

УДК 658.14

Г.С. Мерзликина, Н.О. Могхарбел

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград,
email:merzlikina@vstu.ru

ЦИФРОВОЙ КАПИТАЛ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: цифровой капитал, цифровизация, результативность, умное производство.

Цифровизация (использование цифровых технологий) в настоящее время признается обязательным требованием экономического развития и поддержания конкурентоспособности предприятия. Выявлено на основе компаративного анализа методик оценки, что результаты цифровизации измеряются показателями количественными, отражающими обеспечение (распространение) цифровым оборудованием, сетями, программными продуктами, доступом к Интернет ресурсам, базам данных и другим цифровым инструментам; существующие методики не предполагают оценку результативности применения цифровых технологий, оценку отдачи цифровых инвестиций. Предлагается для оценки результативности цифровизации использовать показатель цифрового капитала. Рассмотрены, сопоставлены и проанализированы определения понятия «цифровой капитал», предлагаемые разными учеными. Предложено рассматривать цифровой капитал как совокупность материальных и нематериальных цифровых активов (стоимостная оценка) и цифровых компетенций сотрудников, позволяющая реализовать цифровые технологии и способствующая повышению производительности труда. Рассмотрена возможность и необходимость сочетания цифрового капитала и умного (SMART) производства, определены основные характеристики цифрового капитала в контексте умного производства: конкретные задачи по цифровизации производства: оборудование, инфраструктура, программные продукты, специалисты, измеримость/инструменты: возможная оценка результатов цифровизации (показатели); достижимость/ресурсы, потенциал: оценка возможности достижения необходимого уровня цифровизации; значимость/формирование иерархии: формирование иерархии целей и задач цифровизации; соотнесение с конкретным сроком/учет фактора времени: учет фактора времени на создание цифрового капитала).

G.S. Merzlikina, N.O. Mogharbel

Volgograd State Technical University, Volgograd, email: merzlikina@vstu.ru

DIGITAL CAPITAL AS A PERFORMANCE INDICATOR OF ENTERPRISE DIGITALIZATION

Keywords: digital capital, digitalization, efficiency, smart production.

Digitalization (the use of digital technologies) is now recognized as a mandatory requirement for economic development and maintaining the competitiveness of an enterprise. It was revealed on the basis of a comparative analysis of assessment methods that the results of digitalization are measured by quantitative indicators that reflect the provision (distribution) of digital equipment, networks, software products, access to Internet resources, databases and other digital tools; existing methods do not involve evaluating the effectiveness of the use of digital technologies, evaluating the return on digital investments. It is proposed to use the indicator of digital capital to assess the effectiveness of digitalization. The definitions of the concept of «digital capital» proposed by various scientists are considered, compared and analyzed. It is proposed to consider digital capital as a set of tangible and intangible digital assets (valuation) and digital competencies of employees, which makes it possible to implement digital technologies and increase labor productivity. The possibility and necessity of combining digital capital and smart (SMART) production are considered, the main characteristics of digital capital in the context of smart production are identified: specific tasks for the digitalization of production: equipment, infrastructure, software products, specialists, measurability / tools: a possible assessment of the results of digitalization (indicators) ; achievability/resources, potential: assessment of the possibility of achieving the required level of digitalization; significance / formation of a hierarchy: formation of a hierarchy of goals and objectives of digitalization; time-bound/time-based: time-based digital capital creation).

В настоящее время развитие управления социально-экономических систем (страны, региона, предприятия) осуществляется в первую очередь в одном направлении – более широкого исполь-

зования цифровых технологий. Для производственных предприятий (в том числе современного умного производства) цифровизация становится обязательным условием развития и поддержания

