

Научная статья

УДК: 338.012, ББК 65.244

© А. Е. Миллер,

Н. С. Руденко

DOI: 10.24412/2225-8264-2023-4-86-91

Ключевые слова: технологическая трансформация, четвертая промышленная революция, цифровизация бизнес-процессов, экосистема, промышленные холдинги

Keywords: technological transformation, the fourth industrial revolution, digitalization of business processes, ecosystem, industrial holdings

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛДИНГОВ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0

Миллер А. Е.¹

Руденко Н. С.²

Аннотация. Статья посвящена исследованию ключевых аспектов методологии научного познания технологической трансформации. Развитие конкурентной экономики в отраслях промышленности на современном этапе характеризуется использованием технологий четвертой промышленной революции. Проблематика технологической трансформации промышленных холдингов обусловлена обеспечением долгосрочной устойчивой конкурентоспособной промышленной продукцией отечественных холдинговых структур в условиях масштабных ограничений внешней среды. Цель исследования состоит в обосновании теоретико-методологических аспектов технологической трансформации с целью выявления основных элементов и их структурирования в экосистему технологической трансформации применительно к промышленным холдингам в соответствии с требованиями индустрии 4.0. Объектом исследования выступают промышленные холдинги. Предмет исследования: технологическая трансформация промышленных холдингов. К используемым методам относятся: методы конструирования, описания и абстрагирования.

В статье раскрыты ключевые признаки технологической трансформации в рамках четвертой промышленной революции. Дана оценка сложившихся научных подходов к раскрытию сущности понятия «технологическая трансформация». Обосновано экономическое содержание технологической трансформации в контексте процессного подхода, отличительной особенностью которого является рассмотрение холдинговой структуры как экосистемы, основанной на технологической трансформации с целью создания инфраструктурного единства, входящих в него бизнес-единиц.

Аргументированы структурные элементы технологической трансформации, входящие в экосистему технологической трансформации промышленного холдинга в условиях индустрии 4.0. Предложенная экосистема учитывает цели, методы, единое информационное пространство, факторы, процессы и результаты технологической трансформации промышленного холдинга. Систематизированные элементы позволяют выявить процесс перехода технологической трансформации в цифровую трансформацию промышленного холдинга, осуществляемого в едином информационном пространстве.

Областью применения полученных результатов является деятельность крупных региональных промышленных холдингов.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL HOLDINGS IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Alexander E. Miller

Doctor of Economic Sciences, Professor, Dostoevsky Omsk State University

Nikolay S. Rudenko

Teacher at the Institute of Secondary Vocational Education and Pre-University Training, Dostoevsky Omsk State University

Abstract. The article is devoted to the study of key aspects of the methodology of scientific cognition of technological transformation. The development of a competitive economy in industrial sectors at the present stage is characterized by the use of technologies of the fourth industrial Revolution. The problems of technological transformation of industrial holdings are caused by the provision of long-term stable competitive industrial products of domestic holding structures in the conditions of large-scale environmental constraints. The purpose of the study is to substantiate the theoretical and methodological aspects of technological transformation in order to identify the main elements and their structuring into the ecosystem of technological transformation in relation to industrial holdings in accordance with the requirements of industry 4.0. The object of the study are industrial holdings. Subject of research: technological transformation of industrial holdings. The methods used include: methods of construction, description and abstraction.

The article reveals the key signs of technological transformation within the framework of the fourth industrial revolution. The assessment of the existing scientific approaches to the disclosure of the essence of the concept of «technological transformation» is carried out. The economic content of technological transformation is substantiated in the context of the process approach, the distinctive feature of which is the consideration of the holding structure as an ecosystem based on technological transformation in order to create an infrastructural unity of its business units. The structural elements of technological transformation included in the ecosystem of technological

¹Миллер Александр Емельянович — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и финансов ФГАОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского» (Россия, г. Омск, проспект Мира, д. 55-А) E-mail: aem55@yandex.ru ORCID: 0000-0002-7541-8677

²Руденко Николай Сергеевич — преподаватель Института среднего профессионального образования и довузовской подготовки, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (Россия, г. Омск, проспект Мира, д. 55-А) E-mail: runiks94@list.ru ORCID: 0000-0002-1110-3991

Поступила в редакцию: 17.11.2023

transformation of an industrial holding in the conditions of industry 4.0 are reasoned. The proposed ecosystem takes into account the goals, methods, unified information space, factors, processes and results of technological transformation of an industrial holding. The systematized elements make it possible to identify the process of transition of technological transformation into digital transformation of an industrial holding carried out in a single information space. The scope of application of the results obtained is the activity of large regional industrial holdings.

