Прогрессивная

экономика

Международный
научно-исследовательский
журнал

№ 5 / 2023

Главный редактор журнала:

Рощина Лидия Николаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Международная торговля и таможенное дело», Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия

Заместитель главного редактора:
Куликова Ирина Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Международная торговля и таможенное дело», Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия

Научный редактор:
Бенсон Изабель Назиховна, кандидат экономических наук, финансовый аналитик, ООО «Чипконтакт», Санкт-Петербург, Россия

Члены редакционной коллегии:

по направлению 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика:

Алексеева Наталья Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Организация производства и экономический анализ», Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия
Бабина Юлия Витальевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Промышленная экология», РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, Москва, Россия
Боткин Игорь Олегович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (РЭНГМ), заместитель директора по научной работе Института нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия
Власова Екатерина Яковлевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Природообустройство и водопользование», Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия
Качалова Елена Шайдатовна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, Институт технологий управления, МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия
Леденёва Марина Викторовна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономика и управление», Волгоградский институт бизнеса, Волгоград, Россия
Махошева Салима Александровна, доктор экономических наук, профессор, заведующая отделом «Экономика знаний и опережающее региональное развитие» Института информатики и проблем регионального управления – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр РАН», Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия
Пономаренко Наталья Шахрияровна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем управления, Донецкий государственный университет, Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия
Таймасханов Хасан Элимсултанович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономическая теория и государственное управление», Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Грозный, Чеченская Республика, Россия
Азиева Раиса Хусаиновна, доцент, заместитель заведующего кафедрой «Экономическая теория и государственное управление», Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Грозный, Чеченская Республика, Россия
Гаврилова Татьяна Михайловна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и промышленный менеджмент», Коломенский институт (филиал) «Московский политехнический университет», Коломна, Россия
Секисов Александр Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии, организации, экономики строительства и управления недвижимостью Кубанского государственного технологического университета и доцент кафедры строительного производства Кубанского государственного аграрного университета им. И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия

по направлению: 5.2.4. Финансы

Боткин Игорь Олегович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (РЭНГМ), заместитель директора по научной работе Института нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия
Качалова Елена Шайдатовна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, Институт технологий управления, МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия
Магомаева Лейла Румановна, доктор экономических наук, заведующая кафедрой «Информационные системы в экономике», директор института цифровой экономики и технологического предпринимательства», Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Грозный, Чеченская Республика, Россия
Токаев Нох Хасанбиевич, доктор экономических наук, профессор, действительный член Нью-Йоркской академии наук, заведующий кафедрой «Финансы и кредит» факультета экономики и управления, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия
Шамрай-Курбатова Лидия Викторовна, кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной работе и управлению качеством, профессор РАЕ, Волгоградский институт бизнеса, Волгоград, Россия

по направлению: 5.2.5. Мировая экономика

Леденёва Марина Викторовна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономика и управление», Волгоградский институт бизнеса, Волгоград, Россия
Рощина Лидия Николаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Международная торговля и таможенное дело», Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия
Таранов Петр Владимирович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Международная торговля и таможенное дело», Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия
Хапилин Станислав Анатольевич, доктор экономических наук, профессор кафедры «Международная торговля и таможенное дело», Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия

по направлению: 5.2.6. Менеджмент

Лазарев Владимир Николаевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и менеджмент», Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия
Осипов Анатолий Константинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент и право», Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия
Соколова Надежда Геннадьевна, доктор экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Россия
Столярова Алла Николаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент и экономика», Государственный социально-гуманитарный университет, Коломна, Россия

ИНН / ОГРНИП: 310263101740 / 321312300063333
ISSN электронной версии: 2713-1211
Регистрационный номер СМИ: ЭЛ № ФС77-82380 выдан 23.12.2021 Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Префикс DOI: 10.54861
E-mail: progressive-science@yandex.ru
Сайт: https://progressive-economy.ru
© Прогрессивная экономика, 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Сальков А.В.
ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ 5

Крикунов И.С.
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ..... 18

Сигунова Т.А.
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ 32

Азиева Р.Х.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 47

Павлов В.А.
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 64

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

DOI: 10.54861/27131211_2023_5_5

УДК 33

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Сальков А.В., аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва, Россия

Аннотация. Настоящая статья посвящена исследованию особенностей и перспектив цифровой трансформации предприятий в России. Анализ статистических данных позволяет выявить некоторые ключевые особенности цифрового развития российских предприятий. Показано, что наблюдается низкая интенсивность цифровой трансформации, отражающаяся в низкой доле предприятий, использующих специальные программные средства для управления продажами, а также в низкой доле предприятий, использующих ERP и CRM-системы в своей деятельности. Выявлено, что многие российские организации активно используют Интернет для размещения заказов, однако сталкиваются с трудностями в обработке и выполнении заказов через онлайн-каналы. Предположено, что ключевым фактором, обуславливающим низкую интенсивность интеграции в цифровую экономику, является долгосрочный характер вложений. Цифровая трансформация требует существенных инвестиций в разработку и внедрение новых технологий, а также процесса адаптации, который связан с высокими временными затратами на изменение бизнес-процессов. Сделан вывод, что низкая интенсивность использования цифровых технологий также предоставляет возможность для роста и развития, поскольку предприятия, которые активно инвестируют в цифровую

трансформацию и адаптируются к современным технологическим требованиям, могут ожидать улучшения своей конкурентоспособности и эффективности.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация российских предприятий, цифровая экономика, информационное общество.

FEATURES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN ECONOMY

Salkov A.V., postgraduate student, Moscow Financial and Industrial University «Synergy», Moscow, Russia

Abstract. This article is devoted to the study of the features and prospects of digital transformation of enterprises in Russia. The analysis of statistical data makes it possible to identify some key features of the digital development of Russian enterprises. It is shown that there is a low intensity of digital transformation, reflected in the low proportion of enterprises using special software for sales management, as well as in the low proportion of enterprises using ERP and CRM systems in their activities. It has been revealed that many Russian organizations actively use the Internet to place orders, but face difficulties in processing and fulfilling orders through online channels. It is assumed that the key factor contributing to the low intensity of integration into the digital economy is the long-term nature of investments. Digital transformation requires significant investments in the development and implementation of new technologies, the process of adaptation to which is associated with time costs for adaptation and change of business processes. It is concluded that the low intensity of the use of digital technologies also provides an opportunity for growth and development, since enterprises that actively invest in digital transformation and adapt to modern technological requirements can expect to improve their competitiveness and efficiency.

Keywords: digital transformation, digitalization of Russian enterprises, digital economy, information society.

JEL classification: E02, O31, H11.

Для цитирования: *Сальков А.В. Особенности цифровой трансформации экономики России // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 5–17.*

Введение

Цифровая экономика представляет собой парадигму экономической деятельности, в рамках которой хозяйственные отношения выстраиваются за счет обмена данными между агентами с использованием цифровых технологий и устройств. Цифровая трансформация сферы экономических отношений меняет бизнес-модели и обеспечивает переход общества к более устойчивым моделям экономического развития за счет многократного роста производительности труда, что достигается посредством использования цифровых технологий. Поскольку в цифровой экономике начинают работать совершенно новые механизмы конкуренции, где для успешного развития любого предприятия необходима способность трансформировать знания и научные открытия в товары и услуги, использование новых технологий, инновации и адаптация становятся драйверами роста экономик отдельных стран и мировой экономики в целом.

Согласно данным Statista, в 2018 году на предприятия, совершившие цифровую трансформацию, приходилось 13,5 млрд долл., что составляло 16% мирового ВВП, то в 2023 году на их долю придется 53,3 млрд. долл., что составит, согласно прогнозу, 52% мирового ВВП [9]. Согласно данным исследований Школы менеджмента при Массачусетском технологическом институте, игнорирование цифровой трансформации приводит к сокращению прибыли до 24% ежегодно по сравнению с конкурентами [8]. Данные

статистики указывают на то, что предприятия, интегрированные в цифровую экономику, получают конкурентные преимущества и на и долю будет приходится более половины мирового ВВП. Вместе с тем данные Школы менеджмента указывают на наличие преимуществ у компаний, которые интегрированы в цифровую экономику.

Поскольку долгосрочный успех большинства компаний зависит от их способности интеграции в цифровую экономику, исследование аспектов цифровой трансформации является актуальным направлением. Таким образом, *целью* настоящей статьи является определение особенностей цифровой трансформации российских предприятий.

Обзор литературы

Исследование различных аспектов цифровизации является актуальной темой исследований. Так, в статье Д.А. Аверьяновой показано, что историю развития цифровой экономики можно условно разделить на два этапа: до создания сети Интернет и после ее создания (см. рис. 1). Автором показано, что в период с 1960 по 1994 годы развитие цифровой экономики имело фрагментарный характер и сводилось к пошаговой оптимизации отдельных бизнес-процессов.

Например, в 1960 году цифровые технологии использовались для автоматизации процесса бронирования авиабилетов, в 1970 году появился электронный трейдинг, а в 1994 году стали активно развиваться онлайн-банкинг и цифровые банковские операции. Однако непосредственный переход к цифровой экономике стал возможен только после создания Интернета в 1983 году, поскольку именно это событие привело к глобальному распространению интернета и мобильной связи, охвативших все аспекты общественной жизни [1].

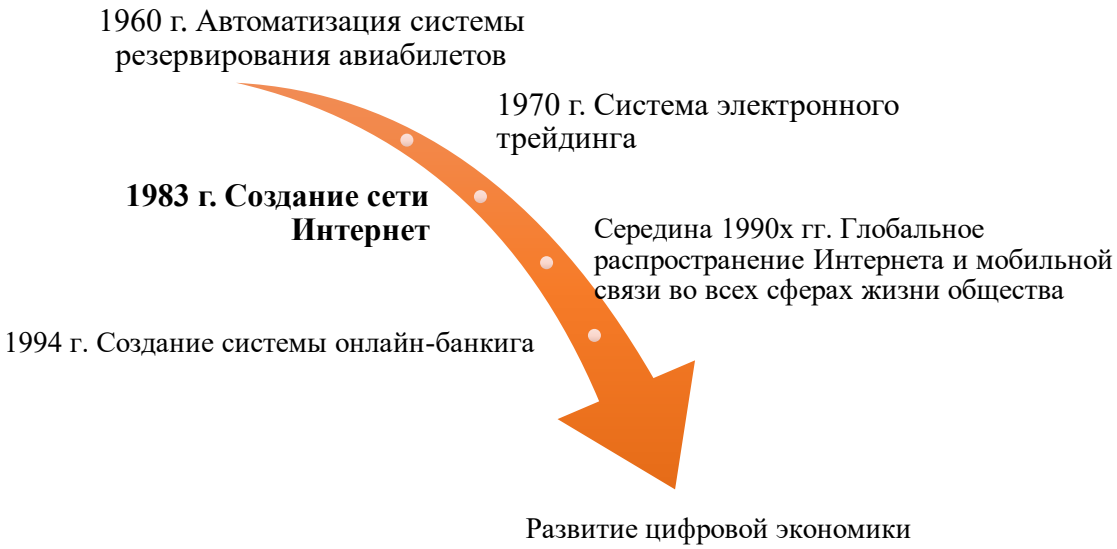


Рис. 1. Ключевые этапы развития цифровой экономики

Источник: составлено автором по данным [1]

В России начало цифровой трансформации было положено в 2008 году, в данный период правительство начало активно поддерживать развитие стратегической инфраструктуры, необходимой для внедрения цифровых технологий. Одним из ключевых моментов стало распространение широкополосного Интернета в регионах страны, в этот же год была начата разработка концепции электронного правительства, а её практическая реализация началась в 2009 году. Создание электронного правительства и оцифровка государственных услуг стали основой для внедрения цифровой экономики в общественную жизнь России [4].

Согласно подходу А.Ю. Цариковского, А.Ю. Иванова и Е. Войниканис, цифровая трансформация экономики России фактически уже произошла, на что указывает ряд факторов, а именно: развиваются новые рынки, создается потребительский спрос и спрос со стороны государства на продукты цифровой экономики, создаются законопроекты, регулирующие сферу цифровых отношений [2]. Т.Л. Салова и А.О. Холодов анализируют современное состояние цифровизации экономики России. Авторами показано, что по уровню интеграции хозяйствующих субъектов в цифровую экономику, Россия отстает от лидирующих стран, к которым относятся США, Китай и Германия

[5]. К аналогичному выводу приходят И.С. Шелудяков и Е.Н. Лебедева (Красса). Авторы указывают на наличие неравенства в региональном цифровом развитии: наблюдается неравенство в доступе к сети Интернет, а также неравенство в степени интенсивности использования информационно-коммуникационных технологий населением и хозяйствующими субъектами [7].

В целом, цифровая трансформация позволяет организациям получать конкурентные преимущества и повышать эффективность экономической деятельности за счет обеспечения роста доходов, достижения высокой операционной эффективности, повышения гибкости бизнеса, а также увеличения производительности труда. Результаты данных исследований указывают на актуальность анализа особенностей цифровой трансформации российской экономики с целью определения дальнейших перспектив ее развития.

Материалы и методы

Методологической базой представленного исследования является системный анализ, сравнение, обобщение и анализ статистических данных и экономико-математическое моделирование. В качестве информационной базы настоящего исследования выступают актуальные научные публикации по исследуемой тематике, а также статистические данные Федеральной службы государственной статистики.

Результаты и обсуждение

Целевые показатели цифровой трансформации российской экономики, отражающие эффективность внедрения цифровых технологий в различных сферах общественной жизни, установлены указом Президента № 474 от 21 июля 2020 года. Показатели цифровой трансформации экономики России, достигнутые в 2022 году, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели цифровой трансформации российской экономики в 2022 году

Индикатор	План	Факт
Уровень достижения цифровой зрелости	56,2%	65,8%
Доля массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде	65%	99,97%
Доля домохозяйств, имеющих широкополосный доступ к Интернету	80%	86,1%
Объем вложений в отечественные IT-решения	519,1 млрд. руб.	521,9 млрд. руб.

Источник: составлено автором по данным [6]

Достижение цифровой зрелости ключевых промышленных отраслей экономики отражает готовность и способность отраслей и государственных органов к эффективному использованию цифровых технологий для повышения производительности и качества услуг. Фактический показатель 2022 года превышает плановый на 9,6 процентных пунктов, что указывает на опережающую динамику развития цифровой экономики в России. Промышленные предприятия и государственные органы активно адаптируются к новым технологическим условиям и реализуют цифровые стратегии. Доля массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, в 2022 году составила 99,97%. Это означает, что большинство ключевых общественных услуг, таких как получение государственных услуг, медицинская помощь, образование и другие, доступны гражданам в электронной форме.

Доля домохозяйств, имеющих широкополосный доступ к Интернету, приставляет собой важный фактор, поскольку обеспечение доступности высокоскоростного Интернета для населения, стимулирует использование цифровых сервисов и развитие цифровой экономики. Согласно представленным в таблице 1 данным, в 2022 году 86,1% российских домохозяйств имели доступ к высокоскоростному Интернет-соединению. Достаточно высокий показатель указывает на доступность широкополосных технологий, а также играет ключевую роль в обеспечении граждан

современными цифровыми услугами, дистанционным образованием, работой из дома и другими возможностями. Но также можно отметить, что 13,9% домохозяйств все еще не обладают данным доступом и не имеют возможностей получать полноценный доступ к продуктам цифровой экономики.

