

Управление инвестициями и инновационной деятельностью

Investment and innovation activity management

Научная статья
УДК 330.322
DOI: 10.14529/em250311

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

А.Г. Калачева, kalachevaag@susu.ru

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. В современном мире наблюдается актуальный тренд формирования цифровой экономики, создания «умных» предприятий, что реализуется на основе информационной обработки и передачи данных, включая широкое применение цифровых технологий Big data, AI, IoT-систем и т. д. Результатом становится снижение себестоимости производства, рост производительности и эффективности деятельности предприятий. Данные процессы предусматривают не просто увеличение объема используемых информационных технологий, ресурсов, но и трансформацию бизнес-процессов предприятий. Данные условия влияют и на выбор промышленного предприятия в качестве объекта инвестирования. Предпочтительными становятся объекты, имеющие более высокие перспективы роста конкурентоспособности и эффективности деятельности в условиях цифровизации экономики.

Цель исследования – модификация авторской модели оценки инвестиционной привлекательности предприятия с учетом трендов цифрового развития экономики. Выдвинуты гипотеза о существенном влиянии цифрового потенциала предприятия на его инвестиционную привлекательность в условиях современного преобразования экономики, а также гипотеза о многофакторном характере формирования цифрового потенциала предприятия.

В статье предложена модель оценки инвестиционной привлекательности промышленных предприятий, учитывающая факторы цифровизации деятельности в виде отдельного группового показателя цифрового потенциала предприятия, а также дополнением оценки инвестиционного климата показателями цифровой среды страны и отрасли. В составе цифрового потенциала предлагается анализировать обеспеченность ИКТ-ресурсами, уровень цифровой трансформации бизнес-процессов, организационную цифровую культуру и квалификацию персонала, информационную безопасность, возможности предприятия по внедрению цифровых технологий в будущем. Авторская модель позволяет формировать показатель цифрового потенциала с учетом наиболее полного разностороннего перечня существенных факторов, включая обеспечение информационной безопасности и выделенную оценку цифровизации производственных процессов.

На основе модели оценки разработана методика поэтапного отбора промышленных предприятий в качестве объектов инвестирования, позволяющая сократить объем анализируемой информации путем обоснованного ограничения перечня объектов для последующего анализа, а также получать результат, соответствующий интересам конкретного инвестора.

Ключевые слова: промышленное предприятие, инвестиционная привлекательность, цифровизация, цифровой потенциал, модель оценки, поэтапный отбор

Для цитирования: Калачева А.Г. Методика оценки инвестиционной привлекательности промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации экономики // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2025. Т. 19, № 3. С. 137–150. DOI: 10.14529/em250311

Original article
DOI: 10.14529/em250311

METHOD FOR ASSESSING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

A.G. Kalacheva, kalachevaag@susu.ru
South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. In the modern world, there is a current trend of forming a digital economy and creating “smart” enterprises, which is implemented on the basis of information processing and data transmission, including extensive use of digital technologies Big data, AI, IoT systems, etc. The result is a decrease in production costs, an increase in productivity and efficiency of enterprises. These processes involve not only an increase in the volume of information technologies and resources used, but also the transformation of business processes of enterprises. Such conditions also affect the choice of an industrial enterprise as an investment object. Preference is given to those objects that have higher prospects for growth in competitiveness and efficiency in the context of digitalization of the economy.

The purpose of the study is to modify the author's model for assessing the enterprise investment attractiveness taking into account the trends in the digital development of the economy. The study puts forward the hypothesis about the significant impact of the digital potential of an enterprise on its investment attractiveness in the context of the current economy transformation, as well as the multifactorial nature of forming the digital potential of an enterprise.

The article proposes a model for assessing the investment attractiveness of industrial enterprises, taking into account the factors of digitalization of activities through a separate group indicator of the enterprise digital potential, as well as supplementing the assessment of the investment climate with indicators of the digital environment of the country and the industry. As part of the digital potential, it is proposed to analyze the availability of ICT resources, the level of digital transformation of business processes, organizational digital culture and staff qualifications, information security, and the enterprise's capabilities to implement digital technologies in the future. The author's model enables the formation of digital potential indicator taking into account the most complete and comprehensive list of significant factors, including ensuring information security and a dedicated assessment of the digitalization of production processes.

Based on the assessment model, a method for the step-by-step selection of industrial enterprises as investment objects has been developed. The approach allows reducing the amount of analyzed information by reasonably limiting the list of objects for subsequent analysis, as well as obtaining a result that meets the specific investor interests.

Keywords: industrial enterprise, investment attractiveness, digitalization, digital potential, assessment model, phased selection

For citation: Kalacheva A.G. Method for assessing the investment attractiveness of industrial enterprises in the context of digital transformation of the economy. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2025, vol. 19, no. 3, pp. 137–150. (In Russ.). DOI: 10.14529/em250311

Введение

В современной мировой экономике наблюдается устойчивый тренд на цифровизацию деятельности как на макроуровне отраслей и государства, так и микроуровне отдельных предприятий. Широко используется с 2011 г. понятие «Индустрия 4.0» (Industry 4.0). Концепция «Индустрия 4.0» подразумевает полностью автоматизированное производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени и находящееся в постоянном взаимодействии с внешней средой, не ограниченное рамками одного предприятия [1]. Функционирует связанная и гибкая производственная система, которая использует непрерывный поток данных от производственных сис-

тем для интеллектуального обучения и адаптации к изменяющимся требованиям [2]. Концепция предполагает внедрение киберфизических систем в производственные процессы, роботизацию, широкое применение технологий Интернета вещей (IoT), анализа больших данных (Big data), интеллектуальной обработки данных (AI). Реализуется синтез цифровых технологий и производства, автоматизация бизнес-процессов предприятия. Подобная цифровая трансформация способствует увеличению производительности труда и оборудования, эффективности деятельности и конкурентоспособности предприятия.

В российской экономике также наблюдается аналогичный тренд. Государство активно поддер-

живает создание цифровой экономики и цифровизацию производств. Реализуются «Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы» (утв. указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203), программа «Цифровая экономика РФ» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р), поручения Президента РФ от 29.01.2023 г. по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» и другие государственные программы.

Каждому предприятию, заинтересованному в привлечении внешних источников для финансирования своего развития, необходимо обладать достаточным уровнем инвестиционной привлекательности ввиду высокой конкуренции на рынке инвестиционных ресурсов. Инвестору при выборе промышленного предприятия в качестве объекта инвестирования выгоднее рассматривать объекты, имеющие более высокие перспективы сохранения и будущего наращивания конкурентоспособности и эффективности деятельности в условиях цифровизации экономики. Поэтому при оценке инвестиционной привлекательности промышленных предприятий в целях отбора объектов инвестирования целесообразно учитывать движение предприятий на пути реализации концепции «Индустрия 4.0», что может выражаться в оценке объемов использования цифровых ресурсов, успешности цифровой трансформации деятельности предприятия и т. д.