конкурентоспособности. На тернистой дороге цифровизации уже выявлены определенные положительные результаты, однако «углубление» процессов цифровизации создает новые проблемы. Как отмечает Mainzer K. [1] предполагалось, что развитие цифровых технологий будет осуществляться экспоненциально (т.е. результативность будет расти по мере активизации использования цифровых технологий), но этого не произошло; цифровые технологии используются достаточно широко (судя по статистической отчетности), но результативность цифровизации пока невысока, возможно по причине необходимости использования новых инструментов измерения/управления? Результативность процессов цифровизации измеряется любой социально-экономической системы (страны, региона, предприятия) с помощью различных методик [например, 2-4]; по существу все они предполагают оценку охвата цифровизацией, оценку уровня цифровизации, не результативности. В исследованиях, посвященные Четвертой промышленной революции (а тем более уже пятой-на пороге), отмечаются возможные непредвиденные последствия совершенствования управления в условиях цифровой экономики, в том числе связанные со структурными изменениями, изменениями структуры капитала.

В данной статье предлагается использование цифрового капитала как показателя результативности использования цифровых технологий предприятия, как основы цифровизации и региона и страны. Понятие «цифровой капитал» активно исследуется учеными, уточняется его содержание и структура [5-12]; обобщая различные определения предлагается под цифровым капиталом понимать материальные и нематериальные цифровые активы и цифровые компетенции сотрудников, позволяющие реализовать цифровые технологии и способствующие повышению производительности труда.

Новые информационные технологии, активное использование цифровых технологий «революционизирует» товары и продукты, стимулирует развитие умного (SMART) производства (производственных социально-экономических

систем), более того умное производство априори невозможно без использования цифровых технологий [13-15]. В статье рассмотрена возможность и необходимость сочетания цифрового капитала и умного производства (в целях, конкретности, измеримости, достижимости, значимости, учете фактора времени – основных характеристик умного производства)

Таким образом, необходимо обоснование использования цифрового капитала как показателя результативности использования цифровых технологий на предприятии, уточнение содержания понятия «цифровой капитал», выявление возможности и необходимости сочетания цифрового капитала и умных производственных систем и дальнейшего создания методического обеспечения оценки и управления цифровым капиталом.

Цель исследования

Исследование понятия «цифровой капитал», определение содержания и структуры, изучение возможности использования показателя цифрового капитала для оценки результативности цифровизации, использования цифровых технологий в управлении производственными системами (предприятиями).

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи: провести анализ методик оценки результатов цифровизации, определить содержание понятия «цифровой капитал» и его структуры, рассмотреть возможность необходимости и возможность сочетания цифрового капитала и умного производства.

Материал и методы исследования

Данное исследование основано на использовании основных положений теории экономики и управления предприятием, теории цифровой экономики, сбалансированного развития, научных основ антикризисного управления, теории оценки и управления стоимостью бизнеса, методах статистического наблюдения, анализа и измерения, методологии формирования капитала предприятия, представленных в научных публикациях зарубежных и российских ученых.

В качестве объекта исследования авторы рассматривают производственные социально-экономические систе-

мы – производственные, промышленные предприятия, осуществляющие деятельность с использованием цифровых технологий.

Предметом исследования настоящего исследования являются процессы определения и уточнения содержания понятия «цифровой капитал», оценки возможности использования показателя цифрового капитала как показателя результативности цифровизации.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования

1. Выявлено, что существующие методики оценки результативности цифровизации любой социально-экономической системы (страны, региона, отрасли, предприятия) и в России и зарубежом предполагают оценку обеспечения цифровыми активами, Интернет-ресурсами, программными средствами, однако доминирует чисто статистический учет цифровых активов.

2. Предложено в качестве показателя результативности использования цифровых технологий в управлении предприятием использовать понятие/показатель «цифрового капитала», как совокупность материальных и нематериальных цифровых активов (стоимостная оценка) и цифровых компетенций сотрудников, позволяющая реализовать цифровые технологии и способствующая повышению производительности труда.

