

М. В. Дулясова

*Доктор экономических наук, профессор,
и.о. ректора,
marved@mail.ru*

*Пушкинский государственный естественно-научный институт,
Москва, Российская Федерация*

Д. В. Морозов

*Генеральный директор,
BIOCAD@BIOCAD.RU*

*ЗАО «БИОКАД»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

А. В. Буданцев

*Директор,
budancev-a@inbox.ru*

*Департамент цифровой трансформации и мониторинга,
Московский государственный университет технологий
и управления им. К. Г. Разумовского
(Первый казачий университет),
Москва, Российская Федерация*

Обеспечение стратегической чувствительности научеомких промышленных предприятий

Аннотация: Рассмотрены основные тенденции развития научеомких промышленных предприятий РФ. Предложена структура системы взаимодействия научеомкого промышленного предприятия с государством и малым бизнесом, обеспечивающая стратегическую устойчивость некоторой «базовой части» их бизнес-процессов и в то же время позволяющая на основе использования преимуществ малого бизнеса придать высокую чувствительность его деятельности при реализации стратегических и оперативных планов.

Ключевые слова: стратегическое управление, стратегическая чувствительность, научеомкие промышленные предприятия, конкурентоспособность, малые предприятия.

M. V. Dulyasova

*Dr. Sci. (Econ.), Prof.,
Acting rector,
marved@mail.ru*

*Pushchino State Natural Science Institute,
Moscow Russian Federation*

D. V. Morozov

*General Director,
BIOCAD@BIOCAD.RU*

*CJSC «BIOCAD»,
Saint Petersburg, Russian Federation*

A. V. Budantsev

*Director,
budancev-a@inbox.ru*

*Department of Digital Transformation and Monitoring
K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management
(the First Cossack University),
Moscow, Russian Federation*

Ensuring strategic sensitivity of knowledge-intensive industrial enterprises

Annotation: *The main trends in the development of high-tech industrial enterprises in the Russian Federation are considered. The structure of the system of interaction of a science-intensive industrial enterprise with the state and small business is proposed, which ensures the strategic stability of a certain «basic part» of their business processes and at the same time, which allows, based on the use of the advantages of small business, to ensure high sensitivity of its activities in the implementation of strategic and operational plans.*

Keywords: *strategic management, strategic sensitivity, knowledge-intensive industrial enterprises, competitiveness, small enterprises.*

Анализ основных тенденций развития отечественной промышленности показывает, что в последние годы данный сектор экономики оказался под влиянием множества неблагоприятных факторов, в том числе связанных с необходимостью преодоления последствий пандемии и связанного с ней экономического кризиса. Ввиду воздействия неблагоприятных факторов внешней среды предприятия практически всех отраслей

промышленности столкнулись с необходимостью трансформации производственно-технологических и иных процессов, а также корректировки стратегических ориентиров развития. Сказанное в значительной степени относится к наукоемким промышленным предприятиям, в числе которых можно выделить предприятия таких видов экономической деятельности, как «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях», «производство компьютеров, электронных и оптических изделий», «производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования» и ряда других. С одной стороны, на таких предприятиях достаточно сложно реализовать процессы удаленно или соблюдать правила социального дистанцирования, с другой стороны, вследствие разрыва производственно-технологических и сбытовых цепочек на мировом уровне биотехнологические предприятия, предприятия электроники, авиастроения, автомобилестроения и других высокотехнологичных отраслей промышленности столкнулись в ряде случаев с невозможностью обеспечения необходимых поставок сырья, материалов и комплектующих.

В результате по отдельным видам экономической деятельности (ВЭД) в 2019–2020 гг. отмечалось падение темпов роста или спад. Например, определенный спад производства был отмечен в организациях по ВЭД «производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования» (индекс производства в 2019 г. составил 94,8%). В то же время в начале 2021 г. по рассматриваемым отраслям наблюдался существенный рост по сравнению с аналогичным периодом 2020 г., что в том числе связано со снятием отдельных ограничений, введенных вследствие ухудшения эпидемиологической ситуации (рис. 1). При этом, согласно прогнозам Международного валютного фонда, восстановление российской экономики будет проходить несколько медленнее, чем ряда других стран (Китай, США, Франция, Испания и др.). Так, в 2021 г. прогнозируется рост экономики России на 3,8% при отмеченном в 2020 г. спаде на 3,1%.¹

Однако несмотря на отдельные отрицательные моменты наукоемкие отрасли промышленности в России обладают существенным потенциалом роста, сформированным в предыдущие годы. В общем случае доля

¹ Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL: <https://www.gks.ru/>.

