АВИАЦИОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Л. А. Захарченко, О. А. Чепинога, Н. Р. Эпова

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления

30 июня 2018 г.

Дата принятия к печати

9 ноября 2018 г.

Дата онлайн-размещения

27 декабря 2018 г.

Ключевые слова

Инновационная деятельность;
инновационная экономика;
авиационная промышленность;
национальная инновационная
система; комплексные
инновационные решения;
интернет вещей

Аннотация

В современных условиях развитие инновационной деятельности имеет особую актуальность. Россия является аутсайдером на мировом рынке высокотехнологичной продукции, но государство предпринимает активные шаги по развитию инновационной экономики. В статье приводится краткая характеристика теории инноваций, оценивается положение России среди других стран мира на современном этапе инновационного развития. Отмечается высокая роль государства в построении национальной инновационной системы и необходимость проявления инициативы со стороны компаний в данной сфере. Подчеркивается важность нахождения российской экономикой собственного пути развития инноваций. В качестве примера наиболее перспективной в данном аспекте отрасли, создающей сложную, наукоемкую продукцию, рассматривается авиастроение. Авторы обосновывают выбор технологии интернета вещей в качестве базы для развития инноваций в данной отрасли, так как это ключевое явление в рамках четвертой промышленной революции, приводят примеры внедрения интернета вещей в мировой авиационной промышленности и пути их применения в России, предлагают универсальный алгоритм использования данной технологии на уровне компании.

RUSSIAN AVIATION INDUSTRY AS A DRIVER OF INNOVATIVE ECONOMIC DEVELOPMENT

Ludmila A. Zaharchenko, Oksana A. Chepinoga, Natalya R. Epova

Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation

Article info

Received

June 30, 2018

Accepted

November 9, 2018

Available online

December 27, 2018

Keywords

Innovation; innovative
economy; aviation industry;
national innovation system;
comprehensive innovative
solutions; Internet of Things

Abstract

In the current context, innovation development is particularly relevant. Russia is an outsider in the global market of high-technology products, but the government is taking active steps to develop an innovative economy. The article provides a brief description of the theory of innovation and assesses the position of Russia among other countries at the current stage of innovative development. The paper emphasizes the importance of the government in building a national system of innovation and the need for the companies in this business field to be proactive. The importance for the Russian economy to find its own way of innovation development is emphasized. Aircraft industry which creates sophisticated, science-intensive products is reviewed as an example of the most promising in this aspect of the industry. The authors substantiate the choice of the Internet of Things technology as a base for the development of innovations in the industry, considering it to be a key phenomenon in the context of the Fourth Industrial Revolution and propose a universal algorithm for the use of this technology at the company level. The article provides examples of the introduction of the Internet of Things in the global aviation industry and the ways of applying them in Russia.

Конкурентоспособность экономики страны на международном уровне достигается за счет обладания ею передовыми техно-

логиями. Благодаря инновациям создаются новые товары и услуги, компании могут получать высокую прибыль. Прогресс в сфере

инноваций связан с развитием НИОКР, промышленности, международной кооперации, торговли интеллектуальной собственностью и т. д. Государства мира реализуют политику по формированию и развитию национальных инновационных систем. Мировые цепочки добавленной стоимости представляют собой результаты внедрения инноваций. Страны ведут конкурентную борьбу за человеческий капитал как важнейший фактор роста, стремятся сохранить преимущества в использовании технологий.

России для преодоления сырьевой зависимости необходимо уделять особое внимание инновационной деятельности, создавать собственную наукоемкую продукцию обрабатывающей промышленности, а также определить свой путь инновационного развития.

Понятие «инновационная экономика» часто используется как синоним экономики знаний, информационного и постиндустриального общества. В контексте других исследований под инновационной экономикой понимается любая современная экономика развитых стран, где эффективно выстроена национальная инновационная система, развита инновационная инфраструктура, обеспечивающая коммерциализацию идей и эффективную передачу технологий от науки к промышленности [1, с. 57].

В эволюции теории инноваций выделяют ряд этапов:

1. Формирование основ теории инноваций (Й. А. Шумпетер, Н. Д. Кондратьев) [2, с. 36].

2. Развитие отдельных направлений теории инноваций. К данному этапу можно отнести исследование связи между социумом и научно-техническим прогрессом (Дж. Бернал), учет технологий как параметра в моделях роста (Р. Солоу), анализ эпохальных инноваций в контексте экономического роста (С. Кузнец) [3, с. 27].

