РОССИЙСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО
Том 19 • Номер 12 • декабрь 2018
ISSN 1994-6937
Russian Journal of Entrepreneurship
издательство Креативная экономика

Концептуальные основы модернизации предприятий радиоэлектронной промышленности в современных условиях

Трофимов О.В. [1], *Ганин А.Н.* [1]

[1] Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ:

В настоящее время радиоэлектронная промышленность (РЭП) является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей в мире. Российский сегмент данной отрасли обладает значительным инновационным потенциалом, позволяющим развивать множество перспективных направлений развития. В статье обоснована необходимость модернизации российской радиоэлектронной промышленности. На основе системного подхода сформирована концептуальная модель трансформации отрасли. Выделены основные зоны развития отрасли, подлежащие модернизации с целью создания долгосрочных конкурентных преимуществ. При реализации модернизационного сценария для субъектов РЭП необходима активная, наступательная стратегия на рынки гражданской продукции. В статье анализируются особенности выработки и обоснования концепции модернизации РЭП не столько с учетом их экономической эффективности в краткосрочном периоде времени, сколько для достижения целей устойчивого развития. Ключевая цель модернизации отрасли заключается в формировании базисных производств нового технологического уклада, способных выпускать продукцию, соответствующую лучшим мировым образцам. Практическая значимость работы заключается в возможном использовании ее результатов для детализации научно-практических рекомендаций, касающихся вопросов модернизации РЭП. По итогам проведения исследования отмечено, что наличие разработанной концептуальной модели трансформации отрасли способствует упорядочению направлений модернизационных процессов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: радиоэлектронная промышленность, концепция модернизации отрасли, системный подход, модернизационный инструментарий.

Conceptual bases of modernization of enterprises of radio-electronic industry in modern conditions

Trofimov O.V. [1], *Ganin A.N.* [1]

[1] Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod - National Research University (UNN), Russia

Введение

Рынок радиоэлектронной промышленности – один из наиболее динамично развивающихся сегментов мировой экономики, который находится в состоянии постоянной трансформации под воздействием глобальных технологических, экономических, социальных и политических трендов. Совокупность этих тенденций обусловила возникновение феномена четвертой промышленной революции, в рамках

которой осуществляется трансформация глобальной электротехнической отрасли. Соответственно, поток стимулов внешней среды обуславливает необходимость реализации модернизационного сценария радиоэлектронной промышленностью России. В частности, требуется формирование качественно новой технологической базы, необходима значительная перестройка бизнес-модели, внедрение новых управленческих механизмов и мотивационных инструментов, а также изменение менталитета сотрудников отрасли.

Описание концептуальных основ предлагаемого механизма модернизации предварим характеристикой фундаментальных предпосылок, которые обусловили актуальность данного процесса.

Фундаментальная тенденция современного мира – это изменение технологической базы. Если в XX веке доминировали механизированные производства, определившие основу индустриального этапа экономической формации, то в последние 30 лет наблюдается переходный этап к постиндустриальной фазе, когда в средствах производства доминируют гибкие производственные системы. Сейчас в мировых масштабах уже осуществляется переход к повсеместному господству робототехники, что сфор-

ABSTRACT:

Currently, the radio-electronic industry (REP) is one of the fastest growing industries in the world. The Russian segment of this industry has a significant innovative potential, allowing to develop many promising areas of development. The article substantiates the necessity of modernization of the Russian radio-electronic industry. The conceptual model of the industry transformation is formed on the basis of the system approach. The main areas of the industry development to be modernized in order to create long-term competitive advantages are identified. In the implementation of the modernization scenario for the subjects of REP requires an active, offensive strategy on the markets of civilian products. The article analyzes the features of the development and justification of the concept of modernization of REP not so much taking into account their economic efficiency in the short term, but to achieve the goals of sustainable development. The key objective of the modernization of the industry is to form the basic production of a new technological structure, capable of producing products corresponding to the best world standards. The practical significance of the work lies in the possible use of its results to detail the scientific and practical recommendations related to the modernization of REP. According to the results of the study, the presence of the developed conceptual model of transformation of the industry contributes to the streamlining of modernization processes.