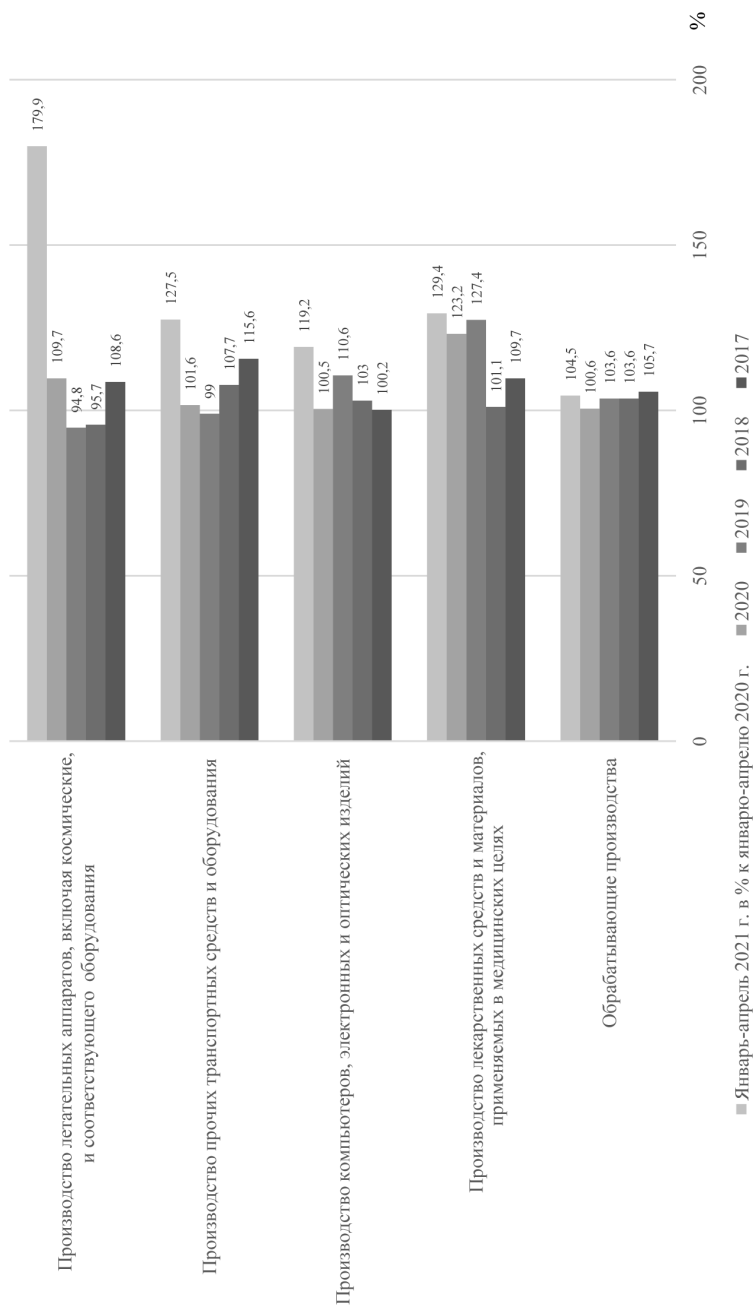


Рис. 1. Индексы производства по отдельным ВЭД

продукции, производимой организациями, относящимися к высокотехнологичным и наукоемким ВЭД, в валовом внутреннем продукте с 2017 г. до 2020 г. увеличилась с 21,8% до 23,4%.