3. Значительное увеличение числа публикаций по инновационной тематике, развитие эволюционной теории, концепций управления инновациями, исследований инноваций на уровне фирм (Г. Менш, Р. Фостер, А. Кляйнххет, К. Фримен, П. Ромер, Э. Мэнсфилд и др.) [4, с. 76].

4. Современный этап. На данном этапе при исследовании инноваций стали применяться методы системного анализа, также массово разрабатываются проблемы инновационной политики и инновационных систем. Была продолжена теория циклов, выдвинута концепция технологических укладов (С. Ю. Глазьев, В. И. Маевский, А. И. Анчишкин, Ю. В. Яковец и др.). Главный тезис этой концепции заклю-

чается в том, что на каждом этапе развития производительные силы имеют основу в виде совокупности технологий (технологического уклада) [3, с. 27]. Процессы жизненного цикла нововведений подробно рассмотрены в фундаментальной работе М. Хирооки, одним из важных тезисов которой является то, что успех государственной инновационной политики во многом зависит от способности правительств активно действовать в нужный период развития инноваций [5, р. 190].

С научной точки зрения инновации представляют собой результат непрерывного развития жизни человека, в частности развития науки и экономики. Инновации — своеобразный плод смены технологий и устоявшихся алгоритмов хозяйственной жизни общества.

В контексте непрерывного развития уместно говорить о промышленных революциях, через которые прошло человечество. Сейчас оно стоит на пороге четвертой революции, откуда вытекает множество возможностей для развития мировой экономики. На смену «Индустрии 3.0», базирующейся на электронике и информационно-коммуникационных технологиях, автоматизированном производстве, приходит «Индустрия 4.0», которая предусматривает сквозную цифровизацию всех физических активов и их интеграцию в вертикальные и горизонтальные цепочки создания стоимости. Наиболее полно идею четвертой промышленной революции сформулировал швейцарский экономист Клаус Шваб — президент Всемирного экономического форума [6]. Концепция «Индустрии 4.0» может рассматриваться и как объективная тенденция развития основных отраслей промышленности и мирового хозяйства в целом, и в то же время как субъективная категория менеджмента в промышленных организациях [7, с. 5].

Можно смело предположить, что инновации служат залогом устойчивого экономического развития. Однако внедрение инноваций на промышленном предприятии не является простой задачей. Многим промышленным предприятиям, в частности в России, требуется значительная реструктуризация для достижения данных целей, что влечет за собой создание или реорганизацию системы управления инновационной деятельностью [8, с. 53]. Поэтому каждое предприятие должно понимать, какой именно вид инноваций оно стремится развивать в первую очередь — продуктовые инновации (более совершенные, новые продукты) или процессные (усовершенствованный метод производства) [9, с. 16].

Говоря об инновациях и их значении для экономик стран мира, нельзя не упомянуть о новых тенденциях в данной сфере, зародившихся путем постепенной трансформации экономики и перехода к новой промышленной революции. В последние несколько лет эксперты, представляющие разные научные области, активно обсуждают развитие интернета вещей (англ. Internet of Things, IoT). Специалист из Массачусетского технологического института Кевин Эштон впервые использовал данный термин, чтобы обозначить им вычислительную сеть физических предметов, которые имеют технологию, позволяющую им взаимодействовать между собой и с внешней средой [10, с. 1323].

Многие эксперты сходятся во мнении, что термин «интернет вещей» является обширным и охватывает большой спектр технологий, приложений и объектов, которые могут сообщаться между собой, если имеют свой интернет-протокол (англ. Internet Protocol, IP). Иными словами, чтобы охарактеризовать определенную сеть как интернет вещей, нужно понимать, что у объектов в сети должен быть свой IP-адрес (уникальный сетевой адрес в компьютерной сети) и они должны быть оснащены технологиями, позволяющими им воспринимать и собирать информацию, сообщаться по поводу оборудования, к которому они относятся, либо же общаться с таким же оборудованием, как и они сами [11, р. 75].

Однако для применения таких технологий в масштабах отраслей и экономики страны в целом необходима организация эффективной национальной системы. Многие развитые страны преуспели в этом. Например, в ЕС внедрена инновационная стратегия развития и преобразования экономики до 2020 г., в которую входит формирование единого исследовательского пространства, рост финансирования НИОКР, координация инновационной политики на региональном, межрегиональном и наднациональном уровнях [12, с. 21]. В Великобритании в целях развития инновационной деятельности предоставляется информационная поддержка, развивается инфраструктура¹. Также с точки зрения государственного стимулирования инноваций интересна Промышленная стратегия Великобритании, опубликованная в 2017 г. В этом документе определяется только четыре основные сферы, на которых страна сосредоточит свое внимание, а именно: искус-

ственный интеллект, стареющее общество, будущее транспорта и «чистый рост»².