На основе анализа различных подходов в области принятия инвестиционных решений, методов оценки инвестиционной привлекательности предприятий, а также выбора и обоснования существенных факторов привлекательности, нами разработаны модель интегральной оценки инвестиционной привлекательности промышленного предприятия и методика ее применения [3], обеспечивающая организацию поэтапного отбора предприятий-объектов инвестирования. Предложенная модель позволяет осуществлять комплексную оценку с учетом разнообразных значимых для инвестора внутренних и внешних факторов в целях повышения точности оценки и снижения рисков при принятии инвестиционных решений, формированием отдельных показателей эффекта и рисков инвестирования, регулирование значимости которых в модели позволяет учитывать интересы различных инвесторов. Модель является открытой – допускает модификацию состава используемых показателей и их значимости.

Но предложенная в [3] модель оценки не учитывает актуальную тенденцию цифровой трансформации экономики и деятельности предприятий, поэтому цель данного исследования – модификация предлагаемой модели оценки и методики проведения отбора объектов инвестирования с учетом трендов цифрового развития российской и мировой экономики.

Выдвинуты гипотеза о существенном влиянии

цифрового потенциала предприятия на его инвестиционную привлекательность в условиях современного преобразования экономики, что необходимо учитывать при оценке привлекательности, а также гипотеза о многофакторном характере формирования цифрового потенциала предприятия.

Теория и методы

Авторская модель оценки [3] предусматривает формирование интегрального показателя Y_0 инвестиционной привлекательности предприятия на основе показателей уровня 1: инвестиционного потенциала предприятия ($X_{ип}$) и факторов риска ($X_{ир}$) – с помощью линейной факторной модели с весовыми коэффициентами C_{1k} :

$$Y_0 = C_{1ип} X_{ип} + C_{1ир} X_{ир}. \quad (1)$$

Показатели уровня 1 в свою очередь также рассчитываются на основе линейных факторных моделей L факторов с весовыми коэффициентами C_{2k} :

$$X_1 = \sum_{k=1}^L (C_{2k} X_{2k}) = \sum_{k=1}^L \left(C_{2k} \sum_{j=1}^{M_k} (c_{2kj} x_{2kj}) \right) = \sum_{k=1}^L \left(C_{2k} \sum_{j=1}^{M_k} \left(c_{2kj} \sum_{i=1}^{N_j} (c_{3kji} x_{3kji}) \right) \right). \quad (2)$$

При этом определяющими факторами X_2 выступают отдельные составляющие инвестиционного потенциала предприятия (фондовый, трудовой, управленческий, финансовый, маркетинговый, инновационный потенциалы, эффект и эффективность деятельности предприятия) и рисков инвестирования (финансовые, производственные, коммерческие риски предприятия, его деловая репутация, инвестиционный климат), представляющие уровень 2 модели, что отражено на рисунке. Показатели X_2 оцениваются с помощью линейной факторной модели на основе M_k характеризующих их промежуточных показателей x_{2kj} (уровень 2) с весовыми коэффициентами c_{2kj} . Промежуточные значения x_{2kj} также в свою очередь представляют собой линейную модель на основе приведенных значений соответствующих частных показателей x_{3kji} количеством N_j с весовыми коэффициентами c_{3kji} .

Весовые коэффициенты в формулах (1), (2) определяются на основе значимости соответствующих показателей для конкретного инвестора. При равной значимости факторов применяются равные весовые коэффициенты. В условиях, когда о ценности факторов неизвестно ничего, кроме порядка убывания их значимости, применение весовых коэффициентов Фишберна обеспечивает принятие наилучших оценочных решений. Согласно правилу Фишберна в системе N показателей, проранжированных в порядке убывания их значимости, вес i -го показателя определяется:

$$r_i = \frac{2(N-i+1)}{(N+1)N}. \quad (3)$$

При наличии оценок, полученных экспертным путем, отражающих значимость факторов для конкретного предприятия или инвестора, они могут быть использованы в качестве соответствующих весовых коэффициентов. Отсутствие фиксированных весовых коэффициентов позволяет конечному пользователю добавлять в модель существенные для него (удалять несущественные) показатели уровня 2 и частные показатели уровня 3.

Все частные показатели (уровень 3), используемые в модели, приводятся к сопоставимому диапазону значений $[0;1]$. Для количественных показателей, имеющих прямое и обратное действие на инвестиционную привлекательность предприятия, используются формулы приведения, соответственно:

$$x_{3i} = \frac{a_i - a_{i\min}}{a_{i\max} - a_{i\min}}, \quad x_{3i} = \frac{(a_{i\max} - a_i)}{a_{i\max} - a_{i\min}}, \quad (4)$$

где a_i – значение i -го частного показателя для предприятия; $a_{i\max}$ и $a_{i\min}$ – базовые значения i -го частного показателя.

В качестве базовых значений $a_{i\max}$ и $a_{i\min}$ могут применяться максимальное и минимальное значения показателя среди группы сравниваемых предприятий, либо установленные инвестором максимальный и минимальный приемлемые уровни показателя. Качественным частным показателям присваивается значение (балл) в диапазоне $[0; 1]$ в соответствии с критериями, устанавливаемыми индивидуально для каждого подобного показателя. При формировании окончательного значения интегрального показателя инвестиционной привлекательности предприятия Y применяется поправочный множитель K , учитывающий количество используемых для конкретного предприятия частных показателей x_3 :

$$Y = KY_0. \quad (5)$$

Множитель принимает значение из диапазона $[0; 1]$, где 1 означает учет при оценке всех показателей, предусмотренных моделью. Чем больше частных показателей модели будет учтено, тем выше будет итоговый результат. Значение интегрального итогового показателя Y позволяет оценить инвестиционную привлекательность предприятия от 0 (привлекательность отсутствует) до 1 (максимальный уровень).

Инвестиционная привлекательность предприятия характеризует его способность обеспечивать существенные для инвестора показатели деятельности (в первую очередь эффективность) при приемлемом уровне риска.

Переход промышленных предприятий к форме «Индустрия 4.0» дает возможности оптимизации производственных и логистических операций, повышения эффективности труда и производительности оборудования, снижения расхода ресурсов и производственных потерь, роста эффектив-

ности НИОКР [1], повышения качества продукции, эксплуатационной безопасности, снижения воздействия на внешнюю среду [2]. Все это в конечном итоге способно увеличить эффективность деятельности, снизить производственные, репутационные и другие риски предприятия.

По данным исследований компании McKinsey & Company [4] высокие достижения в цифровизации ведущих мировых компаний коррелируют с более высокими финансовыми показателями: ростом выручки и доходностью для акционеров. Экспертный опрос 130 специалистов российских компаний, проведенный авторами [5] (Прохоренков П.А., Комаров П.И., Хроменкова Г.А., Тищенко Г.З.), показал, что для производственных предприятий внедрение цифровых технологий оказывает наибольшее влияние на показатели производительности труда, объемов продаж и финансовой устойчивости. Наблюдается существенное влияние на привлекаемый объем инвестиций, инвестиционную привлекательность, управление рисками, снижение себестоимости производства товаров и услуг. Причем более высокие оценки указали эксперты крупных предприятий.

Таким образом, цифровизация предприятия посредством воздействия на эффективность и риски деятельности способна повысить инвестиционную привлекательность предприятия для потенциальных инвесторов.

