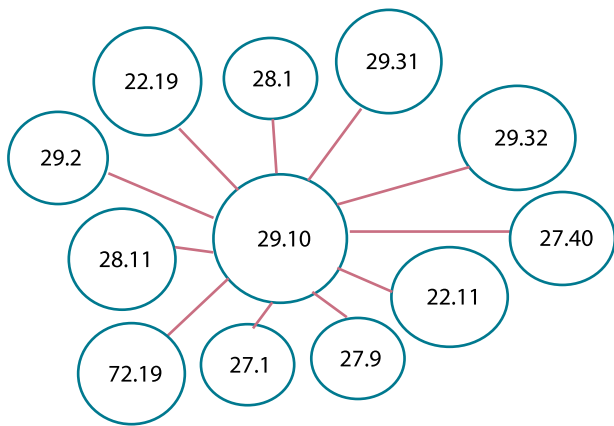


Рис. 1. Состав компонентных технологий для системной технологии «Производство легковых автомобилей (29.10)»¹

Fig. 1. Elements of component technology for the system technology "Passenger cars production (29.10)"

ленной политики (точнее, одного ее инструмента – деятельности ФРП) на промышленные экосистемы индустриальных регионов. Поэтому было принято решение ограничить объект рассмотрения теми промышленными экосистемами, которые обнаруживаются в каждом выбранном регионе и имеют существенный вес в его промышленности. Это позволило обеспечить сопоставимость регионов между собой для дальнейшей оценки влияния инструмента промышленной политики.

Таким образом, объект рассмотрения (рис. 2) представляет собой структуру из трех системных технологий: «Производство летательных аппаратов, включая космические (30.3)», «Производство автотранспортных средств (29.10)», «Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и

строительства (28.92)» (выделены цветом) и обеспечивающих их компонентных технологий.

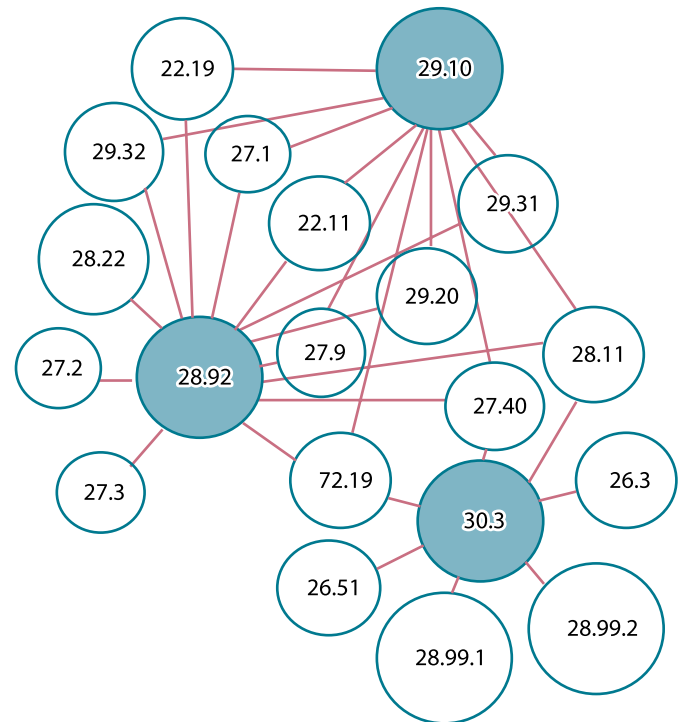


Рис. 2. Промышленная экосистема

Fig. 2. Industrial ecosystem

Представленная структура – часть промышленной экосистемы региона, формирующая ее каркас и во многом определяющая технологический профиль территории. Видно, что составы подсистемы 29.10 и 28.92 отличаются в незначительной степени, в то время как технология 30.3 обеспечивается совсем другими компонентными технологиями. Это обстоятельство позволяет определить, влияет ли на показатели фондоотдачи компаний то, какое количество системных технологий обеспечивает та или иная компонентная технология.

В структуру экосистемы включена технология, не относящаяся к обрабатывающим видам деятельности по ОКВЭД-2 «Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие (72.19)». Это было сделано после детального анализа видов деятельности предприятий, обеспечивающих производственных интеграторов цифровыми интеллектуальными технологиями, например системами управления, навигации, слежения и пр. Такие предприятия, как правило, обладают значительными основными фондами, т. е. показатель фондоотдачи для них вполне релевантен.

В качестве источника эмпирических данных использовалась система «СПАРК-Интерфакс»: была загружена информация по показателям выручки и стоимости основных средств за 2015–2019 гг. для компаний в каждом исследуемом регионе, являющихся носителями технологий, включенных в промышленную экосистему. Всего в выборку входили 634 компании.

¹ Расшифровка кодов, использованных на рисунках: 26.3 – Производство коммуникационного оборудования; 26.51 – Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации; 27.40 – Производство электрических ламп и осветительного оборудования; 27.9 – Производство прочего электрического оборудования; 28.11 – Производство двигателей и турбин, кроме авиационных, автомобильных и мотоциклетных двигателей; 28.9 – Производство прочих машин специального назначения; 72.19 – Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие; 29.31 – Производство электрического и электронного оборудования для автотранспортных средств; 29.32 – Производство прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств; 29.2 – Производство кузовов для автотранспортных средств; производство прицепов и полуприцепов; 28.11 – Производство двигателей и турбин, кроме авиационных, автомобильных и мотоциклетных двигателей; 22.11 – Производство резиновых шин, покрышек и камер; восстановление резиновых шин и покрышек; 22.19 – Производство прочих резиновых изделий; 27.1 – Производство электродвигателей, генераторов, трансформаторов и распределительных устройств, а также контрольно-измерительной аппаратуры; 28.22 – Производство подъемно-транспортного оборудования; трансформаторов и распределительных устройств, а также контрольно-измерительной аппаратуры; 27.2 – Производство электрических аккумуляторов и аккумуляторных батарей; 27.3 – Производство кабелей и кабельной аппаратуры; ламп и осветительного оборудования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамика показателей фондоотдачи по промышленным экосистемам в исследуемых регионах за 2015–2019 гг. представлена на рис. 3–11.

Анализ показывает, что рост показателя фондоотдачи на предприятиях – носителях системной технологии 30.3 – Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования в исследуемый период наблюдается только в Ярославской области, но и там этот рост незначителен – 8 %. В двух регионах (Челябинской и Нижегородской областях) отмечена колебательная динамика показателя без существенных изменений на конец рассматриваемого периода. При этом снижение зафиксировано в пяти регионах – от довольно значительного (почти в 2 раза) в республиках Татарстан и Башкортостан,

Самарской и Свердловской областях до 1,15 раза – в Пермском крае (рис. 3).

Изменение фондоотдачи по набору компаний – носителей компонентных технологий в этой экосистеме отличается разнонаправленной динамикой. Рост показателя в разных регионах можно наблюдать по совокупности субъектов – носителей от двух (Самарская область) до пяти (Свердловская область) компонентных технологий. Тренд к снижению также колеблется по набору субъектов – носителей от одной (Республика Татарстан, Свердловская область) до трех (Ярославская область и Республика Башкортостан) компонентных технологий. В большинстве случаев на протяжении исследуемого периода фиксируется неустойчивая, колебательная динамика показателя. В Челябинской и Нижегородской областях наряду с такой динамикой наблюдается и незначительный рост (рис. 4, 5).

