

**СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ*****Наталья Васильевна ГОРОДНОВА^{а,*}, Анастасия Алексеевна ПЕШКОВА^б**

^а доктор экономических наук, профессор кафедры правового регулирования экономической деятельности,
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург, Российская Федерация
n.v.gorodnova@urfu.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7053-0240>
SPIN-код: 9605-9701

^б аспирантка кафедры правового регулирования экономической деятельности,
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург, Российская Федерация
np91@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1118-8208>
SPIN-код: 7313-2070

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 25.12.2018
Получена в доработанном
виде 20.03.2019
Одобрена 08.04.2019
Доступна онлайн
16.05.2019

УДК 65.012

JEL: L10, M15, O29

Аннотация

Тема. В условиях развития цифровой экономики для крупных промышленных предприятий является актуальным применение передового инструментария оценки внутреннего цифрового потенциала, что позволяет определить стратегические направления развития в области применения информационных технологий для целей повышения экономической эффективности.

Цели. Разработка и апробация аналитического инструментария оценки уровня развития цифрового потенциала промышленных предприятий.

Методология. С помощью общенаучных методов анализа и синтеза изучены существующие подходы к понятию цифрового потенциала предприятия и методам его оценки. На основе метода декомпозиции разработана авторская модель функциональной зависимости элементов цифрового потенциала промышленного предприятия. Проведен анализ уровня развития потенциала цифровизации бизнес-процессов на примере одного из ведущих предприятий оборонной отрасли Уральского региона.

Результаты. В исследовании представлен авторский подход к понятию институциональной сущности, модели функциональной зависимости элементов и методике оценки уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия. Проведен анализ уровня развития потенциала цифровизации бизнес-процессов на примере АО «ПО «УОМЗ».

Область применения. Результаты исследования могут быть полезны для руководителей и специалистов крупных промышленных предприятий, а также представителей научного сообщества, осуществляющих исследования в области цифровой трансформации промышленности.

Выводы. Существующие подходы к оценке цифрового потенциала промышленного предприятия не учитывают одну из ключевых составляющих – уровня реализации внутренних способностей предприятия по осуществлению различных этапов цикла развития информационных технологий. С учетом этого введено понятие и определен состав цифрового потенциала промышленного предприятия, а также предложена авторская система показателей и методика оценки указанных способностей. Апробация методики на примере АО «ПО «УОМЗ» показала, что развитие способностей предприятия по созданию и продаже информационных технологий, предназначенных для цифровизации бизнес-процессов, может стать одним из направлений диверсификации деятельности.

Ключевые слова:

определение цифрового
потенциала промышленного
предприятия, методика
оценки цифрового
потенциала, управление
развитием информационных
технологий

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Городнова Н.В., Пешкова А.А. Содержание и методы оценки цифрового потенциала промышленного предприятия // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – Т. 15, № 5. – С. 870 – 896.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.5.870>

Введение

Экономическая устойчивость и эффективность деятельности крупных промышленных предприятий относятся к основным условиям социально-экономического развития страны, поскольку от них зависит рост занятости, доходов населения, налоговых поступлений и пр.

Обеспечение устойчивого развития промышленного предприятия в современном мире сопряжено с применением цифровых технологий. Данные технологии способствуют более быстрому выходу на запланированные целевые параметры и призваны обеспечить более эффективное использование временных ресурсов, что является ключевой компетенцией предприятия, позволяющей получить преимущество над конкурентами.

Качество и масштаб применения цифровых технологий влияют на уровень развития цифрового потенциала предприятия. Эффективность корпоративной системы управления данным потенциалом во многом зависит от применения менеджерами компании передовых инструментов его оценки, разработка которых и стала целью настоящей статьи.

Факторы и основные тренды развития цифровой экономики, цифрового потенциала и информационных технологий представлены в трудах таких ученых, как Е.В. Попов [1, 2], О.С. Сухарев [2], К.А. Семячков [1, 3], И.Л. Авдеева¹, В.Г. Варнавский [4],

Н.А. Стефанова и А.П. Седова [5], Д.Дж. Тис [6], а также в аналитических отчетах международной консалтинговой компании McKinsey & Company. Исследованию информационного и инновационного потенциалов промышленного предприятия и интегрированных структур посвящены труды Е.О. Дмитриевой [7], Е.В. Русаковой², Ю.Г. Лавриковой и Ю.В. Бабановой [8], Д.С. Воронова и А.А. Емельянова [9]. Индикаторы развития информационно-коммуникационных технологий приведены в научных работах Ю.А. Кобловой [10], Ю.Н. Соловьевой и Г.Ф. Фейгина [11], М.А. Никитенковой [12].

Понятие, состав и институциональная сущность цифрового потенциала промышленного предприятия

Понятие «потенциал» достаточно широко используется в научных трудах для анализа различных сторон компании в процессе принятия наиболее эффективных управленческих решений. В практике крупных отечественных компаний передовой экономический инструментарий в основном применяется в процессе исследования экономического, производственного, рыночного, инновационного потенциалов. Учитывая взятый в настоящее время российским государством курс на развитие цифровой экономики, актуальными становятся разработка и применение методов оценки цифрового потенциала предприятий. Важнейшей предпосылкой построения адекватной модели оценки является определение институциональной сущности данного потенциала.

^{*} Статья поддержана ИД «Информационный центр «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» в Уральском федеральном университете.

Выражаем благодарность руководству АО «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод им. Э.С. Яламова» за предоставление материалов для подготовки статьи.

¹ Авдеева И.Л. Анализ перспектив развития цифровой экономики в России и за рубежом: материалы научно-практической конференции с международным участием «Цифровая экономика и «Индустрия 4.0»: проблемы

и перспективы». СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2017. С. 19–25.

² Русакова Е.В. Резервы повышения информационного потенциала предприятий и организаций: материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Развитие инновационного потенциала отечественных предприятий и формирование направлений его стратегического развития». Пенза, 2003. С. 20–23.

На сегодняшний день в экономической литературе исследованию и определению понятия цифрового потенциала, на наш взгляд, уделено недостаточно внимания. Смежным для него является понятие «информационный потенциал», который Е.О. Дмитриева [7] определяет как «совокупность информационных ресурсов, систем информационного взаимодействия различного уровня и их максимальных возможностей обеспечивать процесс принятия управленческих решений своевременной, достоверной и комплексной (полной) информацией» и выделяет три базовых составляющих информационного потенциала: 1) элементы потенциала взаимодействия предприятия с внешней информационной средой (например, анализ предприятием рынков информационной продукции, определение емкости и оценка доступности внешних информационных банков данных и др.); 2) элементы внутреннего информационного потенциала предприятия (внутренние возможности предприятия по формированию и использованию информации и информационных ресурсов, их материальное, организационное, кадровое и финансовое обеспечение); 3) потенциал информационного развития, который интегрирует элементы из первых двух пунктов [7].

В свою очередь, Е.В. Русакова понимает под информационным потенциалом «совокупность информационных ресурсов, систем информационного обеспечения и их максимальную возможность обеспечения своевременной, достоверной и комплексной (полной) информацией, необходимой для принятия управленческих решений». Автор включает в состав информационного потенциала следующие три элемента: 1) степень информационной открытости предприятия и способность его внедрения во внешнее информационное пространство (уровень взаимодействия предприятия с окружающей средой, прозрачность экономической и финансовой информации, частота привлечения предприятия к

общественно значимым мероприятиям, способность предприятия оперативно реагировать на изменения макро- и микроокружения); 2) степень обеспеченности информационными ресурсами и уровень их развития (уровень автоматизации систем управления, уровень внутреннего взаимодействия информационных потоков, качество программного обеспечения, степень информационного потенциала кадров); 3) качество информационного обеспечения (качество стратегического, оперативного, тактического управления)³.

Е.В. Попов, К.А. Семячков [1] в состав цифрового потенциала включают совокупность данных, программного обеспечения и технических средств для создания, хранения и обработки данных, а также специалистов, обеспечивающих процесс управления данными. Они отмечают, что способность наращивания цифрового потенциала зависит от ряда факторов, наиболее важными из которых является наличие технических и программных средств, финансового обеспечения, кадровой составляющей.

Исследуя «цифровой потенциал» промышленного предприятия, считаем необходимым рассматривать его с учетом следующих аспектов:

- 1) понятие «потенциал», как предмет нашего изучения, происходит от латинского слова *potentia*, которое означает силу, мощь, внутренние возможности, способности, существующие в скрытом виде и способные проявиться при определенных условиях;
- 2) прилагательное «цифровой» используется как признак (качество, свойство) предмета, связанного с цифровыми (информационными) технологиями, которые имеют определенный жизненный цикл и область своего применения на промышленном предприятии.

³ Там же.

Таким образом, по нашему мнению, под цифровым потенциалом промышленного предприятия следует понимать способность предприятия к осуществлению деятельности по созданию, внедрению, интеграции, применению, сопровождению, развитию и реализации информационных технологий, а также обеспечению информационной безопасности в целях удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей предприятия и субъектов, с которыми оно взаимодействует (потребителями, поставщиками, партнерами и т.д.) [13].

Институциональная сущность цифрового потенциала промышленного предприятия выражается в совокупности устоявшихся норм взаимодействия между субъектами, включенными в процесс реализации цифрового потенциала.

Целью развития цифрового потенциала является повышение эффективности функционирования предприятия за счет получения дохода от реализации товаров, работ, услуг сторонним заказчикам и (или) качественного изменения бизнес-процессов, осуществляемых предприятием.