В США для стимулирования инноваций особое внимание уделяется коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. В Китае министерство науки и техники стремится обеспечить стране позицию в числе государств инновационного типа, чему будет способствовать целостная система развития инновационной деятельности³.

Исходя из изложенного, можно отметить, что достаточно трудно представить единую модель научно-инновационного развития экономики. У каждой страны имеется свой путь развития в данном направлении, но всех объединяет необходимость применения всевозможных инструментов государственного стимулирования [13, с. 52]. Важно взаимодействие с субъектами бизнеса, образовательными и научными учреждениями для создания и поддержания единого инновационного пространства. Кроме того, значительную роль в реализации инновационных проектов играет создание инновационных кластеров, особых экономических зон, инкубаторов, технополисов, наукоградов [14, с. 203; 15, с. 99].

В России в 2011 г. была утверждена Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года⁴. В рамках ее реализации создано Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов, сопровождающее разработку и реализацию Национальной предпринимательской и Национальной технологической инициатив, действует Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике». Однако остается открытым вопрос о судьбе некоторых важных инициатив, таких как изменение системы распределения бюджетных средств, создание условий венчурного финансирования и нормативно-правовой базы по урегулированию прав на интеллектуальную собственность. Разработанная программа «Цифровая экономика»⁵ практи-

² Industrial Strategy Building a Britain fit for the future // HM Government. URL: <https://industrial-strategy-white-paper-web-ready-version.pdf>.

³ Зарубежный опыт государственной поддержки инновационных малых и средних предприятий // Фонд поддержки предпринимательства. URL: <https://kfpp.ru/analytics/material/innovation.php>.

⁴ Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 8 дек. 2011 г. № 2227-р // СПС «КонсультантПлюс».

⁵ Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.

¹ Состояние инновационной политики Великобритании // Инно-Мир. URL: <http://www.inno-mir.ru/uk/359-2016-09-15-09-16-40>.

чески дублирует приоритеты ранее принятой Национальной технологической инициативы⁶. Российской научно-инновационной политике присуща поддержка лидеров (университеты, ученые, технологические компании). Это создает некоторые проблемы в виде расслоения научного общества и отсутствия достаточного кадрового обмена на мировом рынке, а также появления необоснованных льгот и искажения условий конкуренции. Однако создается прецедент для комплексного использования всех инструментов государственной поддержки [16, с. 537].

Для оценки уровня развития инновационной деятельности в стране применяются различные показатели. Например, в Докладе о глобальной конкурентоспособности, публикуемом Всемирным экономическим форумом, отдельно выделяются данные о странах с наиболее инновационной экономикой. По итогам 2017 г. к числу лидеров по этому критерию относятся Швейцария, США, Израиль, Финляндия, Германия, Нидерланды, Швеция, Япония, Сингапур, Дания. Кроме того, очень динамично развиваются в данном аспекте Китай, Индия и Россия. По итогам 2017 г. Россия находится на 38-м месте. В совокупности с 2012 г. наша страна в указанном рейтинге поднялась на 29 позиций, что является достаточно весомым результатом. В Докладе отмечается, что у России существует несколько явно проблемных сфер, которые препятствуют ее дальнейшему продвижению в рейтинге. В частности, к ним относятся коррупция, доступность финансирования, ставки налогообложения, инфляция⁷.

Подобные рейтинги демонстрируют, что конкурентоспособность страны всегда является комплексным показателем, на который влияет множество сложных факторов, и уровень инноваций среди них не менее важен, чем другие факторы. Так, доклад «Глобальный инновационный индекс», подготовленный в 2017 г., сообщает, что лидерами среди стран-новаторов стали Швейцария, Швеция, Нидерланды, США и Великобритания⁸. Индия, Кения, Вьетнам опережают по уровню инноваций страны, достигшие аналогичного

уровня развития⁹. России необходимо выбрать основные точки роста, за счет которых ее положение среди других стран по данным показателям может заметно улучшиться [17, с. 25]. Нужно иметь в своем запасе устойчивый промышленный сектор, представленный предприятиями, занимающимися не только добычей сырья, но и его переработкой, а также созданием всевозможных видов продукции, в частности наукоемкой. Примером здесь может послужить авиационная промышленность.

Для России авиационная промышленность — одна из наиболее развитых отраслей, для которой характерна наукоемкость и высокая потребность в капиталовложениях. Российский авиационный комплекс отличается тем, что со времени своего зарождения сохраняет целостность, несмотря на экономические преобразования и кризисы. Для данной отрасли характерно следование международным стандартам и соблюдение высокого качества продукции. В отрасли задействованы крупные научно-исследовательские институты, конструкторские бюро и организации, производственные предприятия, доля которых в отрасли составляет 40, 35 и 25 % соответственно [18, с. 10].