Требуемый эффект от реализации инвестиций обеспечивается за счет наличия инвестиционного потенциала предприятия, который всегда основывается на его экономическом потенциале. Чем выше его уровень, тем больше вероятность достижения требуемого эффекта, что делает рассматриваемое предприятие более привлекательным для инвестора.

На основе данных фактов считаем целесообразным дополнить авторскую модель оценки инвестиционной привлекательности факторами цифровизации предприятия путем анализа цифрового потенциала предприятия в составе показателя инвестиционного потенциала, что приобретает актуальность именно в современных условиях перехода экономики на новый технологический уровень.

С этой целью вначале необходимо определить понятие цифрового потенциала предприятия. Анализ авторских взглядов на данную категорию показал, что существуют два подхода к определению:

- первый акцентируется только на объеме и успешности применения информационных (цифровых) технологий предприятием;
- второй рассматривает применение цифровых технологий через призму процесса преобразования модели деятельности предприятия.

В рамках первого подхода можно отметить определение авторов [6] (Попов Е.В., Семячков К.А., Москаленко Ю.А.), которые под цифро-

вым потенциалом понимают совокупность средств и возможностей предприятия по применению цифровых технологий в условиях, когда одним из важнейших ресурсов для повышения экономической эффективности является информация и данные в цифровом формате. Городнова Н.В., Пешкова А.А. [7] цифровой потенциал промышленного предприятия рассматривают как способность предприятия к осуществлению деятельности по созданию, внедрению, интеграции, применению, сопровождению, развитию и реализации информационных технологий, а также обеспечению информационной безопасности с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей предприятия и субъектов, с которыми оно взаимодействует (потребители, поставщики, партнеры и т. д.).

В рамках второго подхода отметим позицию авторов [8] (Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Гаев К.Б.). По их мнению, цифровая зрелость предприятия есть степень цифровой трансформации направлений деятельности предприятия, приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых решений, а также уровень цифровых компетенций сотрудников предприятия и совершенство системы управления цифровой трансформацией, в том числе на базе сравнения с лучшими международными практиками. Цифровой потенциал представляет собой текущие возможности и ресурсы, которыми располагает предприятие и на основе которых можно повысить уровень его цифровой зрелости с целью получения конкурентных преимуществ и улучшения его работы. Также отдельно выделяются будущие способности (цифровой форсайт) по повышению уровня цифровой зрелости.

Концепция «Индустрия 4.0» предполагает трансформацию внутренних и внешних бизнес-процессов предприятия. Vial G. [9] указывает, что при цифровой трансформации деятельности предприятия происходит изменение путей создания продукта, использование цифровых каналов закупок и продаж, алгоритмизация данных процессов с применением интеллектуальных технологий, а также структурные изменения предприятия (создание отдельного подразделения и руководителя, отвечающих за цифровизацию, рост интеграции подразделений, формирование цифровой культуры, расширение компетенций сотрудников). Учитывая данные факты, далее в рамках исследования будем придерживаться второго подхода и определения понятия цифрового потенциала предприятия, предложенного авторами работы [8].

Кроме того, анализ работ, посвященных цифровизации предприятий, показал, что возможны две позиции:

– выделение цифрового (или информационного) потенциала как составляющей инновационного потенциала предприятия, например, в работе Дуненковой Е.Н., Онищенко С.И. [10];

– анализ цифрового и инновационного потенциалов как различных категорий, например, в работе Козлова А.В. и Тесля А.Б. [11].

Инновационный потенциал предполагает оценку способностей предприятия к реализации инноваций, в т. ч. и не связанных с цифровизацией бизнес-процессов предприятия [11]. Также цифровизация внутренних управленческих процессов предприятия часто не связана с созданием новых продукции, технологии. Учитывая данные факты, предлагаем далее использовать второй подход и оценивать цифровой и инновационный потенциалы как отдельные компоненты экономического потенциала предприятия (см. рисунок).

В научной литературе и отчетах аналитических агентств предлагаются различные модели и подходы к оценке цифрового потенциала предприятий и отраслей. Проведенный в рамках данного исследования критический анализ современных методов оценки цифрового потенциала и ключевых факторов цифровой трансформации предприятий (результат представлен в табл. 1) продемонстрировал отсутствие единого мнения относительно составляющих цифрового потенциала, которые необходимо учесть в модели его оценки.

Во всех рассмотренных подходах в качестве ключевой составляющей предлагается учитывать реализованный уровень цифровой трансформации бизнес-процессов предприятия, характеризуемый степенью применения цифровых технологий как во внутренней деятельности предприятия, так и во внешней при взаимодействии с поставщиками и покупателями (потребителями). Например, в Индексе цифровизации промышленности IDI компании McKinsey&Company [4] анализируются применение ERP- и CRM-систем, доля онлайн-продаж и доля онлайн-закупок, объем использования социальных медиа, доля IT-затрат на одного работника и т. д.

Большинство рассмотренных подходов также включает в качестве составляющей показатели уровня цифровой культуры и квалификации персонала в области информационных технологий. Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. [18] по данным аналитических исследований отмечают технологическую некомпетентность сотрудников и нехватку кадровых ресурсов как одно из основных препятствий, сдерживающих внедрение цифровых технологий на предприятиях. На данный факт также указывает Гилева Т.А. [13]. Согласно методике оценки адаптивности высокотехнологичного комплекса к цифровой экономике, составленной экспертами Института экономических стратегий РАН [14], оценивается доля сотрудников с профильным ИКТ-образованием, компетенциями технологического предпринимательства, наличие профильного руководителя и команды по цифровизации и т. д.