Для оценки цифрового потенциала необходимо выявление его состава и структуры, что возможно за счет применения метода декомпозиции. Под последним понимается системный анализ, позволяющий представить сложную систему в виде отдельных взаимосвязанных подсистем, которые также могут быть разделены на более простые элементы.

Необходимым условием оценки цифрового потенциала предприятия является определение состава его способностей по осуществлению тех или иных этапов цикла развития информационных технологий. С учетом потребностей клиентов – как внешних (сторонние организации и физические лица), так и внутренних (подразделения и службы предприятия) происходит создание новых либо развитие уже

имеющихся технологий, затем внедрение и интеграция с существующими информационными системами, последующее сопровождение. Одной из наиболее сложных составляющих является обеспечение информационной безопасности в результате внедрения новых технологий либо внесения изменений в уже существующие. Также необходимо учесть, что предприятие может либо самостоятельно осуществлять данные этапы цикла развития информационных технологий, либо пользоваться услугами и продуктами сторонних организаций.

Далее уместно вспомнить изречение Б.М. Теплова о том, что «...способность существует только в развитии, мы не должны упускать из виду, что развитие это осуществляется не иначе, как в процессе той или иной практической или теоретической деятельности. А отсюда следует, что способность не может возникнуть вне соответствующей конкретной деятельности» [14]. Данный подход определяет необходимость выявления функциональных областей реализации цифрового потенциала промышленного предприятия, различающихся в зависимости от потребностей клиентов (то есть целевого применения информационных технологий). Учет данного критерия позволяет выделить две группы функциональных областей.

1. *Цифровизация бизнес-процессов, осуществляемых промышленными предприятиями.* В качестве потребителей могут выступать как внешние (сторонние предприятия), так и внутренние (подразделения предприятия) акторы. Укрупненно перечень бизнес-процессов может быть представлен следующим образом: НИОКР, технологическая подготовка производства, производственная деятельность, маркетинг, сбыт, сервисное и гарантийное обслуживание, взаимодействие с внешним окружением (государство, банки, поставщики, контролирующие органы и пр.), обеспечение и управление ресурсами (материальными, трудовыми, финансовыми, нематериальными). Дальнейшая декомпозиция может быть

индивидуальна для каждого предприятия – с учетом многогранности деятельности и различных подходов к менеджменту.

2. Цифровизация иных видов деятельности в соответствии с потребностями внешних потребителей. Она включает все многообразие информационных технологий, предназначенных для автоматизации любых видов деятельности, за исключением цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий. Например, автоматизация управления парковочным пространством, городским освещением, весовой контроль большегрузного автотранспорта, управление движением транспортных средств (автомобилей, самолетов, морских судов и пр.) и т.д.

Кроме того, необходимым условием реализации цифрового потенциала предприятия являются ресурсы, то есть материальные и нематериальные активы, с помощью которых предприятие осуществляет свою деятельность по достижению определенных целей. От их достаточности и эффективности использования зависит уровень развития цифрового потенциала предприятия. Основными компонентами ресурсной составляющей являются материально-технические, информационные, финансовые, человеческие ресурсы. Так, материально-технические ресурсы, являясь вещественной основой, определяют технико-технологическую базу цифрового потенциала, которая впоследствии будет влиять на масштабы и темпы его развития. Финансовые ресурсы характеризуются совокупностью источников и запасов финансовых возможностей, которые имеются в наличии и могут быть использованы для реализации конкретных стратегических и тактических целей; данные ресурсы отображают финансовую мощь, способность системы принимать участие в создании материальных благ и предоставлении услуг [15]. Информационные ресурсы (базы данных, модели, алгоритмы, программные обеспечения и пр.) – неотъемлемый элемент и

движущая сила цифрового потенциала; от их качества и эффективности использования зависит уровень цифрового развития предприятия. Человеческий капитал, состоящий из совокупности навыков, знаний, способностей, которыми обладает человек и неотделимы от него, выполняет не только обеспечивающую функцию (как предыдущие виды ресурсов), но и выступает главной креативной силой в цифровой экономике [16].

Таким образом, структура цифрового потенциала промышленного предприятия может быть представлена единством трех его компонент: ресурсов; внутренних способностей предприятия по осуществлению тех или иных этапов цикла развития информационных технологий; функциональными областями деятельности, в которых могут применяться информационные технологии (рис. 1).

Все три компоненты сосуществуют взаимно, предполагают и обуславливают друг друга. Для определения их взаимосвязей требуется построение модели функциональной зависимости.

Авторская модель функциональной зависимости цифрового потенциала промышленного предприятия

Ресурсы – это базовый элемент цифрового потенциала промышленного предприятия. Однако само по себе обладание ресурсами не означает, что предприятие достигнет целевого уровня развития цифрового потенциала. Данный уровень будет определяться тем, насколько при имеющемся объеме ресурсов предприятие способно осуществлять те или иные этапы цикла развития информационных технологий в различных областях деятельности.

Таким образом, укрупненно на первом уровне декомпозиции функциональная зависимость цифрового потенциала промышленного предприятия будет определяться следующим образом:

$$P = f_1(P_{FA1(res)}, P_{FA2(res)}), \quad (1)$$

где P – цифровой потенциал промышленного предприятия; $P_{FA1(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сфере цифровизации бизнес-процессов при заданном объеме ресурсов; $P_{FA2(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сфере цифровизации иных видов деятельности при заданном объеме ресурсов.

Далее представим декомпозицию элементов потенциала применения информационных технологий в сфере цифровизации бизнес-процессов $P_{FA1(res)}$.

На втором уровне декомпозиции производится детализация состава переменных, полученных на первом уровне. Тогда укрупненно будет получена следующая функциональная зависимость:

$$P_{FA1(res)} = f_2(P_{RD(res)}, P_{TP(res)}, P_{P(res)}, P_{MS(res)}, P_{S(res)}, P_{T(res)}, P_{RM(res)}), \quad (2)$$

где $P_{FA1(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сфере цифровизации бизнес-процессов; $P_{RD(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сфере НИОКР при заданном объеме ресурсов; $P_{TP(res)}$ – потенциал применения информационных технологий при технологической подготовке производства с учетом заданного объема ресурсов; $P_{P(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в производственной деятельности при заданном объеме ресурсов; $P_{MS(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в маркетинговой деятельности и сбыте при заданном объеме ресурсов; $P_{S(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сервисном и гарантийном обслуживании при заданном объеме ресурсов; $P_{T(res)}$ – потенциал применения информационных технологий при взаимодействии с внешним окружением с учетом заданного объема ресурсов; $P_{RM(res)}$ – потенциал применения информационных

технологий в процессе обеспечения и управления ресурсами предприятия при заданном объеме ресурсов.

Для большей точности оценки состав переменных первого уровня может быть расширен с учетом осуществляемых предприятием бизнес-процессов. Так, например, потенциал применения информационных технологий в процессе обеспечения и управления ресурсами предприятия $P_{RM(res)}$ может быть представлен как совокупность потенциалов в отдельных направлениях деятельности: экономике, финансах, бухучете, кадровом обеспечении, правовом сопровождении, делопроизводстве, материально-техническом снабжении, управлении производством и т.д. Каждое из указанных направлений также можно разделить на отдельные составляющие. Например, потенциал применения информационных технологий в процессе управления производством можно представить как потенциалы организации, планирования и контроля деятельности производственных подразделений.

На третьем уровне декомпозиции производится детализация состава переменных, полученных на втором уровне. Тогда укрупненно будет получена следующая функциональная зависимость:

$$P_{RD(res)} = f_3[P(P_1), P(D_1), P(I_1), P(C_1), P(A_1), P(U_1), P(S_1), P(R_1)], \quad (3)$$

где $P_{RD(res)}$ – потенциал применения информационных технологий в сфере НИОКР при заданном объеме ресурсов; $P(P_1)$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НИОКР; $P(D_1)$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НИОКР; $P(I_1)$ – потенциал внедрения информационных технологий в сфере НИОКР; $P(C_1)$ – потенциал интеграции информационных технологий в сфере НИОКР; $P(A_1)$ – потенциал сопровождения информационных технологий в сфере

НАОКР; $P(U_1)$ – потенциал использования собственных или покупных информационных технологий в сфере НАОКР; $P(S_1)$ – потенциал обеспечения безопасности в процессе использования информационных технологий в сфере НАОКР; $P(R_1)$ – потенциал реализации (продажи) собственных информационных технологий в сфере НАОКР.

В свою очередь, $P_{TP(res)} = f_3[P(P_2), P(D_2), P(I_2), P(C_2), P(A_2), P(U_2), P(S_2), P(R_2)]$, (4)

где $P_{TP(res)}$ – потенциал применения информационных технологий при технологической подготовке производства с учетом заданного объема ресурсов; $P(P_2)$ – потенциал создания информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(D_2)$ – потенциал развития информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(I_2)$ – потенциал внедрения информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(C_2)$ – потенциал интеграции информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(A_2)$ – потенциал сопровождения информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(U_2)$ – потенциал использования собственных или покупных информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(S_2)$ – потенциал обеспечения безопасности в процессе использования информационных технологий в сфере технологической подготовки производства; $P(R_2)$ – потенциал реализации (продажи) информационных технологий в сфере технологической подготовки производства.

Аналогичным образом раскрываются переменные $P_{P(res)}$, $P_{MS(res)}$, $P_{S(res)}$, $P_{T(res)}$, $P_{RM(res)}$.