3. Рассмотрена возможность и необходимость сочетания цифрового капитала и умного (SMART) производства, определены основные характеристики цифрового капитала в контексте умного производства: **S** (конкретные задачи по цифровизации производства: оборудование, инфраструктура, программные продукты, специалисты, **M** (измеримость/инструменты): возможная оценка результатов цифровизации (показатели); **A** (достижимость/ресурсы, потенциал): оценка возможности достижения необходимого уровня цифровизации; **R** (значимость/формирование иерархии): формирование иерархии целей и задач цифровизации; **T** (соотнесение с конкретным сроком/учет фактора времени): учет фактора времени на создание цифрового капитала).

Оценка результативности использования цифровых технологий в управлении (цифровизации)

Цифровизация, использование цифровых технологий в управлении любой социально-экономической системы (от страны до отдельного производственного предприятия) безусловно содействует повышению производительности труда, снижению затрат, повышению доступности информационных материалов и облегчает выход на новые рынки, т.е. оказывает «мультипликативный эффект на развитие экономики». Проведенный нами компаративный анализ методик оценки результативности цифровизации [2-4] показал, что в основном предлагаемые методики оценки цифровизации предлагают оценку уровня распространения цифровых технологий и определение индекса цифровизации бизнеса, предполагающего оценку обеспеченности широкополосным интернетом, облачными сервисами, ERP (Enterprise Resource Planning)-систем, участие электронной торговле.

Предлагается пять показателей использования бизнесом информационных технологий (структурная оценка использования широкополосного Интернета, облачных технологий, RFID-технологии, систем планирования ресурсов, осуществления электронных продаж [2]. Предлагаются и иные пять показателей-индексов цифровизации (в дополнение к предыдущим достижениям рассматриваются показатели человеческого капитала и информационной безопасности) [3]. Всемирный банк предлагает 22 показателя для всех социально-экономических систем (страна, регион, предприятие) [4]. Во всех рассмотренных методиках анализируется уровень освоения цифровых технологий, что на верное нельзя называть результативностью цифровизации, это скорее создание условий для цифровизации. Появились работы и по оценке нового понятия – «цифровой зрелости», что уже ближе к понятию результативности, поскольку определяет некие пороговые требования к уровню цифровизации [5-6].

Таким образом, компаративный анализ методик и показателей оценки результативности использования цифровых технологий в управлении социаль-

но-экономическими системами показал, что в качестве основных показателей используются (в основном) показатели охвата цифровыми технологиями, если цель цифровизации в увеличении количества цифровых технологий, цифрового оборудования, обеспеченности программными средствами – тогда рассмотренные показатели могут быть использованы. Однако необходим поиск показателей результативности использования цифровых технологий, сопоставления результатов и затрат, оценки результативности.

В данной работе предлагается для этого использовать показатель «цифрового капитала».

Цифровой капитал: понятие и структура

В настоящее время происходит процесс пересмотра основных факторов производства. Классические факторы производства (основной, оборотный капиталы, человеческий капитал, предпринимательство и информация) не исчезают, а дополняются новыми, такими как инновационный, интеллектуальный, патентный, социальный, экологический, капиталы и цифровой капитал. Цифровой капитал, пожалуй, наиболее популярен (именно так), о нем много говорят в контексте необходимости тотальной цифровизации. Однако, теория цифрового капитала только формируется, необходимо уточнение содержания данного понятия (общепринятого пока нет, его структуры, методов инструментов оценки и управления).

Понятие «цифровой капитал» (digital capital) было впервые предложено специалистами аналитиками компании «McKinsey», под которыми предполагалось подразумевать ресурсы, для создания новой продукции и услуг в цифровой экономике. Определение весьма размытое и неконкретное, не предполагающее, какие ресурсы предполагается назвать цифровыми, а какие только обеспечивающими процессы цифровизации.

По нашему мнению, цифровой капитал необходим для оценки результативности использования цифровых технологий, поскольку именно «капитал» будет отражать достигнутые результаты и осуществленные для этого

затраты (используя стоимостной подход сбалансированной системы показателей Д.Нортон и Р.Каплана). Научные работы по определению содержания понятия «цифровой капитал» появились. Например, говоря о сущности цифрового капитала, предполагают работу с Большими Данными, анализ и обработку данных, формирование новых информационных систем [7]; рассматривается цифровой капитал как возможность доступа к цифровой информационной среде и цифровым технологиям [8].