В развитии инноваций в авиационной промышленности как одной из главных составляющих промышленного сектора экономики страны можно выделить следующие особенности:

- зависимость экспорта авиационной продукции от эффективности инновационной деятельности и наукоемкости продукции;
- необходимость межгосударственной интеграции производства для осуществления инновационных проектов и высокая важность зарубежного опыта при внедрении инноваций на ведущих предприятиях отрасли;
- высокий уровень зависимости наукоемкости продукции от результатов НИОКР, которые, в свою очередь, зависят от объемов государственного финансирования;
- значительная потребность в высококвалифицированных кадрах и вытекающая из нее необходимость инвестиций в человеческий капитал на государственном уровне в сотрудничестве с промышленными компаниями.

Авиастроение и рынок авиационных перевозок являются одними из лучших площадок для внедрения интернета вещей и промышленного интернета, который позволяет улучшать производственные процессы,

⁶ Национальная технологическая инициатива // Агентство стратегических инициатив. URL: <https://asi.ru/nti>.

⁷ The Global Competitiveness Report 2017–2018 // World economic forum. URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/infographics>.

⁸ Глобальный инновационный индекс 2017 г.: в рейтингах лидируют Швейцария, Швеция, Нидерланды, США и Соединенное Королевство // ВОИС. URL: http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2017/article_0006.html.

⁹ Explore economy reports from the GII 2018 // Global Innovation Index. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy>.

повышать эффективность и безопасность полетов воздушных судов, обслуживать клиентов быстрее и эффективнее.

В таблице представлены ключевые направления и реализуемые идеи интернета вещей в авиации.

Отметим, что на базе первой упомянутой в таблице технологии в США постепенно развивается глобальная сеть командования и управления, включающая общий контроль за армией, флотом, авиацией, морской пехотой и вооруженными силами стран-союзников. Соответственно, появляется такое понятие, как «интернет боевых вещей», которое способно во многом повлиять на развитие технологии интернета вещей, расширить сферу его применения, а в дальнейшем концептуально изменить методы ведения войн и расстановку сил на мировой геополитической арене¹⁰.

Ведущую роль в развитии инноваций в авиационной отрасли играют крупные компании, имеющие для этого достаточное количество средств и многолетний опыт работы. Однако роль России в развитии инноваций и внедрении комплексных инновационных решений нельзя назвать незначительной. Объединенная авиастроительная корпорация (ОАК), в которую входят основные авиастроительные

компании и предприятия страны, занимает прочное место среди лидеров мирового авиастроения. И технология интернета вещей не обошла данную корпорацию стороной. В первую очередь, как и многие другие крупные компании, ОАК стремится снизить издержки производства для создания более конкурентоспособной продукции. И даже при условии низкого уровня внедрения комплексных инноваций в готовую продукцию их применение в производственных процессах намного повышает статус компании и дает необходимый эффект.

ОАК намерена применить промышленный интернет при сборке самолета Ил-476 — новой авиационной техники, производимой на заводе «Авиастар-СП» в Ульяновске. Уже идет установка бесстапельной линии сборки, которая станет первой среди отечественных. В Комсомольске-на-Амуре и Иркутске уже используются подобные линии сборки иностранного производства. В ОАК отмечают, что импортные линии сборки стоят на 30–40 % дороже. Отечественная линия сборки является выдающимся примером отлаженной работы инженеров и предпосылкой к еще более активному импортозамещению в отрасли, она может быть применена для производства различных моделей самолетов. Суть технологии заключается в том, что с ее помощью можно стыковать фюзеляж

¹⁰ Военный интернет вещей // Navoine.info. URL: <http://navoine.info/intmil-things.html>.