Организации рассматриваемых ВЭД в последние годы отличались достаточно высокими значениями показателей, характеризующих их финансово-экономическое состояние. Так, удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций по ВЭД «производство компьютеров, электронных и оптических изделий» в 2019 г. составил 77,1%, что выше значения аналогичного показателя по обрабатывающим производствам в целом (рис. 2). Также можно отметить рост рентабельности активов организаций указанных ВЭД за период с 2017 г. по 2019 г. (рис. 3) и рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) по ВЭД «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» (с 25% до 26,6% с 2017 г. по 2019 г.).²

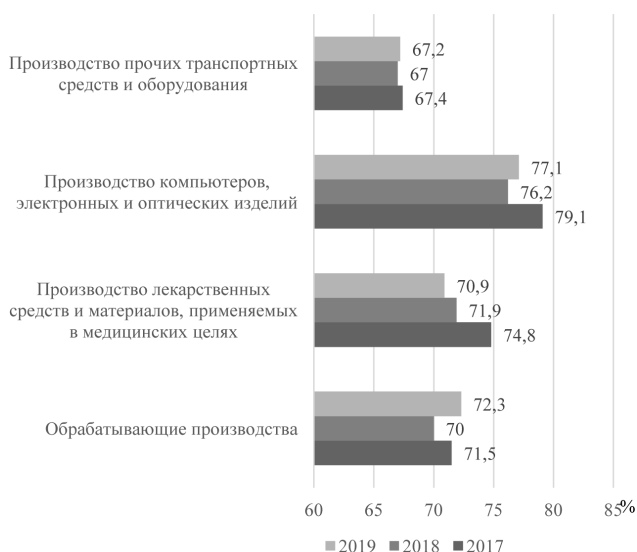


Рис. 2. Удельный вес прибыльных организаций в % от общего числа организаций

² Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL: <https://www.gks.ru/>.

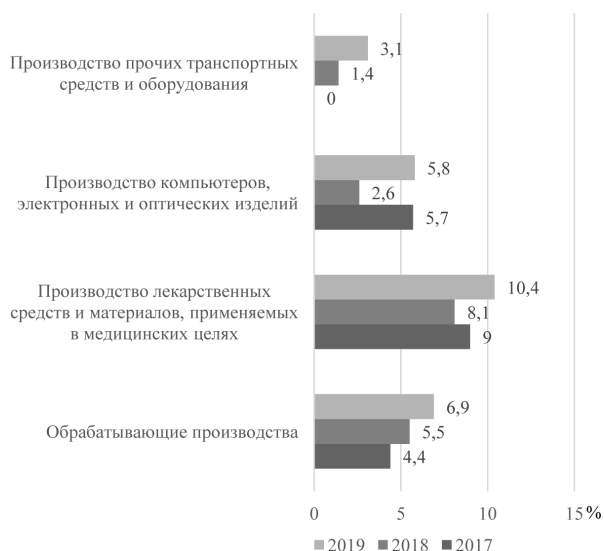


Рис. 3. Рентабельность активов, %

В целом организации высокотехнологичных видов деятельности отличаются средними значениями показателя, характеризующего степень износа основных фондов, которая в 2019 г. составила 47,9%, что ниже значения аналогичного показателя по обрабатывающим производствам на 3,4%.

Анализ основных тенденций инновационного развития указанных организаций позволяет заключить, что они отличаются достаточно высокими значениями показателя, характеризующего уровень их инновационной активности, несмотря на определенное уменьшение за период с 2017 по 2019 гг. Например, по ВЭД «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» «уровень инновационной активности организаций» за рассматриваемый период уменьшился на 11% (рис. 4). В то же время значение показателя «удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг» по данному ВЭД выросло с 8 до 9,9% за тот же период (рис. 5).³

³ Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL: <https://www.gks.ru/>.



Рис. 4. Уровень инновационной активности организаций по РФ, по ВЭД, %



Рис. 5. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по РФ, по ВЭД, %

Неравномерность инновационного развития рассматриваемых организаций, как во времени, так и по ВЭД, нашла отражение не только в доле инновационных товаров в общем объеме производимой продукции, но и в масштабах технологических изменений указанных товаров за последнее время. Так, если по ВЭД «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях», с 2017 по 2019 гг. значение показателя «инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет по РФ», увеличилось в 2,2 раза, то по ВЭД «производство прочих транспортных средств и оборудования» значение данного показателя сократилось на 1,2 раза.