Цифровой капитал предлагается определять [9] как систему накопления цифровых, информационных, цифровых коммуникационных компетенций, компетенций цифровой безопасности и цифровых технологий. В работе [10]: цифровой капитал рассматривается как накопление цифровых компетенций и цифровых технологий, который можно изолировать («can be isolated»), выделять как самостоятельный, измерять. В работе [11] отмечают, что организация информационных технологий требует весьма значимых капитальных ресурсов и текущих затрат, которые могут быть представлены в том числе и в форме нематериального, цифрового капитала; выявлены два важнейших обстоятельства. Во-первых, цифровой капитал уже накоплен большинством компаний, и он составляет около 25% совокупных активов компаний (хотя у компаний лидеров по цифровой трансформации доля цифрового капитала значительно выше). Во-вторых, отдача цифрового капитала скажется на производительности компании не ранее, чем через три года (анализ эмпирических данных).

Относят к цифровому капиталу [12] и все ресурсы, имеющие значение для разработки новых продуктов и услуг (вспомним определение цифрового капитала «McKinsey»), отмечают значительную сложность оценки как материальных цифровых активов, и еще в большей степени нематериальных цифровых активов.

Обобщим обзор понятий «цифровой капитал» и предложим свое; отнесем к цифровому капиталу материальные и нематериальные цифровые активы, позволяющие реализовать цифровые технологии и способствующие повышению производительности труда.

О структуре цифрового капитала. Предложение о содержании цифрового капитала – материальные и нематериальные цифровые активы предполагает необходимость выделения материальных и нематериальных идентифицированных и неидентифицированных цифровых активов – цифровое оборудование, сети, средства связи, обработки данных, программные продукты и цифровые компетенции сотрудников (знания, опыт, поддержание знаний в силе, отдача), как неидентифицированный нематериальный цифровой актив.

В работе [10], был предложен показатель цифрового капитала – индекс цифрового капитала, определяемого как слагаемого двух индексов – индекса уровня доступа к цифровым технологиям и индекса цифровых компетенций пользователей цифровых технологий. Т.е. выделяется два основных компонента цифрового капитала: материальные и нематериальные цифровые активы и цифровые компетенции. Оценка цифровых компетенций сотрудников – одна из важнейших проблем оценки цифрового капитала, как отмечают все исследователи цифрового капитала, именно цифровые компетенции, как правило, остаются без внимания. И возможно по этой причине результативность цифровизации пока измеряется обеспечением цифровым оборудованием и программными продуктами, но ведь без умения ими пользоваться, результативность использования цифровых технологий будет равна нулю.

Уточнив содержание понятия «цифровой капитал» как совокупность материальных и нематериальных цифровых активов и цифровые компетенции сотрудников предприятия, позволяющих реализовать цифровые технологии и способствующие повышению производительности труда, предположим возможные методы его оценки. Известные методы оценки стоимости бизнеса (в части оценки материальных и нематериальных активов) вполне уместны, скорее всего более значимы будут затратные методы, хотя не исключено и использование доходных методов. Оценка цифровых компетенций сотрудников пока на стадии осознания и экспертных оценок.

Цифровой капитал и умное производство: обязательное сочетание

Наверное, убеждать в необходимости и эффективности использования цифрового капитала для создания умного производства (умного предприятия) нет необходимости. Выделим только наиболее важные необходимые результаты удачного сочетания цифрового капитала и умного производства: дифференциация, создание новых источников дохода и сокращение затрат. Первый результат состоит в реализации возможностей кастомизации (customize – настраивать), индивидуализации производства и продажи продукции на основе анализа больших баз данных (персональные заказы, персональная таргетированная реклама). Второй результат может быть получен, в том числе, результате использования Интернета вещей, создания новых цифровых продуктов, использования электронных платежей. И третьего результата можно достичь, в том числе, и за счет использования цифровых технологий управления запасами, поставками, виртуализации торговли.