ВВЕДЕНИЕ

Интеграционные процессы, направленные на продвижение в производственном секторе экономики цифровых технологий, создают реальную основу для исследования глубинных процессов технологической трансформации. В рамках производственной составляющей деятельности промышленных предприятий формируются новые принципы продвижения современных технологий, необходимость применения которых диктуется условиями Индустрии 4.0. В качестве основы деятельности промышленных предприятий все больше преобладают цифровые технологии, киберфизические производственные системы, ориентированные на технологическую интеграцию традиционного и цифрового производства с применением цифрового варианта передачи данных. Сложившиеся в промышленном секторе условия способствуют актуализации проведения широкого спектра технологических изменений в рамках функционирующих многообразных производственных процессов. В подавляющем большинстве реализуемые промышленными предприятиями производственные функции направлены на обновление решаемых задач, и, особенно в их технологической составляющей. Практика функционирования промышленных холдинговых структур указывает на неизбежность многоаспектного исследования теоретико-методологических подходов к их технологической трансформации с целью повышения технико-технологических параметров и возможностей повышения конкурентоспособности производимой продукции.

Обоснование теоретико-методологических аспектов технологической трансформации промышленных холдингов целенаправленно на выявление основных элементов и их структурирование в экосистему технологической трансформации промышленного холдинга в условиях индустрии 4.0.

Реализация указанного направления предполагает решение следующих задач:

- 1) исследовать сложившиеся научные подходы отечественных авторов к пониманию сущности технологической трансформации;
- 2) выявить ключевые признаки технологической трансформации холдинговых структур в рамках четвертой промышленной революции.
- 3) обосновать экосистему технологической трансформации промышленного холдинга в условиях индустрии 4.0

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Технологическая трансформация главным образом видоизменяет производственно-технологическую базу производственно-экономических систем, что позволяет получить общесистемные эффекты в виде повышения общего технологического уровня экономики.

В экономической научной литературе понятие «технологическая трансформация» используется для характеристики процессов развития экономических систем при внедрении современных технологий [1]. Под трансформацией понимается система взаимосвязанных процессов, в результате которых происходит не только технологическая реструктуризация производственных процессов, но и следующие за этим социальные изменения [2]. Технология — это знания, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов [3].

Для достижения поставленной цели необходимо исследовать теоретическую основу технологической трансформации промышленных холдингов, конкретизировать понятийный аппарат и дать аналитическое обоснование технологической трансформации.

В научной литературе выделяется несколько точек зрения к пониманию сущности технологической трансформации.

Представители первой точки зрения: М. В. Рукинов [4], Л. П. Стеблякова [5], Ю. В. Яковец [6], придерживаются институциональной теории при определении сущности технологической трансформации и делают акцент на смену технологического уклада.

Сторонники второй точки зрения: Ю. И. Грибанов [7], Ш. Ш. Губаев [8], М. А. Миллер [9], опираются на фундаментальные принципы эволюционной теории и акцентируют внимание на внедрение передовых (цифровых) технологий.

Д. А. Фокина, представляющая третью точку зрения, определяет технологическую трансформацию на основе процессного подхода: как процесс перехода предприятия в цифровое пространство и переход к новым формам организации производственно-технологических процессов [1].

Таким образом, у отечественных исследователей существуют различные точки зрения и научные подходы к раскрытию сущности технологической трансформации, что обусловлено комплексной и динамичной природой исследуемого понятия, одной из ключевых характеристик которого является широта использования. Вместе с тем, необходимо отметить, что процессный подход к технологической трансформации требует дополнительной аргументации и обоснования.

Следует констатировать, что под экономической сущностью технологической трансформации промышленного холдинга понимается способ обеспечения конкурентоспособности холдинга в условиях развития индустрии 4.0 посредством процессного подхода и интеграции прогрессивных технологий во все производственно-технологические структуры как материнской, так и дочерних компаний холдинга, основанной на совместном использовании всех активов холдинга, формирующий цифровую экосистему холдинга с технологической сбалансированной структурой производства

и максимальным использованием потенциала новых технологий.

