УДК 338.4

DOI: 10.18384/2310-6646-2020-1-45-52

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-ЗАДАЧ В РАМКАХ ГЕНЕЗИСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Колосова В. В.¹, Алексеева Н. В.², Пантелеева Р. А.¹

¹ *Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)*

125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, Российская Федерация

² *МИРЭА – Российский технологический университет*

119454, г. Москва, пр-т. Вернадского, д. 78, Российская Федерация

Аннотация. Цель. Основная цель работы – выявить ключевые бизнес-задачи, решаемые при реализации технологической концепции «Индустрия 4.0».

Процедура и методы исследования. Авторами проанализированы особенности трансформации бизнес-задач в рамках генезиса технологической концепции «Индустрия 4.0». При проведении исследования применены методы наблюдения, анализа, обобщения, интерпретации результатов.

Результаты проведённого исследования. По итогам исследования авторами выделены составные элементы технологической концепции «Индустрия 4.0».

Теоретическая и практическая значимость. В заключение определены ключевые источники роста производства, образованные за счёт использования механизмов цифровизации.

Ключевые слова: цифровое производство, новая технологическая концепция, технология больших данных, развитие высокотехнологичных предприятий, цифровая экономика

THE STUDY OF THE PECULIARITIES OF BUSINESS TASKS TRANSFORMATION AS PART OF THE CURRENT GENESIS OF THE TECHNOLOGICAL CONCEPT

V. Kolosova¹, N. Alekseeva², R. Panteleeva¹

¹ *Moscow Aviation Institute (National Research University (Moscow)*

4, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation

² *MIREA – Russian Technological University*

78, Vernadsky prosp., Moscow, 119454, Russian Federation

Abstract. Aim. The aim of the work is to identify key business tasks solved during the implementation of “Industry 4.0” technological concept.

Methodology. The authors analyzed the peculiarities of transformation of business tasks within the genesis of “Industry 4.0” technological concept. During the study the methods of observation, analysis, generalization, interpretation of results were applied.

Results. As a result of the study, the authors identified the components of “Industry 4.0” technological concept.

Theoretical and Practical Implications. The article identifies the key sources of production growth formed by the use of digitalization.

Ключевые слова: цифровое производство, новая технологическая концепция, технология больших данных, развитие высокотехнологичных предприятий, цифровая экономика

Введение

Всего несколько лет назад «Индустрия 4.0» понималась прежде всего как инструмент трансформации бизнес-модели предприятия до нового уровня эффективности, т. е. переход на всесторонне цифровое автоматизированное производство, которое напрямую управляется высокоинтеллектуальными системами, функционирующими в режиме реального времени. Интеллектуальные системы, как правило, находятся в режиме постоянного взаимодействия с внешней средой, т. е. они выходят за рамки предприятия и затем образуют единую независимую сеть (т. н. сеть промышленного интернета). На сегодняшний день перспективный индустриальный облик можно описать как *индустриальный интернет* по аналогии с привычной виртуальной сетью или быстрорастущим интернетом вещей. Конечно, эта аналогия очень поверхностна, т. к. в реальном секторе за цифровым образом стоят вполне материальные машины, люди и отношения. Но главное – глобальный характер всех видов ресурсов и их оптимальная подстройка под индивидуализированный продукт. Это довольно футуристическая картина, но чётко прослеживаемый тренд¹.

¹ Абдрахманова Г. И., Ковалева Г. Г. Цифровизация бизнес-процессов [Электронный ресурс] // Цифровая экономика. 2018. № 98 (9). URL: <https://issek.hse.ru/data/2018/08/>

Теоретическая часть

Переход к новой технологической концепции «Индустрии 4.0», происходящий в последние годы в высокотехнологичных отраслях, связан с изменением бизнес-процессов предприятий и выстраиванием новой модели управления, для которой цифровизация является не более чем инструментом реализации. Высокотехнологичный сектор в силу крупных масштабов и высокой конкуренции является областью с наиболее передовыми концепциями организации и управления. Однако приведённый генезис «Индустрии 4.0» отражает только внешний фон, на котором происходит действительно революционный сдвиг. В нашей цивилизации, ориентированной на рост потребления и производства, этот рост в последние десятилетия обеспечивался за счёт повышения производительности на основе углубления специализации. Сегодня потенциал специализации как фактор роста, похоже, достиг предела или вплотную приблизился к нему. Наиболее естественный путь – это переход от массового спроса к индивидуализированному спросу и, соответственно, от массового производства к индивидуальному продукту [7, с. 360]. Здесь сразу возникает вопрос, как не потерять уже достигнутой эффективности (производительность

Рис. 1. Составные элементы концепции «Индустрия 4.0»

Fig. 1. Components of Industry 4.0

труда и, прежде всего, капитал) при переходе от массового продукта к индивидуальному продукту. Желательно также сохранить поточную организацию работы и при этом не подорвать экономику бизнеса переналадками. Саму технологическую концепцию «Индустрии 4.0» и сопутствующих ей технологий можно представить схемой, представленной на рис. 1.