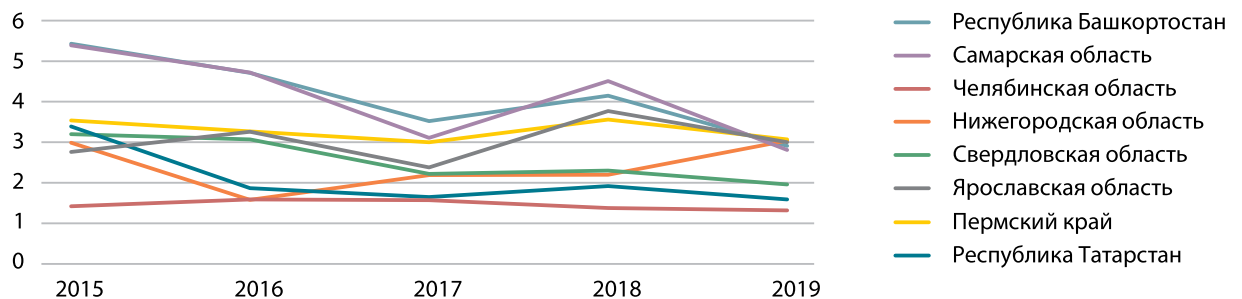


Рис. 3. Динамика фондоотдачи в регионах по системной технологии 30.3 – Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 3. Dynamics of fixed-asset turnover in the regions according to the system technology 30.3 – Production of aircrafts, including spacecrafts, and related equipment (2015–2019), units

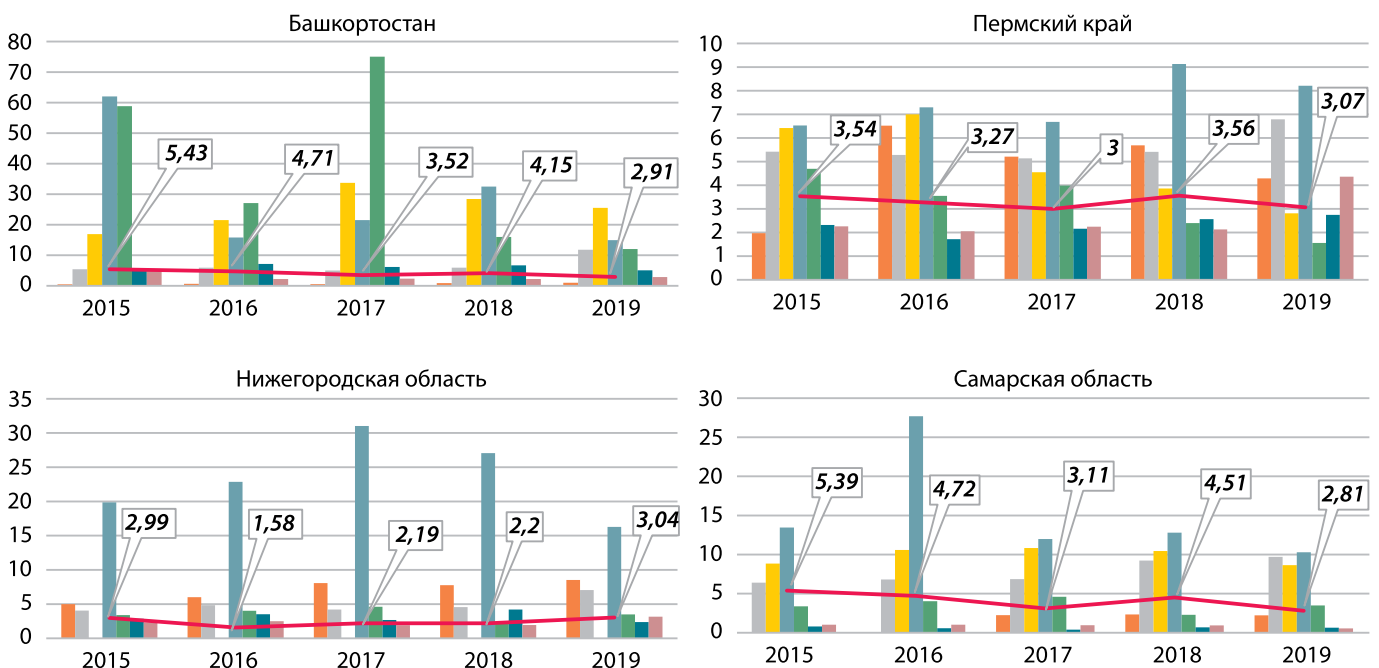


Рис. 4. Динамика фондоотдачи по экосистеме 30.3 – Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования в Республике Башкортостан, Нижегородской и Самарской областях, Пермском крае (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 4. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 30.3 – Production of aircrafts, including spacecrafts, and related equipment in the Republic of Bashkortostan, Nizhny Novgorod and Samara oblasts, and Perm krai (2015–2019), units