KEYWORDS: radio-electronic industry, the concept of modernization of the industry, system approach, modernization tools

JEL Classification: O31, L52, L63 **Received: 16.11.2018 / Published: 28.12.2018**

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Trofimov O.V. (ovt@iee.unn.ru)

CITATION:

Trofimov O.V., Ganin A.N. (2018) Kontseptualnye osnovy modernizatsii predpriyatiy radioelektronnoy promyshlennosti v sovremennyh usloviyakh [Conceptual bases of modernization of enterprises of radio-electronic industry in modern conditions]. Rossiyskoe predprinimatelstvo. 19. (12). – 3787-3798. doi: 10.18334/rp.19.12.39633

мировало новую глобальную тенденцию во всех отраслях производства, в том числе в радиоэлектронной промышленности. И если пока еще в производстве используются гибкие производственные системы, которые тем или иным способом управляются оператором, то уже наблюдается переход к полностью автоматическим роботизированным производственным линиям, которые способны принимать решения в рамках заложенных в них алгоритмов [9, с. 101] *(Popova, Yashina, 2018)*. Именно описанный процесс изменения технологической базы делает вопрос необходимости модернизации предприятий РЭП крайне актуальным.

Описанная выше тенденция рассматривается нами скорее с точки зрения возможностей, которые новые тренды открывают перед российской РЭП, и, соответственно, с позиции вызовов, которые они создают для отрасли. При этом планы по модернизации радиоэлектронной промышленности должны подразумевать создание роботизированных производственных комплексов, способных тиражировать образцы продукции с минимальным участием человека. Особо следует отметить, что основой модернизации российского РЭП должна стать система воспроизводства и тиражирования технологических новаций. Это важно, поскольку комплексными технологиями, требуемыми для изменения технологической базы, ни один из отечественных субъектов отрасли не располагает.

В данной статье описанная тенденция не будет рассматриваться с точки зрения общественных процессов и готовности общества принять автоматизированную индустрию. Будем исходить из того, что смена технологического уклада в отечественной РЭП – неизбежна. Кроме того, мировая электротехническая промышленность уже идет по такому пути развития, например, в 2015–2017 годах глобальная отрасль предъявила спрос на 31% от общего объема произведенных в мире промышленных роботов [13]. Соответственно, за рубежом идет активный процесс модернизации электротехнических производств, создается новая технологическая база.

Итак, переход от традиционного формата организации производства к современным формам автономного безлюдного производства – общемировой тренд, включающий не только технологическую модернизацию, но также системное и поступательное внедрение новых организационных моделей и технологий финансирования. В конечном итоге модернизация российской РЭП должна привести к тому, что человек больше не будет заниматься оперативным управлением сложными техническими системами или оперативным сопровождением производственного процесса. Человек в

ОБ АВТОРАХ:

Трофимов Олег Владимирович, доктор экономических наук, профессор (ovt@iee.unn.ru)
Ганин Андрей Николаевич, аспирант (anganin.nn@mail.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Трофимов О.В., Ганин А.Н. Концептуальные основы модернизации предприятий радиоэлектронной промышленности в современных условиях // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 12. – С. 3787-3798. doi: 10.18334/rp.19.12.39633

новой системе будет занят стратегическим управлением, творческой деятельностью (проектирование и материализация идей), обслуживанием производства. При этом программные и аппаратные роботы работают автономно или сотрудничают с людьми [10, с. 218] *(Smirnova, Belogrud, 2017)*.