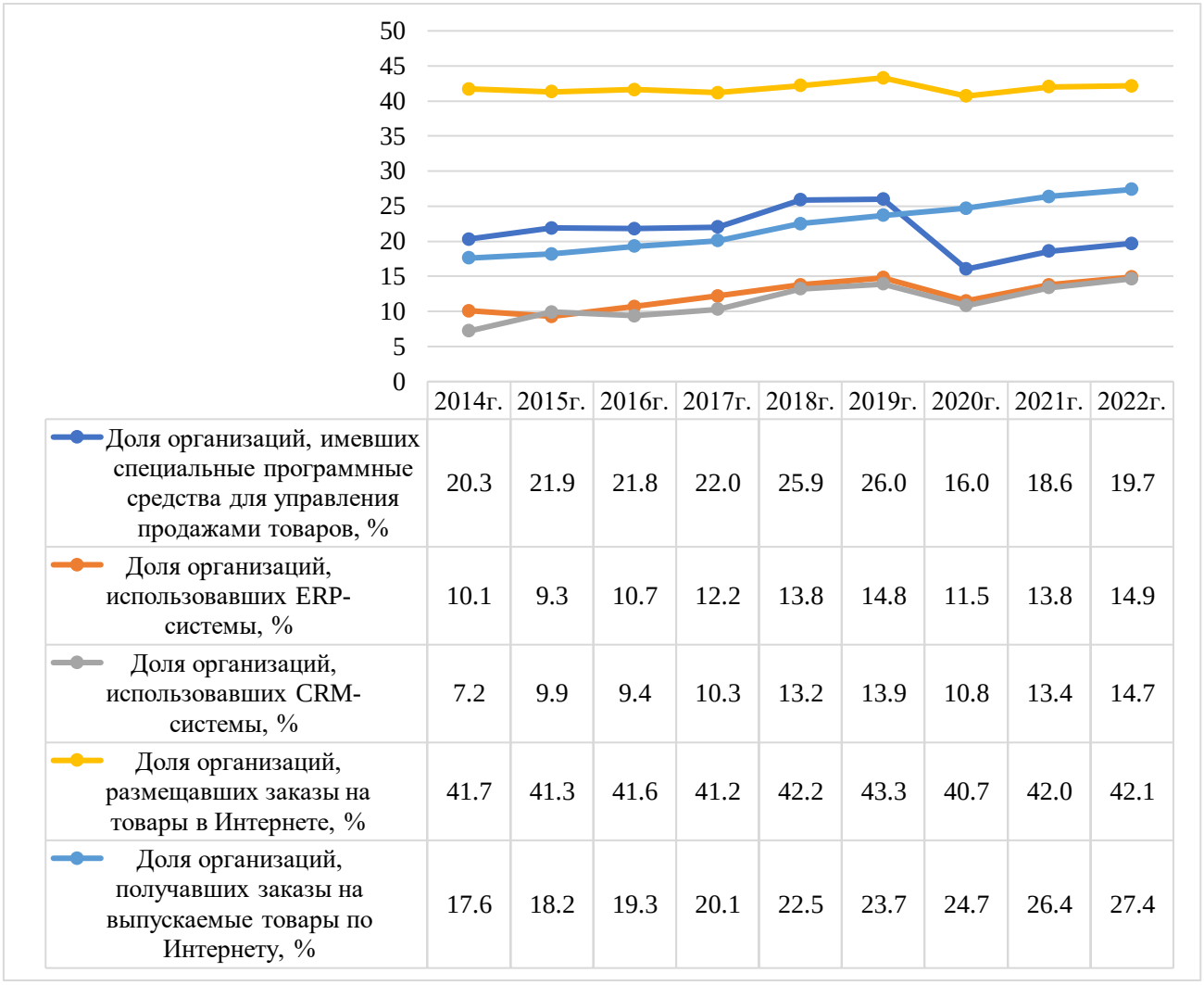
Также можно отметить превышение фактического показателя вложений в российские IT-решения, что отражает стремление хозяйствующих субъектов к увеличению инвестиций в разработку и внедрение отечественных цифровых технологий, что способствует развитию национального IT-сектора и снижению зависимости от импортных решений. Согласно отчету Mordor Intelligence, ожидается, что в 2023 году российская промышленность продолжит активно внедрять цифровые решения [10].

Однако, несмотря на достижение целевых показателей цифровой трансформации, наблюдается проблема низкой степени интеграции хозяйствующих субъектов в цифровую экономику, что выражается в низкой интенсивности использования ИКТ в коммерческой деятельности. На рис. 2 представлены показатели, отражающие степень интеграции российских предприятий в цифровое пространство за период с 2014 по 2022 годы.

Показано, что доля предприятий, имеющих специальные программные средства для управления продажами, составляет менее 20%. Это означает, что только каждое пятое предприятие использует специализированные программные инструменты для управления сбытом продукции. Доля предприятий, использующих ERP и CRM-системы в 2022 году составляет 14,9 и 14,7% соответственно. ERP и CRM-системы играют важную роль в современном бизнесе, улучшая управление ресурсами и взаимодействие с клиентами, однако низкая доля предприятий, использующих данные системы, указывает на то, что многие компании ещё не осознали полную ценность и потенциал информационных технологий.

Доля организаций, размещающих заказы на товары в Интернете, является относительно высокой и составляет 42,1%. Однако доля организаций,

получающих заказы через Интернет, существенно ниже и составляет 27,4%. Высокий процент организаций, размещающих заказы в Интернете, указывает на развитость сегмента онлайн торговли, однако разрыв между показателями доли организаций, размещающих заказы на товары в Интернете и показателями доли организаций, получающих заказы через Интернет, указывает на то, что современные предприятия не используют потенциал цифровой экономики для получения заказов на выпускаемую ими продукцию. Анализ статистических данных указывает на низкую степень интеграции российских предприятий в современную цифровую экономику.



	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.
Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления продажами товаров, %	20.3	21.9	21.8	22.0	25.9	26.0	16.0	18.6	19.7
Доля организаций, использовавших ERP-системы, %	10.1	9.3	10.7	12.2	13.8	14.8	11.5	13.8	14.9
Доля организаций, использовавших CRM-системы, %	7.2	9.9	9.4	10.3	13.2	13.9	10.8	13.4	14.7
Доля организаций, размещавших заказы на товары в Интернете, %	41.7	41.3	41.6	41.2	42.2	43.3	40.7	42.0	42.1
Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары по Интернету, %	17.6	18.2	19.3	20.1	22.5	23.7	24.7	26.4	27.4

Рис. 2. Интеграция российских предприятий в цифровую экономику

Источник: составлено автором по данным [3]

Таким образом, можно сделать вывод о том, что несмотря на активную государственную политику, направленную на развитие информационного

общества, наблюдается низкая степень интенсивности использования цифровых технологий российскими предприятиями. Невысокая доля организаций, размещающих заказы и получающих заказы через Интернет, а также ограниченное использование ERP и CRM систем, указывают на то, что многие предприятия до сих пор не реализовали полный потенциал цифровой трансформации. Недостаточный уровень интеграции российских предприятий в цифровую экономику может быть обусловлен различными факторами, включая ограничения в инфраструктуре, недостаточную готовность к изменениям, а также сложностями в адаптации традиционных бизнес-моделей к информационным технологиям.

Можно также предположить, что невысокая скорость внедрения ИКТ со стороны российских предприятий обусловлена тем фактом, что цифровая трансформация позволяет получить выгоды именно в длительном периоде, поскольку высокие затраты на разработку и внедрение продуктов окупаются в течение длительного промежутка времени. Следовательно, трудности в управлении и координации процессов цифровизации, а также стремление получать экономические эффекты в краткосрочной перспективе вступают в качестве сдерживающих факторов цифровой трансформации российских предприятий.

Заключение

Таким образом, на основе проведенного исследования данных можно сделать ряд выводов относительно обязанностей цифровой трансформации российских предприятий:

1. Современные российские предприятия, ведущие деятельность в условиях цифровизации экономики, все еще не реализовали собственный экономический потенциал цифровизации, на что указывает низкая доля организаций, использующих специальные программные средства для управления бизнес-процессами.

2. Сдерживающим фактором цифровой трансформации является стремление получать экономические выгоды в краткосрочной перспективе в

результате чего многие российские организации откладывают внедрение ИКТ, поскольку цифровизация связана со значительными финансовыми рисками и недостаточными гарантиями окупаемости инвестиционных вложений.

3. Низкая степень интеграции современных предприятий в цифровую экономику указывает на наличие потенциала дальнейшего роста и развития российских предприятий в цифровой экосистеме. Цифровая трансформация российских предприятий представляет собой важное направление модернизации, необходимое для повышения конкурентоспособности и обеспечения эффективности экономики России.

4. С целью повышения эффективности государственной политики, направленной на развитие информационного общества, необходимо поддерживать цифровую трансформацию предприятий, что позволит реализовать потенциал цифровых технологий и усилить конкурентные позиции России в мировой экономике.

Литература

1. Аверьянова Д.А. Этапы развития цифровой экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 3–1. С.10–13.

2. Антимонопольное регулирование в цифровую эпоху: как защитить конкуренцию в условиях глобализации и четвертой промышленной революции / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»; ФАС России; под ред. А.Ю. Цариковского, А.Ю. Иванова и Е. Войниканис. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. 311 с.

3. Информационное общество // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity.

4. Кипервар Е.А., Мамай Е.В., Мизя М.С., Кипервар Е.А. Цифровое государственное управление: вероятные риски и новые возможности // Креативная экономика. 2020. Том 14. № 10. С. 2223–2242.

5. Салова Т.Л., Холодов А.О. Особенности цифровой трансформации России // Вектор экономики. 2020. № 5 (47). С. 51–57.

6. Цифровая трансформация в России: итоги 2022 года и планы на 2023 год // Гарант. URL: https://www.garant.ru/article/1605871/.

7. Шелудяков И.С., Лебедева (Красса) Е.Н. Цифровое неравенство в регионах России: проблемы и пути их преодоления // Прогрессивная экономика. 2023. № 2. С. 23–43.

8. Kane G.C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation – MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press. 2015.

9. Nominal GDP driven by digitally transformed and other enterprises worldwide from 2018 to 2023 // Statista. URL: https://www.statista.com/statistics/1134766/nominal-gdp-driven-by-digitally-transformed-enterprises/.

10. Industry 4.0 market size & share analysis - growth trends & forecasts (2023–2028) // Mordor Intelligence. URL: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/industry-4-0-market.

References

1. Aver'yanova D.A. Etapy razvitiya cifrovoj ekonomiki // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. 2019. № 3–1. S.10–13.

2. Antimonopol'noe regulirovanie v cifrovuyu epohu: kak zashchitit' konkurenciyu v usloviyah globalizacii i chetvertoj promyshlennoj revolyucii / Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki»; FAS Rossii; pod red. A.YU. Carikovskogo, A.YU. Ivanova i E. Vojnikanis. M.: Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki, 2018. 311 s.

3. Informacionnoe obshchestvo // Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity.

4. Kipervar E.A., Mamaj E.V., Mizya M.S., Kipervar E.A. Cifrovoe gosudarstvennoe upravlenie: veroyatnye riski i novye vozmozhnosti // Kreativnaya ekonomika. 2020. Tom 14. № 10. S. 2223–2242.

5. Salova T.L., Holodov A.O. Osobennosti cifrovoj transformacii Rossii // Vektor ekonomiki. 2020. № 5 (47). S. 51–57.

6. Cifrovaya transformaciya v Rossii: itogi 2022 goda i plany na 2023 god // Garant. URL: https://www.garant.ru/article/1605871/.

7. SHeludyakov I.S., Lebedeva Krassa E.N. Cifrovoe neravenstvo v regionah Rossii: problemy i puti ih preodoleniya // Progressivnaya ekonomika. 2023. № 2. S. 23–43.

8. Kane G.C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation – MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press. 2015.

9. Industry 4.0 market size & share analysis - growth trends & forecasts (2023–2028) // Mordor Intelligence. URL: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/industry-4-0-market.

10. Nominal GDP driven by digitally transformed and other enterprises worldwide from 2018 to 2023 // Statista. URL: https://www.statista.com/statistics/1134766/nominal-gdp-driven-by-digitally-transformed-enterprises/.

DOI: 10.54861/27131211_2023_5_18

УДК 378:371.4

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Крикунов И.С., экономист, Mirafox Limited, г. Гонконг, Китай

Аннотация. В статье проанализировано состояние цифровой экономики и технологических продуктов на территории Российской Федерации, а также оценено влияние процессов цифровизации, дигитализации и создания IT-продукции на экономическую безопасность государства. Показано, что в последнее время наблюдается активное внедрение цифровых технологий в экономическую деятельность частных и институциональных экономических агентов Российской Федерации, что оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на экономическую безопасность государства. Таким образом, методы и инструменты цифровой экономики уже успели стать одним из драйверов современной экономической жизни государства. Тем не менее их внедрение подразумевает ряд рисков, которые необходимо нивелировать для сохранения экономической безопасности Российской Федерации. В статье проанализирован феномен цифровой экономики, а также его влияние на экономическую безопасность государства с учетом соответствующих новых рисков, частично вызванных текущей политической ситуацией. Результаты исследования показали, что деятельность в рамках цифровой экономики: способствует созданию новых цифровых продуктов, благоприятно сказывается на экономическом развитии страны, способна стимулировать рост ВВП в среднесрочной перспективе, а также научную деятельность и разработки. С точки зрения борьбы с новыми возникающими рисками, автором были предложены меры государственного вмешательства,

которые, вероятно, смогут полноценно справиться с угрозами экономической безопасности государства, связанной с цифровой экономикой.

Ключевые слова: цифровая экономика, экономическая безопасность, цифровизация, экономическое развитие.

DIGITAL ECONOMY AS A FACTOR OF RUSSIA'S ECONOMIC SECURITY

Krikunov I.S., Economist, Mirafox Limited, Hong Kong, China

Abstract. The article analyzes the state of the digital economy and technological products on the territory of the Russian Federation, and also assesses the impact of the processes of digitalization, digitalization and creation of IT products on the economic security of the state. It is shown that recently there has been an active introduction of digital technologies into the economic activities of private and institutional economic agents of the Russian Federation, which has both a positive and negative impact on the economic security of the state. Thus, the methods and tools of the digital economy have already become one of the drivers of the modern economic life of the state. Nevertheless, their implementation implies a number of risks that need to be leveled in order to preserve the economic security of the Russian Federation. The article analyzes the phenomenon of the digital economy, as well as its impact on the economic security of the state, taking into account the corresponding new risks, partly caused by the current political situation. The results of the study showed that activities within the digital economy: contributes to the creation of new digital products, has a positive effect on the economic development of the country, is able to stimulate GDP growth in the medium term, as well as scientific activities and developments. From the point of view of combating new emerging risks, the author proposed measures of state intervention that are likely to be able to fully cope with threats to the economic security of the state associated with the digital economy.

Keywords: digital economy, economic security, Information Technology, digitalization, economic development.

JEL classification: F52, J28, O32.

Для цитирования: *Крикунов И.С. Цифровая экономика как фактор обеспечения экономической безопасности России // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 18–31.*

Введение

В связи с активным внедрением цифровых технологий во все сферы жизни, включая экономическую деятельность частных и институциональных экономических агентов, имеют место положительные, так и отрицательные аспекты: эффективность и оптимизация с одной стороны и неоднозначный статус безопасности и доверия информационных систем в экономической деятельности государства – с другой.

Таким образом, становясь одним из драйверов современной экономической жизни государств, цифровые технологии делают бизнес и его ведение более мобильным, а также открывают доступ к ряду дополнительных финансовых ресурсов. Тем не менее внедрение цифровых технологий влечет за собой возникновение рисков и угроз, препятствующих поддержанию экономической безопасности организации на требуемом уровне.