Четвертый уровень декомпозиции предполагает детализацию элементов третьего уровня по отдельным видам ресурсов. Так, на примере потенциала создания информационных технологий в сфере НАОКР получим следующую функцию:

$$P(P_1) = f_4[P(P_{(m)}), P(P_{(i)}), P(P_{(f)}), P(P_{(l)})], (5)$$

где $P(P_1)$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НАОКР; $P(P_{(m)})$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме материально-технических ресурсов; $P(P_{(i)})$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме информационных ресурсов; $P(P_{(f)})$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме финансовых ресурсов; $P(P_{(l)})$ – потенциал создания информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме человеческих ресурсов.

Потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР будет представлен следующей функцией:

$$P(D_1) = f_4[P(D_{(m)}), P(D_{(i)}), P(D_{(f)}), P(D_{(l)})], (6)$$

где $P(D_1)$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР; $P(D_{(m)})$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме материально-технических ресурсов; $P(D_{(i)})$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме информационных ресурсов; $P(D_{(f)})$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме финансовых ресурсов; $P(D_{(l)})$ – потенциал развития информационных технологий в сфере НАОКР при имеющемся объеме человеческих ресурсов.

Подобным образом раскрываются остальные функциональные элементы цифрового потенциала предприятия, в том числе потенциал применения информационных технологий в сфере цифровизации иных видов деятельности $P_{FA2(res)}$. В целях более детальной оценки цифрового потенциала состав переменных на 2–4-м уровнях декомпозиции может быть расширен. Для каждого отдельного предприятия поэлементный состав цифрового потенциала может различаться с учетом индивидуальных особенностей его деятельности.

Определив функциональные зависимости элементов цифрового потенциала предприятия, можно перейти к методике, которая позволяет количественно оценить уровень использования потенциала в каждой функциональной области.

Анализ существующих методик оценки цифрового потенциала промышленного предприятия

Оценка фактического уровня реализации цифрового потенциала позволяет менеджерам предприятия определить степень достижения целевых ориентиров в данной области, а также функциональные зоны, которые требуют дальнейшего развития и должны быть учтены при стратегическом планировании [17]. Применение методов оценки цифрового потенциала является своего рода индикатором уровня методической готовности современного руководителя к развитию цифровой экономики.

Среди зарубежных инструментов, позволяющих провести оценку как на макро-, так и на микроуровне, следует выделить методику международной консалтинговой компании McKinsey & Company, которая представлена в исследовании «Цифровая Европа: расширение границ, использование преимуществ» (Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits, 2016)⁴.

⁴ McKinsey & Company: Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits, 2016. URL: <https://mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>

С помощью специально разработанного индекса (*Industry Digitisation Index, IDI*), включающего 21 показатель (табл. 1), аналитики компании провели оценку уровня развития цифрового потенциала отдельных отраслей стран Европы, а также США. Оценка показателей дает представление о том, в каком объеме предприятия инвестируют в развитие цифровых технологий, насколько оцифрованы бизнес-процессы, в том числе в области взаимодействия с клиентами, поставщиками и партнерами.

В отечественной науке анализ цифрового развития на уровне отраслей и конкретных предприятий не получил широкого распространения. Одним из примечательных, на наш взгляд, инструментов является методика расчета индекса готовности отраслей к формированию цифровой экономики, предложенная Е.В. Поповым, К.А. Семячковым [1]. Индекс включает 22 показателя оценки использования цифровых технологий (табл. 2). При расчете индексов все использованные показатели нормализовались, то есть переводились в оценку в интервале от 0 до 1. Значения подиндексов рассчитывались как среднее арифметическое оценок показателей, характеризующих соответствующую предметную область. Общий индекс готовности отраслей приравнивался к сумме оценок подиндексов. Апробация методики на примере 14 отраслей промышленности показала, что первое место в рейтинге занимает сфера исследований и разработок. Достаточно схожим уровнем обладают такие отрасли, как образование, финансовая деятельность, связь.

Также следует отметить методику, разработанную экспертами Института экономических стратегий РАН и сообщества «Системная экономическая аналитика ОПК» в целях диагностики текущего статуса адаптивности высокотехнологичного комплекса (ВТК) России к цифровой реальности⁵. Под адаптивностью понимается

⁵ Оценка адаптивности высокотехнологичного комплекса России к реалиям цифровой экономики, 2018. Государственная информационная система Минпромторга России. URL: <https://gisp.gov.ru/documents/8894316/#>

способность организации к переходу в качественно лучшее состояние с учетом новых возможностей, то есть к цифровизации. По данной методике измерению подлежат 84 взвешенных показателя, сгруппированных по девяти направлениям (табл. 3). На основе обработки первичных данных по каждому фактору формируется интегральный индикатор, позволяющий отнести организацию к одному из трех уровней текущей адаптивности (высокому, среднему, низкому). По итогам апробации методики путем экспертного опроса руководителей стратегического и операционного уровней организаций ВТК был сделан вывод о достаточно низком уровне его адаптивности. Это означает, что в большинстве организаций не имеют представления о своем будущем цифровом облике; текущий уровень зрелости ключевых процессов организации недостаточен для осуществления цифровой трансформации⁶.

Таким образом, представленные системы индексов различаются методологией расчета, структурой, а также совокупностью количественных и качественных показателей. Большинство из них ориентировано на проведение межстранового, регионального либо межотраслевого анализа цифрового развития по следующим показателям:

- объем ресурсов: обеспеченность организации передовыми аппаратно-программными системами, объем затрат на развитие ИТ-сферы, обеспеченность специалистами определенной квалификации;
- уровень цифровизации бизнес-процессов;
- уровень продвинутости создаваемых или применяемых технологий в стране, регионе, отрасли (нейронные сети, инструменты анализа больших данных, аддитивные технологии и пр.).

Однако при этом существующие методики не позволяют сделать анализ одной из ключевых составляющих цифрового потенциала –

внутренних способностей предприятия по осуществлению тех или иных этапов цикла развития информационных технологий. Определение уровня реализации данных способностей можно провести с помощью авторской системы показателей, являющейся основой методики оценки уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия, представленной далее.

Авторская методика оценки уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия

В целях оценки уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия предлагается использовать методику, включающую следующий алгоритм действий.

1. *Выбор метода оценки уровня развития цифрового потенциала*, в качестве которого предлагается принять метод опроса руководителей и ведущих специалистов предприятия в области информационных технологий.

2. *Определение состава показателей оценки*. На данном этапе необходимо экспертным путем уточнить поэлементную структуру цифрового потенциала по двум составляющим: 1) внутренние способности предприятия в сфере ИТ; 2) функциональные области применения ИТ. Данные составляющие выступают отражением конечного результата использования ресурсов, поэтому последние, хоть и являются базовым элементом реализации цифрового потенциала, но не включаются в состав системы оценки уровня его развития.

На основе авторской модели функциональной зависимости составляется опросный лист с детализацией функциональных областей: отдельно представляется подробный перечень бизнес-процессов промышленного предприятия для выявления направлений развития ИТ-способностей в данной области; затем составляется перечень иных видов деятельности, в которых предприятие может себя позиционировать. Экспертным путем проводится оценка необходимости

⁶ Там же.

рассмотрения данных бизнес-процессов и видов деятельности при управлении развитием цифрового потенциала. В результате некоторые элементы могут быть исключены либо добавлены в основной состав.

Далее по каждому бизнес-процессу и виду деятельности формируется совокупность показателей оценки уровня реализации ИТ-способностей предприятия. С учетом разной специфики деятельности промышленных предприятий, можно предположить, что наиболее унифицированной системой показателей будет совокупность из 56 индексов, объединенных в семь субиндексов.

3. Получение степени проявления показателей оценки. На данном этапе эксперты в составе не менее семи человек из числа руководителей и ведущих специалистов в сфере ИТ оценивают показатели по трехбалльной шкале. Чем ближе значение показателя к максимальному пороговому значению – 3, тем выше уровень развития той или иной способности предприятия в рамках конкретного вида деятельности.

4. Расчет значений субиндексов как среднее арифметическое оценок показателей, характеризующих соответствующую предметную область:

$$S_i = \sum k_j / n, \quad (7)$$

где S_i – значение i -го субиндекса ($0 < S_i < 3$); k_j – уровень (балл) j -го показателя, включенного в состав i -го субиндекса ($0 < k_j < 3$); n – количество показателей i -го субиндекса.

Система субиндексов на примере оценки потенциала предприятия по цифровизации бизнес-процессов приведена на рис. 2.

5. Расчет интегрального индекса уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия:

$$S = \sum S_i / m, \quad (8)$$

где S – значение интегрального индекса ($0 < S < 3$); S_i – значение i -го субиндекса ($0 < S_i < 3$); m – количество субиндексов.

6. Подготовка обобщенных выводов и результатов для разработки мероприятий по дальнейшему развитию цифрового потенциала. Чем ближе значение интегрального показателя к максимальному пороговому значению 3, тем выше уровень развития цифрового потенциала промышленного предприятия, то есть тем больше развиты способности предприятия к осуществлению тех или иных этапов цикла развития информационных технологий в различных функциональных областях деятельности.

На данном этапе также необходимо сравнить фактический уровень развития цифрового потенциала в различных областях деятельности промышленного предприятия с целевыми значениями, зафиксированными в корпоративной или функциональных стратегиях на определенный период, либо со среднеотраслевыми показателями (при их наличии). Это позволит оценить степень достижения плановых (целевых) параметров и выявить отклонения в тех или иных областях.