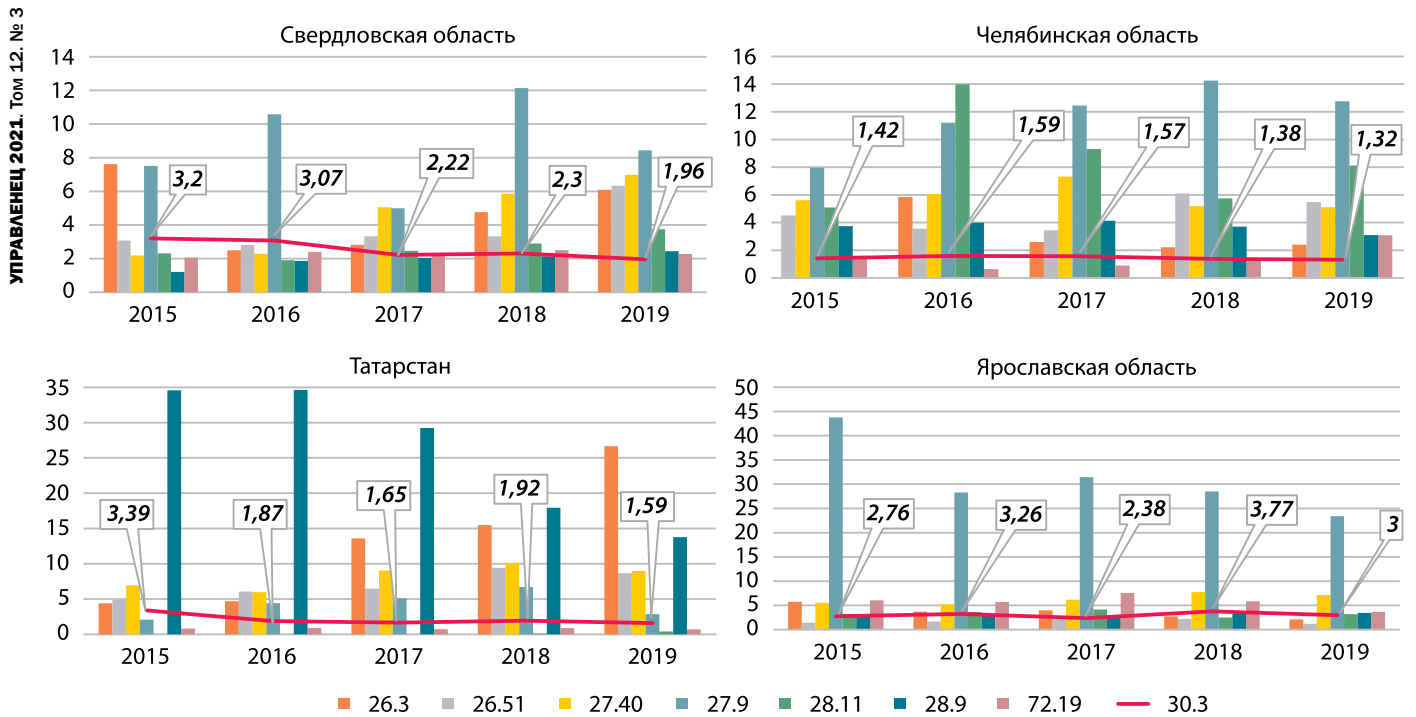


Рис. 5. Динамика фондоотдачи по экосистеме 30.3 – Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования в Республике Татарстан, Свердловской, Челябинской и Ярославской областях (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 5. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 30.3 – Production of aircrafts, including spacecrafts, and related equipment in the Republic of Tatarstan, and Sverdlovsk, Chelyabinsk and Yaroslavl oblasts (2015–2019), units

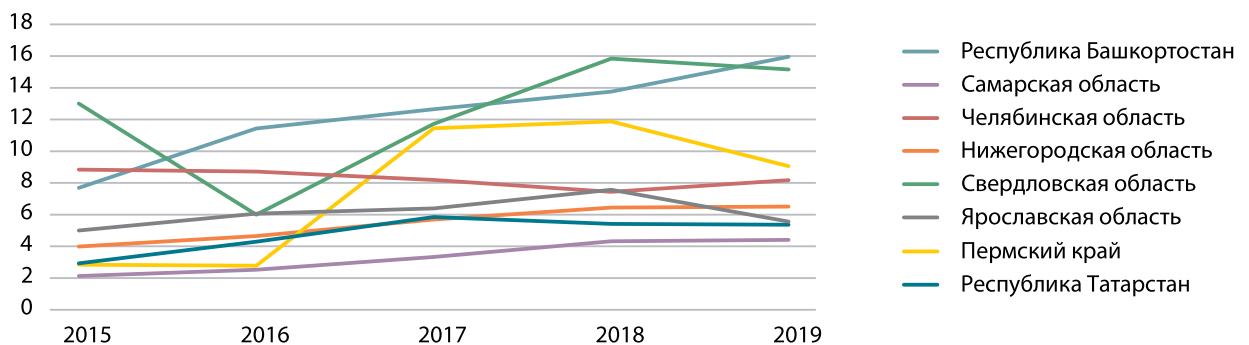


Рис. 6. Динамика фондоотдачи по системной технологии 29.10 – Производство автотранспортных средств (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 6. Dynamics of fixed-asset turnover according to the system technology 29.10 – Motor vehicles production (2015–2019), units

Относительно системной технологии 29.10 – Производство автотранспортных средств обнаруживается иная картина. Как показано на рис. 6, фондоотдача по кругу предприятий – носителей данной технологии в исследуемый период растет почти во всех анализируемых субъектах, за исключением Челябинской области, где отмечено небольшое снижение (темп роста 92%). Причем в большинстве регионов темп роста достаточно существенный – от 163% в Нижегородской области до 317% в Пермском крае. Умеренный темп роста наблюдается только в двух регионах – Свердловской (116%) и Ярославской областях (111%).

Анализ фондоотдачи компонентных технологий данной экосистемы также показывает разнонаправленную

динамику (рис. 7, 8). В большинстве регионов число компонентных технологий с растущей динамикой фондоотдачи превышает число технологий, снижающих свою эффективность, причем в половине из них рост технологической эффективности наблюдается по 7 или более компонентным технологиям, формирующим данную экосистему. В Нижегородской области фондоотдача растет по 8 технологиям, в Пермском крае, Свердловской области и Республике Татарстан – по 7 технологиям. В Челябинской области также преобладает число технологий с растущей фондоотдачей (5 против 4). И только в трех регионах наблюдается большее число компонентных технологий, по субъектам – носителям которых фондоотдача в исследуемый



Рис. 7. Динамика фондоотдачи по экосистеме 29.10

в Республике Башкортостан, Нижегородской и Самарской областях, Пермском крае (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 7. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 29.10 in the Republic of Bashkortostan, Nizhny Novgorod and Samara oblasts, and Perm krai (2015–2019), units