Технологическая концепция «Индустрия 4.0» должна решить следующие ключевые бизнес-задачи: обеспечить переход на индивидуальный продукт без существенного увеличения затрат на выявление индивидуальных требований; расширить понятие продукта, не ограничиваясь только отчуждением в момент продажи; сопровождать пользователя на протяжении всего жизненного цикла продукта; сохранять и расширять технологическую специализацию у участников бизнеса,

чтобы не утратить достигнутой производительности; обеспечить функционирование всех участников бизнеса в неразрывном процессе с высокими требованиями к оперативности и гибкости [1, с. 19].

Если проанализировать практические решения и существующие ограничения по реализации основных задач, возникает лучшее понимание инструментов и средств для их решения в части организации и в части цифровизации. Можно скомпоновать их в три группы:

1. Первая группа – организация работы по адекватной перечисленным задачам бизнес-модели (способа ведения дел).

2. Вторая группа – технические средства, обеспечивающие связанность всех участников процесса в единую систему (единство информационного потока и одинаковое понимание процедур и событий).

3. Третья – технические средства, позволяющие управлять бизнесом как потоком (материальным или услуг), при этом быстро переключаться на нужный режим (интеллектуальные, киберфизические системы) [3, с. 100].

Обзор бизнес-модели в концепции «Индустрия 4.0»

Перечисленные направления изменений и инструменты расположены в порядке важности для перехода на концепцию «Индустрии 4.0» и одновременно сложности в реализации. Что касается перехода к новой бизнес-модели, она отчасти реализуется уже сейчас в некоторых высокотехнологичных отраслях (сложное машиностроение, ОПК, автопром). Её основные элементы состоят в следующем: индивидуализация конкретного экземпляра продукта; вовлечение конечного потребителя в процесс; сопровождение пользователя в течение всего жизненного цикла продукта; управление потоком из единичных заказов; высокая многоуровневая кооперация с большой степенью интегрированности участников; переход от цепочек поставок к сети поставок; оперативное изменение конфигурации или свойств с обработкой изменений по всей цепочке участников, совместное проектирование и т. д. [6, с. 1056].

Все эти элементы уже реализуются в основном в передовых высокотехнологичных отраслях прежде всего потому, что это существенно более сложная бизнес-модель, чем традиционные. Компания, работающая в концепции «Индустрии 4.0», вовлекает в бизнес гораздо большее разнообразие ресурсов, технологий, связей, инди-

видуализирует продукт. Для удержания целостности бизнеса, а также для получения преимуществ от новой бизнес-модели строго необходима соответствующая система управления, которая будет иметь очень ограниченный «человеческий» компонент, будет автоматизирована в большей степени, чем, например, производственные звенья. Одним из технических средств поддержки новой бизнес-модели являются современные информационные ERP-системы, однако зачастую реализация заложенных в них возможностей на отечественных предприятиях и понимание пользы от их применения приходят только со временем [5, с. 42].

В числе других технических средств можно назвать инструменты Big Data, практическая польза которых понимается уже во многих областях. Планирование практического разнообразия конфигураций изделий дискретного производства только в производстве требует количества расчётов, равного приблизительно степени 3,5 от числа конфигураций, а с задачами Big Data техника стала справляться совсем недавно¹.

Термином Big Data (большие данные), как правило, обозначают социально-экономический феномен, связанный с появлением технологических возможностей анализировать огромные массивы данных, а также различные инструменты обработки структурированной и неструктурированной информации, системы управления

¹ План мероприятий по импортозамещению в станкоинструментальной промышленности Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://gisp.gov.ru/plan-import-change/8679776/#popdoc> (дата обращения: 22.11.2019).

Рис. 2. Основные источники прироста ВВП к 2025 г.

Fig. 2. Main sources of GDP growth by 2025

базами данных и т. д. Предпосылками для появления феномена больших данных стали социальные сети, мобильность, облачные технологии и аналитика. Большие данные открывают огромные возможности для получения новых знаний о бизнесе. Облачные сервисы разрушили существующую концепцию чёткого физического расположения. Компании будут всё больше полагаться на работу сервис-провайдеров, работающих с облачными технологиями [4, с. 57].