Результаты анализа

В качестве объекта исследования было выбрано АО «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод им. Э.С. Яламова», одно из крупных промышленных предприятий оборонной отрасли Уральского региона. В настоящее время основным видом деятельности предприятия являются разработка и производство оптико-электронных систем различного назначения. В целях диверсификации производства предприятие развивает гражданское направление, в том числе по производству медицинского оборудования, энергосберегающей светотехники, геодезических приборов, измерительной техники. Участвует в реализации концепции построения «Умного региона» на территории Свердловской области.

Основные показатели деятельности АО «ПО «УОМЗ» приведены в табл. 4.

Апробация авторской методики оценки уровня развития цифрового потенциала промышленного предприятия проводилась на примере анализа уровня реализации ИТ-способностей АО «ПО «УОМЗ» в области цифровизации бизнес-процессов. Оценка способностей предприятия по автоматизации иных видов деятельности в рамках настоящей статьи не представлено, поскольку сведения о стратегических направлениях развития предприятия являются закрытой информацией.

В процессе оценки приняло участие семь экспертов из числа руководителей и ведущих специалистов в области ИТ данного предприятия. На первом этапе получения данных была уточнена поэлементная структура потенциала АО «ПО «УОМЗ» в области цифровизации бизнес-процессов. Для этого был составлен опросный лист, содержащий предварительный набор бизнес-процессов. По итогам совместной работы экспертов часть бизнес-процессов были исключены из представленного перечня либо добавлены новые – с точки зрения необходимости их оценки. Окончательный перечень содержал 58 бизнес-процессов, сгруппированных в семь функциональных областей: НИОКР, технологическая подготовка производства, производственная деятельность, маркетинг и сбыт, сервисное и гарантийное обслуживание, взаимодействие с внешним окружением, управление деятельностью предприятия.

На втором этапе исследования проводилась оценка уровня реализации ИТ-способностей предприятия для каждого бизнес-процесса. Для этого был составлен опросный лист, включающий 58 бизнес-процессов, оцениваемых экспертами по системе из восьми показателей, отражающих уровень развития ИТ-способностей: создание, развитие, внедрение, интеграция, сопровождение, эксплуатация, продажа и

обеспечение безопасности использования ИТ для конкретного бизнес-процесса. Значение каждого из показателей определялось по шкале от 1 до 3 баллов (табл. 5).

По итогам проведения экспертного опроса были рассчитаны средние арифметические значения оценок субиндексов в разрезе функциональных областей (рис. 3) и ИТ-способностей предприятия (рис. 4).

Анализ данных показывает, что в рамках цифровизации бизнес-процессов основные усилия предприятия сосредоточены на обеспечении безопасности использования информационных технологий (2,8 балла), а также развитии внутренних способностей по сопровождению применяемых ИТ (2,4 балла) и их интеграции в корпоративную информационную среду (2,2 балла). Как правило, предприятие самостоятельно выполняет данные функции, поскольку обладает необходимым объемом ресурсов, но иногда могут привлекаться сторонние организации.

Развитие способностей исследуемого предприятия по внедрению и развитию (усовершенствованию) применяемых технологий находится на среднем уровне. Реализация этих функций осуществляется в основном за счет привлечения сторонних организаций, являющихся собственниками используемых на предприятии информационных технологий.

Уровень автоматизации бизнес-процессов предприятия отражает степень реализации способности по использованию в своей деятельности информационных технологий. Согласно оценкам, около половины бизнес-процессов предприятия автоматизированы, что особенно характерно для производственной деятельности, а также процессов управления и обеспечения производства. На сегодняшний день многие производственные участки предприятия оснащены современными станками с числовым программным управлением, созданы автоматизированные рабочие места.

В малой степени развиты способности предприятия по созданию информационных технологий для цифровизации бизнес-процессов и продаже ИТ сторонним заказчикам. С учетом мировых и российских технологических трендов, а также нацеленности предприятия на диверсификацию производства полагаем, что необходимо рассмотреть возможность привлечения кадровых, материально-технических и финансовых ресурсов для развития данных компетенций.

Оценка уровня реализации ИТ-способностей предприятия в разрезе бизнес-процессов показывает, что в наибольшей степени цифровой потенциал развит в сфере управления деятельностью предприятия (2,2 из 3 баллов), особенно в области оперативного планирования и диспетчирования цехов, контроля за исполнением процессов производства и перемещения деталей и сборочных единиц между складами по маршруту изготовления, планирования и контроля работ по обслуживанию и ремонту оборудования, учета технического состояния оборудования, контроля соответствия продукции заданному уровню качества, управления заказами, запасами и складским хозяйством. Реализация ИТ-способностей предприятия в остальных областях деятельности предприятия находится на среднем уровне. Имеется потенциал для развития, особенно в области НИОКР.

На последнем этапе исследования был определен уровень интегрального индекса развития потенциала АО «ПО «УОМЗ» в области цифровизации бизнес-процессов как среднее арифметическое значение субиндексов. Интегральный индекс составил 1,7 баллов, что говорит о среднем уровне реализации ИТ-способностей предприятия в данной области.

Далее возникает необходимость выявления неких целевых или критических значений, с которыми можно сравнить полученные результаты. В перспективе дальнейших исследований мы планируем провести оценку

уровня развития потенциала по цифровизации бизнес-процессов на примере нескольких промышленных предприятий оборонной отрасли Свердловской области в целях выявления общих тенденций и направлений развития. Полученные среднеотраслевые значения станут базой для сравнения показателей по отдельным предприятиям.

Что касается максимального уровня цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий оборонной отрасли, то следует отметить, что, с одной стороны, интенсивное наращивание цифрового потенциала позволяет получить конкурентные преимущества, но, с другой стороны, сопряжено с увеличением рисков нарушения информационной безопасности и отказа систем. Кроме того, в некоторых случаях цифровизацию бизнес-процессов промышленных предприятий эффективнее осуществлять за счет привлечения сторонних организаций, нежели развития собственных ИТ-компетенций. В связи с этим при определении целевой границы развития цифрового потенциала необходимо учитывать не только среднеотраслевые показатели, но и баланс между риском и ожидаемым эффектом, а также оценку эффективности развития тех или иных ИТ-способностей предприятия.

Заключение

По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Анализ существующих подходов в науке и практике показал, что оценка цифрового потенциала промышленного предприятия, как правило, включает анализ объема ресурсов, задействованных в реализации данного потенциала, степени цифровизации бизнес-процессов предприятия, а также уровня продвинутой создаваемых или применяемых технологий. Однако при этом существующие подходы не позволяют провести анализ одной из ключевых составляющих цифрового потенциала – уровня реализации внутренних ИТ-компетенций предприятия. С учетом этого

в настоящей статье введено понятие и определен состав цифрового потенциала промышленного предприятия, а также предложена авторская система показателей и методика оценки указанных компетенций. Данные результаты могут стать основой для развития научного подхода и инструментария для оценки готовности промышленных предприятий к цифровой экономике и прогнозирования готовности к цифровой трансформации.

Апробация авторской методики на примере АО «ПО «УОМЗ», одного из крупных промышленных предприятий оборонной

отрасли Уральского региона, показала, что в рамках цифровизации бизнес-процессов основные усилия предприятия сосредоточены на развитии внутренних способностей по сопровождению и интеграции информационных технологий, а также обеспечению безопасности их использования. В меньшей степени развиты способности предприятия по созданию и продаже информационных технологий в рассматриваемой сфере. Развитие данных компетенций может стать одним из направлений диверсификации деятельности предприятия.

Таблица 1

Показатели оценки уровня развития цифрового потенциала по методике консалтинговой компании McKinsey & Company

Table 1

Indicators for assessing the development level of digital capabilities by McKinsey & Company's technique

Подгруппа	Показатель	Расчет показателя
Субиндекс 1: Совокупный объем вложений в цифровые активы (digital assets)		
Общий объем затрат	Объем расходов на оборудование	Доля общих расходов на оборудование ИКТ (например, компьютеры, серверы)
	Объем расходов на программное обеспечение и ИТ-услуги	Доля общих расходов, потраченных на программное обеспечение и ИТ-услуги (например, программное обеспечение для планирования ресурсов предприятия)
	Объем расходов на телекоммуникации	Доля общих расходов, потраченных на телекоммуникации (например, широкополосный доступ, услуги мобильной передачи данных)
Стоимость цифровых активов	Стоимость оборудования	Доля общих активов, составляющих оборудование ИКТ (например, компьютеры, серверы)
	Стоимость программного обеспечения	Доля общих активов, составляющих программное обеспечение (например, приобретенные лицензии на программное обеспечение)
Субиндекс 2: Уровень проникновения цифровых технологий в те или иные области деятельности предприятия (digital usage)		
Область взаимодействия с покупателями, поставщиками	Объем продаж онлайн	Объем продаж, произведенных через любые компьютерные сети (средства электронной передачи данных, в том числе веб-сайты, за исключением электронной почты)
	Объем закупок онлайн	Процент компаний, осуществляющих не менее 1% закупок через любые компьютерные сети (средства электронной передачи данных, в том числе веб-сайты, за исключением электронной почты)
Область взаимодействия между фирмами, покупателями и поставщиками	Объем использования цифровых каналов в области поставок	Количество компаний, отправляющих/получающих всю информацию о цепочке поставок (например, объем запасов, потребность производства, прогнозы, отслеживание поставки) через компьютерные сети или через веб-сайты
	Объем использования социальных сетей	Количество компаний, использующих два или более социальных медиа-инструментов: социальные сети, блоги или микроблоги предприятия, сайты для обмена мультимедийными материалами и пр.
	Уровень интеграции ИКТ в повседневную деятельность	Доля компаний, сообщающих о том, что технологии широко интегрированы в повседневную деятельность предприятия