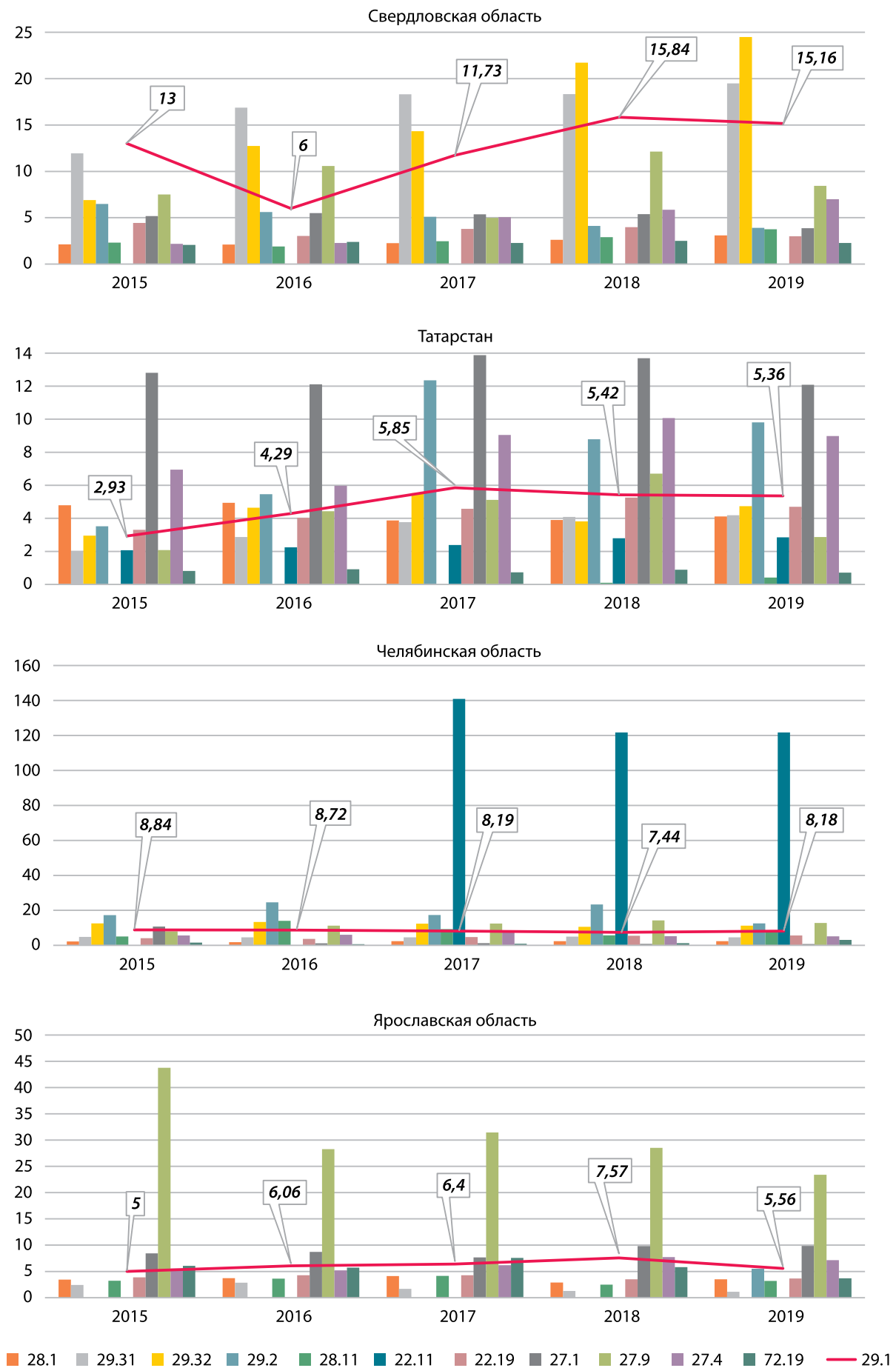


Рис. 8. Динамика фондоотдачи по экосистеме 29.10 в Республике Татарстан, Свердловской, Челябинской и Ярославской областях (2015–2019 гг.), ед.
Fig. 8. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 29.10 in the Republic of Tatarstan, and Sverdlovsk, Chelyabinsk and Yaroslavl oblasts (2015–2019), units

период снижается: в Республике Башкортостан зафиксирован ее рост по 4 компонентным технологиям (29.31; 29.32; 27.1 и 27.4), а снижение по пяти (28.1; 28.11; 22.19; 27.9 и 72.19); в Самарской области – рост по 3 технологиям (29.31; 29.32 и 29.2) и снижение по четырем (22.19; 27.1; 27.9 и 72.19), в Ярославской области – рост по 2 технологиям (27.1 и 27.4), а снижение по трем (29.31; 27.9 и 72.19).

Колебательная динамика фондоотдачи по субъектам – носителям компонентных технологий в этой промышленно-технологической экосистеме в разных регионах присутствует незначительно – от одной (Республика Башкортостан (29.2), Нижегородская область (28.11), Пермский край (28.1) и Челябинская область (29.31) до 3 компонентных технологий (Самарская (28.1; 28.11 и 27.4) и Ярославская (28.1; 28.11 и 22.19) области).

В четырех анализируемых регионах в исследуемом периоде появились новые производства – носители компонентных технологий: в Самарской области – по технологии 22.11 – Производство резиновых шин, покрышек и камер, восстановление резиновых шин и покрышек; в Республике Татарстан – по технологии 28.11 – Производство двигателей и турбин, кроме авиационных, автомобильных и мотоциклетных двигателей; в Челябинской области – по технологии 22.11 – Производство резиновых шин, покрышек и камер, восстановление резиновых шин и покрышек; в Ярославской области – по технологии 29.2 – Производство кузовов для автотранспортных средств; производство прицепов и полуприцепов.

Динамика фондоотдачи по системной технологии 28.92 – Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства в большинстве регионов демонстрирует снижающийся тренд – от небольшого снижения в целом (темп роста за период – 89 %) и даже определенного роста в середине периода в Республике Башкортостан до существенного падения почти в 4,3 раза в Республике Татарстан и в 4,6 раза в Ярославской области (рис. 9). Средний рост эффективности данной системной тех-

нологии при общих невысоких значениях показателя фондоотдачи наблюдается только в трех регионах – Пермском крае (116 %), Свердловской (123 %) и Нижегородской (124 %) областях.

Структурная динамика фондоотдачи по 14 компонентным технологиям экосистемы 28.92 – Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства так же, как и в других промышленно-технологических экосистемах, имеет разноплановую направленность (рис. 10, 11). Но следует отметить, что данная технологическая экосистема включает полный набор из 11 компонентных технологий экосистемы 29.1 – Производство автотранспортных средств. В большинстве регионов число компонентных технологий с растущей динамикой фондоотдачи превышает число технологий, снижающих свою эффективность, а дополнительные компонентные технологии, включенные в экосистему 28.92, демонстрируют либо неустойчивый колебательный тренд, либо тенденцию к снижению эффективности. Динамика фондоотдачи по системной технологии различна во всех регионах, кроме Челябинской области (см. рис. 6, 9). Следует также обратить внимание на появление новых производств – носителей компонентных технологий: в Нижегородской области – по технологиям 28.22 – Производство подъемно-транспортного оборудования и 22.11 – Производство резиновых шин, покрышек и камер, восстановление резиновых шин и покрышек; в Республике Татарстан – по технологии 27.2 – Производство электрических аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Учитывая новые производства – носители компонентных технологий, отмеченные при рассмотрении экосистемы 29.1 (см. рис. 7, 8), можно заключить, что в исследуемом периоде повышенный запрос был на продукцию компонентной технологии 22.11, что и привело к созданию новых производств на территориях Нижегородской, Самарской и Челябинской областей.

В целом результаты эмпирического анализа экосистем промышленного бизнеса показывают, что в исследуемых регионах устойчивый темп роста технологической эффективности зафиксирован только

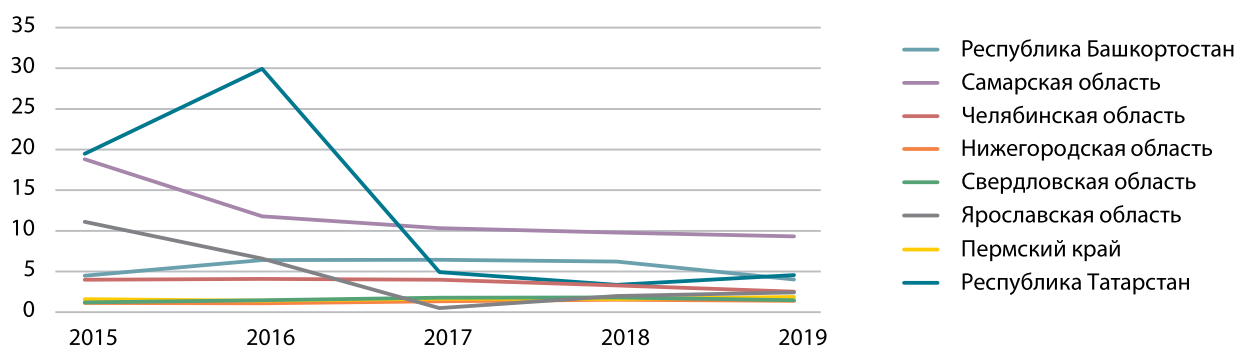


Рис. 9. Динамика фондоотдачи по системной технологии 28.92 – Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 9. Dynamics of fixed-asset turnover according to the system technology 28.92 – Production of machinery and equipment for mining and construction (2015–2019), units



Рис. 10. Динамика фондоотдачи по экосистеме 28.92

в Республике Башкортостан, Пермском крае, Нижегородской и Самарской областях (2015–2019 гг.), ед.