Так, в современных условиях большое значение обретает использование цифровых механизмов и инструментов для обеспечения оптимального протекания экономических процессов, что делает актуальным вопрос о влиянии цифровой экономики как феномена на государство, а также на одну из ключевых характеристик любого государства и России в частности – их экономическую безопасность.

Проблеме формирования цифровой инфраструктуры в экономике и влияния цифровой среды на экономическую безопасность Российской

Федерации посвящено большое количество исследований, среди которых можно выделить работы С.А. Ершовой и Т.Н. Орловской [6], О.А. Агеевой, Н.К. Кучуковой и Ю.Д. Матыцыной [4], а также А.О. Анатского [5].

Так, например, исследователи С.А. Ершова и Т.Н. Орловская указывают, что цифровую экономику стоит рассматривать как отдельной субъект жизни государства, для которого основным ресурсом служат информация и знания. В то же время авторы видят в данном феномене часть основы государственной экономической безопасности, поскольку, в частности, процесс цифровизации предполагает мониторинг с помощью инновационных методов, что можно успешно имплементировать на практике частных предприятий и государства в целом [6].

Схожей точки зрения придерживаются и О.А. Агеева, Н.К. Кучукова, а также Ю.Д. Матыцына. Исследователи утверждают, что цифровая экономика создает дополнительные условия для укрепления экономической безопасности государства, однако для этого необходимо предпринять ряд шагов, направленных на раскрытие потенциала цифровых продуктов и решений. В частности, авторы указывают на необходимость приоритетного развития цифровизации и IT в Российской Федерации, уход технологической зависимости, а также повышение конкурентоспособности отечественных производителей IT-продуктов [4].

С другой стороны, исследование А.О. Анатского демонстрирует, что цифровая экономика создает возможности улучшения экономической безопасности лишь для тех экономических объектов, которые уже имеют доступ к современным технологиям, а перспективы цифровизации предприятий, у которых доступ к технологиям отсутствует, резко ухудшаются в силу большого отставания. Также автор указывает и на риски, которые привносит цифровая экономика в условиях современного мира, а также на необходимость работы с ними для обеспечения экономической безопасности государства, что частично заключается в проведении грамотной

государственной политики по отношению к технологиям в экономической жизни страны [5].

Таким образом, в рамках научного консенсуса можно отметить перспективность инструментов цифровой экономики применительно к экономической безопасности государства, а также неоднозначный характер цифровизации экономических субъектов и необходимость устранения рисков или для стабилизации применяемых технологических систем.

Тем не менее на данный момент отсутствуют исследования, рассматривающие применение механизмов и методов цифровой экономики с учетом актуальных экономико-социальных процессов в контексте современной российской экономики, а также потенциал цифровизации частного и государственного секторов при полноценном анализе соответствующих новых рисков.

Материалы и методы

В статье проанализировано состояние цифровой экономики и технологических продуктов на территории Российской Федерации, а также оценено влияние процессов цифровизации, дигитализации и создания IT-продукции на экономическую безопасность государства. Для этого с помощью методов индукции, дедукции, синтеза, обобщения и формализации был проанализирован ряд научных материалов, посвященных данному вопросу, а также оценены имеющиеся статистические данные относительно влияния цифровой экономики на экономическую безопасность России [1; 2; 8] и сделаны соответствующие выводы, касающиеся риск-менеджмента в IT-сфере современной экономики.

Результаты и их обсуждение

В первую очередь, рассмотрение феномен цифровой экономики и его влияния на экономическую безопасность страны следует начать с определения двух направлений развития данной области современной экономики, а именно:

— цифровизации и дигитализации в рамках внедрения цифрового инструментария в производственные и бизнес-процессы;

— принципиально новых цифровых видов деятельности в рамках создания новых цифровых продуктов, рынков и т.д.

Соответствующие «плоскости» рассмотрения вопроса развития цифровой экономики представлены на рис. 1.

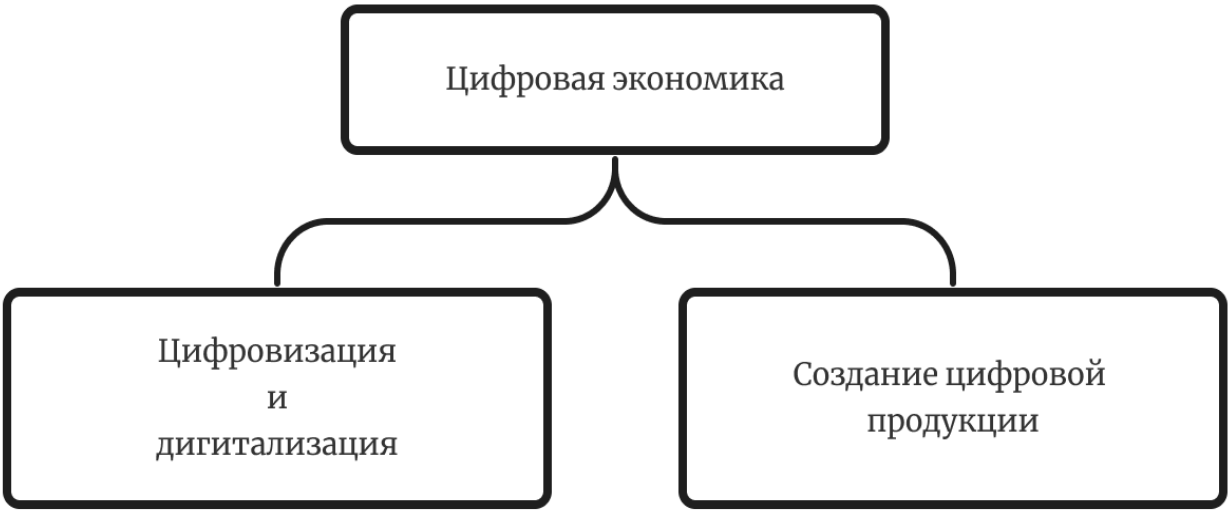


Рис. 1. «Плоскости» рассмотрения вопроса развития цифровой экономики

Источник: составлено автором

Тем не менее различия в способах реализации методов цифровой экономики предположительно оказывают синергетический эффект на современную российскую экономику, часто дополняя друг друга: например, для принятия решения о цифровизации того или иного предприятия необходим анализ предложенного разработчиками цифрового решения в виде соответствующей системы или программы – то же наблюдается и в противоположном направлении, поскольку за созданием ряда программ – средств цифровой экономики следует их внедрение в процессы «жизнедеятельности» компаний. Также производители и поставщики цифровой продукции нередко совмещают указанные виды деятельности, предоставляя услуги как по разработке цифровых решений для

предпринимателей, так и по сопровождению, а также интеграции созданных программ.

Таким образом, влияние цифровой экономики на экономическую безопасность России можно оценивать как совокупное воздействие на социально-экономическую ситуацию цифровизации и дигитализации, а также создания новой цифровой продукции – отдельные же эффекты будут описаны далее при разборе рисков каждой из указанных деятельностей и методах борьбы с угрозами для обеспечения оптимальной экономической безопасности страны. В то же время для оценки влияния предлагается рассмотреть данные по занятости населения в IT-секторе, валовой добавленной стоимости IT-сектора по отношению к всему ВВП, а также по объему инвестиций в основной капитал, производимых в IT-секторе, по сравнению с общими инвестициями в основной капитал. Соответствующие значения указаны в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели деятельности IT-сектора в России

Показатель	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Численность занятых, тыс. чел.	1245	1220	1191	1174	1240
Валовая добавленная стоимость к ВВП, %	2,8	2,9	2,7	2,9	3,1
Инвестиции в основной капитал, %	3,1	3,0	3,4	3,8	4,1

Источник: составлено автором по данным [1]

Согласно результатам, можно отметить, что вместе с растущим количеством занятых в IT-секторе положительную динамику демонстрируют и показатели валовой добавленной стоимости по отношению к всему ВВП, а также объем инвестиций в основной капитал к общему объему данного параметра. Следовательно, постепенно развивающаяся цифровая экономика обеспечивает как рабочие места для потенциальной рабочей силы, так и рост

ВВП вместе с поддержанием уровня инвестиционного климата в Российской Федерации и модернизации предприятий.

Более того, по данным Института статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ), эффект цифровой экономике проявится и в структуре ВВП, оказывая все большее влияние на экономическое развитие государства через постепенное внедрение в ряд сфер производства [3].

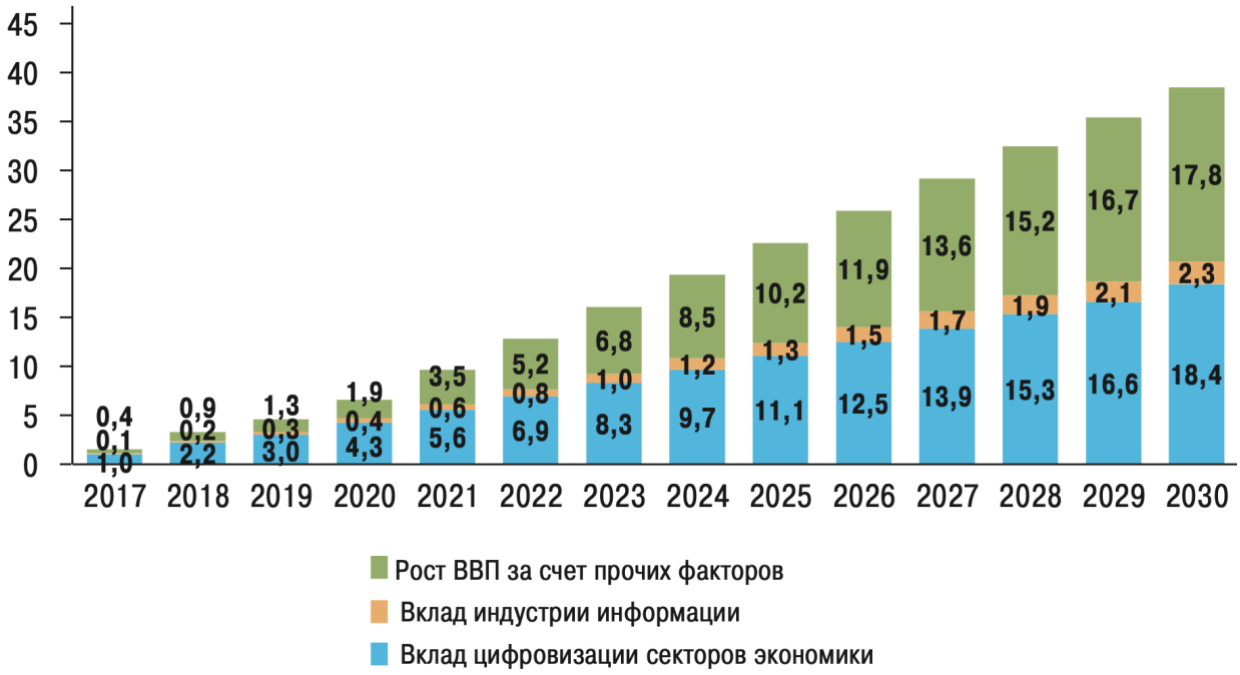


Рис. 2. Оценка вклада цифровизации в рост ВВП к 2030 году

Источник: составлено автором по данным [3]

Так, в частности, по прогнозу, отдельные аспекты цифровой экономики будут детерминировать более 20% российского ВВП, что сделает технологии одним из ключевых драйверов не только оптимизации отечественного производства, но и экономики в целом, что, как следствие, сделает цифровую экономику и сферу IT одной из наиболее важных опор экономической безопасности России.

Также развитие цифровой экономики и продукции сказывается и на результатах научно-технических исследований, которые, в свою очередь, служат мультипликатором цифрового сектора в российской экономике.

Основные результаты научной деятельности в области информационных технологий представлены на рис. 3.

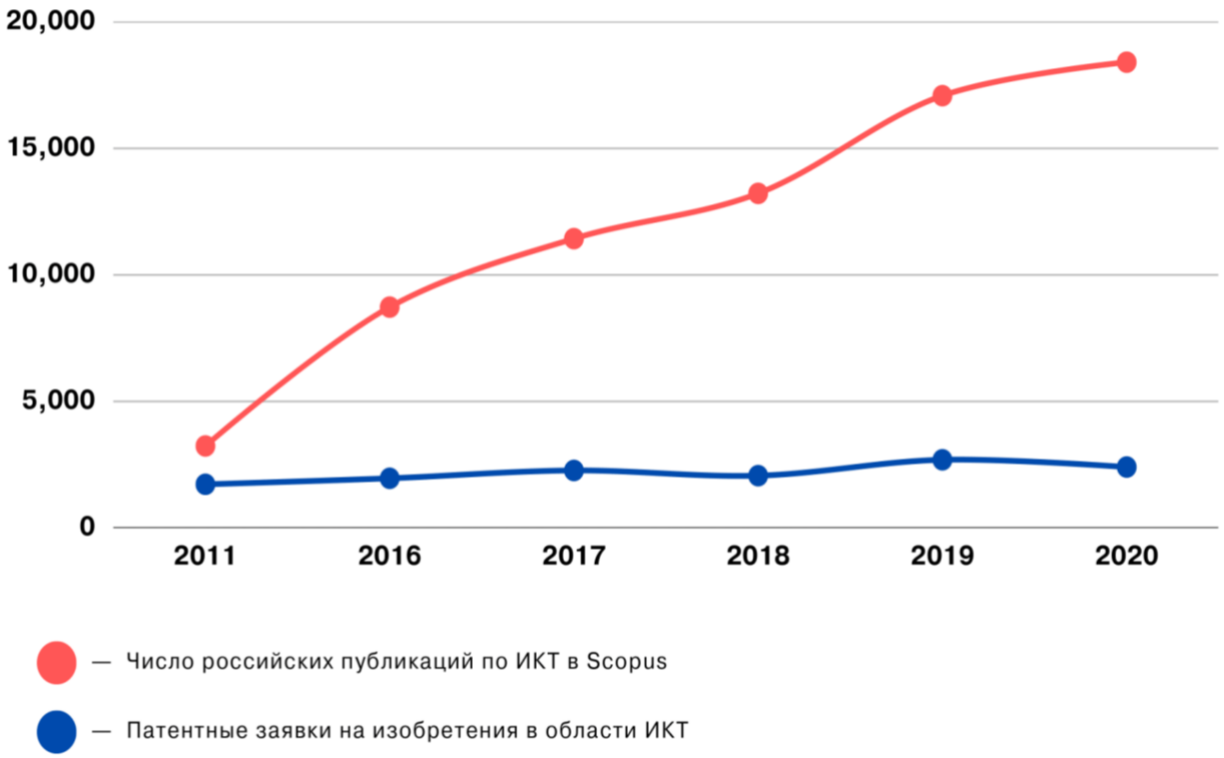


Рис. 3. Основные результаты научной деятельности в сфере IT

Источник: составлено автором по данным [1]

Число публикаций российских ученых, индексируемых в Scopus, испытывало активный рост в период с 2011 по 2020 годы, достигнув 18416 единиц, что может свидетельствовать о развитии российской научной среды и научно-исследовательской деятельности в целом в рамках Российской Федерации. С другой стороны, количество патентных заявок на изобретения в области ИКТ также демонстрирует положительную динамику за указанный период с показателем в 2405 единицы в 2020 году.

Таким образом, совокупно указанные параметры говорят о потенциале российской науки в том числе в международной перспективе, что вероятно, может указывать на повышение уровня конкурентоспособности отечественных IT-компаний, отечественных IT-специалистов, которые самостоятельно повышают свою квалификацию, занимаясь научно-

исследовательской деятельностью, а также о зависимости российских компаний и, как следствие, российской экономики от иностранных производителей и поставщиков программного обеспечения.