В то же время современная российская радиоэлектронная промышленность находится практически в полной зависимости от государственных заказов, поскольку корпоративные заказчики и частные лица крайне мало потребляют товары российской РЭП, зачастую предпочитая технологически более совершенные зарубежные образцы. В условиях открытого рынка продукция предприятий российского радиоэлектронного комплекса обладает крайне низким уровнем конкурентоспособности. К такому выводу пришли практически все эксперты, опрошенные в рамках исследования, проведённого ЦНИИ «Электроника» совместно с журналом «Электроника: НТБ» и компанией GfKRus в 2018 году [3].

Отметим, что гибкость, инновационность и скорость внедрения технологических изменений являются сегодня одними из главных факторов конкурентоспособности для предприятий радиоэлектронной промышленности. В связи чем целесообразно организовать масштабную технологическую модернизацию российской РЭП по следующим ключевым направлениям (рис. 1):

Во-первых, модернизация инфраструктуры инноваций.

Создание инфраструктуры для разработки, а также последующего внедрения технологических инноваций и прорывных технологий как фундаментальное условие модернизации РЭП. В последнее десятилетие тема инновационного развития России стала центральной, однако как таковых фундаментальных инновационных прорывов в стране практически нет. Это утверждение подтверждает факт отсутствия существенных структурных изменений в экономике России в течение названного периода [1] *(Yasin, 2018)*. РЭП критически нуждается в прогрессивных технологиях, соответственно, отрасль нуждается в инженерных кадрах, способных, с одной стороны, создавать актуальные образцы электротехнической продукции, с другой стороны, обладающих достаточно высоким уровнем мотивации для того, чтобы находиться в состоянии постоянной поисковой активности.

Причем фактор мотивации в данном случае ключевой. Опыт западных корпораций показывает, что мотивационная составляющая специалистов детерминирована степенью их включенности в исследовательские процессы. При этом работа по найму формирует существенно более низкий уровень вовлеченности, чем участие в собственном исследовательском проекте в рамках так называемого стартапа [7, с. 47] *(Muzychenko, 2013)*.

Технологические стартапы во всем мире создаются для поиска воспроизводимых и масштабируемых технологий. Полученный результат чаще всего встраивается в технологические процессы более высокого порядка, реже из стартапа вырастает самостоятельный экономический субъект [8, с. 27] *(Petrenko, Demyanenko, Kryukova, 2017)*.



Рисунок 1. Концептуальная модель модернизации радиоэлектронной промышленности России
Источник: составлено авторами

Культура стартапов – есть новая форма научно-исследовательской работы, которая практически не используется отечественной радиоэлектронной промышленностью. Сейчас в российской отрасли доминирует подход к развитию инновационной инфраструктуры за счет запуска исследовательских лабораторий по ключевым технологиям. Можно констатировать факт, что амбициозных ученых пассионарного типа такой формат работы слабо мотивирует [14, с. 59-60].

В последнее время наблюдается создание и динамичное развитие глобальными корпорациями - технологическими лидерами отрасли инкубаторов и акселераторов для отбора и апробации новых идей в формате стартапов. На начальном этапе сущность работы команды стартапа практически ничем не отличается от работы профильной исследовательской лаборатории. Однако их различает существенно более высокий уровень мотивации членов команды стартапа и ее ориентация на результат. Например, Председатель совета директоров и президент компании IBM Вирджиния М. Рометти в своем обращении к акционерам в годовом отчете корпорации за 2017 год отмечает, что «современная иерархическая структура корпорации обеспечивает низкий уровень технологической адаптивности по отношению к быстро меняющимся условиям внешней среды. На сегодняшний день стартап становится основной формой процесса research and development[1]. Как следствие, чтобы сохранить технологическое превосходство IBM, необходимо создавать привлекательные условия венчурного финансирования, чтобы предприниматели-новаторы выбирали инкубаторы и акселераторы корпорации для апробации своих идей» [12, с. 7].

Тем самым видим, что крупнейшие субъекты отрасли в мире начинают переход от иерархического формата управления процессом устойчивого развития к сетевому, основанному на стартапах. При этом рождается острая конкуренция за предпринимателей-новаторов на рынке венчурного финансирования [4, с. 149] *(Kostareva, 2015)*.