Отличительной особенностью приведенной трактовки является рассмотрение холдинга как экосистемы, которая основана на технологической трансформации с целью создания инфраструктурного единства, входящих в него бизнес-единиц. В условиях усиливающейся конкурентной борьбы и негативного влияния санкционной политики, определяющим фактором для развития промышленных организаций, в том числе холдингов, становится их конкурентоспособность, для обеспечения которой необходимо формирование институциональной среды, как системы институтов, влияющих на функционирование и взаимодействие материнской и дочерних компаний, где определяющую роль играют технологические преобразования. В современных условиях трансформации от индустрии 3.0 к индустрии 4.0 активно развивающаяся теория экосистем приобретает особую актуальность, т.к. за счет технологических преобразований с внедрением в организацию деятельности холдингов платформенных решений, единство материнской компании и структурных единиц холдинга обеспечивает не только такой институт, как отношения собственности, но и использование общих технологических решений, т.к. формируется единая система — платформа, как институт индустрии 4.0, которая и становится основой для функционирования холдинговой структуры. Следовательно, формируются более глубокие, чем отношения собственности основы для деятельности холдинга: все бизнес-единицы привязаны к новому технологическому подходу в организации процессов и операций на основе платформенного подхода, что ведет к формированию цифровой экосистемы холдинга.

Методы исследования

Целевая направленность исследования предопределила выбор следующих групп методов исследования: метод конструирования понятий — формирование понятий о технологической трансформации промышленного холдинга; метод описания — выявление ключевых признаков технологической трансформации промышленного холдинга; метод абстрагирования — для группировки элементов технологической трансформации в экосистему технологической трансформации.

Результаты исследования

Технологическая трансформация предусматривает необходимость внесения изменений в технологиче-

ские цепочки, операции и принципы формирования высокорентабельной продукции с высокой степенью добавленной стоимости и возможностью импортозамещения на основе внедрения цифровых технологий.

Хозяйственная деятельность промышленных холдингов направлена на достижение устойчивого экономического роста, который основан на высокотехнологическом развитии и широком внедрении технологических инноваций в рамках четвертой промышленной революции в деятельность, как головной компании, так и дочерних компаний холдинговой структуры.

На современном этапе развития промышленных холдингов усиливается роль технологического прогресса, как важнейшего института современного общества.

Одним из основных элементов процесса технологической трансформации выступает смена технологий, которая достигается в результате использования промышленными холдингами нововведений — инноваций [10]. Одной из прогрессивных инноваций является осуществление деятельности на основе платформ, используемых для принятия решений первоначально для отдельных дочерних предприятий, как пилотный проект, а затем распространяется на все структурные единицы холдинга.

В таблице 1 представлены ключевые характеристики технологической трансформации в рамках индустрии 4.0.

Внедрение промышленными холдингами в производство технико-технологических средств четвертой промышленной революции не только меняет систему производства, но и позволяет улучшить социально-экономические параметры: снизить операционные затраты, увеличить производительность труда, повысить финансовые показатели и обеспечить конкурентоспособность холдинговой структуры в целом.

К существенным достоинствам применения цифровых технологий в производственной деятельности промышленных холдинговых структур следует отнести возможность обработки, с применением свойств интеллектуальных систем, большой совокупности данных в режиме оперативной передачи информации. Данные обстоятельства позволяют кардинально изменить содержательную направленность деятельности промышленных холдинговых структур, способствуют технологическому взаимодействию всей совокупности производственных циклов.

Таблица 1

Ключевые признаки технологической трансформации в контексте индустрии 4.0

Наименование признака	Содержание признака
Направленность производственного процесса	Технологизация, технологические инновации
Применяемые технологии	Информационно-телекоммуникационные технологии, технологии нанoeлектроники
Форма передачи информации	Цифровая, платформы
Характеристика технологии	Энергосберегающие и ресурсосберегающие
Импортозамещение технологий	Локализация выпуска технологий

Источник: составлено авторами

Согласно указу Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №434 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» одной из национальных целей развития Российской Федерации определена цифровая трансформация [11]. В связи с этим промышленным предприятиям, в том числе холдингам, необходимо адаптировать и структурно преобразовывать в целом ведение своей хозяйственной деятельности на основе цифровых платформ, технологий [12].

В. В. Акберина [13], Ю. И. Грибанов [7], Ш. Кудбиев [14] выделяют три основных методологических подхода к цифровой трансформации — технологический, процессный и отраслевой, параметры которых представлены в таблице 2.