Fig. 10. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 28.92 in the Republic of Bashkortostan, Perm krai, Nizhny Novgorod and Samara oblasts (2015–2019), units

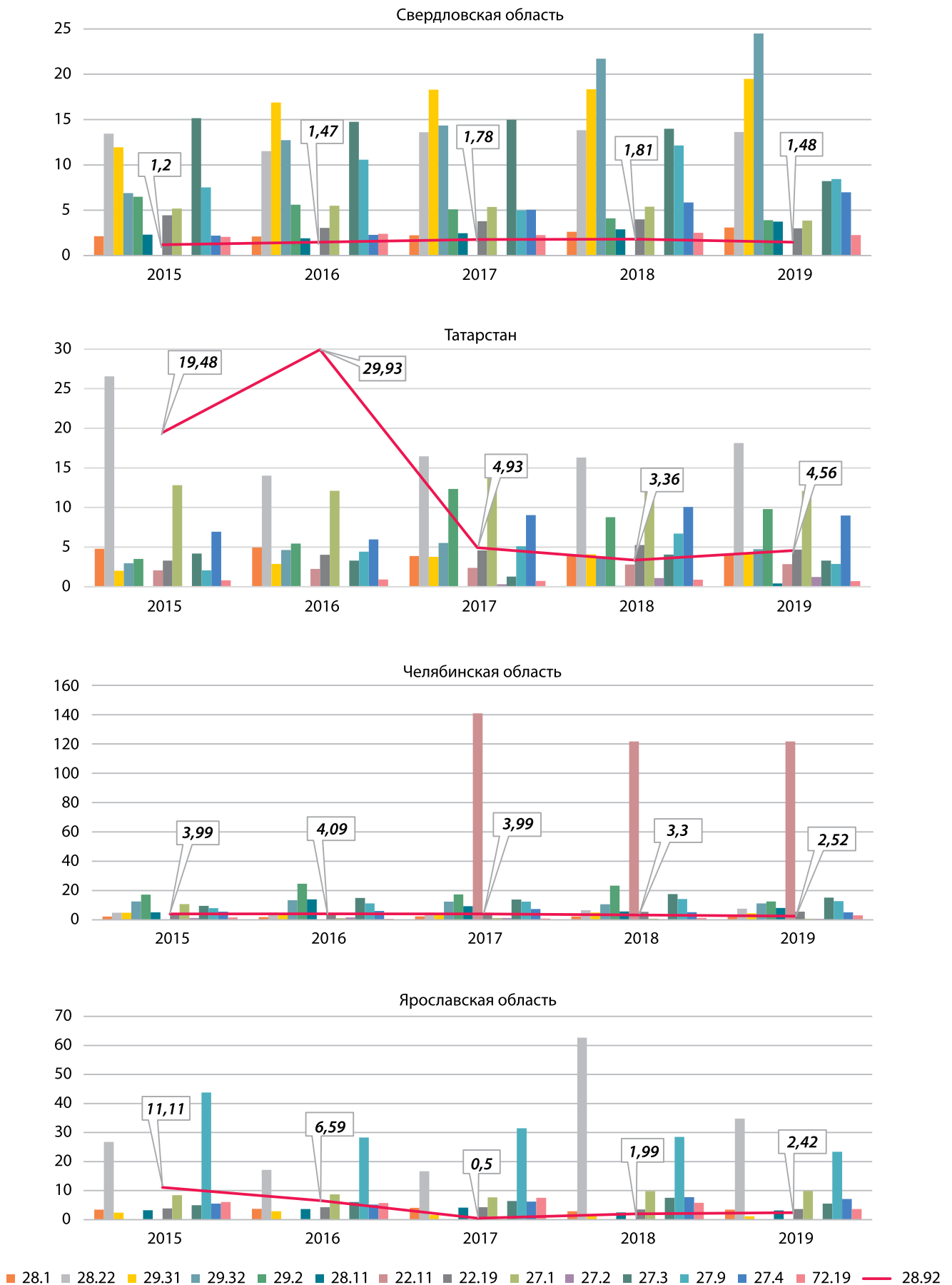


Рис. 11. Динамика фондоотдачи по экосистеме 28.92 в Республике Татарстан, Свердловской, Челябинской и Ярославской областях (2015–2019 гг.), ед.
Fig. 11. Dynamics of fixed-asset turnover according to the ecosystem 28.92 in the Republic of Tatarstan, and Sverdlovsk, Chelyabinsk and Yaroslavl oblasts (2015–2019), units

по системной технологии 29.1 – Производство авто-транспортных средств (см. рис. 6). Во всех изученных промышленно-технологических экосистемах фондоотдача имеет неустойчивую, колебательную динамику, хотя в отношении ряда компонентных технологий и наблюдается рост эффективности.

На следующем этапе исследования мы провели анализ технологической направленности проектов, поддержанных Фондом развития промышленности (таблица).

Сопоставление данных таблицы с результатами эмпирического анализа показателей фондоотдачи по компаниям промышленных экосистем показывает, что, несмотря на достаточно серьезную финансовую поддержку со стороны государства, проектный инструментарий ФРП пока не демонстрирует высокой эффективности в сфере ускоренного развития региональных экосистем промышленного бизнеса. Так, например, создание в Республике Татарстан, Самарской, Челябинской и Ярославской областях новых производств, обеспечивших рост эффективности системной технологии 29.1, было осуществлено без применения данного инструментария. Востребованные

промышленным бизнесом производства – носители компонентной технологии 22.11 также не вошли в число получателей государственной поддержки в форме льготных займов ФРП. Другими словами, проектный механизм поддержки технологического развития промышленного бизнеса, реализуемый ФРП, пока не адаптирован к комплексному технологическому развитию промышленных экосистем регионов страны.

Анализируя технологическую направленность проектов, получивших субсидии ФРП, можно наблюдать хаотичный, дискретный характер реализуемых инструментов развития промышленности. Отбор проектов осуществляется согласно набору показателей социально-экономической эффективности и соответствия целям государственных программ и региональных стратегий. Точечная поддержка локальных проектов на предприятиях не может привести в движение всю региональную промышленную экосистему. Компании, абсорбируя полученные средства, вероятно, улучшают свои производственные технологии, но этого недостаточно, чтобы обеспечить технологический рост всей территории. Накопительный эффект не достигается.