В связи с изложенным выше, было бы актуальным на сегодняшний день создать отраслевой венчурный фонд на базе Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. При этом названному органу исполнительной власти совместно с крупнейшим экономическим субъектом РЭП - госкорпорацией «Ростехнологии» необходимо инициировать проект по проведению конкурса стартапов по новым направлениям деятельности отрасли. Важно создать систему отбора стартапов под задачи РЭП с учетом их зрелости и на основе технологической оценки отраслевых и внешних приглашенных экспертов. Кроме того, конкурс стартапов и отраслевой венчурный фонд должны создаваться по модели «открытых инноваций» при поддержке акселерационных программ.

Привлекать предпринимателей-новаторов возможно не только в России, но также за рубежом. Учитывая особую роль отечественного радиоэлектронного комплекса в обеспечении обороноспособности страны, целесообразно осуществлять отбор ино-

[1] Прим: Аналог понятия НИОКР.

странных стартапов только в сфере разработки гражданских технологий или технологий двойного назначения.

Острая конкуренция за таланты в мировом масштабе обуславливает необходимость отказа от монетаристских индикаторов при определении ключевых показателей эффективности работы отраслевого венчурного фонда. В связи с чем предлагается до момента окончания технологической модернизации РЭП оценивать результаты работы фонда исключительно по количеству прорывных технологий, которые были не просто разработаны, но встроены в технологические процессы субъектов отрасли. Такой фокус системы целеполагания фонда позволит предлагать стартаперам более интересные условия сотрудничества, чем у аналогичных фондов за рубежом. На начальном этапе не столько важна прибыльность деятельности венчурного фонда, сколько создание репутации настоящего центра финансирования инноваций международного масштаба. Это очень важно, поскольку в современной бизнес-среде даже российские технологические предприниматели-новаторы предпочитают зарубежные венчурные фонды в качестве площадки для реализации своих идей [5, с. 84] *(Lelikov, 2018)*.

Было предложено привлечь ГК «Ростех» в качестве отраслевого интегратора процесса модернизации, поскольку данная госкорпорация - единственный субъект РЭП, способный осуществлять экспертизу в различных областях высоких технологий, что позволит проводить качественный отбор перспективных идей и создать уникальную инновационную экосистему, позволяющую внедрять перспективные технологии в промышленное использование. В качестве приоритетных направлений отбора стартапов целесообразно выбрать проекты в области автоматизации, робототехники, 3D-печати, а также иных сфер промышленных технологий, искусственного интеллекта, новых материалов и других смежных областей. Качественный отбор перспективных идей позволит создать уникальную инновационную экосистему, позволяющую внедрять перспективные технологии в промышленное использование, форсируя модернизационные процессы в РЭП.

Во-вторых, внедрение культуры постоянных изменений в коллективы предприятий РЭП.

Процесс перехода на новую технологическую платформу приведёт к радикальному изменению текущего подхода к организации работы отраслевых команд. Для этого потребуются люди нового качества в эффективных командах. Если сейчас в отрасли доминируют жесткие иерархические организационные связи, то важно осуществить переход к командным организационным формам работы типа Agile и «бирюзовой организации». Для этого необходимо перестроить HR-процессы, обучение и оценку для успешного развития новых компетенций. С этой целью предлагается на базе ГК «Ростех» создать Корпоративный университет для получения специалистами отрасли дефицитных на рынке труда навыков (управление масштабными преобразованиями, Agile, DevOps, работа с данными). Обладание этими навыками на целевом уровне специалистами отрасли критически необходимо для целей модернизации РЭП.