Резюмируя существующие подходы к цифровой трансформации, можно сделать вывод, что для обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий, в том числе холдинговых структур, необходимо обеспечить интеграцию обозначенных подходов и формировать единую цифровую экосистему, основанную на платформенной организации промышленного производства холдинга.

Проведенное исследование позволило сгруппировать элементы технологической трансформации, учитывающие цели, методы, единое информационное пространство, факторы, процессы и результаты технологической трансформации промышленного холдинга, формируя ее экосистему (рисунок 1).

Экосистема технологической трансформации про-

Таблица 2

Основные методологические подходы к цифровой трансформации

Название подхода	Функциональное назначение	Целевая направленность
Технологический	Набор вариантов технологий	Ускорение процессов цифровизации и цифровой трансформации
Процессный	Разделение производственного процесса	Каждый отдельно взятый элемент производственной цепочки оцифровывается с помощью инструментов цифровой трансформации
Отраслевой	Изучение взаимосвязей уровней управления	Учет действующих и (или) потенциальных рынков сбыта выпускаемой продукции на основе отраслевой специфики

Источник: составлено по [7, 13, 14]

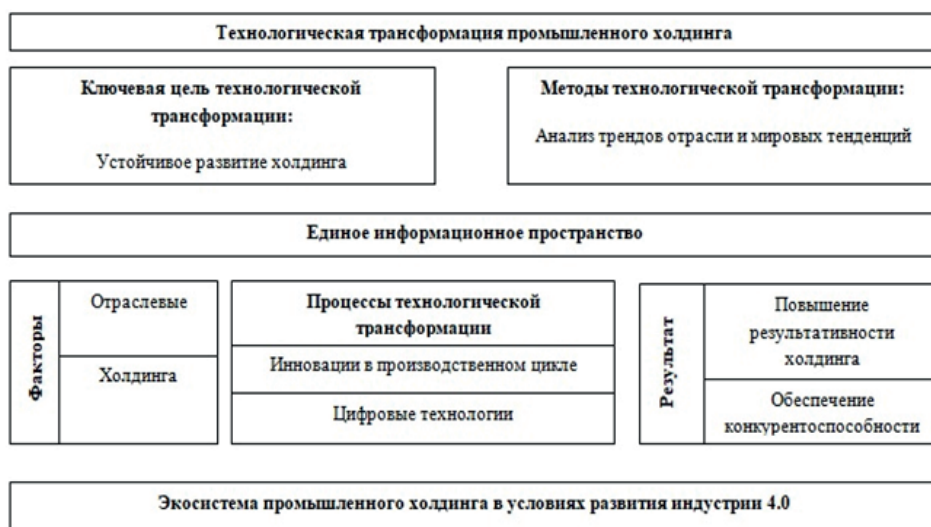


Рис. 1. Экосистема технологической трансформации промышленного холдинга в условиях индустрии 4.0

мышленного холдинга позволяет сформировать современную технологическую среду холдинговой структуры. В предложенной экосистеме основной целью технологической трансформации является устойчивое развитие холдинга, основными методами является анализ трендов отрасли и мировых тенденций. Ключевыми процессами технологической трансформации являются инновации в производственном цикле, цифровые технологии, что в конечном результате позволит обеспечить конкурентоспособность и повысить результативность холдинга.

Заключение

Систематизация элементов технологической трансформации позволяет сформировать представление о

процессе трансформации технологической трансформации в цифровую трансформацию промышленного холдинга, осуществляемого в едином информационном пространстве.

Для результативного управления промышленным холдингом использование предложенной экосистемы даст возможность в режиме реального времени выявлять проблемные участки деятельности дочерних структур холдинга, а также с помощью цифровых технологий моделировать оптимальные сценарии развития холдинговой структуры в целом.

Таким образом, технологическая трансформация промышленного холдинга предполагает качественное изменение в управлении цепочкой создания стоимости.