Внутренние процессы	Объем использования инструментов взаимодействия с клиентами	Доля компаний, сообщающих о преимуществах использования социальных технологий для взаимодействия с клиентами
	Объем использования инструментов взаимодействия с партнерами	Доля компаний, сообщающих о преимуществах использования социальных технологий для работы с партнерами
	Доля бизнеса в области цифровых технологий	Доля компаний, где не менее половины бизнеса занимают цифровые технологии
	Использование цифровых инструментов по планированию ресурсов предприятия (ERP)	Количество компаний, использующих ERP-системы (например, в области учета, планирования, производства, маркетинга)
	Использование цифровых инструментов по управлению взаимоотношениями с клиентами (CRM)	Количество компаний, использующих CRM-системы для анализа информации о клиентах в маркетинговых целях
Субиндекс 3: Уровень цифровизации трудовой деятельности (digital workers)		
Средний объем затрат на 1 сотрудника	Средний объем затрат на ИКТ-оборудование	Объем затрат на ИКТ-оборудование (например, компьютеры, серверы) в расчете на 1 сотрудника, работающего на полную ставку
	Средний объем затрат на программное обеспечение	Объем затрат на программное обеспечение (например, лицензии) и ИТ-услуги в расчете на 1 сотрудника, работающего на полную ставку
	Средний объем затрат на телекоммуникации	Объем затрат на телекоммуникации (например, широкополосный доступ, услуги мобильной связи) в расчете на 1 сотрудника, работающего на полную ставку
Обеспеченность сотрудников цифровыми средствами	Обеспеченность сотрудников ИКТ-оборудованием	Объем ИКТ-оборудования (например, компьютеры, серверы) в стоимостном выражении в расчете на 1 сотрудника, работающего на полную ставку
	Обеспеченность сотрудников программными средствами	Объем программных средств (например, лицензии) в стоимостном выражении в расчете на 1 сотрудника, работающего на полную ставку
Объем цифровых функций		Доля сотрудников, занятых в области информационных технологий (например, программисты, администраторы баз данных, веб-дизайнеры, исследователи), к общему объему сотрудников

Источник: McKinsey & Company. Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits, 2016.

URL: <https://mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>

Source: McKinsey & Company. Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits, 2016.

URL: <https://mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>

Таблица 2

Структура рейтинга готовности отраслей к цифровой экономике по методике Е.В. Попова, К.А. Семячкова

Table 2

The design of the digital transition rating of sectors, according to E.V. Popov, K.A. Semyachkov

Субиндекс/показатель развития цифровых технологий в среднем по предприятиям отрасли	Вес показателя	Вес субиндекса
Субиндекс 1: Обеспеченность оборудованием		
Обеспеченность ПК	1/5	1/3
Обеспеченность ПК с Интернетом	1/5	
Локальные вычислительные сети	1/5	
Глобальные вычислительные сети	1/5	
Наличие сайта	1/5	
Субиндекс 2: Программное обеспечение		
Для научных исследований	1/12	1/3
Для проектирования	1/12	
Для управления автоматизированным производством	1/12	
Для решения организационных, управленческих, экономических задач	1/12	
Для доступа к БД	1/12	
Для обучения	1/12	
Для использования справочно-правовых систем	1/12	
Для CRM-систем	1/12	
Для ERP-систем	1/12	
Для SCM-систем	1/12	
Для систем электронного документооборота	1/12	
Для автоматического обмена данными	1/12	
Субиндекс 3: Кадровый потенциал отраслей		
Потребность в специалистах	1/5	1/3
Разработчики и аналитики компьютерных систем	1/5	
Программисты	1/5	
Специалисты по компьютерам, не вошедшие в другие группы	1/5	
Инженеры-электронщики, инженеры по связи и приборостроению	1/5	

Источник: данные [1]

Source: [1]

Таблица 3

Показатели диагностики текущего статуса адаптивности высокотехнологического комплекса России к цифровой реальности

Table 3

Indicators to determine the current adaptability of Russia's high-tech sector to the digital reality

№ п.п.	Субиндекс/показатель
Субиндекс 1: Способность к эффективному управлению возможностями и рисками, связанными с макроэкономическими, социально-демографическими и технологическими трендами цифровой экономики	
1.1	Киберугрозы: кибертерроризм, кибершпионаж, кибервойны и киберпреступность
1.2	Деградация естественного интеллекта: клиповое мышление, интеллектуальная зависимость от техники (аутсорсинг функции памяти гаджетам), стирание грани между действительностью и иллюзией, формирование неадекватного представления о мире, заимствование ценностей и потребностей из цифровых шаблонов
1.3	Транснациональный характер конкуренции и лидерства, прозрачность национальных границ для инновационных проектов. Преимущество будут иметь лидеры полномасштабной, всеобъемлющей цифровой трансформации общества и индустрии
1.4	Цифровая трансформация государства и общества: цифровые парламент и правительство, цифровой гражданин, использование искусственного интеллекта для принятия решений вплоть до цифрового рейтингования граждан
1.5	Дисбаланс на рынке труда: быстрый рост числа внештатных сотрудников-фрилансеров, появление новых «цифровых» профессий, разрыв в цифровых знаниях между различными поколениями
1.6	Увеличение доли и конкурентных преимуществ людей с самостоятельной творческой мотивацией, руководствующихся в своем поведении научными знаниями, логическим мышлением и не подверженных психологическим манипуляциям
1.7	Разработки по усовершенствованию человека и управлению биологическими свойствами человека
Субиндекс 2: Наличие инфраструктуры для цифровой трансформации	
2.1	Электронные торговые площадки в качестве основного инструмента приобретения товарно-материальных ценностей
2.2	Национальные компании-лидеры и лидирующие исследовательские центры по «сквозным» технологиям
2.3	Цифровые платформы работы с данными в отраслях экономики, РИД по направлениям «сквозных» технологий и патентной информации
2.4	Высокоскоростные широкополосные сети связи, доступные для использования предприятием
2.5	Отечественная инфраструктура хранения и обработки данных, распределенная система центров обработки данных
2.6	Центры коллективного пользования проекционными системами VR
2.7	Доступность для сотрудников предприятия технологий типа «умный город» в месте локализации предприятия
Субиндекс 3: Потенциал цифровой трансформации управленческой деятельности	
3.1	Наличие современной корпоративной системы ERP
3.2	Внедрение эффективных современных охранных систем обеспечения кибербезопасности и безотказности
3.3	Прогнозные технологии – основа управленческих решений
3.4	Наличие онтологической (целостной, динамически эволюционирующей) модели деятельности предприятия
3.5	Применение стандартизированных методик оценки научно-технологического задела предприятия
3.6	Применение «больших данных» и машинной аналитики (нейронных алгоритмов прогнозирования) в процессе принятия решений
3.7	Применение технологий виртуализации, удаленного доступа, удаленного офиса и удаленного управления
3.8	Применение облачных сред и сервисов в управлении
3.9	Применение стандартов GRI и IR в годовой отчетности
Субиндекс 4: Потенциал цифровой трансформации производственного процесса	
4.1	Аддитивное производство, 3D-печать и сканирование объектов
4.2	Использование цифрового представления изделия по жизненному циклу (проектирование, производство, испытания, эксплуатация, предиктивный ремонт)
4.3	Карта и стандартизированные регламенты основных процессов
4.4	Имитационное моделирование и дополненная реальность в производственном процессе
4.5	«Промышленный интернет вещей», включая оборудование (станки), товарно-материальные ценности и производственные объекты
4.6	Машинное обучение для разработки собственных правил принятия решений в производстве

4.7	Автоматизированные транспортные средства и дроны, сенсоры и датчики, осуществляющие оперативный мониторинг движения товаров и услуг
Субиндекс 5: Потенциал встраивания в цепочки производства перспективной продукции	
5.1	Новые производственные технологии
5.2	Нанотехнологии и новые материалы
5.3	«Большие данные» и инструменты аналитики на основе «больших данных». Облачные вычисления
5.4	«Промышленный интернет» и платформы для индустрии «Интернета вещей»
5.5	Робототехника и ее компоненты
5.6	Технологии виртуальной и дополненной реальностей, нейротехнологии
5.7	Системы беспроводной связи нового поколения
5.8	Технологии распределенного реестра
5.9	Сенсорика и «умные сенсоры»
5.10	Искусственный, роевой интеллект, машинное обучение
5.11	Новые и портативные источники энергии
5.12	Квантовые технологии
5.13	Технологии управления свойствами биообъектов
5.14	Природоподобные технологии
Субиндекс 6: Способность применять перспективные маркетинговые инструменты и бизнес-модели	
6.1	Использование прогнозных технологий и «больших данных» для создания образа продукции, точных планов по количеству и качеству
6.2	Современный интерфейс веб-сайта предприятия, применение технологий SEO-оптимизации
6.3	Алгоритмы и машинное обучение, цифровое моделирование для создания и разработки новых продуктов и услуг
6.4	Патентование изобретений, технологии продвижения РИД на электронных платформах
6.5	Акселерация инновационных проектов
6.6	Цифровая экосистема для клиентов, цифровые каналы продаж, информационные сервисы для клиентов
6.7	Присутствие предприятия в социальных сетях (включая профессиональные сообщества), применение технологий SMM
6.8	Венчурное инвестирование и приобретение инновационных компаний, стартапов или команд
Субиндекс 7: Готовность применять актуальные инструменты развития человеческого и интеллектуального капитала	
7.1	Наставничество «без барьеров» в горизонтальных и вертикальных проекциях предприятия
7.2	Развитие интеллектуального капитала предприятия, привлечение талантов, в т.ч. через краудсорсинг
7.3	Мотивационные и организационные механизмы генерации и реализации сотрудниками идей по цифровой трансформации
7.4	Наличие профильного руководителя и команды по цифровизации
7.5	Количество сотрудников с профильным ИКТ-образованием и компетенциями технологического предпринимательства
7.6	Участие в разработке и / или применении образовательных программ по цифровой трансформации
7.7	Использование цифрового портрета сотрудника при приеме на работу и формирование траектории профессионального развития
Субиндекс 8: Готовность разделять актуальные в условиях цифровой экономики ценности и принципы корпоративной культуры	
8.1	Вовлеченность сотрудников, командный дух и стремление к корпоративному развитию
8.2	Добросовестность как фактор личного успеха на предприятии в условиях прозрачности
8.3	Готовность к изменениям (открытость к инновациям, устремленность в будущее)
8.4	Амбиции отраслевого, национального, международного, глобального лидерства
8.5	Эксперименты — залог быстрых разработок и запусков идей. Право на ошибку во имя эксперимента при постоянном совершенствовании в управлении качеством и рисками
8.6	Гибкий, открытый подход к новым партнерствам, клиентоориентированность
8.7	Свободное корпоративное взаимодействие на всех уровнях (демократический стиль руководства, возможность открыто высказывать свое мнение, активное участие в эволюционном процессе)
Субиндекс 9: Нормативное регулирование – показатели не приведены	