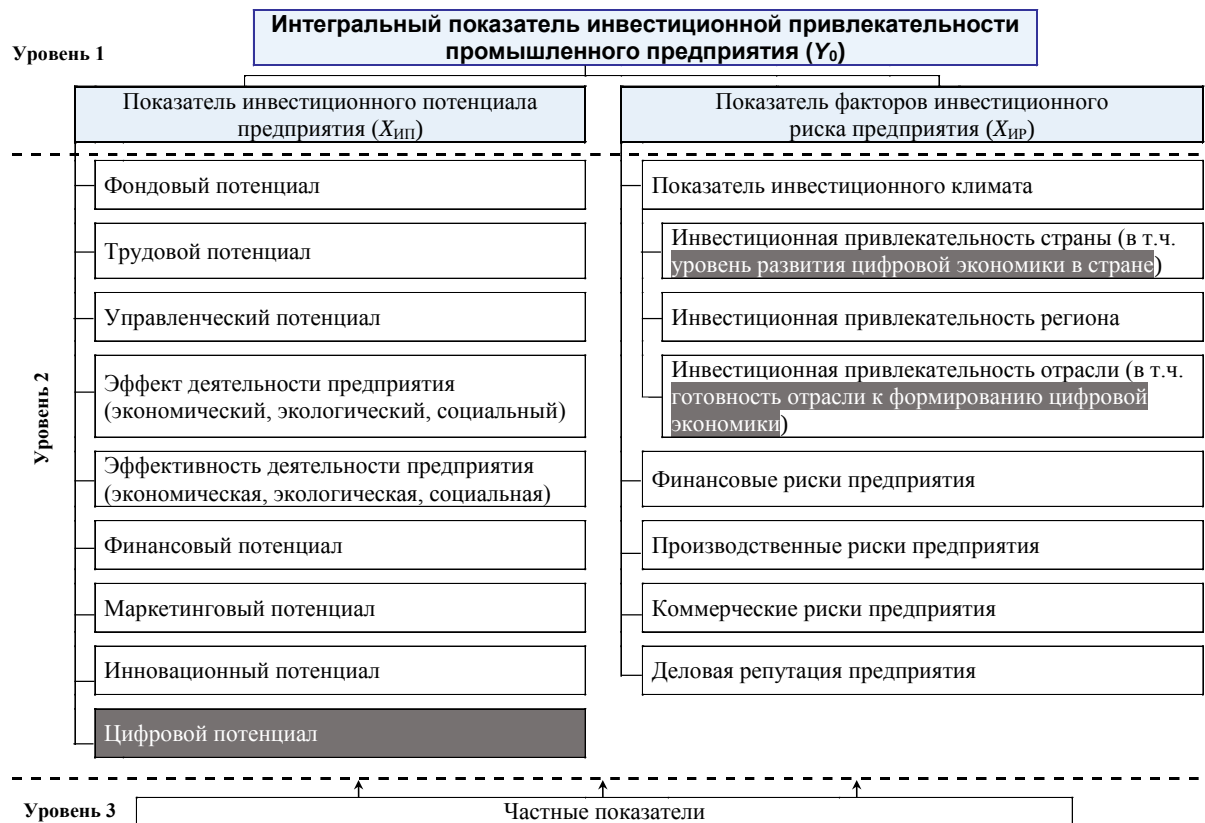


Схема формирования интегрального показателя инвестиционной привлекательности предприятия
с учетом факторов цифровизации (выделены темным цветом)
Источник: составлено автором

Сравнительный анализ подходов к оценке цифрового потенциала и ключевых факторов
цифровой трансформации предприятия

Таблица 1

Авторский подход	Трансформация управленческих процессов и взаимодействия с поставщиками и потребителями	Трансформация производственных процессов	Цифровые культура и квалификация персонала	Объем ИКТ-ресурсов	Будущие возможности внедрения цифровых технологий	Информационная безопасность
Козлов А.В., Тесля А.Б. [11]	+	+	+	+	+	+
Попов Е.В., Семячков К.А., Москаленко Ю.А. [6]	+		+	+		
Индекс IDI компании McKinsey&Company [4]	+			+		
Бабкин А.В., Здольникова С.В., Мерзликина Г.С. [12]	+	+	+	+	+	+
Гилева Т.А. [13]	+	+	+		+	
Методика экспертов Института экономических стратегий РАН [14]	+	+	+		+	+
Индекс зрелости Индустрии 4.0 компании Acatech [15]	+	+	+		+	+
Schumacher A., Erol S., Sihn W. [16]	+	+	+		+	+
Spaltini M., Acerbi F., Pinzone M., Gusmeroli S., Taisch M. [17]	+	+	+			

Источник: составлено автором

Часть подходов в качестве составляющей оценивает объем информационно-коммуникационных ресурсов предприятия как основы цифровизации. Например, Козлов А.В., Тесля А.Б. [11] и индекс IDI McKinsey&Company [4] используют показатели стоимости ПО и ИКТ-оборудования, доли затрат на ПО, ИКТ-оборудование, связь, телекоммуникации в общих затратах предприятия.

Городнова Н.В., Пешкова А.А. [7] предлагают дополнить современные подходы к оценке цифрового потенциала включением также анализа способности предприятия к осуществлению самостоятельной деятельности по созданию, сопровождению и реализации информационных технологий, обеспечению информационной безопасности. Но в работе [7] не указано, как авторы предлагают оценивать другие составляющие (уровень цифровизации бизнес-процессов и т. д.). Кроме того, Попов Е.В., Семячков К.А., Москаленко Ю.А. [6] предлагают также оценивать уровень IT-отдела предприятия, например, доля сотрудников IT-отдела к общему количеству персонала, наличие специалистов разной IT-специализации.

Часть подходов также предлагает в качестве составляющей оценивать будущие возможности предприятия по внедрению цифровых технологий. Авторы Гилева Т.А. [13], Краковская И.Н., Корошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. [18], Bağ S., Jedynak P. [19] отмечают важность наличия стратегии цифровой трансформации бизнес-модели предприятия, связанной с планированием будущих преобразований. По мнению Matt C., Hess T., Benlian A. [20], стратегия цифровой трансформации содержит четыре измерения, которые необходимо согласовать: выбор используемых цифровых технологий, изменения в цепочках создания стоимости продукции, структурные организационные изменения и финансовые аспекты обеспечения проектов цифровизации.

Ряд авторов также предлагает учитывать при оценке цифровой трансформации предприятия внешние факторы: готовность отрасли к формированию цифровой экономики, готовность стейкхолдеров и потребителей к цифровому взаимодействию (Козлов А.В., Тесля А.Б. [11]); уровень развития цифровой экономики в стране и уровень цифровизации отраслей (Бабкин А.В., Здоленкова С.В., Мерзликина Г.С. [12]); наличие инфраструктуры для цифровой трансформации (методика экспертов РАН [14]). В авторской модели оценки инвестиционной привлекательности предприятия [3] внешние факторы (например, характеристики отрасли, страны) учитываются отдельно в составе инвестиционных рисков предприятия.

Необходимо отметить, что проведенный критический анализ современных подходов к оценке цифрового потенциала предприятий показал отсутствие оптимального решения.

В работах [11–13] либо отсутствует четкий

перечень частных показателей, характеризующих выделенные группы, либо он недостаточно подробно описан. В методиках Института экономических стратегий РАН [14], Schumacher A., Erol S., Sihn W. [16], Spaltini M., Acerbi F., Pinzone M., Gusmeroli S., Taisch M. [17], индексе зрелости Индустрии 4.0 компании Acatech [15] в основном используются качественные частные показатели и практически отсутствуют количественные, что затрудняет получение точного объективного количественного критерия сравнения предприятий.

При оценке трансформации бизнес-процессов практически все подходы акцентируются на внутренних управленческих процессах и взаимодействии с поставщиками и покупателями; редко анализируются изменения производственных процессов. На наш взгляд, для промышленных предприятий важно разграничить оценку цифровизации управленческих и производственных бизнес-процессов в целях выявления слабых мест и организации процесса управления в будущем. Подробная характеристика трансформации производственных технологий представлена в методике Института экономических стратегий РАН [14], работах Schumacher A., Erol S., Sihn W. [16], Spaltini M., Acerbi F., Pinzone M., Gusmeroli S., Taisch M. [17]. В работах [11–13], индексе зрелости Acatech [15] отмечается данный аспект, но отсутствует развернутый перечень частных показателей для подобной оценки.