Отмечаемый рост затрат на инновационную деятельность с 2017 по 2019 гг. в 2,8 раза по организациям, относящимся к ВЭД «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях», в 1,6 раза по организациям, относящимся к ВЭД «производство прочих транспортных средств и оборудования», и в 1,2 раза по организациям, относящимся к ВЭД «производство компьютеров, электронных и оптических изделий», а также существенная доля инвестиций, направляемых в проекты, связанные с модернизацией и реконструкцией, в общем объеме инвестиционных вложений в основной капитал (например, по организациям ВЭД «производство прочих транспортных средств и оборудования» значение данного показателя в 2019 г. составило 22,6%), обусловили, как представляется, увеличение числа принципиально новых разработанных передовых производственных технологий и передовых производственных технологий новых для России, отмечаемое по обрабатывающим производствам в целом, а также по отдельным анализируемым ВЭД (рис. 6, 7). В частности, наиболее существенные результаты с точки зрения разработки передовых производственных технологий наблюдаются у организаций по ВЭД «производство компьютеров, электронных и оптических изделий», которыми в 2020 г. было разработано 9 принципиально новых разработанных передовых производственных технологий и 110 передовых производственных технологий новых для России.

Важную роль в развитии наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности играют малые предприятия. Привлечение малых предприятий к реализации инновационных процессов позволит повысить гибкость и адаптивность данных секторов экономики к по-

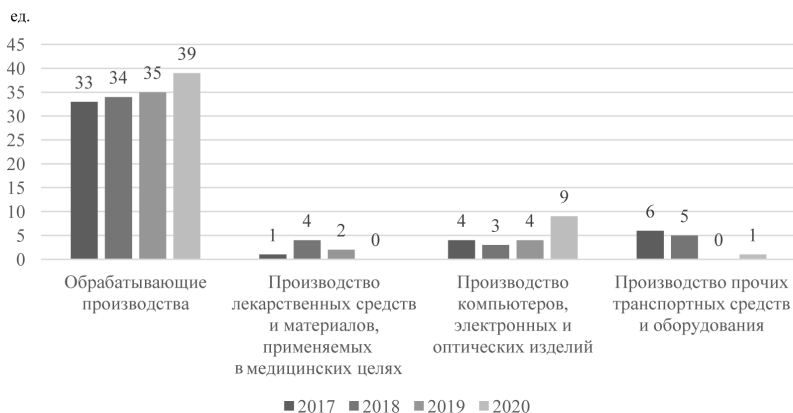


Рис. 6. Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий по ВЭД в целом по РФ, ед.



Рис. 7. Число разработанных передовых производственных технологий новых для России по ВЭД в целом по РФ, ед.

стоянно трансформирующимся факторам внешней среды за счет их способности быстро перестраивать производственно-технологические процессы и принимать на себя часть рисков, сопутствующих реализации инновационных проектов.⁴

⁴ Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Современные технологии распространения инноваций в промышленности северных регионов России. Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 179–191; Дли М.И., Какатунова Т.В., Скуратова Н.А. Интеллектуальная система управления сложными объектами с использованием нечетких когнитивных карт. Научное обозрение. 2013. № 9. С. 491–495.

Кроме того, наличие налаженных коммуникаций малых инновационных предприятий с образовательными и научными учреждениями может способствовать вовлечению последних в решение проблем предприятий наукоемких отраслей промышленности.

Рассматриваемые виды экономической деятельности отличаются достаточно высокой долей малых предприятий в общем числе организаций (для организаций ВЭД «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях» значение данного показателя в 2019 г. составило 22,54%, для организаций, относящихся к ВЭД «производство компьютеров, электронных и оптических изделий», — 18,05%, для организаций, относящихся к ВЭД «производство прочих транспортных средств и оборудования», — 8,5%). При этом значение показателя «удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг малых предприятий» по указанным ВЭД в 2019 г. находилось в диапазоне от 2,23% до 7,07% (рис. 8).