Несмотря на кажущийся положительный эффект с точки зрения научно-технического аспекта, в государстве наблюдается усугубляющийся кадровый кризис, в рамках которого в основном квалифицированные IT-специалисты покидают территорию Российской Федерации и становятся трудовыми мигрантами. Так, например, по предположениям Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК), только в 2022 году Россию уже покинули около 150–170 тысяч человек – работников в сфере IT [7].

В то же время наблюдается прекращение работы ряда иностранных IT-компаний, которые, уходя с российского рынка, не только приостанавливают поставку новой технологической продукции, но и поддержку уже имеющихся продуктов. Ряд крупнейших IT-корпораций, покинувших российский рынок услуг и текущий уровень сотрудничества указан в табл. 2.

Таблица 2

Крупнейшие IT-корпорации, покинувшие российский рынок и их стратегии

Название	Сотрудники, тыс. чел.	Действия
Amazon	1608,0	Приостановили продажи
Accenture	624,0	Полностью покинули Россию
IBM	345,9	Приостановили продажи
HP	195,0	Приостановили продажи
Microsoft	181,0	Приостановили поставки
Fujitsu	172,4	Приостановили продажи
Oracle	132,0	Приостановили продажи
Oracle	132,0	Приостановили продажи
Intel	121,1	Приостановили продажи
Dell	100,0	Приостановили продажи

Cisco	79,5	Приостановили продажи
Adobe	25,9	Приостановили поставки
Nvidia	13,8	Приостановили продажи
AMD	11,4	Приостановили продажи
ESET	1,7	Приостановили продажи

Источник: составлено автором по данным [7]

Таким образом, отток квалифицированных специалистов и уход ряда крупных IT-компаний, поставлявших цифровую продукцию на российский рынок, ставят под угрозу экономическую безопасность государства с точки зрения возможности поддержки имеющихся цифровых решений, которые требуют обновления и доработок, а также возможности бесперебойного доступа российских компаний к цифровой продукции без риска прекращения доступа со стороны иностранных корпораций.

Заключение

По итогам анализа цифровой экономики как фактора экономической безопасности России можно заключить, что данный феномен может оказать положительный эффект в следующих направлениях:

– оптимизация производственных процессов в рамках цифровизации и дигитализации;

– создание новых цифровых продуктов, рынков и соответствующей финансовой инфраструктуры;

– экономическое развитие страны через увеличение численности занятого населения, валовой добавленной стоимости, а также объема инвестиций в основной капитал;

– стимулирование роста ВВП в среднесрочной перспективе к 2030 году;

– стимулирование научной деятельности и разработки отечественных цифровых решений для российских предприятий.

С другой стороны, внедрение цифровой экономики ограничено рядом факторов и может влечь за собой группу рисков, среди которых стоит особо отметить новые, рассмотренные в данной статье аспекты:

– отток квалифицированных кадров в сфере IT для поддержания и совершенствования цифровой продукции;

– высокую зависимость российской экономики и сектора цифровой продукции от иностранных поставщиков и производителей.

Во избежание большой подверженности всей экономики Российской Федерации указанным рискам необходимы кардинальные меры для обеспечения благоприятной среды существования отечественных IT-компаний и работы соответствующих специалистов, поскольку в случае глубокой интеграции цифровых средств и ресурсов в экономику государства и отсутствия возможностей для их нормальной работы отечественные предприятия может ждать затяжной технологический кризис.

Так, в этих целях необходимо стимулирование создания IT-компаний на территории Российской Федерации, а также благоприятные условия для работы IT-специалистов в рамках страны. Для этого Правительство, вероятно, могло бы рассмотреть льготные налоговые условия для представителей соответствующего сектора бизнеса, разработать и внедрить программы переобучения и переквалификации населения для массового вовлечения новых кадров в IT, создание кластеров и бизнес-пространств для стартапов и бизнесов, развивающихся в научно-технологическом направлении, и т.д., что уже частично проявляется в текущей государственной политике [9].

В перспективе исследования имеет смысл более подробно рассмотреть внедряемые Правительством меры для обеспечения и совершенствования экономической безопасности Российской Федерации с учетом активного развития цифровой экономики и существования соответствующих рисков, а также корреляционно-регрессионный анализ зависимостей между конкретными показателями развития цифровой экономики России и ее экономической безопасности.

Литература

1. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневский К.О. и др. Цифровая экономика: 2022. М.: НИУ ВШЭ. 2022. 124 с.

2. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневский К.О., Гершман М.А., Гохберг Л.М. и др. Цифровая трансформация: ожидания и реальность. М.: Изд. дом Высшей школы экономики. 2022. 221 с.

3. Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. М.: Изд. дом Высшей школы экономики. 2019. 82 с.

4. Агеева О.А., Кучукова Н.К., Матыцына Ю.Д. Специфика обеспечения экономической безопасности в условиях цифровизации // Вестник университета. 2022. № 4. С. 100–106.

5. Анатский А.О. Обеспечение экономической безопасности инновационной деятельности российских предприятий в условиях цифровой экономики // Прогрессивная экономика. 2022. № 9. С. 15–28.

6. Ершова С.А., Орловская Т.Н. Концепция цифровизации экономики как основа обеспечения экономической безопасности России // Вестник гражданских инженеров. 2018. № 3. С. 197–204.

7. Интерфакс. РАЭК спрогнозировала отъезд до 100 тысяч IT-специалистов из РФ в апреле. URL: https://www.interfax.ru/digital/830581.

8. Нетреба П.Н., Каткова Е.В., Еремина Н.И., Асатуров Р.Б., Кириллова А.А. IT-отрасль: трудовые ресурсы // Экономика России: аспекты глобального трансформационного сдвига. 2022. № 1. С. 1–19.

9. Рыжкова М.В., Спицын В.В., Скрыльникова Н.А. Развитие сектора ИТ в России: драйверы и методы стимулирования // Вестник университета. 2021. № 10. С. 83–93.

References

1. Abdrahmanova G.I., Vasil'kovskij S.A., Vishnevskij K.O. i dr. Cifrovaya ekonomika: 2022. M.: NIU VSHE. 2022. 124 s.

2. Abdrahmanova G.I., Vasil'kovskij S.A., Vishnevskij K.O., Gershman M.A., Gohberg L.M. i dr. Cifrovaya transformaciya: ozhidaniya i real'nost'. M.: Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki. 2022. 221 s.

3. Abdrahmanova G.I., Vishnevskij K.O., Gohberg L.M. i dr. CHto takoe cifrovaya ekonomika? Trendy, kompetencii, izmerenie. M.: Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki. 2019. 82 s.

4. Ageeva O.A., Kuchukova N.K., Matycyna YU.D. Specifika obespecheniya ekonomicheskoj bezopasnosti v usloviyah cifrovizacii // Vestnik universiteta. 2022. № 4. S. 100–106.

5. Anatskij A.O. Obespechenie ekonomicheskoj bezopasnosti innovacionnoj deyatel'nosti rossijskih predpriyatij v usloviyah cifrovoj ekonomiki // Progressivnaya ekonomika. 2022. № 9. S. 15–28.

6. Ershova S.A., Orlovskaya T.N. Koncepciya cifrovizacii ekonomiki kak osnova obespecheniya ekonomicheskoj bezopasnosti Rossii // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. 2018. № 3. S. 197–204.

7. Interfaks. RAEK sprognozirovala ot"ezd do 100 tysyach IT-specialistov iz RF v aprele. URL: https://www.interfax.ru/digital/830581.

8. Netreba P.N., Katkova E.V., Eremina N.I., Asaturov R.B., Kirillova A.A. IT-otrasl': trudovye resursy // Ekonomika Rossii: aspekty global'nogo transformacionnogo sdviga. 2022. № 1. S. 1–19.

9. Ryzhkova M.V., Spicyn V.V., Skryl'nikova N.A. Razvitie sektora IT v Rossii: drajvery i metody stimulirovaniya // Vestnik universiteta. 2021. № 10. S. 83–93.

DOI: 10.54861/27131211_2023_5_32

УДК 657.1

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ

Сигунова Т.А., кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры финансового учета и контроля, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия

Аннотация. Целью статьи является разработка методического подхода к оценке компонентов интеллектуального капитала на примере научно-исследовательских организаций. Актуальность авторского исследования обоснована тем, что компании ведущие деятельность в научно-исследовательской сфере и имеющие в своем распоряжении исключительно человеческие ресурсы могут быть значительно менее конкурентоспособными в силу особенностей деятельности, таких как длительный производственный цикл, низкая доля основных фондов в структуре активов, передача прав на исследования и разработки заказчикам и т.д. Вследствие невозможности полноценного учета результатов интеллектуального труда в бухгалтерской и финансовой отчетности, научно-исследовательские центры могут демонстрировать показатели неудовлетворительного финансового состояния и испытывать трудности с привлечением финансирования в необходимом объеме. Для решения вышеуказанных проблем и повышения конкурентоспособности данных организаций, предложено использование метода оценки интеллектуального капитала, являющегося ключевым производственным фактором в научно-исследовательской деятельности. Результатом исследования является рекомендация расчета коэффициента добавленной стоимости интеллектуального капитала (VAIC) как источника дополнительной информации при проведении финансового анализа научно-

исследовательских организаций. Достоинством предложенного метода оценки эффективности интеллектуального капитала является использование данных бухгалтерской отчетности, что исключает возможности манипуляций и намеренных искажений результатов анализа.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, интеллектуальный капитал, оценка интеллектуального капитала, добавленная стоимость интеллектуального капитала.

FEATURES OF THE EVALUATION OF THE INTELLECTUAL CAPITAL OF ORGANIZATIONS IN THE RESEARCH FIELD

Sigunova T.A., Candidate of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Financial Accounting and Control, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

Abstract. The purpose of the article is to develop a methodological approach to assessing the components of intellectual capital on the example of research organizations. The relevance of the author's research is justified by the fact that companies operating in the research field and having exclusively human resources at their disposal can be significantly less competitive due to the characteristics of their activities, such as a long production cycle, a low share of fixed assets in the asset structure, the transfer of rights to research and development to customers, etc. Due to the inability to fully account for the results of intellectual labor in accounting and financial statements, research centers may demonstrate indicators of unsatisfactory financial condition and experience difficulties in attracting funding in the required amount. To solve the above problems and increase the competitiveness of these organizations, it is proposed to use the method of assessing intellectual capital, which is a key production factor in research activities. The result of the study is a recommendation to calculate the value-added coefficient of intellectual capital (VAIC) as a source of additional information when conducting financial analysis of research organizations. The advantage of the proposed method of evaluating the

effectiveness of intellectual capital is the use of accounting data, which eliminates the possibility of manipulation and intentional distortion of the analysis results.

Keywords: intellectual property, intellectual capital, evaluation of intellectual capital, added value of intellectual capital.

JEL classification: M41, O32, G32.

Для цитирования: *Сигунова Т.А. Особенности оценки интеллектуального капитала организаций в научно-исследовательской сфере // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 32–46.*

Введение

В информационном обществе создание ценности обусловлено динамикой научно-технического прогресса, который приводит к изменениям в системе экономических отношений, направляя экономику на путь, основанный на знаниях. Процесс трансформации экономических структур ускоряется за счет активного расширения сферы услуг, усиления конкурентной борьбы, а также широкого внедрения новых информационных технологий. Инновации, включающие в себя создание и внедрение абсолютно новых продуктов, процессов и бизнес-моделей, становятся ключевым фактором изменений в контексте эффективности предприятий и экономического роста.

Ускоренный темп экономического роста, характерный для современной экономики, способствует также быстрому устареванию технологий. Результаты экономической деятельности в экономике знаний в большей степени зависят от интеллектуальных способностей, чем от физических ресурсов или материальных активов [7]. Следовательно, в информационной экономике существенную роль играют организации, занимающиеся научными и опытно-конструкторскими исследованиями и разработками (НИОКР). Исследования и разработки имеют непосредственное отношение к процессу

создания устойчивого и надежного инновационного механизма. В частности, хозяйствующие субъекты, ведущие деятельность в области исследований и разработок создают пул знаний и повышают потенциал будущих исследований для использования технологических возможностей, обеспечивая условия для повышения эффективности существующей научной инфраструктуры и создания новых и устойчивых моделей и процессов разработки продуктов [8].

Научно-исследовательские организации становятся ключевыми структурными компонентами современных экономических систем. Для данных экономических субъектов ключевое значение приобретают аспекты качественной учетной записи результатов НИОКР, которые могут одновременно представлять собой выпускаемые продукты компании и служить как составные элементы её активов. Формирование подходящей учетно-аналитической системы, которая соответствует стратегическим приоритетам развития научно-исследовательских организаций, требует специальных исследований, а вопросы, связанные с анализом особенностей учета интеллектуальной собственности, становятся все более актуальными, поскольку позволяют совершенствовать методики финансового анализа и адаптировать их под конкретные задачи организаций в данной сфере. Таким образом, целью статьи является разработка методического подхода к оценке компонентов интеллектуального капитала на примере научно-исследовательских организаций.

Обзор литературы

Исследованию особенностей учета результатов интеллектуальной деятельности посвящены статьи М.В. Гренадеровой и Т.С. Варжапетян [1], И.В. Осиповой [3], G.A. Marzo [10], A. Bismuth и Y. Toro [8], В.Ю. Сергушенковой [6] и др. С точки зрения М.В. Гренадеровой и Т.С. Варжапетян, с постепенным переходом к более научно-ориентированной модели экономического развития, интеллектуальная собственность приобретает статус ключевого актива: успешные предприятия в процессе

развития вкладывают все более значительные ресурсы в интеллектуальную собственность, что приводит к увеличению доли данного вида активов в общей структуре [1]. Таким образом, для того, чтобы проанализировать особенности учета в научно-исследовательской сфере, необходимо проанализировать понятие интеллектуального капитала, поскольку именно он выступает в роли ключевого актива в основанной на знаниях экономике.

В научной статье G.A. Marzo, интеллектуальный капитал определен как объединенная умственная мощь, представляющая собой ценный актив, способный приносить дополнительную стоимость и богатство организации. Интеллектуальный капитал формируется из знаний, системы организации этих знаний, информационных технологий, нематериальных активов, системы нематериального управления, скрытой стоимости и индивидуального или коллективного опыта [10]. A. Bismuth и Y. Toro определяют интеллектуальный капитал как «упакованное полезное знание». Согласно точке зрения авторов, интеллектуальный капитал представляет собой знания, которые позволяют преобразовывать сырье в ценные продукты. Данный вид капитала включает в себя талант сотрудников, ценность внутренних знаний и процессов, а также ценность взаимоотношений с клиентами и поставщиками [8].

Научно-исследовательская деятельность характеризуется особым аспектом – созданием продуктов интеллектуальной собственности и их последующим использованием в качестве нематериальных активов при разработке инновационной продукции. Учет нематериальных активов в настоящее время регламентируется следующими нормативно-правовыми актами:

1. Приказ Минфина России от 27.12.2007 №153н (ред. от 16.05.2016) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов» (ПБУ 14/2007)» [4];

2. Приказ Минфина России от 30.05.2022 №86н «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета НСБУ 14/2022 «Нематериальные активы» [5].

Данные нормативно-правовые акты регламентируют условия, при которых возможно принятие к учету объекта интеллектуальной собственности в качестве нематериального актива. При этом, стандарт отчетности, отраженный в приказе Минфина России от 30.05.2022 будет применяться с 2024 года, если организация не пример решение о применении данного подхода раньше установленного срока. Однако, с точки зрения И.В. Осиповой, несмотря на совершенствование законодательной базы, объекты интеллектуальной собственности не всегда могут быть полностью учтены в бухгалтерском учете и финансовой отчетности (БФО), поскольку они не всегда присутствуют в перечне активов, установленном законодателем. Традиционно единственными нематериальными активами, признаваемыми в финансовой отчетности, являются интеллектуальная собственность, такая как патенты и товарные знаки, рыночная стоимость которых была установлена в результате сделки, и приобретенные объекты, такие как гудвилл [2].