Ключевые направления развития авиации мира с помощью интернета вещей*

Название компании	Ключевое направление развития интернета вещей в авиации	Основная идея	Эффект от применения
Lockheed Martin, США	Создание готовой высокотехнологичной продукции, способной вместить в себя множество систем и датчиков, объединенных общим понятием «интернет вещей»	Продвинутая авионика истребителя F-35 производства компании Lockheed Martin из США дает пилоту доступ к информации о полете с 360-градусным покрытием	Данная технология позволяет всем войскам и их командованию, участвующим в военной операции, получать своевременную и полную информацию с истребителя F-35 и эффективно вести бой
Pratt & Whitney, США	Создание продукции, систем, открывающих возможности для сферы интеллектуальной аналитики различных данных всевозможных устройств и объектов	Двигатель, произведенный американской компанией Pratt & Whitney, оснащен 5 тыс. датчиков, которые генерируют около 10 ГБ данных в секунду	Информация о состоянии двигателя, управлении воздушным движением, ограничениях на маршрут и использовании топлива будет собираться сотнями датчиков внутри двигателей и анализироваться
Dubai Airports, ОАЭ	Создание продуктов, систем и приложений, способных оптимизировать, удешевить и обезопасить сложные ежедневные процессы	Лучшая координация при регистрации, отслеживаемый багаж, скоординированная работа системы безопасности и др. в международном аэропорту Дубай, ОАЭ	Используя смартфоны и другие девайсы, клиенты аэропорта Дубай в режиме реального времени могут отслеживать и получать индивидуальные рекомендации о том, как перемещаться по аэропорту и следить за своим багажом

* Составлена по: The Top 3 IoT Devices in Aviation Right Now. URL: <https://betsol.com/2016/07/the-top-3-iot-devices-in-aviation-right-now>.

самолета, состоящий из трех отсеков, и собирать планер за несколько часов, в то время как при стапельной сборке этот процесс занимал дни и даже недели. Большинство операций роботизировано, процесс меньше зависит от специалистов с редкой квалификацией. Контроль выполняется посредством лазерно-оптических измерительных систем. Данную систему сборки создала компания из Москвы «Авиационный Консалтинг-Техно» (программное обеспечение и сама линия), а разработкой отечественной технологии уже на протяжении нескольких лет занималось министерство промышленности и торговли совместно с ОАК¹¹.

Отметим, что до недавних пор авиационная промышленность России сталкивалась с серьезной конкуренцией со стороны американских и европейских промышленных гигантов, не имея возможности противостоять им ввиду отсутствия должной финансовой и правительственной поддержки. Российское правительство продолжает реформы оборонной отрасли, а также проводит реорганизацию авиастроения в целом. Для восполнения недостатка инновационного потенциала в России за десять лет введено более 170 законов, способствующих новаторской деятельности. Организуются и различные ассоциации, фонды, предприятия, например фонд перспективных исследований (подобный фонд успешно существует в США), фонд развития промышленности. Началом возрождения авиационной промышленности считается создание современного самолета МС-21, который не только является высокотехнологичным продуктом российского авиастроения, но и вписывается в современные тенденции мирового рынка гражданских самолетов в плане вместимости пассажиров и технологических решений вроде композитного крыла. На МС-21 в скором времени будет установлен новый двигатель ПД-14, что также представляет собой шаг к импортозамещению.

Развитие инноваций в авиационной промышленности России возможно благодаря комплексным проектам по внедрению интернета вещей в готовую продукцию (главным образом продукцию ОАК). Исходя из перечисленных примеров внедрения интернета вещей в продукцию авиастроения, можно сделать вывод о том, что актуаль-

ность таких нововведений с каждым годом будет только возрастать. Несмотря на то что в России сейчас активно развивается рынок гражданской авиационной техники, наша страна по-прежнему уделяет большое внимание военно-промышленному комплексу (ВПК) и военным самолетам. Именно поэтому для ВПК России важно находить новые конкурентные преимущества, которые при почти полном лидерстве в сфере оборонно-промышленного комплекса среди других стран мира необходимо поддерживать не только для геополитических целей, но и для должного развития науки и техники. В настоящее время в военном интернете вещей в наибольшей степени преуспели США. Именно там создан современный истребитель F-35, конкуренцию которому составляет Су-57 отечественного производства, проходящий испытания и готовящийся к поставкам в Воздушно-космические силы. Оба истребителя стоят достаточно дорого, однако цена российского ниже в 2,5 раза¹². Военный интернет вещей — перспективное направление для дальнейшего развития интернета вещей в авиастроении. Отметим, что такое направление имеет несколько нюансов при реализации. В первую очередь это дороговизна проектов, а во вторую — необходимость повышенного внимания к безопасности объектов военного интернета вещей. Несмотря на наличие указанных проблем, следует учитывать тенденцию развития военного интернета вещей, так как технологии динамично развиваются, и вопрос безопасности находится на стадии решения¹³.

Что касается гражданской авиационной техники, то здесь по-прежнему самым перспективным проектом является создание двигателей для самолетов отечественного производства с технологиями интернета вещей. Для самолета МС-21 уже производится новый двигатель ПД-14, в перспективе имеется возможность его доработки с целью внедрения интернета вещей по примеру компании Pratt & Whitney.