Проведение Agile-трансформации и внедрение принципов «бирюзовой организации» требуют изменения корпоративной культуры в сторону большей открытости и создания атмосферы психологической безопасности в командах, поощрения командной работы и, одновременно, повышения личной ответственности за результат. Это требует от сотрудников и, прежде всего, руководителей значительных усилий по саморазвитию и совершенствованию навыков управления собой [11, с. 366] *(Chichagov, 2016)*. Именно для поддержки этих усилий и требуется современный отраслевой университет.

Внедрение культуры постоянных изменений – базовый элемент процесса модернизации РЭП, основанный на продвижении новой модели компетенций, которыми на целевом уровне должны обладать специалисты отрасли, в частности, системное мышление и навыки решения проблем, управление результатами и исполнительской ответственностью, инновационность, клиентоцентричность, развитие команд и сотрудничество, управление собой. В этом случае закладывается основа для последующих этапов модернизации. Если предложенная в данной статье концептуальная модель модернизации РЭП в целом носит целенаправленный характер, то конкретно инициатива с внедрением культуры постоянных изменений в коллективы предприятий РЭП носит адаптивный характер, поскольку направлена на создание системы спонтанного приспособления к внешней среде путем саморегулируемой модификации организационного поведения на уровне отрасли [2, с. 37-40] *(Blinov, Ugryumova, 2015)*.

В-третьих, обеспечить опережающую динамику развития гражданского сектора развития РЭП.

Если в области производства РЭП для целей военно-промышленного комплекса целесообразно использование компонентной базы отечественного производства, то в области гражданских технологий можно выбрать путь развития, по которому идет Юго-Восточная Азия. То есть, с одной стороны, закупать средства автоматизации и роботизации производств, с другой стороны, использовать компонентную базу и программные решения, доступные на мировом рынке, для производства уникальных технических решений [6, с. 126-127] *(Maltseva, 2013)*.

Ситуация на рынке радиоэлектронной промышленности быстро меняется вслед за новыми глобальными технологическими и экономическими трендами. Предложенный выше подход поможет повысить эффективность отрасли в целом и создавать операционные модели, в большей степени ориентированные на потребителя.

В-четвертых, обеспечение горизонтального сотрудничества между субъектами РЭП за счет внедрения единой отраслевой системы управления знаниями (*рис. 2*).

В целях инфраструктурного сопровождения процесса модернизации РЭП необходимо сформировать отраслевую систему управления знаниями, цель которой - создание условий, способствующих росту инновационной активности. Обмен опытом и знаниями и формирование профессионального отраслевого сообщества в рамках РЭП можно будет реализовать за счет следующих направлений:

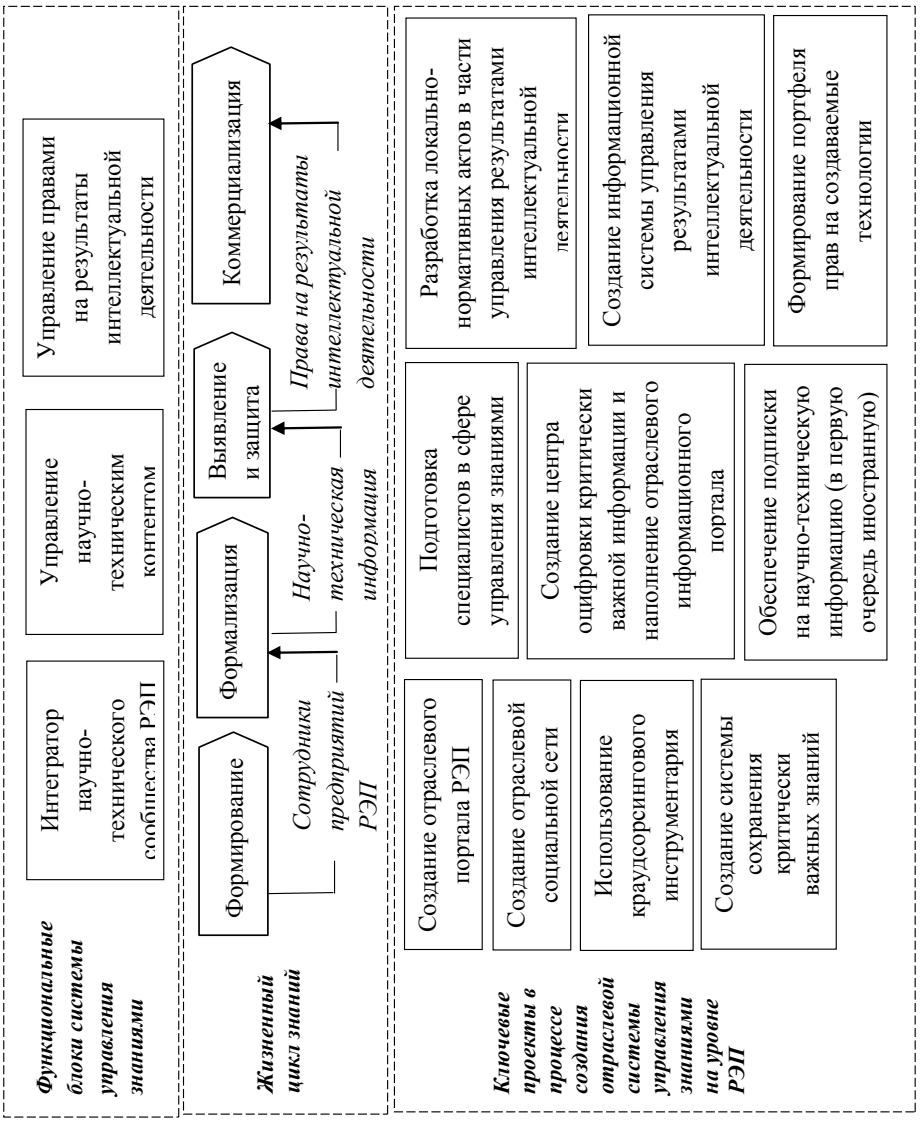


Рисунок 2. Формирование отраслевой системы управления знаниями на уровне РЭП

Источник: составлено авторами

- обеспечить специалистов современным инструментарием работы с научно-технической информацией, генерируемой как внутри российской РЭП, так и за ее пределами;
- регламентировать и стандартизировать процесс управления и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Заключение

Таким образом, изменчивость и адаптивность в современном мире являются неизбежными составляющими функционирования любого экономического субъекта и отрасли в целом. Бизнес, который не инвестирует ресурсы в модернизацию, фактически обрекает себя на планомерное угасание. Подвижность среды функционирования субъектов отрасли, скорость изменения внешнего окружения российского РЭП постоянно нарастает. Поэтому модернизационные процессы в РЭП должны носить непрерывный характер. При этом разработка и освоение новых технологий производства, гибких бизнес-моделей, применение новых управленческих инструментов – это ключевая задача модернизации РЭП.

Целесообразность предложенной концептуальной модели модернизации отрасли заключается в том, что она подразумевает изменение отраслевой структуры вслед за изменениями окружающей среды.

ИСТОЧНИКИ:

1. Ясин Е.Г. Структурные изменения в российской экономике и структурная политика. / Аналитический доклад. – М.: НИУ ВШЭ, 2018.
2. Блинов А.О., Угрюмова Н.В. Менеджмент изменений: от хорошего к лучшему // Вестник УГАЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2015. – № 2(12). – с. 37-40.
3. Исследование ЦНИИ «Электроника» совместно с журналом «Электроника: НТБ» и компанией GfKRus на тему «Что сдерживает диверсификацию радиоэлектроники?». – М., 2018.
4. Костарева Л.В. Сетевые структуры как элемент современной экономики // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 1(356). – с. 148-150.
5. Леликов Д.Ю. Интервью с заместителем генерального директора ГК «Ростех // Годовой отчет Государственной корпорации Ростех за 2017 год. – М., 2018. – с. 84-87.
6. Мальцева А.А. Ключевые особенности развития инновационной экономики: «Китайское чудо» через призму мировой статистики // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 2-1. – с. 123-132.
7. Музыченко В.В. «Код успеха» - личные качества участника стартапа // Cloud of Science. – 2013. – № 2. – с. 46-50.