Согласно В.Ю. Сергушенковой, формирование учетной информации, необходимой для эффективного управления интеллектуальной собственностью, сталкивается с рядом ключевых проблем таких как нематериальных характер, отсутствие четкой методологи и согласованности международных практик, отсутствие прозрачности и т.д. [6]. Традиционный подход к бухгалтерскому учету имеет недостатки, в результате которых значительная часть корпоративных нематериальных активов недооценивается в финансовых отчетах. Это означает, что бухгалтерская отчетность не всегда точно отражает их фактическую стоимость и важность.

С учетом растущей роли нематериальных активов в процессе создания стоимости, это может привести к тому, что финансовая отчетность теряет свою полезность для пользователей и становится менее информативной для проведения анализа финансового состояния. Отсутствие полноценного учета нематериальных активов усложняют доступ к капиталу для научно-исследовательских компаний и ограничивает их конкурентоспособность.

В настоящее время в силу невозможности полноценного учета и оценки нематериальных активов, снижается ценность бухгалтерской информации как источника данных для анализа финансового состояния предприятий, основным производственным ресурсом которых выступают человеческие знания, специфические навыки и умения.

Материалы и методы

Для достижения поставленной исследовательской цели в статье произведён анализ научных статей зарубежных авторов, исследующих особенности учета интеллектуального капитала. Исследование построено на применении методов анализа и синтеза информации, обобщения и аналогии, а также систематизации полученной информации.

Результаты и обсуждение

Компании, ведущие деятельность в сфере исследований и разработок, играют ключевую роль в процессе создания инноваций, однако такие компании могут сталкиваться с трудностями обеспечения необходимых ресурсов для продолжения своей хозяйственной деятельности. Научные исследования и разработки могут занимать длительное время, что приводит к задержке в получении доходов. Также научно-исследовательские организации инвестируют существенную часть привлеченного капитала в неосязаемые активы, которые являются источником создания ценности, но в ряде случаев не могут быть корректно отражены в бухгалтерской отчетности.

Оценка и учет нематериальных активов часто сопряжены с проблемами. Трудность в определении стоимости нематериальных активов проистекает из неопределенности относительно будущих доходов или выгод, которые они могут приносить. Важно учесть, что в отличие от материальных активов, нематериальные активы не всегда имеют конкретное физическое проявление, что делает их оценку более сложной. Кроме того, проблему создает неоднозначность в определении срока полезного использования нематериальных активов. Например, технологические инновации могут иметь длительный срок действия, однако быстрое развитие индустрии может сделать

их устаревшими гораздо быстрее, чем было предполагаемо. Также существуют нематериальные активы, срок полезного использования которых трудно определить в принципе.

Таким образом, для развития методов учета необходимо проанализировать особенности зарубежной практики и подходов к определению стоимости нематериальных активов научно-исследовательских организаций. Универсальной классификации компонентов интеллектуального капитала в настоящее время не существует. Однако, согласно подходу S. Yıldız, C. Meydanb и M. Günerc, интеллектуальный капитал можно условно разделить на следующие компоненты: человеческий капитал, структурный капитал и клиентский капитал. (см. рис. 1).



Рис. 1. Составляющие интеллектуального капитала

Источник: составлено автором на основе [11]

Согласно подходу S. Yıldız и соавторов, человеческий капитал состоит из таких элементов, как образование, навыки, опыт, бизнес-знания, креативность и удовлетворенность сотрудников. Структурный капитал представляет собой совокупность организационных возможностей, которыми владеет организация и включает в себя такие элементы, как культура,

интеллектуальная собственность, система и процессы, которые сохраняются на предприятии. Клиентский капитал – это информация, которая основана на рыночных каналах, которые развиваются компанией через деловые отношения и отношения с клиентами. Клиентский капитал включает в себя такие элементы, как бренд, клиенты и отношения с клиентами [11].

Обеспечение видимости интеллектуальных активов позволяет компании получить ряд преимуществ:

– повысить стоимость акционерного капитала;

– улучшить показатели финансового состояния;

– получить возможность предоставлять интеллектуальные активы в качестве гарантий или обеспечения по займам;

– использовать интеллектуальный капитал в качестве элементов сделки при слияниях ил поглощениях и т.д.

Эмпирически, наличие и объем интеллектуального организации возможно оценить исходя из показателей экономической эффективности и способности формировать высокую добавленную стоимость. Однако с научно-методической точки зрения, существующие подходы к оценке интеллектуального капитала не являются унифицированными и не позволяют получить объективную стоимостную оценку величины интеллектуального капитала. Значимым с практической точки зрения подходом является метод оценки интеллектуального капитала Анте Пулича. Автор данной методики А. Пулич считает, что традиционные методы измерения экономической эффективности не подходят для ее измерения в контексте экономики знаний. А. Пулич утверждает, что основные показатели индустриальной экономики на самом деле не показывают, была ли создана компанией ценность и в каком объеме. В связи с этим автор выдвигает концепцию расчета коэффициента добавленной стоимости как измерителя результатов коммерческой деятельности в контексте экономики знаний.

В основе подхода лежит концепция разделения интеллектуального капитала на основные компоненты или индикаторы (см. рис.2).

Интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости составлен из двух компонентов, а именно эффективности интеллектуального капитала и эффективности задействованного капитала. Эффективность интеллектуального капитала в свою очередь состоит их двух компонентов, эффективности человеческого и структурного капитала.

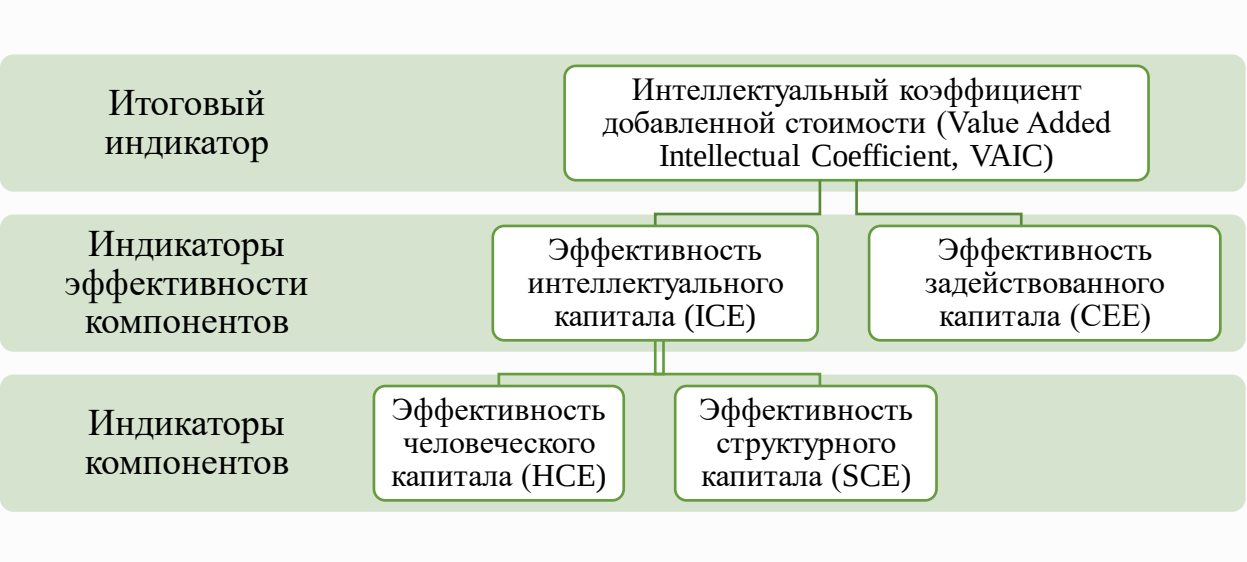


Рис. 2. Метод расчета интеллектуального коэффициента добавленной стоимости

Источник: составлено автором на основе [10]

Таким образом, исходя из анализа авторского подхода к оценке интеллектуального капитала, можно заключить, что интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости (Value Added Intellectual Coefficient, VAIC) является мерой эффективности интеллектуального капитала, которая полностью согласуется с принципами экономики, основанной на знаниях, и является объективной альтернативой традиционным финансовым метрикам. Интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости измеряет вклад материальных и нематериальных активов в добавленную стоимость организации. Также данный метод позволяет получить оценку того, насколько эффективно интеллектуальный капитал создает ценность [10].

Метод интеллектуального коэффициента добавленной стоимости оценивает эффективность трех видов капитала:

– человеческого капитала (HC), измеряемого стоимостью наемных работников;

– структурного капитала (СК), равного разнице между добавленной стоимостью, создаваемой фирмой, и человеческим капиталом;

– физического и финансового капитала (CE), то есть объема финансового капитала, доступного фирме [10].

Показатель VAIC является значением суммы трех следующих частных коэффициентов эффективности, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Расчет показателя эффективности интеллектуального капитала

Показатель	Формула расчета
Добавленная стоимость (VA)	$VA = \text{Общий доход} - \text{стоимость материалов}$
Эффективность человеческого капитала (HCE)	$\text{HCE} = \frac{\text{VA}}{\text{HC}}$ Где VA – добавленная стоимость, HC – человеческий капитал, рассчитываемый как расходы на оплату труда
Эффективность структурного капитала (SCE)	$\text{SCE} = \frac{CE}{\text{VA}} = \frac{(\text{VA} - \text{HC})}{\text{VA}}$, Где CE – организационный капитал, рассчитываемый как разница между добавленной стоимостью и человеческим капиталом.
Эффективность использования капитала (CEE)	$\text{CEE} = \frac{\text{VA}}{\text{CE}}$
Интеллектуальный коэффициент добавленной стоимости (VAIC)	VAIC = HCE + SCE + CEE

Источник: составлено автором на основе [10]

Согласно эмпирическим исследованиям, значение показателя VAIC находится в интервале от 1,5 до 15. При этом, чем выше значение, тем выше оценивается эффективность использования интеллектуального капитала.

Увеличение показателя VAIC свидетельствует об улучшении эффективности ресурсов фирмы в целом и знаний сотрудников в частности и, как следствие, рост показателя VAIC указывает на наличие способности фирмы создавать новую экономическую ценность. Чем выше значение VAIC, тем лучше руководство использовало корпоративный потенциал. Достоинство данного метода оценки эффективности интеллектуального капитала

заключается в том, что проведение расчетов требует лишь наличия данных бухгалтерской отчетности компании, что исключает возможности манипуляций и намеренных искажений результатов анализа. Публичная информация, предоставленная в виде бухгалтерской отчётности, проверяется аудиторскими компаниями, что является залогом ее надежности.

Использование подхода к оценке позволяет перейти от простого описания интеллектуального капитала или инновационного потенциала к пониманию значимых факторов, лежащих в основе интеллектуального капитала компании, а также точнее отразить роль интеллектуального капитала в создании стоимости компании

Заключение

Интеллектуальная собственность является важным инструментом, который помогает современным организациям привлекать инвестиции, расширять рынки сбыта и улучшать финансовое состояние. Интеллектуальная собственность представляет экономический ресурс с большим потенциалом, который необходимо рассматривать как объект бухгалтерского учета.

Раскрытие информации об интеллектуальной собственности повысит надежность финансового положения предприятия и повысить его экономическую привлекательность для инвесторов. Предоставление рынку достаточной и существенной нефинансовой информации об интеллектуальных активах улучшает осуществление прав собственности и помогает дисциплинировать руководство и советы директоров с положительными экономическими последствиями.

Современные организации, работающие в научно-исследовательской сфере, могут дополнять результаты стандартного анализа финансового состояния расчетными значениям коэффициента добавленной стоимости интеллектуального капитала (VAIC), что позволит данным предприятиям успешно конкурировать на рынке капитала, привлекать инвестиции и реализовать коммерческий потенциал.

Таким образом, представленный в данной статье алгоритм оценки интеллектуального капитала позволяет наиболее полным образом оценить эффективность интеллектуальных способностей человеческих ресурсов в результаты экономической деятельности предприятий. Достоинством метода является возможность расчета коэффициентов основываясь на данных бухгалтерской и финансовой отчетности.

Литература

1. Гренадерова М.В., Варжапетян Т.С. Особенности учета объектов интеллектуальной собственности в России // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. № 10. С. 452–458.

2. Кельчевская Н.Р. Управление интеллектуальной добавленной стоимостью на промышленном предприятии / Н.Р. Кельчевская, И.С. Пелымская, И.В. Баскакова. М: Издательство «Креативная экономика», 2019. 108 с.

3. Осипова И.В. Отражение инноваций в учете и бухгалтерской (финансовой) отчетности // Экономика. Бизнес. Банки. 2020. № 9 (47). С. 21–35.

4. Приказ Минфина России от 27.12.2007 №153 н (ред. от 16.05.2016) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов» (ПБУ 14/2007)» // СПС Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_63465/71fb925ab7e10d0f2e074c857772c71b5f091bdf/.

5. Приказ Минфина России от 30.05.2022 №86н «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета НСБУ 14/2022 «Нематериальные активы» // СПС Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420322/2026b17bf53a8b56676c95abab6b34043c944d62/.

6. Сергушенкова В.Ю. Проблемные вопросы учета интеллектуальной собственности // Бухгалтерский учет, анализ и аудит:

история, современность и перспективы развития: Материалы XV Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 76–81.

7. Турищева Т.Б., Клейн Е.Э. Особенности бухгалтерского учета объектов интеллектуальной собственности // Финансовая экономика. 2020. № 5. С. 80–82.

8. Bismuth A., Tojo Y. Creating value from intellectual assets // Journal of Intellectual Capital. 2008. №9. Pp. 228-245. DOI 10.1108/14691930810870319.

9. Khomenko E. Review of Methods and Tools for Intellectual Property Analysis of Public Sector Entities // Journal of Corporate Finance Research. 2020. №3 (14). P. 63–89.

10. Marzo G.A. theoretical analysis of the value-added intellectual coefficient (VAIC) // J Manag Gov. 2022. № 26. P. 551–577.

11. Yıldız S., Meydanb C., Günerc M. Measurement of intellectual capital components through activity reports of companies // Social and Behavioral Sciences. 2014. № 109. P. 614–621.

References

1. Grenaderova M.V., Varzhapetyan T.S. Osobennosti ucheta ob''ektov intellektual'noj sobstvennosti v Rossii // Aktual'nye voprosy sovremennoj ekonomiki. 2020. № 10. S. 452–458.

2. Kel'chevskaya N.R. Upravlenie intellektual'noj dobavlennoj stoimost'yu na promyshlennom predpriyatii / N.R. Kel'chevskaya, I.S. Pelymskaya, I.V. Baskakova. M: Izdatel'stvo «Kreativnaya ekonomika», 2019. 108 s.

3. Osipova I.V. Otrazhenie innovacij v uchete i buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti // Ekonomika. Biznes. Banki. 2020. № 9 (47). S. 21– 35.

4. Prikaz Minfina Rossii ot 27.12.2007 №153 n (red. ot 16.05.2016) «Ob utverzhdenii Polozheniya po buhgalterskomu uchetu «Uchet nematerial'nyh aktivov» (PBU 14/2007)» // SPS Konsul'tant Plyus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_63465/71fb925ab7e10d0f2e074c857772c71b5f091bdf/.

5. Prikaz Minfina Rossii ot 30.05.2022 №86n «Ob utverzhdenii Federal'nogo standarta buhgalterskogo ucheta NSBU 14/2022 «Nematerial'nye aktivy» // SPS Konsul'tant Plyus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420322/2026b17bf53a8b56676c95abab6b34043c944d62/.