Рис. 8. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг малых предприятий, по ВЭД, %

Однако, несмотря на определенные положительные результаты деятельности малых предприятий, относящихся к наукоемким отрас-

лям промышленности, в настоящее время вопросам взаимодействия крупных предприятий с организациями малого и среднего бизнеса, как необходимого условия повышения гибкости инновационной деятельности, уделяется недостаточное внимание. Также следует отметить, что с каждым годом увеличивается число факторов внешней среды, характеризующихся высоким уровнем неопределенности и способных оказывать существенное негативное влияние на функционирование данных предприятий.⁵

В таких условиях важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность крупных наукоемких промышленных предприятий, является обеспечение их стратегической чувствительности к изменению характеристик внутренней и внешней среды. Представляется, что в качестве базовой модели при формировании системы стратегического управления крупными наукоемкими промышленными предприятиями может быть использована модель, предложенная сотрудниками Гаагского центра стратегических исследований (HCSS) С. Спиегелеиром и Ф. Беккерсом и позволяющая на основе анализа «стратегической чувствительности» обеспечить набор вариантов возможных действий при различных сценариях изменения рыночной конъюнктуры.⁶

В рассматриваемом контексте под стратегической чувствительностью будем понимать возможность предприятий в долгосрочной и среднесрочной перспективах реализовывать открывающиеся рыночные возможности при одновременном нивелировании воздействий неблагоприятных внешних факторов на базовые элементы стратегического потенциала.

При разработке стратегии развития крупных наукоемких предприятий, в первую очередь, относящихся к базовым видам экономической деятельности, необходимо, с одной стороны, обеспечить устойчивость их функционирования при возникновении неблагоприятных факторов внешней среды, с другой стороны, создать условия, способствующие гибкости реализуемых бизнес-процессов при осуществлении иннова-

⁵ Курнышева И.Р. Конкурентный фактор структурной модернизации российской экономики. Современная конкуренция. 2019. Т. 13. № 3. С. 16–25; Гаврилова Т.А., Кубельский М.В., Кудрявцев Д.В., Гринберг Э.Я. Типологизация и систематизация подходов к разработке стратегии компании: модели и методы из смежных наук. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 3 (87). С. 99–118.

⁶ Spiegeleire S., Bekkers F. Who says generals can't dance: Strategic agility and defence capability options. True-Nederland: Ministerie van defensie, 2010, pp. 427–463.

ционных проектов по разработке новой или усовершенствованной продукции.⁷

Сказанное позволяет рассматривать такое понятие как стратегическая чувствительность с точки зрения определенной стабильности направлений развития «стержневых» компетенций и производственных технологий, а также возможности быстрой адаптации даже к оперативному изменению рыночной среды. В этой связи представляется целесообразным формирование структур стратегического управления крупными наукоемкими промышленными предприятиями, например, предприятиями двигателестроения (безусловно относящимися к указанному выше классу предприятий), которые используют в полной мере механизмы государственной поддержки и координации их деятельности как фундамента долгосрочной стабильности.

Для обеспечения стратегической чувствительности к изменению конъюнктуры рынка с целью использования потенциала предприятия для реализации инноваций представляется целесообразным привлечение малых предприятий (в т.ч. создаваемых при вузах и НИИ), либо для реализации отдельных работ в рамках крупного инновационного проекта либо при организации производства отдельных (возможно мелкосерийных) партий узлов и комплектующих наукоемкой продукции.

Очевидно, что скорость адаптации бизнес-процессов наукоемких промышленных предприятий, связанных кооперацией с малыми предприятиями, значительно выше, чем процессов, обеспечивающих взаимодействие с государственными структурами. В то же время характер и величина рисков, связанных с взаимодействием с малым бизнесом и системой государственного управления, существенно различаются. На рисунке 9 представлена структура системы взаимодействия наукоемких промышленных предприятий с государством и малым бизнесом, обеспечивающая стратегическую устойчивость некоторой «базовой части» их бизнес-процессов и в то же время, позволяющая на основе использования преимуществ малого бизнеса обеспечить высокую чувствительность деятельности указанных предприятий при реализации стратегических и оперативных планов.

⁷ Астахов В.В., Хабаров В.И. Определение эффективной стратегии повышения конкурентоспособности наукоемкого предприятия. Современная конкуренция. 2019. Т.13. № 2 (74). С. 120–129; Орехова С.В. Ресурсная стратегия фирмы: инвестиционные модели и российская специфика. Современная конкуренция. 2016. Т. 11. № 3. С. 65–76.

