

DOI: 10.18721/JE.14307
УДК 621.3:339.12

ОБОСНОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИННОВАЦИОННОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ И УМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бабкин А.В.^{1,2}, Мерзликина Г.С.³

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация;

² Институт экономических проблем имени Г.П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Российская Федерация;

³ Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация

В настоящее время радикальные изменения происходят в производственных процессах, они обогащаются новыми понятиями, методами управления, характеристиками. При наличии значительного количества публикаций об умном производстве до сих пор нет общепризнанных его признаков-характеристик. Мало внимания уделяется и исследованию значимости и роли инноваций в организации умного производства. Важнейшей отличительной характеристикой умного (интеллектуального) производства является то, что известные производственные активы превращаются в интеллектуальные объекты, управление которыми требует новых методов управления. Учитывая необходимость формирования инновационности любой экономической системы (предприятия, региона, страны) и ориентации на получение доходов именно от инновационной деятельности можно говорить о появлении нового понятия «инновационный капитал» и исследовать его влияние на новое умное производство. Цель исследования – проанализировать содержание и структуру инновационного капитала и выявить взаимосвязь, влияние инновационного капитала предприятия на результативность умного (интеллектуального) производства. Методы исследования. В процессе исследования использовались положения теории управления экономикой предприятия, региона, теории инновационного менеджмента, концепции развития умного (интеллектуального) производства. Результаты исследования. Дано авторское содержание понятия «инновационный капитал» и его структуры (человеческий, интеллектуальный, патентный, цифровой капиталы). Даны авторские определения интеллектуального капитала (в составе инновационного), патентного, цифрового капитала. Рассмотрено содержание и важнейшие характеристики умного (интеллектуального) производства. Разработана матрица взаимосвязи инновационного капитала и умного производства, позволяющая систематизировать характеристики умного (интеллектуального) производства и показать степень «участия» каждого из составляющих инновационного капитала в формировании этих характеристик и подведении итогов, оценить, отследить, проконтролировать и управлять становлением умного производства с помощью «участия» инновационного капитала. Новыми научными результатами являются: авторское определение понятия «инновационный капитал», его структура (человеческий, интеллектуальный, патентный и цифровой капиталы); новые определения понятий интеллектуальный капитал (в составе инновационного), патентный и цифровой капиталы, матрица взаимосвязи инновационного капитала и умного производства. Направление дальнейших исследований предполагает обоснование методического обеспечения и инструментария оценки эффективности использования инновационного капитала в умном (интеллектуальном) производстве.

Ключевые слова: инновационный капитал, предприятие, интеллектуальный капитал, умное производство, экономическая система

Ссылка при цитировании: Бабкин А.В., Мерзликина Г.С. Обоснование взаимосвязи инновационного капитала предприятия и умного производства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 3. С. 86–101. DOI: 10.18721/JE.14307

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

JUSTIFICATION OF INTERRELATION OF THE INNOVATIVE CAPITAL OF THE ENTERPRISE AND SMART MANUFACTURING

A.V. Babkin^{1,2}, G.S. Merzlikina³

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation;

² G.P. Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science of the RAS,
Apatity, Russian Federation;

³ Volgograd State Technical University,
Volgograd, Russian Federation

Currently, radical changes are taking place in production processes, they are enriched with new concepts, management methods, characteristics. Despite the presence of a significant number of publications on smart manufacturing, there are still no generally recognized features-characteristics of it. Little attention is paid to the study of the significance and role of innovation in the organization of smart production. The most important distinguishing characteristic of smart (intelligent) production is that known production assets are transformed into smart objects, the management of which requires new management methods. Taking into account the need to form the innovativeness of any economic system (enterprise, region, country) and focus on generating income from innovative activities, we can talk about the emergence of a new concept of “innovative capital” and explore its impact on new smart production. The purpose of the study is to analyze the content and structure of innovation capital and identify the relationship, the impact of innovation and on the performance of smart (intellectual) production. Research methods. In the process of research, the provisions of the theory of economic management of an enterprise, a region, the theory of innovation management, the concept of development of smart (intellectual) production were used. Research results. The authors give the content of their definition of the concept of “innovative capital” and its structure (human, intellectual, patent, digital capital), as well as define intellectual capital (as part of innovation), patent, digital capital. The content and the most important characteristics of smart (intelligent) production are considered. A matrix of interconnection of innovative capital and smart production has been developed. It allows to systematize the characteristics of smart (intelligent) production and show the degree of “participation” of each of the components of innovative capital in the formation of these characteristics and summing up; evaluate, track, control and manage the formation of smart production with the help of innovative capital “participation”. New scientific results are: the authors’ definition of the concept of “innovative capital”, its structure (human, intellectual, patent and digital capital); new definitions of the concepts of intellectual capital (as part of innovation), patent and digital capital, a matrix of the relationship between innovation capital and smart production. The direction of further research involves the substantiation of methodological support and tools for assessing the effectiveness of the use of innovative capital in smart (intelligent) production.