Для осуществления подобных предложений на национальном и корпоративном уровнях требуется обратить внимание на три ключевые области в процессе реализации повсеместного применения технологий на базе интернета ве-

¹¹ ОАК внедрит отечественную систему роботизированной сборки транспортного самолета Ил-476. URL: <https://news.rambler.ru/weapon/38584238-oak-vnedrit-otechestvennuyu-sistemu-robotizirovannoy-sborki-transportnogo-samoleta-il-476/?updated>.

¹² Су-57 стоит в 2,5 раза дешевле F-35, рассказали в Госдуме. URL: <https://news.rambler.ru/weapon/40253791-su-57-stoit-v-2-5-raza-deshevle-f-35>.

¹³ Industry 4.0 and the Impact on Cybersecurity // United Security Providers. URL: <https://www.united-security-providers.com/blog/industry-4-0-and-the-impact-on-cybersecurity>.

щей, в частности промышленного интернета: отраслевые модели (они требуют пересмотра); использование данных (необходимо извлекать из их использования выгоду); подготовка сотрудников (качественная подготовка к «работе будущего»).

Без создания финансовых и управленческих моделей совместной работы компаний в данной сфере невозможно обойтись. Государство должно послужить регулятором сферы в части определения владельца данных, их правомерного совместного использования, управления различными возникающими обязательствами в разных юрисдикциях.

Кратко представим ключевые вопросы, требующие особого внимания со стороны государства при внедрении IoT-технологий. Они послужат основой для развития цифровой экономики страны:

- обновление нормативной базы;
- развитие механизмов поддержки компаний;
- создание условий для развития кадрового потенциала;
- создание условий для обмена опытом между компаниями в сфере использования IoT-технологий;
- организация отраслевых сообществ и контроль за ними;
- стимуляция отдельных отраслей, которые являются передовыми в плане внедрения IoT.

Внедрение технологии интернета вещей требует переоценки системы управления потоком создания ценностей, согласования целевых показателей эффективности на всех уровнях компании, разработки новых стандартов для создания наилучшего управления в условиях внесения в работу компании новых технологий. Поэтому для компании данной отрасли предлагается алгоритм по выходу на рынок с продукцией, произведенной с помощью интернета вещей и (или) содержащей в себе данную технологию. Отметим, что алгоритм универсальный и может подходить различным компаниям, задействованным как в промышленности, так и в сфере услуг, а также в сельском хозяйстве. Авиационная промышленность видится в рамках исследования показательным примером, так как является совокупностью сложных, взаимосвязанных отраслей, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Ключевыми особенностями процесса внедрения интернета вещей для компании будут:

- четкая последовательность действий с упором на качественную и полную подготовку, а затем корректировка либо смена

стратегического курса компании после внедрения интернета вещей;

- встраивание системы с технологией интернета вещей в общую систему управления в компании и ее совместная работа с элементами бережливого производства, системой управления качеством;

- подготовка всего персонала к предстоящим изменениям, включая все уровни менеджмента, концентрация внимания на безопасности обмена данными в рамках системы.

На рисунке представлен алгоритм действий для компании в общем виде.

Весь процесс для крупных предприятий с устоявшейся системой ведения производства и контроля за ним является сложным, но при грамотном планировании и понимании своих целей любая компания может беспрепятственно внедрить технологию интернета вещей на производстве либо в своей продукции/услуге. Важно лишь иметь четкие цели по внедрению технологий, без которых весь сложный процесс теряет смысл, и результат не будет неудовлетворительным.

Существующая инфраструктура интернета вещей изначально была создана для компьютеров, телефонов, бытовой техники и т. д. Внедрение интернета вещей в более сложную и масштабную продукцию сопряжено с поиском или созданием необходимой инфраструктуры, в частности отдельных компонентов с более долгим сроком службы (батарей), датчиков, которые ловят сигнал на больших расстояниях, и др. Повторим, что всегда необходимо помнить о безопасности и конфиденциальности. Учитывая важность и сложность авиационной техники, взлом встроенных в нее систем может обернуться непоправимыми последствиями, поэтому компаниям-производителям особенно важно уделить данной проблеме особое внимание.

В авиационной отрасли компании работают совместно над решением производственных задач и внедрением комплексных инновационных решений. Например, ОАК прибегает к помощи компании «Авиационный Консалтинг-Техно», специализирующейся на применении в производстве принципов «Индустрии 4.0». Компаниям отрасли также необходимо взаимодействие по вопросам безопасности и стандартизации интернета вещей. Это будет являться ключом к успешному внедрению технологии и трансформации отрасли.