Объём рынка больших данных в России (по всем отраслям) к 2024 г. может составить от 500 до 800 млрд руб., прогнозируют в Ассоциации участников рынка Big Data (рис. 2). Эффект от внедрения оценивается в несколько сотен млн руб. в год. Для промышленников технологии такого формата – полезный инструмент на производстве, чтобы оптимизировать технологические процессы. Анализ массивов информации позволяет составлять прогнозы, на каких участках

может произойти сбой, или выяснять, где есть ресурсы для повышения эффективности работы, где может потребоваться ремонт и т. д. Базу для Big Data промышленники постепенно собирают за счёт данных на производственных линиях, средств мониторинга и т. д.

Анализ технологии больших данных

Большие данные могут пригодиться в судостроении, чтобы повысить эффективность оборудования, оптимизировать технологические процессы и снизить процент брака на производстве. Источником информации для сбора больших данных могут стать системы, которые наблюдают за состоянием оборудования, за технологическими процессами на предприятиях, поставками и т. д. При грамотном подходе технология Big Data является весьма перспективной. При современном производстве количество информации растёт экспоненциальными

темпами, и не использовать её – неправильно [8, с. 35].

Число проектов Big Data в промышленности будет расти. Поскольку каждый датчик, устройство и система на производстве становится источником данных, предприятия будут стремиться извлечь значимую информацию для принятия решений. По прогнозам исследователей, рассматриваемый рынок будет расти в среднем на 11,9 % ежегодно и составит 260 млрд долларов в 2022 г. Расположенные на высоком уровне компании используют Big Data и аналитические решения, чтобы ориентироваться в своих физических и цифровых мирах. Эта трансформация может обретать иную форму в зависимости от отрасли. Например, в банковской сфере и розничной торговле – в двух самых быстрорастущих областях для Big Data и бизнес-аналитики – все инвестиции идут на управление и улучшение клиентского опыта. А в производственной промышленности компании переделывают себя, чтобы стать высокотехнологичными, используя свои продукты в качестве платформы для создания и предоставления цифровых услуг. Больше всего в технологии обработки Big Data и бизнес-аналитики будут инвестировать представители таких отраслей, как банковский сектор, дискретное и непрерывное производство, профессиональные услуги и федеральное правительство. На эти направления придётся примерно половина (81 млрд долларов) выручки на рынке BDA, а в 2022 г. показатель вырастет до 129 млрд долларов [2, с. 45].

Наиболее высокие темпы роста расходов на бизнес-аналитику ожидаются

в ритейле (среднегодовые темпы роста – 13,5 %), банках (13,2 %) и секторе профессиональных услуг (12,9 %). Если говорить о регионах, на рынке бизнес-аналитики лидируют США, на которых пришлось около 88 млрд долларов выручки по итогам 2018 г. В ближайшие годы американский рынок будет занимать больше половины инвестиций в BDA. Путь развития киберфизических систем – это разрешение противоречия между настройкой бизнеса на управление потоком и индивидуализацией каждой единицы продукта, т. е. быстрой перенастройкой технологического процесса на данном рабочем месте.

Заключение

Цифровая трансформация бизнеса – не очередной маркетинговый термин, это новая реальность, требующая от бизнеса радикального пересмотра бизнес-процессов и подходов к работе с клиентами. Чтобы соответствовать высоким ожиданиям клиентов, компании должны ускорить оцифровку своих бизнес-процессов, поэтому недостаточно автоматизировать существующие бизнес-процессы. Предприятиям нужно практически изобрести их заново. Главные цели цифровой трансформации заключаются в оптимизации времени, необходимого для принятия управленческих решений, в увеличении вариативности процессов в зависимости от потребностей и особенностей клиента, а также в снижении количества вовлечённых в процесс сотрудников.

*Статья поступила
в редакцию 20.12.2019*

ЛИТЕРАТУРА

1. Акаткин Ю. М., Карпов О. Э., Конявский В. А., Ясиновская Е. Д. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли // Бизнес-информатика. 2017. № 4 (42). С. 17–28.
2. Ананьин В. И., Зимин К. В., Лугачев М. И., Гимранов Р. Д., Скрипкин К. Г. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 45–54.
3. Башева М. А. «Индустрия 4.0» в России: на пороге промышленного переворота // Молодой учёный. 2019. № 13. С. 100–102.
4. Васильева И. А., Колосова В. В., Сазонов А. А. Управление жизненным циклом продукции в условиях трансформации производства // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2019. № 3. С. 50–58.
5. Джамай Е. В., Зинченко А. С., Юдин М. В. К вопросу о комплексной информационной поддержке научно-производственной деятельности предприятия // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2016. № 1. С. 41–46.
6. Желтенков А. В., Полосков С. С. Организационно-экономический механизм управления инновационным потенциалом высокотехнологичных наукоёмких предприятий // Экономика и предпринимательство. 2019. № 2 (103). С. 1051–1057.
7. Полосков С. С., Желтенков А. В., Сюзева О. В. Инновационная деятельность высокотехнологичных наукоёмких предприятия в цифровую эпоху // Устойчивое и инновационное развитие в цифровую эпоху: сб. конференции. 2019. С. 358–366.
8. Сазонов А. А., Джамай Е. В., Ладоскин М. П. Исследование теоретических аспектов комплексной автоматизации научно-производственной деятельности на предприятиях наукоёмких отраслей // Насосы. Турбины. Системы. 2015. № 3 (16). С. 32–41.