Применение цифровых технологий сопряжено с возникновением цифровых и информационных рисков, которые могут приводить к нарушению работоспособности оборудования и технологических производственных цепочек, нарушению целостности и конфиденциальности обрабатываемой информации (в том числе используемой для принятия управленческих решений), снижению деловой репутации и т. д. Все это в конечном итоге может явиться причиной дополнительных расходов предприятия. Учитывая данные факты, считаем целесообразным анализировать в составе цифрового потенциала показатель обеспечения информационной безопасности. Анализ подходов показал, что данный аспект при оценке чаще всего недооценивается. Только в работах Городновой Н.В., Пешковой А.А. [7], Schumacher A., Erol S., Sihn W. [16], индексе зрелости Acatech [15] присутствует характеристика оценки. В работах [11, 12], методике РАН [14] отмечен данный вопрос, но не предложены показатели оценки.

В итоге анализ показал отсутствие подходов, позволяющих формировать показатель цифрового потенциала предприятия с учетом полного разностороннего перечня существенных факторов и критериев.

Результаты

В рамках данной работы был проведен критический анализ существующих подходов к оценке цифрового потенциала, а также оценке ключевых

факторов цифровой трансформации предприятий. В результате обобщения современных подходов и учета их недостатков нами предложена структура модели оценки цифрового потенциала промышленного предприятия (табл. 2).

Инвестиционный потенциал предприятия представляет собой способность предприятия эффективно использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы для обеспечения требуемых по составу и величине показателей (экономических, социальных и т. д.) – эффекта, соответствующего целям инвестора. Тогда при анализе цифрового потенциала как одного из компонентов инвестиционного потенциала следует оценивать и имеющиеся у предприятия материальные, нематериальные ресурсы цифровизации (показатель обеспеченно-

сти ИКТ-ресурсами), и способности, возможности их эффективного применения.

Базой цифровизации деятельности предприятия (ресурсами) выступают различные виды программного обеспечения, информационно-коммуникационное оборудование (ИКТ-оборудование), каналы передачи данных и т. д. При оценке данных видов ресурсов важно учитывать не только их общую стоимость, но и актуальность, соответствие современным технологиям, т. е. ежегодные расходы предприятия на поддержку и обновление. Также необходимо анализировать как ресурсы общего назначения, применяемые для цифровизации организационно-управленческой деятельности предприятия, так и специализированное оборудование, ПО для производственного процесса (промышлен-

Таблица 2

Показатели оценки цифрового потенциала предприятия

Групповой показатель	Частные показатели, входящие в группу (с указанием методик оценки, использующих аналогичные показатели)
1. Обеспеченность ИКТ-ресурсами	Стоимость ИКТ-оборудования общего назначения [4, 11], доля затрат на ИКТ-оборудование в общих затратах предприятия за период [4, 11, 12], стоимость ПО [4, 11], доля затрат на ПО, ИТ-услуги (собственные или сторонние) в общих затратах предприятия [4, 6, 11, 12], доля затрат на связь, телекоммуникации в общих затратах [4, 6], затраты на приобретение специализированного оборудования для производственного процесса [12] (промышленное компьютерное оборудование, роботизированные комплексы, IoT-системы и т. п.)
2. Уровень использования цифровых технологий в деятельности предприятия (уровень цифровой трансформации бизнес-процессов)	2.1. <i>Уровень цифровизации трудовой деятельности</i> : доля сотрудников, использующих ИТ в работе [11, 21], доля затрат на ИТ-технологии на одного работника [4, 11]. 2.2. <i>Трансформация внутренних управленческих процессов</i> : доля оцифрованных бизнес-процессов [12, 18], доля комплексных ИТ-решений автоматизации нескольких сфер деятельности [13], применение ERP-системы [4, 12, 14, 18], применение CRM-системы [4, 13, 18], уровень использования электронного документооборота [18], применение современных систем учета [13], применение технологий Big data и AI в процессе принятия управленческих решений [14]. 2.3. <i>Трансформация производственного процесса</i> : доля роботизированного производственного оборудования, применение технологий Big data и AI в производственном процессе [14], применение технологии цифровых двойников [14], применение AR-технологии в производственном процессе [14], применение IoT-систем в производственном процессе [14, 16, 17], применение AI и IoT в процессе технического обслуживания оборудования [17], применение AI и IoT в управлении качеством продукции [17]. 2.4. <i>Трансформация взаимодействия с поставщиками и покупателями</i> : доля онлайн-продаж в общем объеме выручки [4, 11], доля онлайн-закупок в общем объеме закупок [4], объем использования цифровых каналов связи с поставщиками и покупателями [4], представленность в Интернет (параметры сайта, мобильного приложения, социальных сетей предприятия) [4, 6, 11, 14]
3. Уровень организационной цифровой культуры и квалификации персонала	Доля сотрудников, прошедших повышение квалификации в области цифровых технологий, за год [13, 21], доля сотрудников, использующих в деятельности ПО, требующего специального образования [6], доля сотрудников с профильным ИКТ-образованием, компетенциями технологического предпринимательства [6, 12, 14], наличие профильного руководителя и команды по цифровизации [14], наставничество в горизонтальных и вертикальных проектах предприятия [14]

Окончание табл. 2

Групповой показатель	Частные показатели, входящие в группу (с указанием методик оценки, использующих аналогичные показатели)
4. Информационная безопасность	Наличие политики по защите данных [16], наличие стратегии обеспечения информационной безопасности предприятия, доля затрат на ПО и ИТ-услуги поддержания информационной безопасности в общих затратах предприятия, применение современных систем обеспечения кибербезопасности и безотказности [14], наличие хранилища избыточных данных (резервирование) или проекта системы [15], наличие ситуационного хранилища данных [15], доля ИС, безопасность работы которых обеспечивается сотрудниками предприятия [7], доля ИКТ-оборудования производства РФ в общем объеме, доля ПО производства РФ в общем объеме ПО
5. Возможности внедрения цифровых технологий в будущем	5.1. Наличие стратегии цифровой трансформации бизнес-модели предприятия [13, 16, 19], стадия готовности проектов цифровой трансформации [18]. 5.2. Доля нового внедренного ПО за период [7, 11], доля собственных ИС в общем объеме ИС [7, 11], доля новых ИС, интегрированных в корпоративную информационную среду [7, 11], доля ИС на сопровождении у сотрудников предприятия [7], количество патентов и разработок в области цифровых технологий [12]. <i>ИТ-отдел:</i> доля сотрудников ИТ-отдела к общему количеству сотрудников [4, 6, 11], наличие специалистов ИТ-отдела по работе с общими информационными технологиями (системный администратор, программисты, сетевое обеспечение и т. п.) [6], наличие специалистов ИТ-отдела по работе с перспективными цифровыми технологиями (Big data, AI, IoT, AR, VR и т. п.)

Источник: составлено автором

ное компьютерное оборудование, роботизированные комплексы, IoT-системы и т. п.).

Способность предприятия эффективно использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы цифровизации в первую очередь зависит от уровня организационной цифровой культуры и квалификации персонала, оценку которых также предлагаем включить как компонент в модель.