Источник: Оценка адаптивности высокотехнологичного комплекса России к реалиям цифровой экономики, 2018.
URL: <https://gisp.gov.ru/documents/8894316/#>

Source: *Otsenka adaptivnosti vysokotekhnologichnogo kompleksa Rossii k realiyam tsifrovoi ekonomiki, 2018* [Assessing the adaptability of Russia's high-tech sector to the digital economy, 2018]. URL: <https://gisp.gov.ru/documents/8894316/#> (In Russ.)

Таблица 4**Основные показатели деятельности АО «ПО «УОМЗ» за 2014–2016 гг.****Table 4****Key performance indicators of AO PO UOMP, 2014–2016**

Показатель	2014	2015	2016	Отношение показателей 2016 г. к 2015 г., %
Выручка от реализации, млн руб.	6 084	7 275	8 760	120
Прибыль от продаж, млн руб.	960	1 339	1 588	119
Чистая прибыль (убыток), млн руб.	102	27	33	126
Рентабельность по чистой прибыли, %	1,7	0,4	0,4	100
Выработка на 1 сотрудника, тыс. руб.	2 337	3 071	3 433	112
Средняя численность, чел.	2 603	2 369	2 552	108
Средняя заработная плата, тыс. руб./мес.	43	49	50	102

Источник: Годовой отчет о деятельности АО «ПО «УОМЗ» за 2016 г. / Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации». URL: <https://e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=9179&type=2>

Source: Annual Report on performance of AO PA UOMP for FY 2016. Center for Disclosure of Corporate Information. URL: <https://e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=9179&type=2> (In Russ.)

Таблица 5

Шкала оценки показателей на примере уровня реализации способностей предприятия по созданию или развитию ИТ в сфере НИОКР

Table 5

The assessment scale as in the case of the fulfillment of corporate capabilities for creating and developing IT for R&D

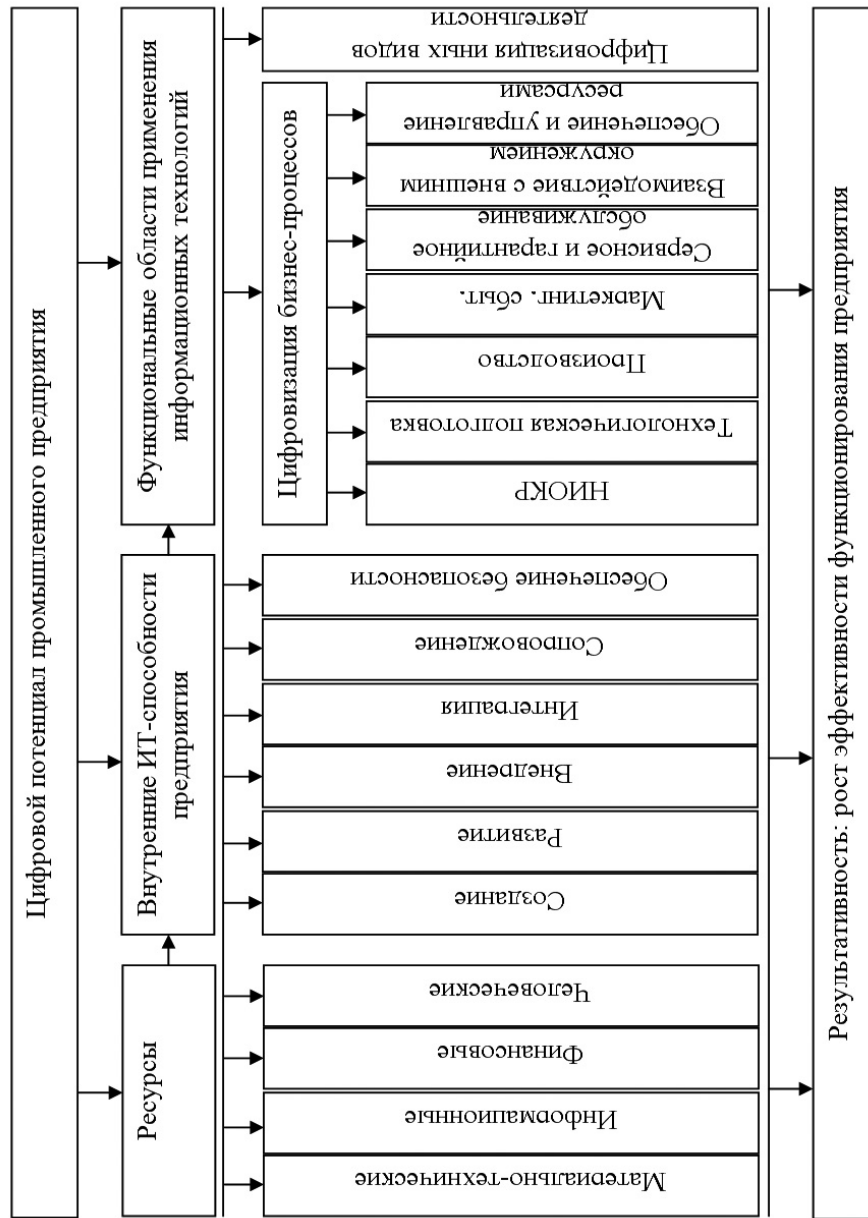
Показатель	Шкала оценки показателя
Уровень реализации способностей по созданию новых ИТ в сфере НИОКР	<i>3 балла:</i> предприятие создает информационные технологии по автоматизации бизнес-процессов в сфере НИОКР. Технологии отвечают современным требованиям и способны в полной мере решать все задачи бизнес-процессов в сфере НИОКР
	<i>2 балла:</i> предприятие создает информационные технологии по автоматизации бизнес-процессов в сфере НИОКР. Технологии отвечают современным требованиям и частично решают задачи бизнес-процессов в сфере НИОКР, имеется резерв развития
	<i>2 балла:</i> предприятие создает информационные технологии по автоматизации бизнес-процессов в сфере НИОКР. Технологии не отвечают современным требованиям, но способны в полной мере решать все задачи бизнес-процессов в сфере НИОКР
	<i>1 балл:</i> предприятие создает информационные технологии по автоматизации бизнес-процессов в сфере НИОКР. Технологии не отвечают современным требованиям и способны решать задачи бизнес-процессов в сфере НИОКР только частично. Требуется разработка новых технологий
	<i>0 баллов:</i> предприятие не создает информационные технологии, позволяющие автоматизировать бизнес-процессы в сфере НИОКР
Уровень реализации способностей по развитию (усовершенствованию) уже имеющихся ИТ в сфере НИОКР	<i>3 балла:</i> предприятие всегда самостоятельно обеспечивает развитие функционала информационных технологий, применяемых для автоматизации собственных бизнес-процессов в сфере НИОКР
	<i>2 балла:</i> как правило, предприятие самостоятельно развивает функционал информационных технологий, применяемых для автоматизации бизнес-процессов предприятия в сфере НИОКР. Но иногда привлекаются сторонние организации
	<i>1 балл:</i> как правило, для развития функционала информационных технологий, применяемых для автоматизации бизнес-процессов предприятия в сфере НИОКР, привлекаются сторонние организации. Но иногда развитие осуществляется за счет собственных сил
	<i>0 баллов:</i> развитие информационных технологий, применяемых для автоматизации бизнес-процессов предприятия в сфере НИОКР, не производится либо осуществляется в полном объеме за счет сил сторонних организаций

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Структура цифрового потенциала промышленного предприятия