REFERENCE

1. Akatkin Yu. M., Karpov O. E., Konyavsky V. A., Yasinovskaya E. D. [Digital economy: conceptual architecture of the digital ecosystem of industry]. In: *Biznes-informatika*, 2017, no. 4 (42), pp. 17–28.
2. Ananin V. I., Zimin K. V., Lugachev M. I., Gimranov R. D., Skripkin K. G. [Digital enterprise: transformation in the new reality]. In: *Biznes-informatika*, 2018, no. 2 (44), pp. 45–54.
3. Basheva M. A. [«Industry 4.0» in Russia: on the threshold of the industrial revolution]. In: *Molodoi uchenyi* [Young Scientist], 2019, no. 13, pp. 100–102.
4. Vasileva I. A., Kolosova V. V., Sazonov A. A. [Lifecycle management of products under the conditions of production transformation]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics], 2019, no. 3, pp. 50–58.
5. Dzhamay E. V., Zinchenko A. S., Yudin M. V. [To the issue of integrated information support of research-production activity]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics], 2016, no. 1, pp. 41–46.
6. Zheltenkov A. V., Poloskov S. S. [Organizational-economic mechanism of management of innovative potential for high-technology knowledge-intensive enterprises]. In: *Ekonomika i predprinimatelstvo* [Economics and Entrepreneurship], 2019, no. 2 (103), pp. 1051–1057.
7. Poloskov S. S., Zheltenkov A. V., Syuzeva O. V. [Innovation hi-tech enterprise in the digital age]. In: *Ustoichivoe i innovatsionnoe razvitie v tsifrovuyu epokhu: sb. konferentsii* [Sustainable and Innovative Development in the Digital Age: Proceedings of the Conference]. 2019, pp. 358–366.

8. Sazonov A. A., Dzhamay E. V., Ladoshkin M. P. [The study of the theoretical aspects of complex automation of research and industrial activity at the enterprises of knowledge-intensive industries]. In: *Nasosy. Turbiny. Sistemy* [Pumps. Turbines. Systems], 2015, no. 3 (16), pp. 32–41.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Колосова Валерия Валерьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга высокотехнологичных отраслей промышленности Московского авиационного института (Национального исследовательского университета);
e-mail: Pole200707@yandex.ru

Алексеева Наталия Владимировна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента Института инновационных технологий и государственного управления МИРЭА – Российского технологического университета;
e-mail: nataly.47@mail.ru

Пантелеева Раиса Анатольевна – старший преподаватель кафедры менеджмента и маркетинга высокотехнологичных отраслей промышленности Московского авиационного института (Национального исследовательского университета);
e-mail: raisa2103@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Valeria V. Kolosova – PhD in Economics, assistant professor at the Department of Management and Marketing of High-Tech Industries of Moscow Aviation Institute (National Research University);
e-mail: Pole200707@yandex.ru

Natalia V. Alekseeva – PhD in Economics, assistant professor at the Department of Management of Institute of Innovative Technologies and Public Administration of MIREA – Russian Technological University;
e-mail: nataly.47@mail.ru

Raisa A. Panteleeva – senior lecturer at the Department of Management and Marketing of High-Tech Industries of Moscow Aviation Institute (National Research University);
e-mail: raisa2103@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Колосова В. В., Алексеева Н. В., Пантелеева Р. А. Анализ особенностей трансформации бизнес-задач в рамках генезиса технологической концепции на современном этапе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2020. № 1. С. 45–52.
DOI: 10.18384/2310-6646-2020-1-45-52

FOR CITATION

Kolosova V. V., Alekseeva N. V., Panteleeva R. A. The Study of the Peculiarities of Business Tasks Transformation as Part of the Current Genesis of the Technological Concept. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*, 2020, no. 1, pp. 45–52.
DOI: 10.18384/2310-6646-2020-1-45-52