Исследуя сочетание цифрового капитала и умного производства, необходимо определиться с понятием «smart production (factory)». Понятие «smart factory» как понятие трактуется по-разному в зависимости от контекста. Прилагательное «SMART» представляет собой мнемоническую аббревиатуру, созданную для лучшего запоминания, предложенную Дж. Дораном в 1981 г., и используемую обычно в проектном управлении для определения целей и задач, что очень важно именно для управления. Умные цели, умные задачи позволяют разработать умные решения и достичь целей. В названии SMART-целей заложены и критерии их оценки: Specific (конкретность), Measurable (измеримость), Attainable (достижимость), Relevant (значимость), Time-bounded (ограниченность времени). Конкретность, иногда говорят ясность, нужна для определения конкретности действий, измеримость предполагает, что необходимый результат по достижении должен быть измерен (с помощью определенных показателей); достижимость предполагает, что цели должны быть

достигнуты, (реальное планирование, реальное достижение); значимость предполагает дифференциацию целей, с выделением основной (иерархия целей), ограниченность во времени определяет временные границы достижения целей.

Говоря об «умном производстве» (Smart Manufacturing), чаще подразумевают смысловое содержание, определенное Национальным институтом стандартов и технологий США (NIST) как полностью интегрированные корпоративные производственные системы, которые способны в реальном масштабе времени реагировать на изменяющиеся условия производства, требования сетей поставок и удовлетворять потребности клиентов [13], т.е. по существу определены две характеристики «в срок»(время) и «удовлетворение клиента»(достижение цели).

Но вернемся к главным целям – скорости и знанию запросов; скорость, оперативность, гибкость управления зависит от точности информации о производственных процессах, поэтому необходимо специальное оборудование (плюс датчики средства связи), т.е. необходимо формирование современной автоматизированной (цифровой?) системы управления. Но внимательное «наблюдение» за производственным процессом создаст огромный объем данных, который надо будет обрабатывать. Как говорят специалисты, типичные ресурсы преобразуются в интеллектуальные объекты для того, чтобы они могли функционировать в интеллектуальной среде [14], и возможно использование ключевых цифровых технологий: Интернет вещей, сетевых информационных технологий, киберфизических систем, облачных вычислений, аналитика больших данных, продвинутая предиктивная аналитика, информационно-коммуникационные технологии. Кроме того, для умных производств необходимо формировать самоорганизующиеся многоагентные системы с обратной связью и координацией [15], еще один инструмент, необходимый современному «умному» заводу – это Machine-as-a-Service (MaaS) – владение и управление машинным оборудованием с учетом его жизненного цикла.

Таким образом, суть умного производства(предприятия) заключена в шести столпах: технологиях и процессах производства, материалах, данных, прогнозном проектировании, устойчивости, совместном использовании ресурсов и создании сетей, что никак невозможно реализовать без использования цифровых технологий.

В контексте умного производства определим основные характеристики цифрового капитала: **Specific** (конкретность/ясность): конкретные задачи по цифровизации производства (оборудование, инфраструктура, программные продукты, специалисты), **Measurable** (измеримость/инструменты): возможная оценка результатов цифровизации (показатели); **Attainable** (достижимость/ресурсы, потенциал): оценка возможности достижения необходимого уровня цифровизации; **Relevant** (значимость/формирование иерархии): формирование иерархии целей и задач цифровизации; **Time-bounded** (соотнесение с конкретным сроком/учет фактора времени): учет фактора времени на создание цифрового капитала.

Таким образом, цифровой капитал и умное производство – это обязательное и успешное сочетание, в критериях умного производства по существу заложены основные принципы оценки и управления цифровым капиталом.

Выводы

1. Компаративный анализ методик оценки результативности цифровизации показал, что все они посвящены оценке уровня цифровизации, охвата цифровыми технологиями и оборудованием в границах любой социально-экономической системы (страны, региона, предприятия), однако, в большинстве показатели отражают только статистические результаты обеспечения цифровыми технологиями, не их результативности.