Figure 1
The design of the digital potential of the industrial enterprise



Источник: авторская разработка

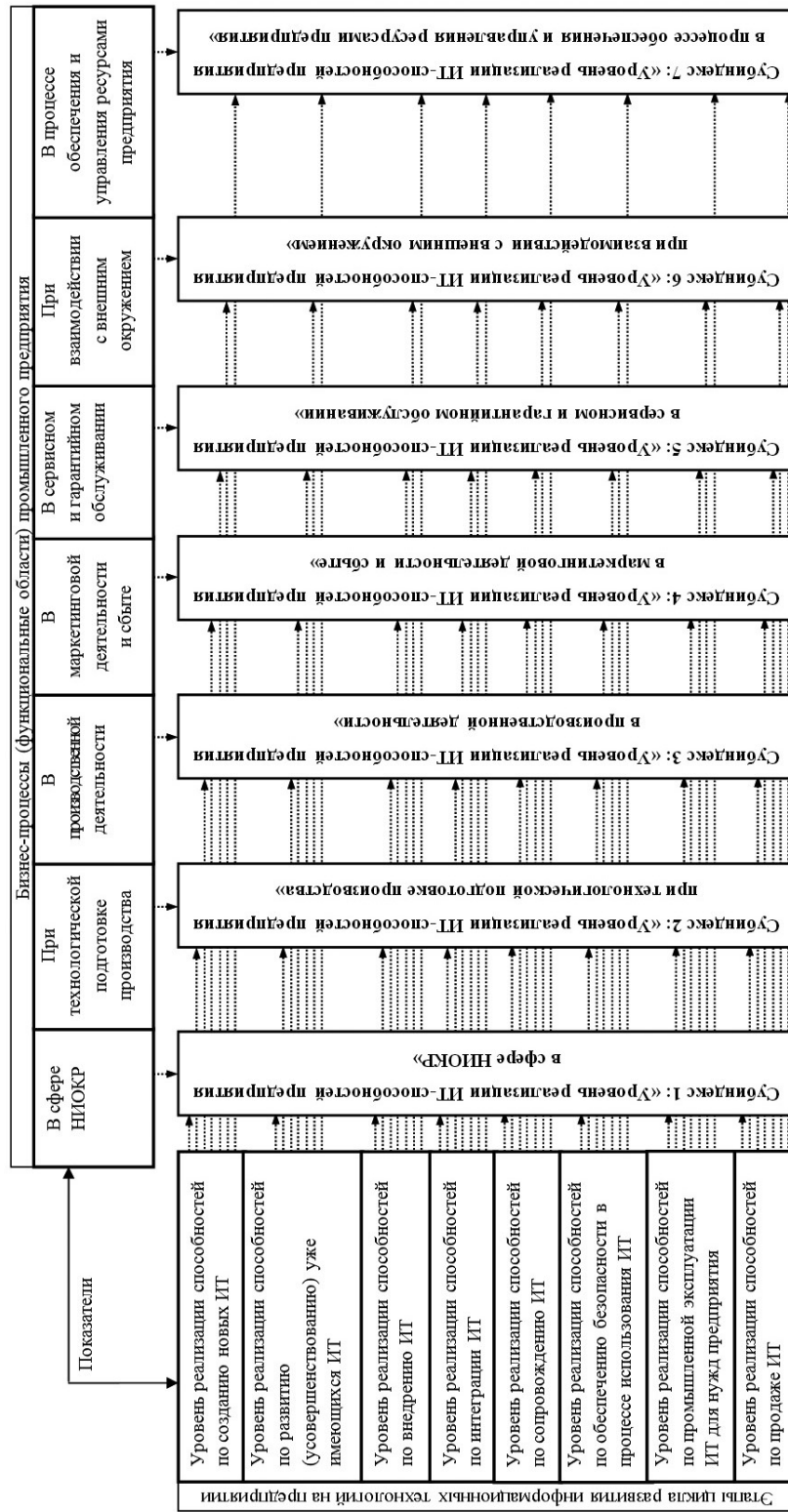
Source: Authoring

Рисунок 2

Система субиндексов для оценки уровня развития потенциала промышленного предприятия в области цифровизации бизнес-процессов

Figure 2

The set of subindices to assess the development level of the industrial enterprise's capabilities for the digitization of business processes



Источник: авторская разработка

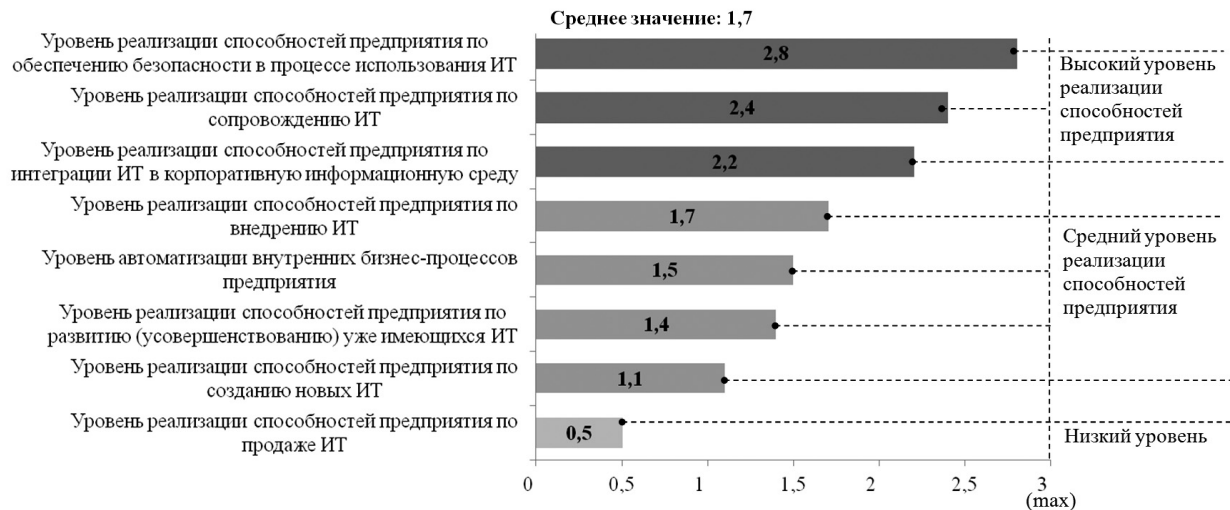
Source: Authoring

Рисунок 3

Оценка развития цифрового потенциала АО «ПО «УОМЗ»: уровень реализации способностей предприятия по осуществлению тех или иных этапов цикла развития информационных технологий

Figure 3

Assessment of digital capabilities of AO PO UOMP: The fulfillment of corporate capabilities for passing through certain phases of the IT development cycle



Источник: авторская разработка

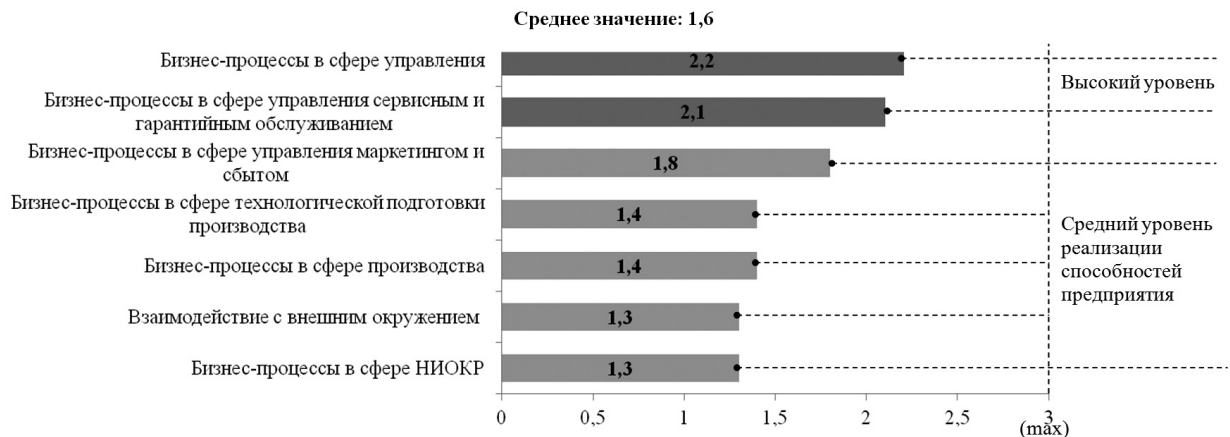
Source: Authoring

Рисунок 4

Оценка развития цифрового потенциала АО «ПО «УОМЗ»: уровень реализации ИТ-способностей предприятия в разрезе функциональных областей

Figure 4

Assessment of the digital capabilities of AO PO UOMP: The fulfillment of IT capabilities by function