*Проекты промышленного развития,
получившие поддержку в виде льготных займов от Фонда развития промышленности в 2015–2019 гг.
Industrial development projects supported by concessional loans from the Industrial Development Fund in 2015–2019*

Регион	Количество поддержанных проектов*, шт.	Технологии, реализованные участниками поддержанных проектов, по ОКВЭД-2**	Общий объем планируемых по проектам инвестиций, млн руб.	Общий объем государственной поддержки проектов (займы ФРП), млн руб.
Республика Башкортостан	8	30.30.12; 26.51.1; 30.30.1; 09.10.1; 28.41; 28.41.1; 28.12.1; 27.11.1	4 583,30	2 767,60
Нижегородская область	8	29.32; 29.10; 29.10.1; 25.62; 46.90; 46.69.9; 30.20.4; 25.73; 30.20.4; 28.92	1 661,80	770,70
Пермский край	17	25.62; 28.13; 30.30.3; 30.30.31; 28.92; 28.99.9; 46.69.9; 30.30.12; 25.62; 30.30.3; 30.30.31; 28.21.1; 72.19; 09.9; 28.11; 26.51.1	6 734,90	3 192,80
Самарская область	8	29.31; 29.32; 72.19; 29.10.2; 28.30.3; 28.14; 27.20.2; 27.20	75 083,10	2 034,00
Свердловская область	10	46.73.4; 72.19; 28.29.1; 45.3; 28.11.1; 26.30.17; 26.51	3 480,40	1 077,40
Республика Татарстан	15	29.32; 29.10.4; 27.11; 29.31; 45.20.2; 20.16; 28.11; 27.11; 29.10.4; 25.61; 29.10.4; 29.10; 33.16; 28.15; 27.51; 27.51.2	53 356,50	3 788,20
Челябинская область	9	29.10.5; 28.92; 29.32; 28.14; 28.92; 26.51.2	7 967,40	1 823,50
Ярославская область	3	71.12.12; 29.10.5; 28.14	1 456,80	514,50
Всего	78	–	154 324,20	15 968,70

Составлено по данным официального сайта ФРП. www.frprf.ru.

* – по направлениям «Машиностроение», «Электрическое оборудование» и «Электроника»; ** – коды, указанные в системе «СПАРК-Интерфакс» в качестве основного вида деятельности компаний, получивших поддержку ФРП (полу жирным шрифтом выделены технологии, входящие в исследуемую структуру промышленной экосистемы).

Сопоставляя данные измерения показателей фондоотдачи и технологической направленности проектов, поддержанных Фондом развития промышленности, мы видим, что наибольшее покрытие промышленных экосистем наблюдается в Пермском крае и Республике Башкортостан. В этих же регионах отмечается в целом повышательная динамика фондоотдачи. Точечная поддержка инвестиционных проектов предприятий в остальных регионах, по всей видимости, слабо влияет на процесс технологического развития регионального производственно-го сектора.

На наш взгляд, трансформация условий функционирования промышленных предприятий определяет необходимость совершенствования и переосмысления инструментария промышленной политики. Высокая скорость обновления технологий, внешние шоковые воздействия (например, пандемия COVID-19), патентные войны и технологические санкции формируют крайне высокую степень неопределенности для компаний. Если малому бизнесу свойственна гибкость, то для средних и крупных компаний резкая смена

технологического контекста может стать катастрофической. Это в определенной степени стимулирует их к расширению сетевых взаимодействий, обладающих свойством диссипации внешних экстерналий. Кроме того, кооперация позволяет компаниям сокращать издержки на разработку и внедрение технологий, а включение поставщиков и потребителей в сеть создания стоимости – повышать устойчивость в конкурентной борьбе за счет кастомизации продукта и потребляемых для его производства компонентов.

Таким образом, при разработке и реализации инструментов промышленной политики значимость приобретает учет экосистемных эффектов. Мы полагаем, что направленная государственная поддержка инвестиционных проектов, реализуемых ключевыми участниками промышленной экосистемы, способна оказать мультипликативный эффект на технологическое развитие региона.

Нами разработана адаптационная модель внедрения и использования проектного инструментария в процессе реализации промышленной политики (рис. 12).

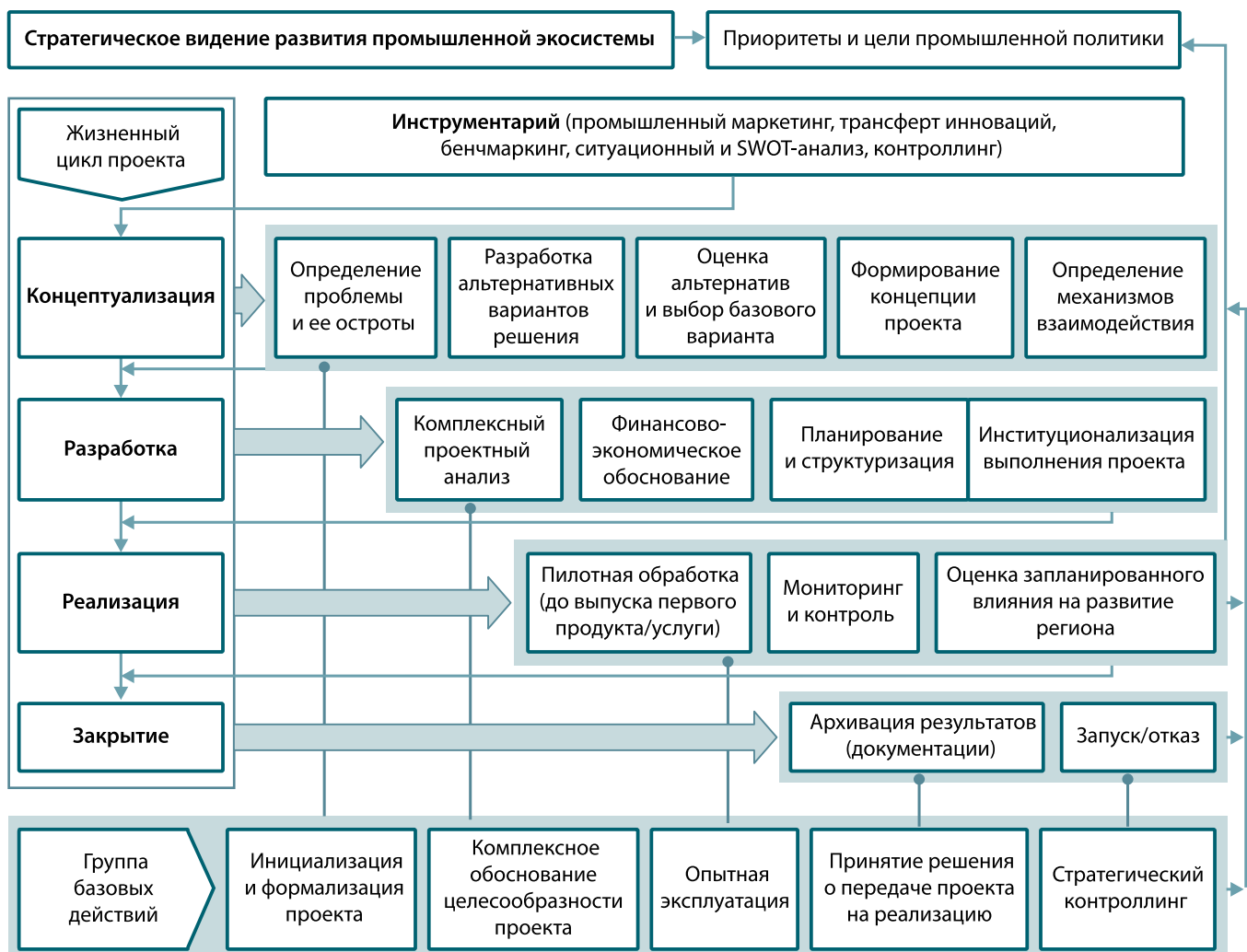


Рис. 12. Адаптационная модель внедрения и использования инструментария реализации промышленной политики

Fig. 12. Adaptation model for introducing and applying tools for industrial policy implementation

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования убедительно показывают, что инструменты промышленной политики могут положительно воздействовать на динамику уровня технологического развития региональных промышленных экосистем. Предложенная формализация данных экосистем позволяет оценить тренд развития регионального промышленного бизнеса и создать предпосылки для принятия органами государственной власти управленческих решений относительно совершенствования и адаптации проектных методов государственной промышленной политики, а также

определения наиболее востребованных на рынке направлений поддержки проектов промышленного развития.