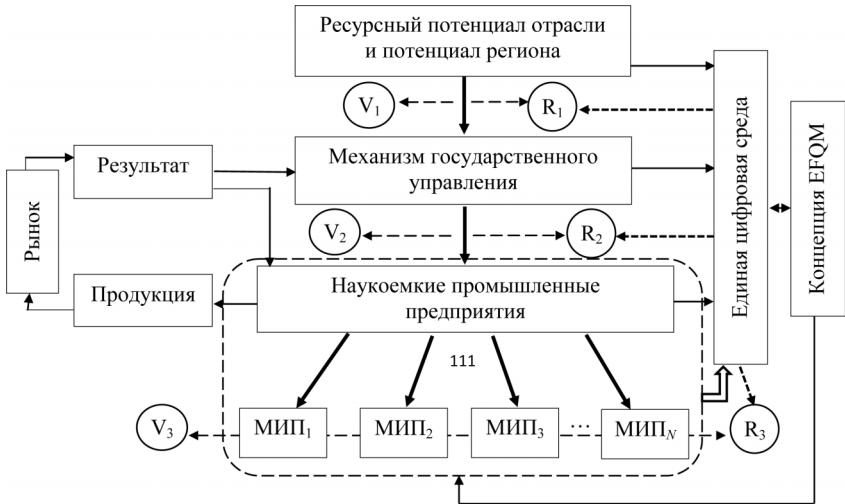


Рис. 9. Структура системы взаимодействия наукоемких промышленных предприятий с государством и малым бизнесом, где V_N — степень вариативности, R_L — риски, сопутствующие реализации инновационных проектов

На рисунке 9 V_1-V_3 отражают возможные вариации производственно-технологических процессов структур, участвующих в реализации стратегий развития наукоемких отраслей промышленности, которые, в свою очередь, влекут за собой соответствующие риски R_1-R_3 .

При этом совокупный риск (рассматриваемый как произведение вероятности возникновения благоприятной ситуации на ущерб, вызванный этой ситуацией), обусловленный взаимодействием наукоемкого промышленного предприятия с малым бизнесом, может быть рассчитан как:

$$R_3 = \sum_{n=1}^N R_{3n},$$

где R_{3n} — это риск взаимодействия с n -м малым предприятием, N — число малых предприятий, с которым взаимодействует наукоемкое промышленное предприятие.

Для обеспечения координации всех участников реализации бизнес-процессов разработки и вывода на рынок новых видов конкурентоспособной наукоемкой продукции целесообразно построение системы менеджмента качества на основе модели делового совершенства

EFQM (European Foundation for Quality Management). Указанная модель обеспечивает диагностирование качества продукции и систем управления предприятием, а также включает такие элементы, как «результаты», «подход», «развертывание», «оценка и улучшение».

Для уточнения форм и процедур взаимодействия рассматриваемых предприятий с малым бизнесом, а также государственными структурами можно использовать методы имитационного моделирования, а также интеллектуальные методы анализа сложных систем.⁸

Формирование приведенной на рисунке 9 системы взаимодействия наукоемких промышленных предприятий с государством и малым бизнесом связано с передачей больших объемов информации (в т. ч. ограниченного доступа). Для обеспечения координации, передачи, накопления, обработки и хранения данных о реализации стратегии наукоемкого промышленного предприятия необходимо сформировать единую цифровую среду соответствующей отрасли промышленности с учетом различных видов прав доступа к ее ресурсам.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL: <https://www.gks.ru/>.
2. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Современные технологии распространения инноваций в промышленности северных регионов России. Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 179–191.
3. Дли М.И., Какатунова Т.В., Скуратова Н.А. Интеллектуальная система управления сложными объектами с использованием нечетких когнитивных карт. Научное обозрение. 2013. № 9. С. 491–495.
4. Курнышева И.Р. Конкурентный фактор структурной модернизации российской экономики. Современная конкуренция. 2019. Т. 13. № 3. С. 16–25.
5. Гаврилова Т.А., Кубельский М.В., Кудрявцев Д.В., Гринберг Э.Я. Типологизация и систематизация подходов к разработке стратегии компа-

⁸ Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Анализ влияния архитектуры входных слоев свертки и подвыборки глубокой нейронной сети на качество распознавания изображений. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 113–122; Дли М.И., Булыгина О.В., Козлов П.Ю. Применение нечетких деревьев решений для рубрицирования неструктурированных текстовых документов небольшого размера. Прикладная информатика. 2019. Т. 14. № 5 (83). С. 129–139; Дли М.И., Салов Н.А. Управление жизненным циклом экономической информационной системы с применением теории децентрализованных приложений. Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 1 (73). С. 5–12.