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Попов Е.В., Семячков К.А. Оценка готовности отраслей РФ к формированию цифровой экономики // *Инновации*. 2017. № 4. С. 37–41.
2. Попов Е.В., Сухарев О.С. Движение к цифровой экономике: влияние технологических факторов // *Экономика. Налоги. Право*. 2018. № 11. С. 26–35.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/dvizhenie-k-tsifrovoy-ekonomike-vliyanie-tehnologicheskikh-faktorov>
3. Семячков К.А. Трансформация общественного сектора в условиях цифровой экономики // *Журнал экономической теории*. 2018. № 3. С. 545–548.
4. Варнавский В.Г. Цифровые технологии и рост мировой экономики // *Друкерровский вестник*. 2015. № 3. С. 73–80.
5. Стефанова Н.А., Седова А.П. Модель цифровой экономики // *Карельский научный журнал*. 2017. Т. 6. № 1. С. 91–93. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/model-tsifrovoy-ekonomiki>
6. Teece D.J. Profiting from Innovation in the Digital Economy: Enabling Technologies, Standards, and Licensing Models in the Wireless World. *Research Policy*, 2018, vol. 47, iss. 8, pp. 1367–1387. URL: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.015>
7. Дмитриева Е.О. Организационно-экономические направления повышения информационного потенциала промышленного предприятия // *Вестник Самарского муниципального института управления*. 2010. № 3. С. 64–69.
8. Лаврикова Ю.Г., Бабанова Ю.В., Полушин А.Д. Прикладные аспекты оценки инновационного состояния предприятия // *Региональная экономика: теория и практика*. 2014. Т. 12. Вып. 2. С. 29–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prikladnye-aspekty-otsenki-innovatsionnogo-sostoyaniya-predpriyatiya>
9. Городнова Н.В., Воронов Д.С., Емельянов А.А. Информационно-технологическая фаза развития экономики как фактор повышения конкурентоспособности российских интегрированных компаний // *Вестник НГУЭУ*. 2017. № 3. С. 259–272.
10. Коблова Ю.А. Оценка формирования сетевой экономики России на основе индикаторов развития информационно-коммуникационных технологий // *Вестник Поволжского института управления*. 2013. № 4. С. 72–78. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/otsenka-formirovaniya-setevoy-ekonomiki-rossii-na-osnove-indikatorov-razvitiya-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy>
11. Соловьева Ю.Н., Фейгин Г.Ф. Развитие информационных и коммуникационных технологий как индикатор глобализации: мировые тенденции и российская специфика // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2016. № 2. С. 17–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-informatsionnyh-i-kommunikatsionnyh-tehnologiy-kak-indikator-globalizatsii-mirovye-tendentsii-i-rossiyskaya-spetsifika>
12. Никитенкова М.А. Инновационная экономика в России: условия и возможности перехода // *Россия и Америка в XXI веке*. 2011. № 2. С. 14–16.
URL: <http://www.rusus.ru/?act=read&id=280>
13. Городнова Н.В., Пешкова А. А. Развитие теоретических основ оценки цифрового потенциала промышленного предприятия // *Дискуссия*. 2018. № 5. С. 74–84.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-teoreticheskikh-osnov-otsenki-tsifrovogo-potentsiala-promyshlennogo-predpriyatiya>

14. Теплов Б.М. Способности и одаренность. Психология индивидуальных различий. М.: Изд-во Московского гос. ун-та, 1982. 133 с.
15. Матвейкин В.Г. и др. Инновационный потенциал: современное состояние и перспективы развития: монография. М.: Машиностроение-1, 2007. 284 с.
16. Лазарев В.Н., Ведерников А.Ю. Информационные ресурсы и их роль в повышении эффективности производства // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2001. № 1. С. 77–82. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/informatsionnye-resursy-i-ih-rol-v-povyshenii-effektivnosti-proizvodstva>
17. Bratasanu V. Leadership Decision-Making Processes in the Context of Data Driven Tools. *Quality – Access to Success*, 2018, vol. 19, iss. S3, pp. 77–87.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

DIGITAL CAPABILITIES OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE: SUBSTANCE AND METHODS

Natal'ya V. GORODNOVA^{a,*}, Anastasiya A. PESHKOVA^b

^a Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU),
Yekaterinburg, Russian Federation
n.v.gorodnova@urfu.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7053-0240>

^b Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU),
Yekaterinburg, Russian Federation
np91@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1118-8208>

* Corresponding author

Article history:

Received 25 December 2018
Received in revised form
20 March 2019
Accepted 8 April 2019
Available online
16 May 2019

JEL classification: L10, M15,
O29

Keywords: digital
capabilities, industrial
enterprise, evaluation method,
development management,
information technology

Abstract

Subject As the digital economy evolves, large industrial enterprises need to apply advanced tools for evaluating their digital capabilities, thus outlining strategic lines of their IT development for higher economic efficiency.

Objectives The research aims to devise and test analytical tools to evaluate digital capabilities of industrial enterprises.

Methods Using general methods of analysis and synthesis, we examined the existing approaches to understanding digital capabilities and methods to gauge them. The decomposition method helped create our own model of functional correlation of digital capabilities. We analyzed the digitization capabilities of business processes in terms of their development level, referring to one of the leading defense enterprise in the Urals region.

Results The article presents our own approach to the concept, institutional substance, functional correlation model of elements and technique to evaluate the development level of digital capabilities of an industrial enterprise. We analyzed the development level of digitization capabilities of business processes, illustrating the case of AO UOMP.

Conclusions and Relevance We introduced the concept of digital capabilities of an industrial enterprise and determined its composition. The article also presents our own set of indicators and technique for evaluating the said capabilities. Having tested the technique at AO UOMP, we revealed that corporate capabilities for creating and selling IT for business process digitization may lay the basis for one of business diversification lines. The findings may be useful for leaders and specialists of major industrial enterprises, representatives of the scientific community who study the digital transformation of the industrial sector.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Gorodnova N.V., Peshkova A.A. Digital Capabilities of the Industrial Enterprise: Substance and Methods. *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 5, pp. 870–896.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.5.870>

Acknowledgments

The article was supported by the Publishing house FINANCE and CREDIT's Information center at the Ural Federal University. We express our deep gratitude to the top management of AO Ural Optical and Mechanical Plant named after E.S. Yalamov for the data they provided for this research.

References

1. Popov E.V., Semyachkov K.A. [An assessment of readiness of the branches of Russian Federation for formation of digital economy]. *Innovatsii = Innovations*, 2017, no. 4, pp. 37–41. (In Russ.)
2. Popov E.V., Sukharev O.S. [Movement towards digital economy: The impact of technological factors]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, Taxes & Law*, 2018, vol. 11, iss. 1, pp. 26–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/dvizhenie-k-tsifrovoy-ekonomike-vliyanie-tehnologicheskikh-faktorov> (In Russ.)
3. Semyachkov K.A. [Transformation of the public sector in the digital economy]. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russia Journal of Economic Theory*, 2018, no. 3, pp. 545–548. (In Russ.)
4. Varnavskii V.G. [Digital technologies and the growth of the world economy]. *Drukerovskij vestnik*, 2015, no. 3, pp. 73–80. (In Russ.)
5. Stefanova N.A., Sedova A.P. [Model digital economy]. *Karel'skii nauchnyi zhurnal = Karelian Scientific Journal*, 2017, vol. 6, no. 1, pp. 91–93. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/model-tsifrovoy-ekonomiki> (In Russ.)
6. Teece D.J. Profiting from Innovation in the Digital Economy: Enabling Technologies, Standards, and Licensing Models in the Wireless World. *Research Policy*, 2018, vol. 47, iss. 8, pp. 1367–1387. URL: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.015>
7. Dmitrieva E.O. [Organizational and economical ways of informational potential efficiency at the industrial enterprise]. *Vestnik Samarskogo munitsipal'nogo instituta upravleniya = Bulletin of Samara Municipal Institute of Management*, 2010, no. 3, pp. 64–69. (In Russ.)
8. Lavrikova Yu.G., Babanova Yu.V., Polushin A.D. [Applied aspects of assessment of innovative condition of the enterprise]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2014, vol. 12, iss. 2, pp. 29–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prikladnye-aspekty-otsenki-innovatsionnogo-sostoyaniya-predpriyatiya> (In Russ.)
9. Gorodnova N.V., Voronov D.S., Emel'yanov A.A. [Informational and technological phase of the development of economy as a fact of competitive growth of Russian integrated companies]. *Vestnik NGUEU = Vestnik NSUEM*, 2017, no. 3, pp. 259–272. (In Russ.)
10. Koblova Yu.A. [The evaluation of forming the network economy of Russia on the basis of information and communication technologies development indicators]. *Vestnik Povolzhskogo instituta upravleniya = Bulletin of the Volga Institute of Management*, 2013, no. 4, pp. 72–78. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/otsenka-formirovaniya-setevoy-ekonomiki-rossii-na-osnove-indikatorov-razvitiya-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy> (In Russ.)
11. Solov'eva Yu.N., Feigin G.F. [Development of information and communication technologies as an indicator of the globalization: World trends and Russian specifics]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of St. Petersburg State University of Economics*, 2016, no. 2, pp. 17–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-informatsionnyh-i-kommunikatsionnyh-tehnologiy-kak-indikator-globalizatsii-mirovye-tendentsii-i-rossiyskaya-spetsifika> (In Russ.)
12. Nikitenkova M.A. [Innovative economy: Transition possibilities in Russia]. *Rossiya i Amerika v XXI veke*, 2011, no. 2, pp. 14–16. (In Russ.) URL: <http://www.rusus.ru/?act=read&id=280>

13. Gorodnova N.V., Peshkova A.A. [Theoretical basics development of industrial enterprises digital potential assessment]. *Diskussiya = Discussion*, 2018, no. 5, pp. 74–84.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-teoreticheskikh-osnov-otsenki-tsifrovogo-potentsiala-promyshlennogo-predpriyatiya> (In Russ.)
14. Teplov B.M. *Sposobnosti i odarennost'. Psikhologiya individual'nykh razlichii* [Capabilities and giftedness. Psychology of individual distinctions]. Moscow, MSU Publ., 1982, 133 p.
15. Matveikin V.G. et al. *Innovatsionnyi potentsial: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya: monografiya* [Innovative potential: The current position and development prospects: a monograph]. Moscow, Mashinostroenie-1 Publ., 2007, 284 p.
16. Lazarev V.N., Vedernikov A.Yu. [Information resources and their role in a production efficiency increase]. *Vestnik Ul'yanovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Bulletin of Ulyanovsk State Technical University*, 2001, no. 1, pp. 77–82.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/informatsionnye-resursy-i-ih-rol-v-povyshenii-effektivnosti-proizvodstva> (In Russ.)
17. Bratanu V. Leadership Decision-Making Processes in the Context of Data Driven Tools. *Quality – Access to Success*, 2018, vol. 19, iss. S3, pp. 77–87.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.