Анализ эффективности деятельности ФРП требует дальнейших исследований и объективной оценки с позиции разных аналитических подходов. Полученные данные позволят сформировать качественный управленческий инструментарий промышленного развития, способствующий реализации государственной промышленной политики. ■

Источники

- Акбердина В.В. (2020). Мультифункциональная роль индустриально развитых регионов в экономике страны // *Journal of New Economy*. Т. 21, № 3. С. 48–72. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-3-3.
- Бахмутская А.В., Кудрявцева Т.Ю. (2010). Формирование системы сбалансированных показателей эффективности бюджетных расходов // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. № 3 (99). С. 137–147.
- Бриллиантова В.В., Власова В.В., Фурсов К.С. (2020). Технологическое разнообразие и самообеспеченность производства передовыми производственными технологиями в российских регионах // *Экономика региона*. 2020. Т. 16, вып. 4. С. 1224–1238. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-15>.
- Григорьев Л.М., Урожаева Ю.В., Иванов Д.С. (2011). Синтетическая классификация регионов. Основа региональной политики // *Российские регионы. Экономический кризис и проблемы модернизации* / под ред. Л.М. Григорьева, Н.В. Зубаревич, Г.Р. Хасаева. Москва: ТЕИС. С. 34–56.
- Евсеева М.В. (2020). Технологическая дифференциация развития субъектов Уральского макрорегиона // *Journal of New Economy*. Т. 21, № 3. С. 132–157. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-3-7.
- Идрисов Г.И. (2016). Промышленная политика России в современных условиях. Москва: Издательство Института Гайдара.
- Княгинин В.Н., Щедровицкий П.Г. (2005). Промышленная политика России – кто оплатит издержки глобализации. Москва: Европа.
- Орехова С.В. (2017). Технологические платформы и новая промышленная политика в России // *Journal of Economic Regulation*. № 8 (4). С. 6–19.
- Орехова С.В., Евсеева М.В. (2020). Технологические системы в экономике: гетеродоксальный подход и институциональные основы // *Journal of Institutional Studies*. № 12 (4). С. 34–53. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.4.034-053.
- Сатунина Т.А. (2009). Методические подходы к разработке критериев эффективности промышленной политики в России // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. № 1 (11). С. 47–49.
- Сухарев О.С. (2018). Оценка уровня индустриализации региональной экономики и региональная промышленная политика // *Экономическая политика и ресурсный потенциал региона: сборник статей всероссийской научно-практической конференции*. Брянск: Брянский государственный инженерно-технический университет. С. 152–163.
- Сухарев О.С. (2019). Экономический рост и технологическое обновление: структурная динамика // *Journal of New Economy*. Т. 20, № 2. С. 88–115. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-2-2.
- Ткаченко И.Н., Стариков Е.Н. (2008). Модель интегрированной оценки потенциала отраслевого комплекса региона // *Известия Иркутской государственной экономической академии*. № 2. С. 45–48.
- Barro R. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, no. 98(S5), pp. 103–125. DOI: 10.1086/261726.
- Castillo V., Garone L.F., Maffioli A., Salazar L. (2017). The causal effects of regional industrial policies on employment: A synthetic control approach. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 67, issue C, pp. 25–41. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2017.08.003.
- Chang H.J., Lin J. (2009). Should industrial policy in developing countries conform comparative advantage or defy it? A debate between Justin Lin and Ha-Joon Chang. *Development Policy Review*, vol. 27, no. 5, pp. 483–502. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2009.00456.x>.
- Crescenzi R., Jaax A. (2017). Innovation in Russia: The territorial dimension. *Economic Geography*, vol. 93, no. 1, pp. 66–88. DOI: 10.1080/00130095.2016.1208532.
- Crespo J., Balland P.-A., Boschma R., Rigby D. (2017). *Regional diversification opportunities and smart specialization strategies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2777/133737.
- Elsner W., Heinrich T., Schwardt H. (2014). *The microeconomics of complex economies: Evolutionary, institutional, neoclassical, and complexity perspectives*. Amsterdam: Academic Press.

- Krugman P.R., Obstfeld M. (2006). *International economics: Trade and policy*. 7th ed. Boston: Pearson Addison Wesley.
- Lin J.Y. (2012). *New structural economics: A framework for rethinking Development and Policy*. World Bank Publications.
- Lin J.Y. (2015). The Washington Consensus revisited: A new structural economics perspective. *Journal of Economic Policy Reform*, vol. 18, no. 2, pp. 96–113. DOI: 10.1080/17487870.2014.936439.
- Lucas R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, no. 22, pp. 3–42.
- Naude W. (2010). *Industrial policy: Old and new issues*. UNU-WIDER. Working Paper No. 106.
- Price V.C. (1981). *Industrial policies in the European Community*. Macmillan for the Trade Policy Research Centre. Vol. 4.
- Rodrik D. (2009). Industrial policy: Don't ask why, ask how. *Middle East Development Journal*, vol. 1, no. 01, pp. 1–29. <https://doi.org/10.1142/S1793812009000024>.
- Solow R. (1957). Technical change and aggregate production function. *Review of Economic and Statistics*, vol. 39, no. 3, pp. 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>.
- Vlasova V., Roud V. (2020). Cooperative strategies in the age of open innovation: Choice of partners, geography and duration. *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 4, pp. 80–94. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.4.80.94.
- Warwick K. (2013). Beyond industrial policy: Emerging issues and new trends. *OECD Publishing*, no. 2.
- Weiss J. (2013). Industrial policy in the twenty-first century. Challenges for the future. In A. Szirmai, W. Naudé, L. Alcorta. *Paths to industrialization in the twenty-first century: New Challenges and Emerging Paradigms*. Oxford University Press.
- Zhang G., McAdams D.A., Shankar V., Darani M.M. (2017). Modeling the evolution of system technology performance when component and system technology performances interact: Commensalism and amensalism. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 125, pp. 116–124. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.08.004.