Библиографический список

1. Фокина Д. Д. Формирование внешнеторгового потенциала предприятий машиностроительного комплекса в условиях технологической трансформации [Электронный источник] /URL: <https://www.sibsau.ru/files/23348> (дата обращения: 12.11.2023).
2. Вертакова Ю. В. Трансформация промышленности в условиях цифровизации экономики: тренды и особенности реализации // Экономика и управление. 2021. Т. 27, № 7(189). С. 491-503.
3. Новиков П. Н. О различных аспектах понятия «технология» // Актуальные вопросы современной экономики. 2021. № 9. С. 426-440.
4. Рукинов М. В. Векторы технологических трансформаций и перспективы безопасного развития экономики России в условиях нового технологического уклада // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 1 (121). С. 94-96.
5. Стеблякова Л. П. Трансформация экономических систем: теория и практика [Электронный источник] /URL: https://new-dissers.ru/_avtoreferats/01004925944.pdf (дата обращения: 16.11.2023).
6. Яковец Ю. В. Глобальные экономические трансформации XXI века. М.: Экономика, 2011. 381 с.
7. Грибанов Ю. И. Ключевые аспекты теории и методологии цифровой трансформации социально-экономических систем // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 2-1. С. 83-89.
8. Губаев Ш. Ш. Технологическая трансформация - условие перехода к инновационному развитию нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан // Вестник Казанского технологического университета. 2005. № 1. С. 76-84.
9. Миллер М. А. Методические основы мониторинга технологической трансформации региональной промышленности // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. 2021. Т. 6, № 4. С. 146-154.
10. Мартынов А. В. Проблема взаимодействия технологической и экономической трансформаций [Электронный источник] /URL: <https://www.ipnou.ru/article.php?idarticle=011276> (дата обращения: 14.11.2023).
11. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Правовая справочно-информационная система «Гарант».
12. Антонов И. С. Цифровая трансформация предприятия как условие обеспечения его конкурентоспособности // Организатор производства. 2023. Т. 31, № 1. С. 145-158.
13. Акбердина В. В. Методологические аспекты цифровой трансформации промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 227, № 1. С. 292-313.
14. Кудбиев Ш. Методологические аспекты цифровой трансформации // International scientific review. 2020. №LXVII. С. 29-36.

References

1. Fokina D. D. Formation of the foreign trade potential of machine-building enterprises in the conditions of technological transformation URL: <https://www.sibsau.ru/files/23348>.
2. Vertakova Yu. V. Transformation of industry in the context of digitalization of the economy: trends and features of implementation. *E'konomika i upravlenie. = Economics and management*. 2021; 27, 7(189): 491-503. (In Russ.).
3. Novikov P. N. About various aspects of the concept of «technology». *Aktual'ny'e voprosy `sovremennoj e'konomiki. = Topical issues of the modern economy*. 2021; 9: 426-440. (In Russ.).
4. Rukinov M. V. Vectors of technological transformations and prospects for the safe development of the Russian economy in a new technological order. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo e'konomicheskogo universiteta = Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics*. 2020; 1(121): 94-96. (In Russ.).
5. Steblyakova L. P. Transformation of economic systems: theory and practice. URL: https://new-dissers.ru/_avtoreferats/01004925944.pdf
6. Yakovecz Yu. V. Global economic transformations of the XXI century. Moscow: Ekonomika, 2011. 381 p.
7. Griбанov Yu. I. Key aspects of the theory and methodology of digital transformation of socio-economic systems. *Vestnik Altajskoj akademii e'konomiki i prava. = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2019.. 2-1. 83-89. (In Russ.).
8. Gubaev Sh. Sh. Technological transformation is a condition for the transition to innovative development of the petrochemical complex of the Republic of Tatarstan. *Vestnik Kazanskogo texnologicheskogo universiteta = Bulletin of Kazan Technological University*. 2005; 76(84). (In Russ.).
9. Miller, M. A Methodological foundations for monitoring the technological transformation of regional industry. *Omskij nauchny'j vestnik. Seriya Obshhestvo. Istoriya. Sovremennost'.* = *Omsk Scientific Bulletin. The Society series. History. Modernity*. 2021; 6(4): 146-154. (In Russ.).
10. Martynov A. V. The problem of interaction of technological and economic transformations. URL: <https://www.ipnou.ru/article.php?idarticle=011276>.
11. Decree of the President of the Russian Federation No. 474 dated 21.07.2020 «On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030» *Pravovaya spravочно-informacionnaya sistema «Garant».* = Legal reference and information system «Garant».

12. Antonov I. S. Digital transformation of an enterprise as a condition for ensuring its competitiveness. *Organizator proizvodstva.* = *Production organizer.* 2023; 31(1): 145-158. (In Russ.).
13. Akberdina V. V. Methodological aspects of digital transformation of industry. *Nauchny'e trudy` Vol'nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii.* = *Scientific works of the Free Economic Society of Russia.* 2021; 227(1): 292-313. (In Russ.).
14. Kudbiev Sh. Methodological aspects of digital transformation. *International scientific review.* 2020. №LXVII. 29-36.