Поскольку ПАО «ОАК» активно взаимодействует с государством и поставляет военную технику по государственному обо-

Последовательность действий компании при внедрении комплексной инновационной системы, основанной на технологии интернета вещей

ронному заказу, именно на государственном уровне должны быть приняты решения о возможных изменениях в выпускаемой технике и возможном переходе на военный интернет вещей, о котором было упомянуто ранее. Для изготовления как военной, так и

гражданской авиационной техники важно применение интернета вещей в производственных процессах, что, в отличие от других упомянутых проектов, может быть реализовано уже в ближайшее время в еще более полном объеме, нежели сейчас.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акаев А. Инновации и развитие / А. Акаев // Экономические стратегии. — 2008. — Т. 10, № 5–6 (63–64). — С. 56–61.
2. Кузнецова Г. В. Международная торговля объектами интеллектуальной собственности / Г. В. Кузнецова // Российский внешнеэкономический вестник. — 2013. — № 8. — С. 35–47.
3. Глазьев С. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов / С. Глазьев // Вопросы экономики. — 2009. — № 3. — С. 26–38.
4. Иванова Л. С. Инновационная экономика: социолого-управленческий анализ / Л. С. Иванова // Труды Современной гуманитарной академии. — 2009. — № 10. — С. 74–83.
5. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth: A Nonlinear Perspective / Masaaki Hirooka. — Cheltenham : Edward Elgar Publishing, 2006. — 448 p.
6. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. — М. : Эксмо, 2016. — 208 с.
7. Кузнецов Б. Л. Технологический менеджмент в условиях научно-технических революций XXI века / Б. Л. Кузнецов, С. Б. Кузнецова // Управленец. — 2016. — № 3 (61). — С. 2–7.
8. Гайдарова В. В. Инновации на промышленных предприятиях / В. В. Гайдарова // Символ науки. — 2016. — № 4-1 (16). — С. 51–55.
9. Крисанова В. А. Сущность и виды инноваций отечественной промышленности / В. А. Крисанова // Вестник Брянского государственного университета. — 2015. — № 1. — С. 12–17.
10. Щербинина М. Ю. Концепция интернет вещей / М. Ю. Щербинина, Н. А. Стефанова // Креативная экономика. — 2016. — Т. 10, № 11. — С. 1323–1336. — DOI: 10.18334/ce.10.11.37074.
11. Интернет Вещей на промышленных предприятиях / В. П. Куприяновский [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. — 2016. — Vol. 4, № 12. — P. 69–78.
12. Горбатенко Е. Ю. Стратегия инновационного развития ЕС до 2020 года / Е. Ю. Горбатенко // Дискуссия. — 2015. — № 3 (35). — С. 20–25.
13. Самаруха А. В. Развитие национальной инновационной системы / А. В. Самаруха, Г. И. Краснов // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2011. — № 1 (75). — С. 49–53.
14. Меркушева А. Е. Анализ мирового опыта поддержки инновационной деятельности / А. Е. Меркушева // Молодой ученый. — 2017. — № 5 (139). — С. 202–204.

15. Чистякова О. В. Развитие технополисов и наукоградов как фактор активизации инновационных процессов в России / О. В. Чистякова // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2012. — № 2 (82). — С. 97–100.

16. Российская экономика в 2017 году. Тенденции и перспективы / под ред. С. Г. Синельникова-Мурылева, А. Д. Радыгина. — М.: Изд-во Ин-та экон. политики им. Е. Т. Гайдара, 2018. — 572 с.

17. Березкин Ю. М. Методологические проблемы инновационного развития экономики России / Ю. М. Березкин // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2010. — № 4 (72). — С. 22–26.

18. Богданова М. В. Анализ состояния и развития авиационной промышленности Российской Федерации / М. В. Богданова, М. К. Приходченко // Вестник университета. — 2017. — № 2. — С. 9–13.

19. Сунь Вэй. Российская авиация выходит на новый уровень [Электронный ресурс] / Сунь Вэй, Юань Синьли // Иносми.Ру. — Режим доступа: <http://inosmi.ru/social/20170721/239869155.html>.

REFERENCES

1. Akaev A. A. Innovation and Development. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*, 2008, vol. 10, no. 5–6 (63–64), pp. 56–61. (In Russian).

2. Kuznetsova G. V. International trade in intellectual property. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik = Russian foreign economic journal*, 2013, no. 8, pp. 35–47. (In Russian).

3. Glaze V. World Economic Crisis as a Process of Substitution of Technological Modes. *Voprosy ekonomiki = Issues of Economy*, 2009, no. 3, pp. 26–38. (In Russian).