6. Sergushenkova V.YU. Problemnye voprosy ucheta intellektual'noj sobstvennosti // Buhgalterskij uchet, analiz i audit: istoriya, sovremennost' i perspektivy razvitiya: Materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii., Sankt-Peterburg, 2020. S. 76–81.

7. Turishcheva T.B., Klejn E.E. Osobennosti buhgalterskogo ucheta ob"ektov intellektual'noj sobstvennosti // Finansovaya ekonomika. 2020. № 5. S. 80–82.

8. Bismuth A., Tojo Y. Creating value from intellectual assets // Journal of Intellectual Capital. 2008. №9. Pp. 228-245. DOI 10.1108/14691930810870319.

9. Khomenko E. Review of Methods and Tools for Intellectual Property Analysis of Public Sector Entities // Journal of Corporate Finance Research. 2020. №3 (14). P. 63–89.

10. Marzo G.A. theoretical analysis of the value-added intellectual coefficient (VAIC) // J Manag Gov. 2022. № 26. P. 551–577.

11. Yıldız S., Meydanb C., Günerc M. Measurement of intellectual capital components through activity reports of companies // Social and Behavioral Sciences. 2014. № 109. R. 614–621.

DOI: 10.54861/ 27131211_2023_5_47

УДК 338.23

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Азиева Р.Х., кандидат экономических наук, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова, Грозный, Чеченская Республика, Россия

Аннотация. В данной статье автором производится исследование различных подходов к оценке инвестиций с целью предложения методического инструментария оценки эффектов цифровой трансформации. Показано, что современные подходы к оценке инвестиционных проектов не в полной мере соответствуют задачам оценки эффективности инвестиций в цифровизацию в силу наличия технических эффектов, не имеющих однозначного денежного измерения. Для решения проблемы оценки технических эффектов цифровой трансформации и обоснования целесообразности предложено использование подхода к обобщению различных типов информации в единую функцию желательности. Преимуществом предложенной модели является возможность включения в итоговую модель качественных и количественных данных, представленных в виде единой безразмерной числовой шкалы. Получен вывод, что в процессе оценки проектов цифровизации целесообразно разделение эффектов на экономические и технические. Оценка экономических эффектов возможно с использованием стандартных методов таких как модель «затраты – выгоды», а технические эффекты целесообразно оценивать с использованием функции желательности. Формальным критерием эффективности проекта будет выступать значение функции желательности выше 0,75, то есть оптимизацией считаются проекты с высоким уровнем технической эффективности.

Использование предложенного методического подхода позволит российским предприятиям наилучшим образом оптимизировать бизнес-процессы за счет добавления в методику анализа эффективности проекта исследование технической эффективности.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизации, экономические эффекты цифровизации, технические эффекты цифровизации, функция желательности.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF MODERN ENTERPRISES

Azieva R.H., Candidate of Economic Sciences, Grozny State Petroleum Technical University named after M.D. Millionshchikova, Grozny, Chechen Republic, Russia

Abstract. In this article, the author studies various approaches to investment assessment in order to offer methodological tools for assessing the effects of digital transformation. It is shown that modern approaches to the evaluation of investment projects do not fully correspond to the tasks of evaluating the effectiveness of investments in digitalization due to the presence of technical effects that do not have an unambiguous monetary dimension. To solve the problem of assessing the technical effects of digital transformation and substantiating the feasibility, it is proposed to use an approach to generalize various types of information into a single desirability function. The advantage of the proposed model is the possibility of including qualitative and quantitative data presented in the form of a single dimensionless numerical scale in the final model. It is concluded that in the process of evaluating digitalization projects, it is advisable to divide the effects into economic and technical. The assessment of economic effects is possible using standard methods such as the cost–benefit model, and it is advisable to evaluate technical effects using the desirability function. The formal criterion for the

effectiveness of the project will be the value of the desirability function above 0.75, that is, projects with a high level of technical efficiency are considered optimization. The use of the proposed methodological approach will allow Russian enterprises to optimize business processes in the best way by adding a study of technical efficiency to the methodology for analyzing the effectiveness of the project.

Keywords: digital transformation, digitalization, economic effects of digitalization, technical effects of digitalization, desirability function.

JEL classification: D24, L83, Z32.

Для цитирования: *Азиева Р.Х. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации современных предприятий // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 47–63.*

Введение

Развитие рыночной экономики требует от участников экономических процессов постоянного повышения конкурентоспособности, а также обеспечения стабильности ведения хозяйственной деятельности в условиях постоянно изменяющейся макроэкономической ситуации. Прогресс общества в целом и отдельных хозяйствующих субъектов зависит от способности последних обеспечивать постоянное увеличение материальных и нематериальных активов, которые способствуют росту национального богатства и, как следствие, дохода. Один из ключевых инструментов, необходимых для обеспечения условий устойчивого развития, является разработка инвестиционных проектов, включая этапы вложения инвестиций и их последующей реализации. Методы и инструменты оценки инвестиционных проектов играют ключевую роль в обеспечении экономического роста, поскольку они направлены на максимизацию части национального дохода, обусловленной инвестиционной деятельностью с одной стороны, и на минимизацию рисков, связанных с инвестициями – с другой.

Однако в цифровой экономике проблематика оценки инвестиционных проектов, охватывающих различные аспекты цифровизации бизнеса, связана с трудностями, которые возникают вследствие отсутствия стандартизации, сложностей измерения, неопределенности, наличия эффектов, не имеющих однозначного денежного измерения и т.д. В данной статье автором производится исследование различных подходов к оценке инвестиций с целью предложения методического инструментария оценки эффектов цифровой трансформации.

Обзор литературы

Подходы к оценке эффективности инвестиционных проектов описаны в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов», утвержденных Министерством экономического развития РФ. Согласно методике, оценка выполняется посредством финансовых показателей UNIDO, расчет которых осуществляется на основе прогнозируемого денежного потока: чистого дисконтированного дохода, срока окупаемости проекта, внутренней нормы рентабельности и индекса доходности [5]. Также в большинстве современных организаций обоснование размещения инвестиций производится на основе использования модели «затраты – выгоды» (Cost-Benefit Analysis) с целью достижения оптимального соотношения затрат и получаемого компанией дохода. Данная модель предоставляет инструменты для оценки и сравнения затрат, связанных с инвестицией. Процесс оценки включает в себя этапы идентификации инвестиционного проекта, определения всех затрат, связанных с реализацией проекта, включая начальные инвестиции, операционные расходы, амортизацию и другие издержки, оценки ожидаемых выгод от проекта, которые могут включать в себя дополнительные доходы, сэкономленные расходы, увеличенные продажи и другие положительные воздействия, а также сравнение затрат и выгод [2].

Наиболее популярным методом оценки целесообразности инвестиций является метод чистой настоящей стоимости (Net Present Value), который

предполагает представление инвестиционного проекта в виде денежного потока, который включает инвестиционные расходы в начале периода и сальдо денежных доходов и расходов в последующие годы эксплуатации. NPV представляет собой сумму дисконтированных денежных потоков, связанных с инвестиционным проектом, и рассчитывается по формуле (1):

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

где: NPV – это чистая настоящая стоимость проекта; t – период времени (обычно измеряется в годах); n – срок эксплуатации проекта; CF_t – денежный поток (cash flow) в период t, который включает в себя доходы и расходы; r – ставка дисконтирования, которая представляет собой ожидаемую норму доходности или ставку процента, учитываемую для дисконтирования будущих денежных потоков к их настоящей стоимости [6].

Основная идея расчета показателя чистой настоящей стоимости заключается в том, что денежные потоки, получаемые в будущем, учитываются с учетом изменения временной стоимости денег (дисконтирования), что позволяет определить их эквивалент в текущих денежных единицах. Метод NPV, таким образом, позволяет компании принимать решения о реализации проектов, сравнивая их с другими альтернативами и учитывая фактор времени и риска [7].

Использование динамических методов обоснования подразумевает возможность однозначного денежного выражения всех получаемых эффектов от реализации инвестиционных проектов, что не в полной мере соответствует особенностям проектов цифровизации бизнес-процессов. Так, Д.А. Любименко и Е.Д Вайсман в процессе анализа особенностей цифровых проектов и приходят к выводу, что их ключевыми особенностями являются сокращенный жизненный цикл, высокие риски реализации, комплексность и нематериальность [3].

Вследствие наличия данных особенностей цифровых проектов, использование классических методов обоснования, основанных на анализе денежных потоков, затруднено наличием множества эффектов, которые достаточно сложно представить в денежном выражении. Оценка целесообразности проектов цифровизации требует более гибких подходов к оценке целесообразности и эффективности, способных учитывать помимо финансовых аспектов другие факторы, такие как стратегические выгоды, конкурентные преимущества, потенциал для инноваций и др.

Результаты и обсуждение

Цифровая трансформация в современных организациях может производиться на трех различных уровнях. На рис. 1 показано, что на первом уровне цифровой трансформации автоматизируется доступ клиентов к продуктам и услугам за счет применения платформенных решений, что позволяет уменьшить транзакционные издержки ведения бизнеса. На первом уровне трансформации из цепочки создания ценности устраняются физические посредники, у организаций появляются возможности полноценного сбора данных о клиентах и их последующей обработки [8]. При цифровизации первого типа создаются несколько цифровых каналов для продажи продуктов и обслуживания клиентов. Примерами трансформации первого типа выступают такие продукты как 1С облако, Microsoft Office 365, а также инфраструктурные сервисы – Яндекс Карты, Яндекс Новости, Google Translate и др. (см. таблицу 1).

На втором уровне цифровизации происходит оцифровка всех ключевых бизнес-процессов компаний с целью повышения эффективности и обеспечения многоканальности, обеспечивающей согласованность и непрерывность обслуживания по любому каналу. Разнообразные клиентские задачи решаются внутри единых цифровых платформ. Ярким примером платформенного решения, относящегося к цифровизации второго типа, является Единая информационная система в сфере государственных закупок,

позволяющая обеспечивать доступ к полной и достоверной информации о контрактной системе в сфере закупок.

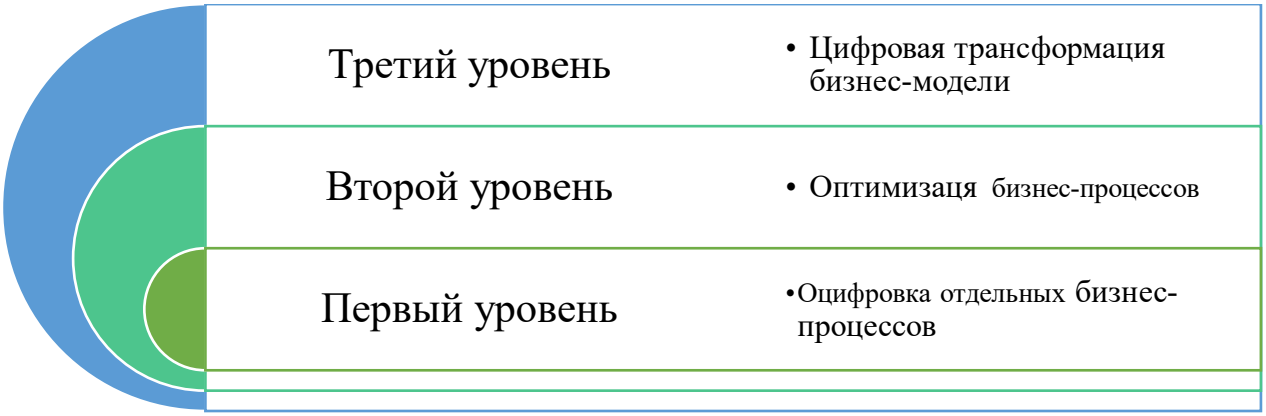


Рис. 1. Уровни цифровой трансформации современных организаций

Источник: составлено автором

Третий уровень трансформации включает в себя использование цифровых технологий для оптимизации существующих процессов во всей цепочке создания стоимости. и способа предоставления продуктов и услуг. Особенно значимы в такой трансформации платформенные решения, которые позволяют создавать цифровые экосистемы, где компании могут автоматизировать обмен данными, проводить автоматические транзакции и процессы, а также предоставлять услуги с использованием цифровых технологий.

Платформенные решения обеспечивают автоматизированный обмен данными, автоматические транзакции, автоматизацию процессов производства, оказания услуг и т.д. Оператор платформы полностью автоматизирует взаимодействие потребителя с поставщиками услуг [8]. Примерами таких цифровых решений являются маркетплейсы, такие как Ozon, Aliexpress, Яндекс Маркет и др. Также к данному типу можно отнести агрегаторы такси каршеринга, сайты бронирования номеров в отелях и т.д.

В таблице 1 показано, что именно цифровая трансформация третьего типа, которая включает в себя радикальное изменение бизнес-модели и внедрение платформенных решений, может привести к наибольшему

экономическому эффекту и достижению долгосрочной конкурентоспособности компании.

Таблица 1

Оценка эффектов цифровой трансформации для трех типов изменений

Уровень цифровой трансформации	Характеристика	Примеры	Эффект
1 уровень: решение проблемы клиента информационной платформе	Платформенные решения для неограниченного круга клиентов. Автоматический доступ клиентов к продуктам	1С облако, Microsoft Office 365, Яндекс Карты, Яндекс Translate и др.	Начальный
2 уровень: платформенное решение для решения бизнес-задач компании	Платформенные решения для производственных, маркетинговых, информационных и технологических задач.	Единая информационная система в сфере государственных закупок.	Средний
3 уровень: созданное на основе платформы решение передается клиенту	Платформенные решения двустороннего взаимодействия с автоматизацией бизнес-процессов.	Авито, Юла, Aliexpress, Яндекс Маркет, СберМаркет и др.	Высокий

Источник: составлено автором по данным [8]

В таблице 2 представлены ожидаемые эффекты реализации различных стратегий цифровой трансформации на примере ОАО «РЖД», ПАО «Газпромнефть», ПАО «Россети» и ПАО «Лукойл». Из представленных данных можно заключить, что ожидаемые экономические эффекты имеют как денежное выражение в виде дополнительной прибыли, сокращении операционных и капитальных затрат, так и неденежное выражение, то есть проявляются в сокращении сроков выполнения проектов, росте срока службы активов, повышении производительности труда и т.д.

Следовательно, для целей анализа эффекты можно разделить на экономические и технические в зависимости от их влияния на финансовые показатели. Экономические эффекты имеют однозначное денежное выражение и включают в себя изменения выручки, прибыли, затрат, рентабельности и т.д. Технические эффекты не всегда имеют прямое денежное выражение и связаны с техническими аспектами проекта цифровизации,

такими эффектами являются: изменения производительности, качества предоставляемых услуг, надежности и пр.