References

- Akberdina V.V. (2020). Mul'tifunktional'naya rol' industrial'no razvitykh regionov v ekonomike strany [Multifunctional role of industrially developed regions in the Russian economy]. *Journal of New Economy*, vol. 21, no. 3, pp. 48–72. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-3-3
- Bakhmutskaya A.V., Kudryavtseva T.Yu. (2010). Formirovaniye sistemy sbalansirovannykh pokazateley effektivnosti byudzhetykh raskhodov [Forming a balanced scorecard of the efficiency of budgetary expenditures]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki – St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, no. 3(99), pp. 137–147.
- Brilliantova V.V., Vlasova V.V., Fursov K.S. (2020). Tekhnologicheskoe raznoobrazie i samoobespechennost' proizvodstva pereodnymi proizvodstvennymi tekhnologiyami v rossiyskikh regionakh [Technological diversity and access of Russian regional enterprises to advanced manufacturing technologies]. *Ekonomika regiona – Economy of Region*, vol. 16, issue 4, pp. 1224–1238. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-15>.
- Grigoryev L.M., Urozhayeva Yu.V., Ivanov D.S. (2011). Sinteticheskaya klassifikatsiya regionov. Osnova regional'noy politiki (pp. 34–56) [Synthetic classification of regions. The basis of regional policy]. In L.M. Grigoryeva, N.V. Zubarevich, G.R. Khasaeva (eds.). *Rossiyskie regiony. Ekonomicheskiy krizis i problemy modernizatsii* [Russian regions. Economic crisis and modernization challenges]. Moscow: TEIS.
- Evseeva M. V. (2020). Tekhnologicheskaya differentsiatsiya razvitiya subyektov Ural'skogo makroregiona [Technological differentiation in the development of the Ural macroregion's subjects]. *Journal of New Economy*, vol. 21, no. 3, pp. 132–157. DOI: 110.29141/2658-5081-2020-21-3-7.
- Idrisov G.I. (2016). *Promyshlennaya politika Rossii v sovremennykh usloviyakh* [The Russian industrial policy in the modern context]. Moscow: Gaydar Institute Publishing house.
- Knyaginina V.N., Shchedrovitskiy P.G. (2005). *Promyshlennaya politika Rossii – kto oplatit izderzhki globalizatsii* [Russia's industrial policy – Who will pay the costs of globalization]. Moscow: Evropa.
- Orekhova S.V. (2017). Tekhnologicheskie platformy i novaya promyshlennaya politika v Rossii [Industry platforms and new industrial policy in Russia]. *Journal of Economic Regulation*, vol. 8, no. 4, pp. 6–19. DOI: 10.17835/2078-5429.2017.8.4.006-019.
- Orekhova S.V., Evseeva M.V. (2020). Tekhnologicheskie sistemy v ekonomike: geterodoksal'nyy podkhod i institutsional'nye osnovy [Technological systems and economy: A heterodox approach and institutional framework]. *Journal of Institutional Studies*, vol. 12, no. 4, pp. 34–53. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.4.034-053.
- Satunina T.A. (2009). Metodicheskie podkhody k razrabotke kriteriev effektivnosti promyshlennoy politiki v Rossii [Methodological approaches to developing criteria for the effectiveness of industrial policy in Russia]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Vestnik of Kazan State Agrarian University*, no. 1(11), pp. 47–49.
- Sukharev O.S. (2018). [Assessing the level of industrialization of the regional economy and regional industrial policy (pp. 152–163)]. *Ekonomicheskaya politika i resursnyy potentsial regiona: sb. st. vseross. nauch.-prakt. konf.* [Economic policy and resource potential of a region. Proc. of All-Russia sci.-pract. conf.]. Bryansk: Bryanskiy gosudarstvennyy inzhenerno-tekhnicheskiiy universitet.
- Sukharev O.S. (2019). Ekonomicheskiy rost i tekhnologicheskoe obnovenie: strukturnaya dinamika [Economic growth and technological renewal: Structural dynamics]. *Journal of New Economy*, vol. 20, no. 2, pp. 30–54. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-2-2.
- Tkachenko I.N., Starikov E.N. (2008). Model' integrirovannoy otsenki potentsiala otraslevogo kompleksa regiona [Model of an integrated assessment of the potential of a region's industrial complex]. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii – Izvestiya of Irkutsk State Academy of Economics*, no. 2, pp. 45–48.

- Barro R. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, no. 98(S5), pp. 103–125. DOI: 10.1086/261726.
- Castillo V., Garone L.F., Maffioli A., Salazar L. (2017). The causal effects of regional industrial policies on employment: A synthetic control approach. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 67, issue C, pp. 25–41. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2017.08.003.
- Chang H.J., Lin J. (2009). Should industrial policy in developing countries conform comparative advantage or defy it? A debate between Justin Lin and Ha-Joon Chang. *Development Policy Review*, vol. 27, no. 5, pp. 483–502. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2009.00456.x>.
- Crescenzi R., Jaax A. (2017). Innovation in Russia: The territorial dimension. *Economic Geography*, vol. 93, no. 1, pp. 66–88. DOI: 10.1080/00130095.2016.1208532.
- Crespo J., Balland P.-A., Boschma R., Rigby D. (2017). *Regional diversification opportunities and smart specialization strategies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2777/133737.
- Elsner W., Heinrich T., Schwardt H. (2014). *The microeconomics of complex economies: Evolutionary, institutional, neoclassical, and complexity perspectives*. Amsterdam: Academic Press.
- Krugman P.R., Obstfeld M. (2006). *International economics: Trade and policy*. 7th ed. Boston: Pearson Addison Wesley.
- Lin J.Y. (2012). *New structural economics: A framework for rethinking Development and Policy*. World Bank Publications.
- Lin J.Y. (2015). The Washington Consensus revisited: A new structural economics perspective. *Journal of Economic Policy Reform*, vol. 18, no. 2, pp. 96–113. DOI: 10.1080/17487870.2014.936439.
- Lucas R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, no. 22, pp. 3–42.
- Naude W. (2010). *Industrial policy: Old and new issues*. UNU-WIDER. Working Paper No. 106.
- Price V.C. (1981). *Industrial policies in the European Community*. Macmillan for the Trade Policy Research Centre. Vol. 4.
- Rodrik D. (2009). Industrial policy: Don't ask why, ask how. *Middle East Development Journal*, vol. 1, no. 01, pp. 1–29. <https://doi.org/10.1142/S1793812009000024>.
- Solow R. (1957). Technical change and aggregate production function. *Review of Economic and Statistics*, vol. 39, no. 3, pp. 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>.
- Vlasova V., Roud V. (2020). Cooperative strategies in the age of open innovation: Choice of partners, geography and duration. *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 4, pp. 80–94. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.4.80.94.
- Warwick K. (2013). Beyond industrial policy: Emerging issues and new trends. *OECD Publishing*, no. 2.
- Weiss J. (2013). Industrial policy in the twenty-first century. Challenges for the future. In A. Szirmai, W. Naudé, L. Alcorta. *Pathways to industrialization in the twenty-first century: New Challenges and Emerging Paradigms*. Oxford University Press.
- Zhang G., McAdams D.A., Shankar V., Darani M.M. (2017). Modeling the evolution of system technology performance when component and system technology performances interact: Commensalism and amensalism. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 125, pp. 116–124. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.08.004.

Информация об авторах

Information about the authors

Евсеева Марина Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и корпоративного управления. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). E-mail: m.evseeva@inbox.ru.

Стариков Евгений Николаевич

Кандидат экономических наук, доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). Старший научный сотрудник отдела региональной промышленной политики и экономической безопасности. **Институт экономики УрО РАН** (620014, РФ, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29). E-mail: starik1705@yandex.ru.

Воронов Михаил Петрович

Кандидат технических наук, доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). E-mail: mstrk@yandex.ru.

Marina V. Evseeva

Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor of Economic Theory and Corporate Governance Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). E-mail: m.evseeva@inbox.ru.

Evgeny N. Starikov

Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor of Chess and Computer Mathematics Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). Senior researcher of Regional Industrial Policy and Economic Security Dept. **Institute of Economics of the Ural branch of the RAS** (29 Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russia). E-mail: starik1705@yandex.ru.

Mikhail P. Voronov

Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor of Chess and Computer Mathematics Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). E-mail: mstrk@yandex.ru.