8. Петренко В.А., Демьяненко Н.Г., Крюкова А.А. Методология управления стартап-проектами // Проблемы экономики и менеджмента. – 2017. – № 1(65). – с. 26-32.
9. Попова Л.Ф., Яшина М.Н. Возможности и вызовы четвертой индустриальной революции для развития менеджмента качества // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2018. – № 2(71). – с. 101-104.
10. Смирнова М.Е., Белогруд И.Н. Роботизация производства – требование времени // Международный научный журнал. – 2017. – № 3. – с. 218-219.
11. Чичагов А.В. Agile-модель венчурного предприятия // Вопросы инновационной экономики. – 2016. – № 4. – с. 363-385. – doi: 10.18334/vinec.6.4.36936.
12. Annual Report 2017 by International Business Machines Corporation – NY. 2018, p. 7.
13. Executive Summary World Robotics 2017 Industrial Robots//IFR World Robotics 201.7
14. Samsung Electronics annual sustainability report 2017. – Suwon-si, 2018.

REFERENCES:

Blinov A.O., Ugryumova N.V. (2015). Menedzhment izmeneniy: ot khoroshego k luchshemu [Change management: from good to better]. Vestnik UGAES. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. (2(12)). 37-40. (in Russian).

Chichagov A.V. (2016). Agile-model venchurnogo predpriyatiya [Agile-model of the venture enterprise].Russian Journal of Innovation Economics. 6 (4). 363-385. (in Russian). doi: 10.18334/vinec.6.4.36936.

Kostareva L.V. (2015). Setevye struktury kak element sovremennoy ekonomiki [The network structure as an element of the modern economy]. Bulletin of Chelyabinsk State University. (1(356)). 148-150. (in Russian).

Lelikov D.Yu. (2018). Intervyu s zamestitelem generalnogo direktora GK «Rostekh [Interview with Deputy General Director of Rostec] Annual report of the state Corporation for 2017. 84-87. (in Russian).

Maltseva A.A. (2013). Klyuchevye osobennosti razvitiya innovatsionnoy ekonomiki: «Kitayskoe chudo» cherez prizmu mirovoy statistiki [Main features of innovation : "chinese miracle" through prism of the world statistics]. Izvestiya Tula State University. Economic and legal sciences. (2-1). 123-132. (in Russian).

Muzychenko V.V. (2013). «Kod uspekha» - lichnye kachestva uchastnika startapa ["Code of success" - the personal qualities of the participant of a startup]. Cloud of Science. (2). 46-50. (in Russian).

Petrenko V.A., Demyanenko N.G., Kryukova A.A. (2017). Metodologiya upravleniya startap-proektami [The methodology of management of startup projects]. Problems of economy and management. (1(65)). 26-32. (in Russian).

Popova L.F., Yashina M.N. (2018). Vozmozhnosti i vyzovy chetvertoy industrialnoy revolyutsii dlya razvitiya menedzhmenta kachestva [Opportunities and challenges of the fourth industrial revolution for the development of quality management]. Bulletin of Saratov Socio-Economic Institute of Plekhanov Russian University of Economics. (2(71)). 101-104. (in Russian).

Smirnova M.E., Belogrud I.N. (2017). Robotizatsiya proizvodstva – trebovanie vremeni [Production robotics is the requirement of time]. The Interntational scientific journal. 1 (3). 218-219. (in Russian).

Yasin E.G. (2018). Strukturnye izmeneniya v rossiyskoy ekonomike i strukturnaya politika [Structural changes in the Russian economy and structural policy] M.: NIU VShE. (in Russian).