Таблица 2

Эффекты цифровой трансформации на примере крупнейших российских компаний

Компания, период реализации	Цели стратегии	Цифровые продукты	Ожидаемый эффект
ОАО «РЖД» 2019 – 2025гг.	Повышение качества транспортных и логистических услуг	Цифровые платформы, электронные сервисы, производственные процессы без участия человека	Дополнительная прибыль в размере 153 млрд. рублей
ПАО «Газпромнефть», 2019 – 2030 гг.	Переход на новые системы управления, рост эффективности и безопасности производства	Распределенная платформа в снабжении, «Когнитивный геолог», система «Нефтеконтроль» и др.	Двухкратное сокращение времени разработки месторождений, ускорение процессов добычи на 40%, сокращение управленческих расходов на 10%
ПАО «Россети», 2018 – 2030 гг.	Цифровизация бизнес-процессов и переход к риск-ориентированному управлению на основе анализа больших данных	«Цифровой электромонтер», «Цифровая подстанция»	Повышение доступности технологического присоединения на 50%, увеличение сроков службы активов на 10%, снижение операционных и капитальных затрат на 30%
ПАО «Лукойл», 2018 – 2027 гг.	Рост эффективности за счет цифровизации бизнес-процессов	«Цифровой работник», «Цифровое месторождение», «Цифровой завод»	Рост объемов добычи за счет оптимизации работы скважин на 2-3%, рост производительности труда, снижение потерь на 20-30%, сокращение затрат на ремонт на 15-20%

Источник: составлено автором по данным [8]

Основываясь на данных, представленных в таблице 2, можно заключить, что эффекты от цифровой трансформации можно разделить на экономические, то есть имеющие однозначное денежное выражение и технические эффекты. Цифровые технологии позволяют преобразовать производственные процессы внутри организаций и повысить их эффективность за счет оптимизации и

автоматизации. В процессе цифровой трансформации организации получают такие преимущества, как экономия средств, более эффективные процессы принятия решений и более быстрое реагирование на изменения рынка и потребительский спрос с использованием искусственных технологий и алгоритмического принятия решений.

Следовательно, цифровизация бизнес-процессов является актуальной задачей для современных экономических субъектов поскольку в настоящее время в экономике происходит стремительный переход от конкуренции на уровне продуктов и услуг к конкуренции на уровне бизнес-моделей. Однако, чтобы добиться успеха в цифровой трансформации, организация должна обладать необходимыми инструментами оценки эффективности инвестиций, которые позволяют выбирать наилучшие из доступных альтернативных вариантов.

Для решения проблемы оценки технических эффектов цифровой трансформации и обоснования целесообразности внедрения цифрового проекта целесообразно использовать подход Е.С. Харрингтона к обобщению различных типов информации в единую функцию желательности. Преимуществом модели является возможность включения в итоговую модель качественных и количественных данных, представленных в виде единой безразмерной числовой шкалы [9].

На основе анализа и синтеза научных работ, посвященных исследованию возможностей применения модели Е.С. Харрингтона предложена адаптация, которая может быть применима для анализа технической результативности проектов цифровизации на российских предприятиях. Для оценки проекта необходимо собрать данные относительно ожидаемых экономических эффектов, например данные о приросте производительности труда, изменениях во времени работы оборудования, сокращении затрат, повышении энергоэффективности и т.д.

Для достижения цели оценивания необходимо эффекты представить в виде набора фактических и базовых показателей, где фактический показатель

– это достигнутый в результате цифровизации, а базовый – это показатель, наблюдаемый до реализации проекта. На первом этапе построения модели выходящие переменные приводятся к относительной форме по формулам (2) и (3). При этом, согласно логике Е.С. Харрингтона, экономический смысл преобразований представленных далее переменных заключается в том, что рост относительного показателя M_n является следствием улучшения частных характеристик проекта. Таким образом, необходимо каждому показателю присвоить параметры желательности и нежелательности. Если увеличение показателя желательно, то используется формула (2). Если желательным является уменьшение показателя, то для расчета используется формула (3).

Например, рост производительности труда является желательным критерием, поскольку повышение показателя является ожидаемым следствием реализуемых новшеств. Однако такой показатель как время простоя оборудования должен уменьшаться по мере совершенствования производственных процессов в условиях цифровизации. Следовательно, данный критерий является нежелательным и его рост должен уменьшать величину итоговой функции. В связи с чем в модели данному критерию будет присвоена характеристика нежелательности и расчет показателя оценки соотношения будет производится по формуле (3):

$$M_n = \frac{i_{\text{факт}}}{i_{\text{баз}}} \text{ – для желательных критериев} \quad (2)$$

$$M_n = \frac{i_{\text{баз}}}{i_{\text{факт}}} \text{ – для нежелательных критериев} \quad (3)$$

где M_n – показатель оценки соотношения; n – количество технико-экономических характеристик проекта; $i_{\text{факт}}$ – значение технико-экономической характеристики, которое достигнуто или может быть достигнуто в процессе реализации цифрового проекта; $i_{\text{баз}}$ – базовое значение

технико-экономической характеристики, наблюдаемое до реализации внедрения цифрового решения [3].

Достоинством модели является возможность использования разнообразных показателей оценки эффективности. Входящие переменные в модели могут быть выражены в любых величинах, например, в часах, процентах, представлять собой безразмерные величины или коэффициенты, экспертные оценки и т.д. Однако особенность модели Е.С. Харрингтона такова, что все оценки, используемые для расчета функции желательности, должны находиться в интервале от 0 до 1. Следовательно, необходимо проведение дополнительного преобразования полученных переменных по формуле (4) с целью приведения оценок в заданный интервал:

$$d_n = \exp\left(-\exp(-M_n)\right) \quad (4)$$

где d_n – частная функция желательности [4].

На следующем этапе методики производится расчет показателя многомерной средней относительных показателей значений характеристик по формуле (5). Данная величина в модели Е.С. Харрингтона носит название функции желательности.

$$I = \sqrt[n]{d_1 * d_2 * \dots * d_n} \quad (5)$$

где I – интегральная оценка технического эффекта по выбранным показателям, то есть расчетное значение функции желательности [3].

В данной модели, описанной формулами (2) – (5), значение функции желательности I находится в интервале [0; 1], а интерпретация значения производится в соответствии со шкалой Харрингтона, представленной в таблице 3. Технически эффективные проекты считаются рекомендованными к реализации, а технически неэффективные реализовывать нецелесообразно [1].

Таблица 3

Шкала оценки технической эффективности проекта цифровизации

Значение функции желательности I	Качественная оценка результата
0,75 – 1	Проект считается технически эффективным
0,5 – 0,75	Уровень технической эффективности средний
0,25 – 0,5	Уровень технической эффективности низкий
0 – 0,25	Проект считается технически неэффективным

Источник: составлено автором по данным [3]

Предложенная адаптация модели желательности является достаточно удобным инструментом оценки технической эффективности цифровых проектов, в которых наблюдаются значительные эффекты, не имеющие однозначного денежного выражения. Особенно актуальным является применение данной модели для технического обоснования цифровой трансформации внутренних бизнес-процессов. Также расчет технической эффективности инвестиций в бизнес-процессы с использованием единых критериев желательности позволяет сравнивать различные проекты и определять наиболее эффективные.

В рамках авторского подхода предлагается усовершенствовать критерии принятия решений касающихся оптимизации бизнес-процессов за счет комбинации использования классических методов и функции желательности. На рисунке 2 показано, что для проектов цифровизации бизнес-процессов необходимо общие эффекты разделить на экономические, то есть имеющие однозначное денежное выражение и технические эффекты, связанные с технологическими аспектами цифровизации. Разделение эффектов цифровизации на экономические и технические позволяет оценить, какие конкретные результаты и изменения могут быть достигнуты с помощью цифровизации и оценить прямое воздействие экономических эффектов на финансовые показатели.

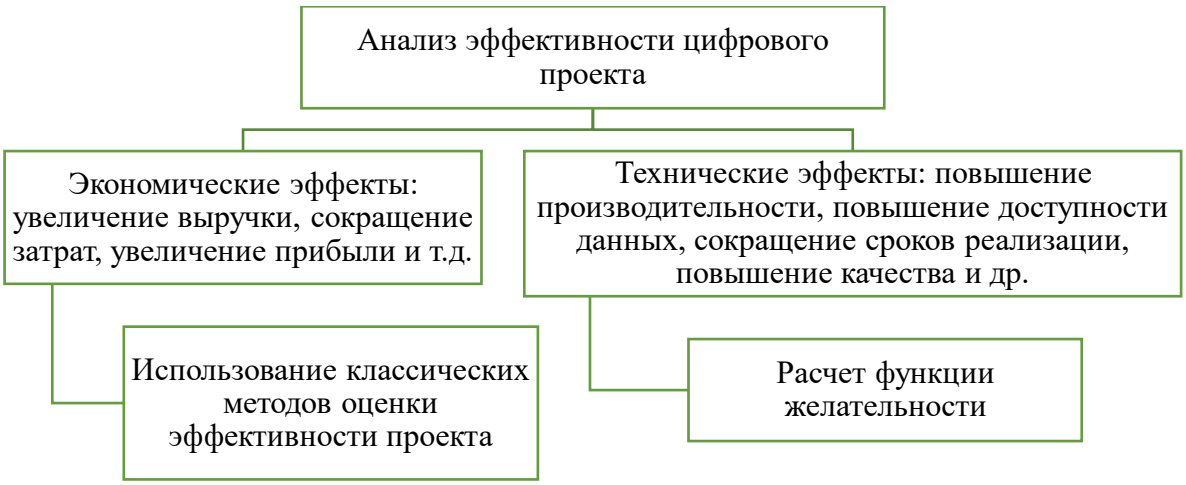


Рис. 2. Обоснование инвестиций в цифровизацию бизнес-процессов

Источник: составлено автором

Рассмотрение технических эффектов позволит дополнить результаты анализа. Формальным критерием эффективности проекта будет выступать значение функции желательности выше 0,75, то есть оптимизацией считаются проекты с высоким уровнем технической эффективности.

Заключение

На основании анализа эффектов цифровой трансформации был получен вывод о том, что цифровизация бизнес-процессов позволяет сократить производственные издержки и снизить себестоимость выпускаемой продукции или оказываемых услуг. Однако, несмотря на наличие множества положительных эффектов, в ряде случаев оценка проектов цифровизации представляет собой существенную сложность, поскольку ряд важных показателей, относящихся к техническим характеристикам, не имеет однозначного денежного выражения.

Трудности денежной оценки эффективности возникают при обосновании оптимизации внутренних бизнес-процессов. Попытки оценить технологические эффекты от цифровизации в денежном эквиваленте приводят к возникновению проблемы нереалистичных ожиданий от реализуемых проектов. А отсутствие комплексных моделей технико-экономического

обоснования оптимизации внутренних бизнес-процессов тормозит процессы интеграции хозяйствующих субъектов в цифровую экосистему.

Для решения указанной выше проблемы и обоснования экономической целесообразности реализации проектов цифровой трансформации бизнес-моделей на современных российских предприятиях была разработана методика оценки технико-экономической эффективности, учитывающая особенности реализации проектов в сфере информационных технологий. Предложенная методика позволяет сравнивать различные проекты и определять наиболее эффективные.

Показано, что цифровые проекты должны оцениваться не только с точки зрения соотношения затрат и выгод, а также с точки зрения анализа технической эффективности. Оценка функции желательности может выступать в качестве дополнительного источника информации о проекте и позволяет сравнивать различные проекты, оценивая их и выбирая наилучшие из возможных.

Использование предложенной адаптации модели позволит российским предприятиям наилучшим образом оптимизировать бизнес-процессы за счет добавления в методику анализа эффективности проекта исследование технической эффективности. Отбор наиболее эффективных с технической точки зрения цифровых проектов и их реализация позволит существенно сократить время, необходимое для цифровой трансформации организации. Предложенная модель является универсальной и может быть применена для оценки цифровых инвестиционных проектов во всех сферах экономической деятельности.

Литература

1. Азиева Р.Х. Оценка экономического эффекта от использования цифровых технологий в нефтегазовой отрасли // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 8. С. 3225–3240.

2. Загоренко А.А., Басина Н.Я. методы оценки эффективности инвестиционных проектов // Социально-экономическое развитие в условиях цифровых трансформаций: Сборник статей Международной научно-практической конференции. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2021. С. 49–54.

3. Любименко Д.А., Вайсман Е.Д. Методический подход к оценке эффективности цифровых инвестиционных проектов // Экономика. Информатика. 2020. № 4. С. 718–728.

4. Любушин Н.П., Брикач Г.Е. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 18 (370). С. 2–10.

5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) // СПС Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/.

6. Рахматуллина Ю.А., Юнусова Р.Ф., Яруллин Р.Р. Концепция затраты-выгоды в экономической оценке эффективности инвестиций в государственные проекты // Дискуссия. 2022. № 4 (113). С. 42–50.

7. Самойлов Н. С. Особенности применения показателей NPV И IRR при оценке эффективности инвестиционных проектов // Интеллектуальные системы и микросистемная техника: Научно-практическая конференция. Кабардино-Балкария, пос. Эльбрус: Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», 2019. С. 204–209.

8. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярук. М.: РАНХиГС, 2021. 184 с.

9. Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality Control. 1965. № 10 (21). P. 124–131

References

1. Azieva R.H. Ocenka ekonomicheskogo effekta ot ispol'zovaniya cifrovyh tekhnologij v neftegazovoj otrasli // Kreativnaya ekonomika. 2022. T. 16, № 8. S. 3225–3240.

2. Zagorenko A.A., Basina N.YA. metody ocenki effektivnosti investicionnyh proektov // Social'no-ekonomicheskoe razvitie v usloviyah cifrovyh transformacij: Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Petrozavodsk: Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka», 2021. S. 49–54.

3. Lyubimenko D.A., Vajsman E.D. Metodicheskij podhod k ocenke effektivnosti cifrovyh investicionnyh proektov // Ekonomika. Informatika. 2020. № 4. S. 718–728.

4. Lyubushin N.P., Brikach G.E. Ispol'zovanie obobshchennoj funkcii zhelatel'nosti Harringtona v mnogoparametricheskih ekonomicheskih zadachah // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. 2014. № 18 (370). S. 2–10.

5. Metodicheskie rekomendacii po ocenke effektivnosti investicionnyh proektov (utv. Minekonomiki RF, Minfinom RF, Gosstroem RF 21.06.1999 № VK 477) // SPS Konsul'tant Plyus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/.

6. Rahmatullina YU.A., YUnusova R.F., YArullin R.R. Koncepciya zatraty-vygody v ekonomicheskoj ocenke effektivnosti investicij v gosudarstvennye proekty // Diskussiya. 2022. № 4 (113). S. 42–50.

7. Samojlov N. S. Osobennosti primeneniya pokazatelej NPV I IRR pri ocenke effektivnosti investicionnyh proektov // Intellektual'nye sistemy i mikrosistemnaya tekhnika: Nauchno-prakticheskaya konferenciya. Kabardino-Balkariya, pos. El'brus: Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Moskovskij institut elektronnoj tekhniki», 2019. S. 204–209.

8. Strategiya cifrovoj transformacii: napisat', chtoby vypolnit' / pod red. E. G. Potapovoj, P. M. Poteeva, M. S. SHklyaruk. M.: RANHiGS, 2021. 184 s.

9. Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality Control. 1965. № 10 (21). P. 124–131

DOI: 10.54861/27131211_2023_5_64

УДК 338.2

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Павлов В.А., аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные предпосылки к внедрению цифровой продукции в производственный процесс компаний – представителей металлургической промышленности, исходя из концепции Индустрии 4.0. Автором проанализирован опыт отечественных компаний по внедрению цифровых технологий в производственный процесс и обоснована необходимость технологических перехода и трансформации металлургического бизнеса с использованием цифровой продукции как основы для трансформации. Показана необходимость производства новых типов материалов для следующих направлений металлургии: сплавы, комбинированные жаропрочные металлы и т.д. Сделан вывод, что современный рынок металлургии нуждается не только в модернизации производства по экономическим причинам, но и по причине потребности в инновационных материалах, которые можно производить при помощи соответствующих технологий. В заключении автором был определен индивидуальный подход к цифровизации производственных процессов российских металлургических предприятий и основные критерии подбора технологических процессов, подлежащих внедрению, которые представлены возможностями: организации входных данных, внедрения цифровых решений, обработки информации с применение средств аналитики, Smart-

алгоритмов и искусственного интеллекта (ИИ) и использования полученных обработанных данных во время организации производства.