Концепция «Индустрия 4.0» подразумевает изменение бизнес-модели предприятия, поэтому при оценке цифрового потенциала считаем необходимым выполнить анализ на текущий момент успешности реализации цифровой трансформации различных бизнес-процессов предприятия (показатель уровня использования цифровых технологий в деятельности):

1) внутренние управленческие процессы (взаимодействие между подразделениями, учет, планирование и т. п.):

2) внутренние процессы промышленного производства;

3) внешнее взаимодействие с контрагентами, покупателями (закупки и продажи, проведение расчетов).

При этом также целесообразно проанализировать уровень внедрения новейших технологий (Big data, AI, AR, IoT, роботизации, цифровых двойников, онлайн-коммуникации и т. д.).

Аналогично модели Козлова А.В., Тесля А.Б. [11] предлагаем в оценку включить отдельный показатель возможностей внедрения цифровых технологий в будущем. В нем учитывать:

1) наличие и реализацию стратегии цифровой трансформации деятельности предприятия, которая позволяет выстроить целенаправленный процесс дальнейших преобразований;

2) способность предприятия к самостоятельному созданию и сопровождению цифровых технологий, которая, на наш взгляд, может оцениваться характеристиками ИТ-отдела предприятия, а также текущими результатами деятельности по внедрению и сопровождению ПО.

Наличие данных факторов в текущий момент позволяет заложить основу для дальнейшей цифровизации деятельности предприятия.

Учитывая важность обеспечения надежных информационных процессов и инфраструктуры предприятия в процессе формирования его цифрового потенциала, предлагаем также в модели оценивать показатель информационной безопасности, в составе которого анализировать плановность деятельности предприятия в данном направлении, внедрение технологий обеспечения надежной инфраструктуры, доступность цифровых технологий.

Проведенный критический анализ современных подходов к оценке цифрового потенциала и ключевых факторов цифровой трансформации предприятий позволил выявить набор частных показателей, используемых в моделях. Из данного набора был осуществлен выбор наиболее существенных показателей в соответствии с предложенным подходом и выполнена их группировка. Результат представлен в табл. 2.

В разработанной нами модели оценки инвестиционной привлекательности промышленного предприятия (см. рисунок) внешние факторы учитываются в показателе инвестиционного климата. Учитывая данный факт и обобщая рассмотренные подходы, в которых предлагается включать в оценку внешние факторы отрасли и страны, предлагаем:

1) показатель инвестиционной привлекательности страны дополнить оценкой уровня развития цифровой экономики в стране, который анализировать на основе частных показателей: уровень государственного финансирования цифровых проектов (аналогично подходу Бабкина А.В., Здольниковой С.В., Мерзликиной Г.С. [12]), доступность электронных торговых площадок, доступность инфраструктуры хранения и обработки данных и распределенных центров обработки данных, доступность высокоскоростных широкополосных сетей связи (аналогично методике РАН [14]);

2) показатель инвестиционной привлекательности отрасли дополнить оценкой готовности отрасли к формированию цифровой экономики, в качестве которой, аналогично модели Козлова А.В., Тесля А.Б. [11], использовать интегральный показатель IDI McKinsey&Company [4], либо рейтинг готовности отраслей к цифровой экономике [22].

Таким образом, предложенная система групповых и частных показателей (см. рисунок, табл. 2) позволяет оценивать инвестиционную привлекательность промышленных предприятий с учетом актуальных трендов цифровой трансформации российской и мировой экономик.

Для определения эффекта от модернизации авторской модели оценки проведен анализ, как изменится инвестиционная привлекательность предприятия с неразвитым цифровым потенциалом на основе сравнения интегральных показателей исходной модели и модернизированной модели, в которой цифровой потенциал принимается равным нулю.

Расчеты выполнялись для случая равных коэффициентов второго уровня C_{2k} , а также вычисляемых по правилу Фишберна при условии, что порядок значимости остальных составляющих потенциала не меняется.

Анализ продемонстрировал, что показатель инвестиционного потенциала будет меньше и составит

$$(1 - C_{2ЦП}) \cdot X_{ИП}. \quad (6)$$

Интегральный показатель уменьшится на

$$\left(1 - \frac{C_{1ИП} \cdot X_{ИП} \cdot (1 - C_{2ЦП}) + C_{1ИР} \cdot X_{ИР}}{C_{1ИП} \cdot X_{ИП} + C_{1ИР} \cdot X_{ИР}} \right) \cdot 100\%, \quad (7)$$

где показатели $X_{ИП}$, $X_{ИР}$ и коэффициенты $C_{1ИП}$, $C_{1ИР}$ исходной модели; $C_{2ЦП}$ – весовой коэффициент цифрового потенциала.

Так, в случае равной значимости инвестиционных потенциала и риска, а также составляющих потенциала, для тестовых исходных данных было получено в исходной модели $X_{ИП} = 0,82$, $X_{ИР} = 0,78$; интегральный показатель $Y_0 = 0,8$. При этом после включения в модель цифрового потенциала интегральный показатель анализируемого предприятия уменьшится на 5,71 %. Таким образом, предприятие с неразвитым цифровым потенциалом в новых условиях будет обладать меньшей инвестиционной привлекательностью.

Разработанная модель оценки может применяться при выборе наиболее инвестиционно привлекательных объектов среди группы предприятий. Процедура отбора в [3] предложено проводить поэтапно, что позволит исключить обработку избыточной информации об объектах, заведомо являющихся непривлекательными для инвестора. Первичный отбор предприятий проводится по соответствию значений нескольких наиболее важных для конкретного инвестора частных показателей модели x_{zi} (критериев), что позволяет значительно ограничить список оцениваемых объектов. Процесс первичного отбора предложено проводить в три этапа. Первый основывать на 3–4 самых важных для инвестора частных показателях-критериях. По итогам выполнения второго этапа оценивать приемлемость объектов-претендентов суммарно по 10–12 критериям. По итогам третьего этапа – 20–30.

На основе анализа частоты использования частных показателей в различных методах оценки инвестиционной привлекательности предприятия в [3] предложено в качестве критериев первого этапа отбора применить три показателя с наивысшей частотой: коэффициенты текущей ликвидности и автономии, показатель рентабельности собственного капитала. Для второго этапа первичного отбора применить: показатели рентабельности активов, рентабельности продаж, рентабельности инвестированного капитала, абсолютной ликвидности, оборачиваемости дебиторской задолженности, занимаемой доли рынка, инвестиционной привлекательности региона, темпов роста стоимости предприятия. Данные показатели характеризуют финансовую устойчивость, эффективность деятельности, деловую активность предприятий.

Учитывая современные тренды цифровизации предприятий и цель данного исследования, предлагаем дополнить перечень показателей-критериев второго этапа первичного отбора частным показателем, характеризующим цифровой потенциал объектов отбора.

Анализ частоты использования количественных частных показателей цифрового потенциала в рассмотренных методах оценки, представленных в табл. 1, показал, что наиболее востребованным является показатель доли затрат на ПО, IT-услуги в общих затратах предприятия. Данный показатель

предлагаем применять в процессе первичного обора предприятий сравнимого масштаба, в ином случае возможно использовать схожий, но удельный по характеру, показатель доли затрат на IT-технологии на одного работника, характеризующий уровень цифровизации трудовой деятельности.