- нии: модели и методы из смежных наук. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 3 (87). С. 99–118.
6. Spiegeleire S., Bekkers F. Who says generals can't dance: Strategic agility and defence capability options. True-Nederland: Ministerie van defensie, 2010, pp. 427–463.
 7. Астахов В.В., Хабаров В.И. Определение эффективной стратегии повышения конкурентоспособности наукоемкого предприятия. Современная конкуренция. 2019. Т. 13. № 2(74). С. 120–129.
 8. Орехова С.В. Ресурсная стратегия фирмы: инвестиционные модели и российская специфика. Современная конкуренция. 2016. Т. 11. № 3. С. 65–76.
 9. Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Анализ влияния архитектуры входных слоев свертки и подвыборки глубокой нейронной сети на качество распознавания изображений. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 113–122.
 10. Дли М.И., Булыгина О.В., Козлов П.Ю. Применение нечетких деревьев решений для рубрицирования неструктурированных текстовых документов небольшого размера. Прикладная информатика. 2019. Т. 14. № 5 (83). С. 129–139.
 11. Дли М.И., Салов Н.А. Управление жизненным циклом экономической информационной системы с применением теории децентрализованных приложений. Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 1 (73). С. 5–12.

References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Elektronnyi resurs]: URL: <https://www.gks.ru/>.
2. Meshalkin V.P., Dli M.I., Kakatunova T.V. Sovremennye tekhnologii rasprostraneniya innovatsii v promyshlennosti severnykh regionov Rossii. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriyadka. 2017. № 3 (54). S. 179–191.
3. Dli M.I., Kakatunova T.V., Skuratova N.A. Intellektual'naya sistema upravleniya slozhnymi ob'ektami s ispol'zovaniem nechetkikh kognitivnykh kart. Nauchnoe obozrenie. 2013. № 9. S. 491–495.
4. Kurnysheva I.R. Konkurentnyi faktor strukturnoi modernizatsii rossiiskoi ekonomiki. Sovremennaya konkurentsia. 2019. Т. 13. № 3. S. 16–25.
5. Gavrilova T.A., Kubel'skii M.V., Kudryavtsev D.V., Grinberg E.Ya. Tipologizatsiya i sistematizatsiya podkhodov k razrabotke strategii kompanii: modeli i metody iz smezhnykh nauk. Prikladnaya informatika. 2020. Т. 15. № 3 (87). S. 99–118.
6. Spiegeleire S., Bekkers F. Who says generals can't dance: Strategic agility and defence capability options. True-Nederland: Ministerie van defensie, 2010, pp. 427–463.

7. Astakhov V.V., Khabarov V.I. Opredelenie effektivnoi strategii povysheniya konkurentosposobnosti naukoemkogo predpriyatiya. Sovremennaya konkurentsia. 2019. T.13. № 2(74). S. 120–129.
8. Orekhova S.V. Resursnaya strategiya firmy: investitsionnye modeli i rossiiskaya spetsifika. Sovremennaya konkurentsia. 2016. T. 11. № 3. S. 65–76.
9. Dli M.I., Puchkov A.Yu., Lobaneva E.I. Analiz vliyaniya arkhitektury vkhodnykh sloev svertki i podvyborki glubokoi neironnoi seti na kachestvo raspoznavaniya izobrazhenii. Prikladnaya informatika. 2020. T. 15. № 1 (85). S. 113–122.
10. Dli M.I., Bulygina O.V., Kozlov P.Yu. Primenenie nechetskikh derev'ev reshenii dlya rubritsirovaniya nestrukturovannykh tekstovykh dokumentov nebol'shogo razmera. Prikladnaya informatika. 2019. T. 14. № 5 (83). S. 129–139.
11. Dli M.I., Salov N.A. Upravlenie zhiznennym tsiklom ekonomicheskoi informatsionnoi sistemy s primeneniem teorii detsentralizovannykh prilozhenii. Prikladnaya informatika. 2018. T. 13. № 1 (73). S. 5–12.