Ключевые слова: цифровизация производственных процессов, металлургическая отрасль, цифровизация экономики России, цифровая экономика.

DIGITALIZATION OF PRODUCTION PROCESSES AT METALLURGICAL ENTERPRISES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Pavlov V.A., postgraduate student, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow, Russia

Abstract. The article considers the main prerequisites for the introduction of digital products into the production process of companies representing the metallurgical industry, based on the concept of Industry 4.0. The author analyzes the experience of domestic companies in introducing digital technologies into the production process and justifies the need for technological transition and transformation of the metallurgical business using digital products as the basis for transformation. The necessity of producing new types of materials for the following areas of metallurgy is shown: alloys, combined heat-resistant metals, etc. It is concluded that the modern metallurgy market needs not only modernization of production for economic reasons, but also because of the need for innovative materials that can be produced using appropriate technologies. In conclusion, the authors defined an individual approach to digitalization of production processes of Russian metallurgical enterprises and the main criteria for the selection of technological processes to be implemented, which are represented by the possibilities of: organizing input data, implementing digital solutions, processing information using analytics, Smart algorithms and artificial intelligence (AI) and using the received processed data during the organization production.

Keywords: digitalization of production processes, metallurgical industry, digitalization of the Russian economy, digital economy.

JEL classification: L21, O33, D24.

Для цитирования*: Павлов В.А. Цифровизация производственных процессов на металлургических предприятиях Российской Федерации // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 64–75.*

Введение

В связи с развитием цифровой экономики в рамках Российской Федерации, большую релевантность обретает переход предприятий от классических схем работы к внедрению цифровых решений в производственный процесс. Одним из претендентов на использование технологий в рабочем процессе стали металлургические компании.

Согласно современной международной практике, металлургическое производство – это сложная отрасль, которая напрямую зависит от последующих металлоемких отраслей и реагирует на все колебания в этих секторах экономики. Таким образом, важнейшим условием успешного развития данной сферы на всех уровнях является способность современной металлургии удовлетворять потребности рынка и производить высококачественную металлопродукцию по оптимальным ценам.

При этом в настоящее время продвижение и реализация технологических инноваций, а также внедрение средств и инструментов цифровизации становится одним из определяющих факторов поддержания конкурентоспособности данного сектора экономики на мировом и внутреннем рынка.

Так, например, долгосрочное технико-экономическое развитие экономики, характеризующееся внедрением технологических, организационных и маркетинговых инноваций во каждом реальном секторе экономики, предопределяет успех и эффективность реализации развития отечественной промышленности, основанной на принципе Индустрии 4.0 (The Fourth Industrial Revolution или 4IR) – концепции, согласно которой будущее

производства будет определяться степенью внедрения киберфизических систем.

При этом одним из ключевых условий поддержания конкурентоспособности металлопродукции для реализации концепции Индустрии 4.0 выступают непрерывные инновации, а основным фактором производства считаются знания. Таким образом, приоритетными направлениями для инвестиций каждого из предприятий становятся человеческий капитал и экологическая безопасность производства, а постоянный рост требований к качеству металлопродукции выступает движущей силой совершенствования ее производства.

Данное исследование обретает особую актуальность с точки зрения анализа металлургической промышленности и инноваций внутри нее с определением основных перспектив и проблематики данного сектора экономики, что потенциально может способствовать развитию сектора производства металла в Российской Федерации, а также его переходу к принципиально новому типу устройства – Индустрии 4.0.

Обзор литературы

Стоит отметить, что проблематике цифровизации металлургической промышленности посвящено большое количество научных материалов отечественных и зарубежных авторов, среди которых стоит отметить работы Е. Шварца [7], а также О.А. Романовой и Д.В. Сиротина [3; 6].

Так, например, по мнению Е. Шварца, в краткосрочной или среднесрочной перспективе ожидается, что предприятия, не способные к адаптации цифровых средств автоматизации и оптимизации производства, могут исчезнуть, при том, что лишь наиболее прогрессивные и готовые к цифровой трансформации предприятия смогут отреагировать на мировые тенденции и составить конкуренцию как на региональных, так и на международном рынках [7].

В то же время исследователи О.А. Романова и Д.В. Сиротин определили, что наиболее новые тенденции развития металлургии, связанные

цифровизацией и внедрением технологических решений, представлены решениями для достижения так называемой «углеродной нейтральности». При этом предприятия также стремятся снизить «углеродный след», что, в частности, постепенно достигается производством железа прямого восстановления с применением технологических систем контроля выбросов производства. Также авторы отметили перспективы внедрения цифровой продукции при металлургическом производстве с помощью «цифровых двойников», а также формированием data-центров для создания и обновления математических моделей на основе машинного обучения [3; 6].

Таким образом, исходя из установившегося научного консенсуса, можно сделать вывод о том, что металлургия в России нуждается в модернизации для обеспечения дальнейшей конкурентоспособности предприятий данного сектора, в связи с чем необходимо использование цифровой продукции как основы для трансформации предприятий и перехода к Индустрии 4.0.

Тем не менее в текущем научном обозрении отсутствуют материалы, рассматривающие основные принципы формирования механизма цифровизации производственных процессов на металлургических предприятиях Российской Федерации, а также современный и релевантный отечественный опыт работы цифровых решений в рамках ряд российских компаний.

В связи с этим в данной сатье были рассмотрены и описаны основные предпосылки к цифровизации производственного процесса и ее общее состояние в современной металлургической промышленности, а также определены аспекты подключения цифровых систем к технологическим процессам компаний и ключевые требования к потенциально внедряемой цифровой продукции.

Материалы и методы исследования

Основными методами данного исследования стали: индукция, дедукция, анализ, синтез, обобщение и формализация информации, что отражено в

дальнейшем разбор е статистических показателей мирового и отечественного рынков металлургии.

По данным Всемирной ассоциации производителей стали (WSA), в 2022 году Россия заняла пятое место по производству стали с показателем около 71,5 тыс. тонн. Соответствующий показатель отображен на рис. 1.

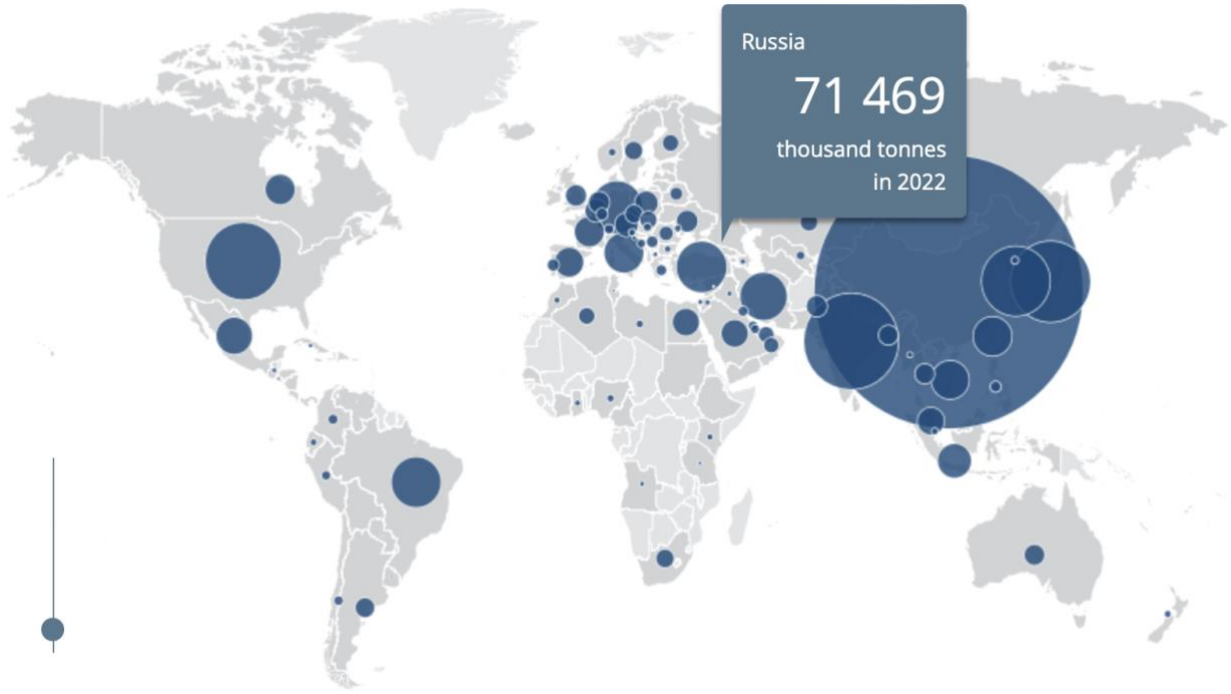


Рис. 1. Общий объем производства стали в мире и России

Источник: составлено автором по данным [8]

При этом на страну пришлись около 41,7 млн тонн спроса на ту же продукцию, а в перспективе ближайших двух лет потребление стали ожидает падение до 39,6 млн тонн в 2023 году и 36,9 млн тонн в 2024 году [9]. С другой стороны, в долгосрочной перспективе к 2050 году ожидается, что мировое потребление стали вырастет в 1,5 раза [4]. Предположительно, это связано с различными факторами, включая рост потребления стали на развивающихся рынках Индии, Ирана и других стран, а также с трудностями замены стали другими, альтернативными, материалами, что потенциально может создать избыток запасов стали на территории Российской Федерации и создать благоприятные условия для увеличения экспорта данных ресурсов в

государства, наращивающие потребление. В частности, сталь необходима на мировом рынке для реализации следующих целей в отдельных государствах:

– создание и обновление средств передвижения – сплавы, комбинированные жаропрочные металлы и т.д.;

– использование в энергетике – аустенитная, монокристаллическая и дисперсионно-упрочненная сталь (ODS), а также композитные материалы и т.д.;

– конструкторская деятельность – практически все виды стали, а также композиты, сплав и т.д. [6].

Таким образом, можно отметить, что современный рынок металлургии нуждается не только в модернизации производства по экономическим причинам, но и по причине потребности ряда государств в инновационных материалах, производить которые можно только при помощи соответствующих технологий – также технологии способны и повышать качество продукции, производимой на современных металлургических заводах.

Однако на данный момент металлургические производства используют скорее традиционные каскадные модели вместо гибких методов, которые предлагает цифровая продукция, а также требуют особой «устойчивости» цифровой продукции. По этой причине данный сектор экономики нуждается в постепенном внедрении цифровой продукции практически во все этапы производства, а также в особом, вероятно, даже индивидуальном подходе к разработке и созданию цифровых решений в зависимости от специфики того или иного предприятия.

Так, к формированию механизма цифровизации производственных процессов на металлургических предприятиях необходимо подходить, исходя из особенностей каждой компании и соответствующих уникальных производственных процессов. Тем не менее любые механизмы необходимо выстраивать таким образом, чтобы формировать пространство для будущей

полноценной реализации концепции Индустрии 4.0 и схемы производства и принятия решений, представленной на рис. 2.



Рис. 2. Схема производства и принятия решений в металлургической промышленности согласно концепции Индустрии 4.0

Источник: составлено автором

Тем не менее необходимо отметить, что предприятия уже постепенно и довольно успешно внедряют цифровые решения в процесс производства. Ряд цифровых продуктов, уже работающих на некоторых металлургических предприятиях России, представлен на рис. 3.



Рис. 3. Опыт внедрения цифровых решений в российский металлургический сектор

Источник: составлено автором по данным [2]

Однако указанные на рис. 3 компании пока что не разглашают статистику использования внедренных цифровых решений, что делает невозможной оценку эффективности работы внедренных цифровых продуктов. Так или иначе ряд мер, приведенных выше, уже внедряется в опыте промышленных предприятий, в том числе и в энергетическом секторе экономики, и демонстрирует резко положительный эффект [1; 5], что может говорить об эффективности указанных технологий в деятельности крупных предприятий. По этой причине имплементация цифровых решений по автоматизации и дигитализации производственных процессов определенно имеет смысл применительно к металлургической промышленности и, вероятно, уже демонстрирует результаты, что предполагаемо оптимизирует

производство, а также позволяет создавать инновационные виды материалов, особо необходимые на современном мировом рынке, более эффективно.

Заключение

В данном исследование были определены основные принципы и направления цифровизации производственных процессов в металлургической промышленности, которые составляют предпосылки для формирования концепции Индустрии 4.0, которые можно описать:

- организацией входных данных;
- внедрением цифровых решений;
- обработкой информацией с применение средств аналитики, Smart-алгоритмов и искусственного интеллекта (ИИ);
- использованием полученных обработанных данных во время организации производства.

При этом было отмечено, что цифровизация в данной области экономики характеризуется крайней необходимостью и уже частично внедряется в ряде предприятий металлургического сектора. Однако для функциональной обеспеченности внедряемой цифровой продукции необходим индивидуальный подход к разработке и созданию цифровых решений в зависимости от рассматриваемой компании. В перспективе исследования также важно рассмотреть и оценить опыт внедрения цифровых технологий не только в производственные процессы металлургических компаний, но и в административные и управленческие процессы.

Литература

1. Варфоломеева В.А., Муслимова Э.Х. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики // Прогрессивная экономика. 2022. № 12. С. 41–51.

2. Николаева Е.В., Бирюкова Е.А. Исследование процессов цифровой трансформации горно-металлургических компаний РФ // π-Economy. 2023. № 16. С. 24–36.

3. Романова О.А., Сиротин Д.В. Цифровизация производственных процессов в металлургии: тенденции и методы измерения // Известия Уральского государственного горного университета. 2021. № 3. С. 136–148.

4. European Commission. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/related-industries/metal-industries/steel_en.

5. Krikunov I.S. The main trends in the intensification of the electric power sector of the Russian Federation with the help of information technologies // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. 2022. Vol. 7. № 26. P. 22–27.

6. Romanova O.A., Sirotin D.V. Metal industry development in the conditions of formation of new technological and institutional trends // KnE Materials Science. 2019. P. 15–28.

7. Schwartz E.I. Digital darwinism: 7 breakthrough business strategies for surviving in the Cutthroat Web Economy // Broadway Books. 2001. 224 p.

8. World Steel Association AISBL. Annual production steel data. URL: https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND/RUS.

9. World Steel Association AISBL. Short Range Outlook. URL: https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/short-range-outlook/.

References

1. Varfolomeeva V.A., Muslimova E.H. Cifrovaya transformaciya promyshlennyh predpriyatij v usloviyah innovacionnoj ekonomiki // Progressivnaya ekonomika. 2022. № 12. S. 41–51.

2. Nikolaeva E.V., Biryukova E.A. Issledovanie processov cifrovoj transformacii gorno-metallurgicheskih kompanij RF // π-Economy. 2023. № 16. S. 24–36.

3. Romanova O.A., Sirotin D.V. Cifrovizaciya proizvodstvennyh processov v metallurgii: tendencii i metody izmereniya // Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta. 2021. № 3, C. 136–148.

4. European Commission. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/related-industries/metal-industries/steel_en.

5. Krikunov I.S. The main trends in the intensification of the electric power sector of the Russian Federation with the help of information technologies // Mezhdunarodnyj zhurnal informacionnyh tekhnologij i energoeffektivnosti. 2022. Vol. 7. № 26. P. 22–27.

6. Romanova O.A., Sirotin D.V. Metal industry development in the conditions of formation of new technological and institutional trends // KnE Materials Science. 2019. P. 15–28.

7. Schwartz E.I. Digital darwinism: 7 breakthrough business strategies for surviving in the Cutthroat Web Economy // Broadway Books. 2001. 224 p.

8. World Steel Association AISBL. Annual production steel data. URL: https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND/RUS.

9. World Steel Association AISBL. Short Range Outlook. URL: https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/short-range-outlook/.