На основном этапе отбор выполняется путем последовательного анализа соответствия требованиям инвестора групповых показателей X_{2i} – составляющих инвестиционного потенциала предприятия и факторов рисков (в порядке убывания их значимости).

В [3] обосновано формирование при отборе дополнительного списка объектов, значения показателей-критериев которых незначительно отклоняются от приемлемых уровней в худшую сторону. Рекомендовано отклонение не более 15 %. Интегральная оценка данных объектов может давать высокий результат. На заключительном этапе для объектов, оставшихся в основном и дополнительном списках, вычисляются показатели уровня I и интегральный результат Y , на основе которого и принимается решение о выборе объекта инвестирования.

Обсуждение и выводы

Проведенный анализ показал, что цифровой потенциал предприятия формируется под действием множества факторов. Это приводит к необходимости его оценки в виде группового показателя с многокомпонентной структурой. В современных условиях цифровой потенциал предприятия может оказывать существенное влияние на эффективность деятельности и инвестиционную привлекательность предприятия, что определяет конкурентную позицию на рынке инвестиционных ресурсов.

В целях учета актуальной цифровой трансформации экономики в рамках данной работы выполнена модификация модели оценки инвестиционной привлекательности промышленных предприятий. Предложено дополнить модель показателями цифрового потенциала предприятия и оценки его цифрового окружения (состояние в стране, отрасли).

Для решения задачи проанализирована сущность процессов цифровизации предприятия, которые предполагают не только внедрение цифровых (информационных) технологий, но и принципиальное изменение бизнес-процессов предприятия, включая взаимодействие с внешним окружением.

Предложенный автором подход к оценке цифрового потенциала предприятия позволяет формировать данный показатель с учетом наиболее полного разностороннего перечня существен-

ных факторов и критериев; выделить оценку трансформации производственных процессов, что важно для организации управления потенциалом промышленного предприятия.

Предложено также в качестве компонента цифрового потенциала анализировать обеспечение информационной безопасности. В существующих методах оценки в основном не уделяется внимание данному аспекту. Но недооценка вопроса может приводить в случае нарушения информационных процессов к сокращению эффекта от цифровизации по причине дополнительных финансовых расходов или потери репутации предприятия.

В работе также выполнен расчет эффекта от модернизации модели оценки на примере предприятия с неразвитым цифровым потенциалом, подтвердивший, что такое предприятие в новых условиях будет обладать меньшей инвестиционной привлекательностью.

В отличие от известных методов интегральной оценки инвестиционной привлекательности предложенная авторская методика обеспечивает: 1) организацию поэтапного отбора объектов инвестирования среди группы предприятий, на каждом этапе которого обоснованно ограничивается перечень объектов для последующего анализа, что позволяет снижать объем анализируемой информации; 2) получение итогового результата, соответствующего интересам конкретного инвестора, находящим отражение в последовательности анализа критериев отбора, перечне условий соответствия для каждого этапа отбора, составе показателей модели и их весовых коэффициентов; 3) проведение оценки с учетом факторов цифровизации предприятий, отражающих сформированность цифровых ресурсов и цифровых компетенций, степень цифровой трансформации деятельности и т. д.; 4) формирование дополнительного списка объектов, значения показателей-критериев которых отклоняются от приемлемых уровней в худшую сторону на устанавливаемую величину, но итоговая оценка таких объектов может быть высокой.

Предлагаемая методика отбора и оценки может применяться инвесторами для принятия обоснованных решений при выборе объекта инвестирования с учетом современных условий цифровой трансформации экономики и предприятий. Модель и методика могут использоваться промышленными предприятиями в процессе управления своей инвестиционной привлекательностью. Кроме того, модель применима для отдельной оценки цифрового потенциала предприятия и в качестве основы организации управления данным параметром.

Список литературы

1. Скрут В.С. Трансформация промышленности в цифровой экономике: проблемы и перспективы // Креативная экономика / Journal of Creative Economy. 2018. Т. 12, № 7. С. 943–952.
2. Sjödin D.R., Parida V., Leksell M., Petrovic A. Smart Factory Implementation and Process Innovation // Research-Technology Management. 2018. Vol. 61, No. 5. P. 22–31. DOI: 10.1080/08956308.2018.1471277.
3. Калачева А.Г. Методика отбора и оценки инвестиционно привлекательных промышленных предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 7. С. 29–44.
4. Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits // McKinsey&Company. 2016. URL: <https://www.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> (дата обращения: 07.05.2025).
5. Прохоренков П.А., Комаров П.И., Хроменкова Г.А., Тищенко Г.З. Экспертная оценка влияния цифровизации компаний на экономические и финансовые показатели // Фундаментальные исследования. 2021. № 8. С. 56–64. DOI: 10.17513/fr.43082.
6. Попов Е.В., Семячков К.А., Москаленко Ю.А. Цифровой потенциал предприятия // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18, № 12. С. 2223–2236. DOI: 10.24891/ea.18.12.2223.
7. Городнова Н.В., Пешкова А.А. Развитие теоретических основ оценки цифрового потенциала промышленного предприятия // Дискуссия. 2018. Т. 90, № 5. С. 74–84. DOI: 10.24411/2077-7639-2018-10008.
8. Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы на основе динамического коэволюционного потенциала / А.В. Бабкин, П.А. Михайлов, Е.В. Шкарупета, К.Б. Гаев // *π-Economy*. 2024. Т. 17, № 4. С. 153–178. DOI: 10.18721/JE.17410.
9. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda // Journal of Strategic Information Systems. 2019. No. 28. P. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
10. Дуненкова Е.Н., Онищенко С.И. Развитие инновационного потенциала предприятий в условиях цифровизации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Т. 12, № 5А. С. 278–287. DOI: 10.34670/AR.2022.91.94.021.
11. Козлов А.В., Тесля А.Б. Цифровой потенциал промышленных предприятий: сущность, определение и методы расчета // Вестник Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 25, № 6. С. 101–110. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-6-101-110.
12. Бабкин А.В., Здольникова С.В., Мерзликина Г.С. Концептуальная модель оценки цифрового потенциала интегрированной промышленной структуры // Организатор производства. 2021. Т. 29, № 3. С. 111–129. DOI: 10.36622/VSTU.2021.71.69.002.
13. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2019. Т. 27, № 1. С. 38–52. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52.
14. Агеев А.И., Асанова Е.А., Глибенко О.В., Ремизов М.В., Смирнова В.А. Оценка адаптивности высокотехнологичного комплекса России к реалиям цифровой экономики // Институт экономических стратегий РАН. 2018. URL: https://www.inesnet.ru/wp-content/uploads/2018/04/To_the_figure_is_ready_Estimation_of_the_adaptability_of_the_Russian_ITC_to_the_realities_of_the_digital_economy.pdf (дата обращения: 07.05.2025).
15. Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., ten Hompel M. (etc.) Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies (update 2020). Munich: Acatech STUDY, 2020. 60 p.
16. Schumacher A., Erol S., Sihn W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises // Procedia CIRP. 2016. Vol. 52. No. 4. P. 161–166. DOI: 10.1016/j.procir.2016.07.040.
17. Spaltini M., Acerbi F., Pinzone M., Gusmeroli S., Taisch M. Defining the Roadmap towards Industry 4.0: The 6Ps Maturity Model for Manufacturing SMEs // Procedia CIRP. 2022. Vol. 105. No. 1. P. 631–636. DOI: 10.1016/j.procir.2022.02.105.
18. Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. Цифровая зрелость промышленных предприятий: опыт оценки // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2024. Т. 40, № 3. С. 433–459. DOI: 10.21638/spbu05.2024.305.
19. Bąk S., Jedynak P. Assessment of Enterprise Digital Maturity // Organization and Management. 2024. Vol. 196, No. 2. P. 69–86.
20. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital Transformation Strategies // Business and Information Systems Engineering. 2015. Vol. 57. No. 5. P. 339–343. DOI: 10.1007/s12599-015-0401-5.
21. Maslennikova Y., Brom A. Methodology of Quantitative and Qualitative Evaluation of an Industrial Enterprise Digital Potential on the Example of Evaluation of the “Personnel Resources” Component. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, Vladivostok, 2021. Vol. 666, No. 6. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062100.