4. Ivanova L. S. Innovative economy: sociological and managerial analysis. *Trudy Sovremennoi gumanitarnoi akademii = Proceedings of Modern University for the Humanities*, 2009, no. 10, pp. 74–83. (In Russian).

5. Hirooka Masaaki. *Innovation Dynamism and Economic Growth: A Nonlinear Perspective*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2006. 448 p.

6. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. New York, Crown Business, 2016. 198 p. (Russ. ed.: Schwab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya*. Moscow, Eksmo Publ., 2016. 208 p.).

7. Kuznetsov B. L., Kuznetsova S. B. Technological Management in the Conditions of Scientific Technological Revolutions of the XXIst Century. *Upravlenets = The Manager*, 2016, no. 3 (61), pp. 2–7. (In Russian).

8. Gaidarova V. V. Innovations in industrial enterprises. *Simvol nauki = Symbol of Science*, 2016, no. 4-1 (16), pp. 51–55. (In Russian).

9. Krisanova V. A. The nature and types of innovation of the domestic industry. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta = The Bryansk State University Herald*, 2015, no. 1, pp. 12–17. (In Russian).

10. Shcherbinina M. Yu., Stefanova N. A. Concept of Internet of things. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*, 2016, vol. 10, no. 11, pp. 1323–1336. DOI: 10.18334/ce.10.11.37074. (In Russian).

11. Kupriyanovsky V. P., Namiot D. E., Drozhzhinov V. I., Kupriyanovsky Ju. V., Ivanov M. O. Internet of Things in industrial plants. *International Journal of Open Information Technologies*, 2016, vol. 4, no. 12, pp. 69–78. (In Russian).

12. Gorbatenko E. Y. EU strategy of innovative development to the end of 2020. *Diskussiya = Discussion*, 2015, no. 3 (35), pp. 20–25. (In Russian).

13. Samarukha A. V., Krasnov G. I. Development of national innovation system. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*, 2011, no. 1 (75), pp. 49–53. (In Russian).

14. Merkusheva A. E. The analysis of world experience of support for innovation. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*, 2017, no. 5 (139), pp. 202–204. (In Russian).

15. Chistyakova O. V. Development of technopolises and technology cities as a factor of enhancing innovation processes in Russia. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*, 2012, № 2 (82), pp. 97–100. (In Russian).

16. Sinelnikov-Murylev S. G., Radygin A. D. (eds.). *Russian economy in 2017. Trends and outlooks*. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy Publ., 2018. 572p.

17. Bereskin Y. M. Methodological problems of innovation development of Russian economy. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*, 2010, no. 4 (72), pp. 22–26. (In Russian).

18. Bogdanova M. V., Prihodchenko M. K. The analysis of state and development of aviation industry of Russian Federation. *Vestnik Universiteta = University Bulletin*, 2017, no. 2, pp. 9–13. (In Russian).

19. Sun Vei, Yuan Sinli. Russian aviation is reaching a new level. *Inosmi.Ru*. Available at: <http://inosmi.ru/social/20170721/239869155.html>. (In Russian).

Информация об авторах

Захарченко Людмила Александровна — магистрант, кафедра мировой экономики и международного бизнеса, Байкальский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: ludmilazak.9@gmail.com.

Чепинога Оксана Александровна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра мировой эко-

Authors

Ludmila A. Zaharchenko — student, Department of World Economics and International Business, Baikal State University, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: ludmilazak.9@gmail.com.

Oksana A. Chepinoga — Ph. D. in Economics, Associate Professor, Department of World Economics and International Business, Baikal State University,

номики и международного бизнеса, Байкальский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: ChepinogaOA@bgu.ru.

Эпова Наталья Рудольфовна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра мировой экономики и международного бизнеса, Байкальский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: EpovaNR@bgu.ru.

Для цитирования

Захарченко Л. А. Авиацонная промышленность России как драйвер инновационного развития экономики / Л. А. Захарченко, О. А. Чепинога, Н. Р. Эпова // Известия Байкальского государственного университета. — 2018. — Т. 28, № 4. — С. 701–710. — DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(4).701-710.

11 Lenin St., 664003, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: ChepinogaOA@bgu.ru.

Natalya R. Epova — Ph. D. in Economics, Associate Professor, Department of World Economics and International Business, Baikal State University, 11 Lenin St., 664003, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: EpovaNR@bgu.ru.

For Citation

Zaharchenko L. A., Chepinoga O. A., Epova N. R. Russian Aviation Industry as a Driver of Innovative Economic Development. *Izvestiya Baykal' skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2018, vol. 28, no. 4, pp. 701–710. DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(4).701-710. (In Russian).