2. Предлагается в качестве показателя результативности применения цифровых технологий на предприятии использовать показатель цифрового капитала, как совокупность материальных и нематериальных цифровых активов (стоимостная оценка) и цифровых компетенций сотрудников, позволяющая реализовать цифровые технологии и спо-

собствующая повышению производительности труда.

3. Изучена возможность и необходимость сочетания цифрового капитала и умного (SMART) производства, определены основные характеристики цифрового капитала в контексте умного производства: конкретизация задач

цифровизации, возможности измеримости результатов цифровизации, оценки возможности достижения необходимого уровня цифровизации, уточнения иерархии целей и задач цифровизации и учета фактора времени при формировании цифрового капитала умного производства.

Библиографический список

1. Mainzer K. Technology Foresight and Sustainable Innovation Development in the Complex Dynamical Systems View. Foresight and STI Governance. 2020. vol. 14. no 4. P. 10–19. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.4.10.19.
2. Индекс цифровизации бизнеса. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]. URL: https://issek.hse.ru/data/2019/02/27/1193920132/NTI_N_121_27022019.pdf (дата обращения 4.03.2022).
3. НАФИ и Банк Открытие. Индекс готовности российского бизнеса к цифровой экономике [Электронный ресурс]. URL: <https://nafi.ru/en/projects/predprinimatelstvo/indeks-peremengotovnost-rossiyskikh-kompaniy-k-tsifrovoy-ekonomike/> (дата обращения 14.03.2022).
4. World Bank 2016, Digital Adoption Index. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index> (дата обращения 12.03.2022).
5. Remane G., Hanelt A., Wiesboeck Remane G., Hanelt A., Wiesboeck F. Lutz Kolbe Digital maturity in traditional industries – an exploratory analysis. Twenty-Fifth European Conference on Information Systems (ECIS), Guimarães, Portugal, 2017. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/316687803_DIGITAL_MATURITY_IN_TRADITIONAL_INDUSTRIES_-_AN_EXPLORATORY_ANALYSIS (дата обращения: 02.03.2022).
6. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2019. № 1 (27). С. 38-52. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52.
7. Крутиков В.К., Гераева Е.В. Цифровой капитал и инновационная предпринимательская деятельность // Экономика и предпринимательство. 2018. № 3. С. 703-706.
8. Вартанова Е.Л., Гладкова А.А. Цифровой капитал в контексте концепции нематериальных капиталов // Медиаскоп. 2020. Вып. 1. DOI: 10.30547/mediascope.1.2020.8.
9. Massimo Ragnedda M. Conceptualizing digital capital. Telematics and Informatics. 2018. № 35 (8). P. 2366–2375. DOI: 10.1016/j.tele.2018.10.006.
10. Ragnedda M., Ruiu M.L., Addeo F. Measuring Digital Capital: An empirical investigation. New Media and Society. 2019. 1. P. 1–24. DOI: 10.1177/1461444819869604.
11. Prasanna Tambe, Lorin Hitt, Daniel Rock, Erik Brynjolfsson, Prasanna Tambe, Lorin Hitt, Daniel Rock, Erik Brynjolfsson, 2020 DIGITAL CAPITAL AND SUPERSTAR FIRMS Working Paper 28285. DOI: 10.3386/w28285 NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138 December 2020.
12. Jacques Bughin, James Manyika Measuring the full impact of digital capital. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/measuring-the-full-impact-of-digital-capital> (дата обращения 14.03.2022).
13. Сайт компании IT-Enterprise. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory> (дата обращения 24.02.2022).
14. Zhong R.Y., Xu X., Klotz E., Newman S.T. Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0. A Review Engineering. 2017. № 3 (5). P. 616-630. DOI: 10.1016/J.ENG.2017.05.015.
15. Wang S., Wan J., Zhang D., Li D., Zhang C. Towards smart factory for industry 4.0: Computer Networks. 2016. № 101. P. 158-168. DOI: 10.1016/j.comnet.2015.12.017.