22. Попов Е.В., Семячков К.А. Оценка готовности отраслей РФ к формированию цифровой экономики // Инновации. 2017. Т. 222, № 4. С. 37–41.

References

1. Skrug V.S. Transformation of Industry in the Digital Economy: Problems and Prospects. *Kreativnaja jekonomika* [Journal of Creative Economy], 2018, vol. 12, no. 7, pp. 943–952. (In Russ.)
2. Sjödin D.R., Parida V., Leksell M., Petrovic A. Smart Factory Implementation and Process Innovation. *Research-Technology Management*, 2018, vol. 61, no. 5, pp. 22–31. DOI: 10.1080/08956308.2018.1471277.
3. Kalacheva A.G. Method to Select and Assess the Investment Attractive Industrial Enterprises. *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], 2016, no. 7, pp. 29–44. (In Russ.)
4. Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits. McKinsey&Company, 2016. URL: <https://www.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> (accessed 07 May 2025).
5. Prohorenkov P.A., Komarov P.I., Hromenkova G.A., Tishhenkova G.Z. Expert Assessment of the Influence of Digitalization of Companies on Economic and Financial Performance. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2021, no. 8, pp. 56–64. (In Russ.) DOI: 10.17513/fr.43082.
6. Popov E.V., Semyachkov K.A., Moskalenko Yu.A. Digital Potential of the Enterprise. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, no. 12, pp. 2223–2236. (In Russ.) DOI: 10.24891/ea.18.12.2223.
7. Gorodnova N.V., Peshkova A.A. Theoretical Basics Development of Industrial Enterprises Digital Potential Assessment. *Diskussija* [Discussion], 2018, vol. 90, no. 5, pp. 74–84. (In Russ.) DOI: 10.24411/2077-7639-2018-10008.
8. Babkin A.V., Mihajlov P.A., Shkarupeta E.V., Gaev K.B. Methodology for Assessing the Digital Maturity of an Industrial Enterprise and Ecosystem Based on Dynamic Coevolutionary Potential. *π-Economy*, 2024, vol. 17, no. 4, pp. 153–178. (In Russ.) DOI: 10.18721/JE.17410.
9. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 2019, no. 28, pp. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
10. Dunenkova E.N., Onishhenko S.I. Development of the Innovative Potential of Enterprises in the Context of Digitalization. *Jekonomika: vchera, segodnja, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 2022, vol. 12, no. 5A, pp. 278–287. (In Russ.) DOI: 10.34670/AR.2022.91.94.021.
11. Kozlov A.V., Teslja A.B. Digital Potential of Industrial Enterprises: Essence, Determination and Calculation Methods. *Transbaikal State University Journal*, 2019, vol. 25, no. 6, pp. 101–110. (In Russ.) DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-6-101-110.
12. Babkin A.V., Zdol'nikova S.V., Merzlikina G.S. Conceptual Model for Assessing the Digital Potential of an Integrated Industrial Structure. *Organizer of production*, 2021, vol. 29, no. 3, pp. 111–129. (In Russ.) DOI: 10.36622/VSTU.2021.71.69.002.
13. Gileva T.A. Digital Maturity of the Enterprise: Methods of Assessment and Management. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, jekonomika. Serija jekonomika* [Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy], 2019, vol. 27, no. 1, pp. 38–52. (In Russ.) DOI: 10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52.
14. Ageev A.I., Asanova E.A., Glibenko O.V., Remizov M.V., Smirnova V.A. Ocenka adaptivnosti vysokotekhnologichnogo kompleksa Rossii k realizacii cifrovoj jekonomiki. Institut jekonomicheskikh strategij RAN. 2018. Available at: https://www.inesnet.ru/wp-content/uploads/2018/04/To_the_figure_is_ready_Estimation_of_the_adaptability_of_the_Russian_ITC_to_the_realities_of_the_digital_economy.pdf (accessed 07 May 2025).
15. Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., ten Hompel M. (etc.) Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies (update 2020). Munich, Acatech STUDY, 2020. 60 p.
16. Schumacher A., Erol S., Sihn W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 2016, vol. 52, no. 4, pp. 161–166. DOI: 10.1016/j.procir.2016.07.040.
17. Spaltini M., Acerbi F., Pinzone M., Gusmeroli S., Taisch M. Defining the Roadmap towards Industry 4.0: The 6Ps Maturity Model for Manufacturing SMEs. *Procedia CIRP*, 2022, vol. 105, no. 1, pp. 631–636. DOI: 10.1016/j.procir.2022.02.105.
18. Krakovskaja I.N., Korokoshko Ju.V., Slushkina Ju.Ju. Digital Maturity of Industrial Enterprises: Evaluation Experience. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2024, vol. 40, no. 3, pp. 433–459. (In Russ.) DOI: 10.21638/spbu05.2024.305.
19. Bąk S., Jedynak P. Assessment of Enterprise Digital Maturity. *Organization and Management*, 2024, vol. 196, no. 2, pp. 69–86.

20. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 2015, vol. 57, no. 5, pp. 339–343. DOI: 10.1007/s12599-015-0401-5.

21. Maslennikova Y., Brom A. Methodology of Quantitative and Qualitative Evaluation of an Industrial Enterprise Digital Potential on the Example of Evaluation of the “Personnel Resources” Component. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, Vladivostok, 2021, vol. 666, no. 6. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062100.

22. Popov E.V., Semjachkov K.A. An Assessment of Readiness of the Branches of Russian Federation for Formation of Digital Economy. *Innovacii* [Innovations], 2017, vol. 222, no. 4, pp. 37–41. (In Russ.)

Информация об авторе

Калачева Анна Геннадьевна, к.э.н., доцент кафедры «Техника, технологии и строительство», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; kalachevaag@susu.ru

Information about the author

Anna G. Kalacheva, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor at the Department of Engineering, Technology and Construction, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; kalachevaag@susu.ru

Статья поступила в редакцию 17.07.2025

The article was submitted 17.07.2025