Keywords: innovative capital, enterprise, intellectual capital, smart manufacturing, economic system

Citation: A.V. Babkin, G.S. Merzlikina, Justification of interrelation of the innovative capital of the enterprise and smart manufacturing, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 14 (3) (2021) 86–101. DOI: 10.18721/JE.14307

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение

Современные производственные процессы претерпевают радикальные изменения, обретают новые характеристики, обогащаются новыми понятиями, инструментами и методами управления. Изменения настолько существенны, что можно говорить о рождении новых производств. Признаки-характеристики включают (на сегодняшний день): активную автоматизацию, компьютеризацию, одновременное появление «противоположных явлений» в виде с одной стороны усложнения производственных процессов, с другой стороны их упрощения за счет систем на-

блюдения, все охватывающая аналитика, активное погружение в Интернет вещей, облачные технологии, использование технологий искусственного интеллекта. Новое производство получило свое название – умное (интеллектуальное) производство. Явные его преимущества (по сравнению с традиционным производством) [1] – гибкость, оперативное управление производством, логистикой, повышения безопасности, повышения качества продукции, формирование инновационности [2] – определяют выбор направлений развития. Важнейшей отличительной характеристикой умного (интеллектуального) производства является то, что известные производственные активы превращаются в интеллектуальные объекты, формируя новые факторы производства [3], управление которыми требует новых методов управления.

Освоение нового невозможно без инноваций. Следует согласиться с [4], что необходимость развития инновационных процессов очевидна и не выступает предметом научного дискурса. Инновации должны осуществляться системно, в них задействованы различные группы участников и взаимодействия внутри и между различными отраслями и территориями [5], фундаментальные исследования, на которых основано большинство инноваций [6], формируют «новый генетический код» новых производственных процессов. Учитывая необходимость формирования инновационности экономической системы, в том числе предприятия, кластера, региона, страны) можно говорить о появлении нового понятия «инновационный капитал» и исследовать его влияние на формирование и развитие умного производства. Понятие «инновационный капитал» обсуждается различных научных работах: впервые – Joia L.A. [7] и VanBuren M.E. [8], позже упоминается в работах [9–15]. В научной литературе чаще исследуется понятие «интеллектуальный капитал» и его структура. Конечно, интеллектуальный капитал формирует инновационность и производительность [16], представляя собой интеллектуальные (нематериальные) активы, ценность любой организации [2, 17]; в нем выделяют человеческий, клиентский и структурный капиталы, социальный, технологический, и духовный [17–18] капиталы. Инновационный капитал либо исследуется недостаточно подробно, либо рассматривается (иногда) как структурный компонент интеллектуального капитала. Не определена (отсутствует общепризнанное понимание) и структура инновационного капитала.

Таким образом, понятие «инновационный капитал» представлено в некоторых научных исследованиях, но не получило еще общепринятого понимания и трактовки, не определена и структура инновационного капитала. Исследование инновационного капитала, его содержания, структуры, позволит определить сущностное понятие инновационного капитала, его структуру и действенное влияние инновационного капитала и его составляющих на умные производства, их взаимосвязь. *Объектом исследования* авторы рассматривают различные предприятия (экономические системы) осуществляющие инновационную деятельность, организующие умное (интеллектуальное) производство, формирующие и развивающие инновационный капитал.

Предметом исследования является процесс выявления и оценки взаимосвязи, наличия и использования, инновационного капитала и умного (интеллектуального) производства.

Цель исследования и задачи

Цель исследования – проанализировать содержание и структуру инновационного капитала и выявить взаимосвязь, влияние инновационного капитала предприятия на результативность умного (интеллектуального) производства

Задачи исследования: провести компаративный анализ отечественных и зарубежных исследований дефиниций понятия «инновационный капитал» и его структуры; предложить авторское содержание понятия «инновационный капитал» предприятия (экономической системы) и определить его структуру; определить содержание и назначение всех предлагаемых слагаемых – капиталов, входящих в состав инновационного капитала; рассмотреть содержательные характеристики умного (интеллектуального) производства и выявить значение инновационного капитала



для его формирования и развития; разработать матрицу взаимосвязи инновационного капитала предприятия и умного (интеллектуального) производства.

Методы исследования

В процессе исследования использовались положения теории управления экономикой предприятия, теории инновационного менеджмента, концепции развития умного (интеллектуального) производства, научные основы стратегического менеджмента, изложенные трудах известных российских и зарубежных ученых, методы статистического наблюдения и анализа, методы, механизмы и инструменты управления инновационным и интеллектуальным развитием предприятия (экономической системы)

Полученные результаты и их обсуждение

Инновационный капитал: понятие и сущность

Использование дефиниции «капитал» для оценки и факторов производства, и показателей эффективности деятельности (по величине изменения стоимости) в научной литературе не ново. И если оценка основного и оборотного капитала не вызывает дискуссий, то оценка других капиталов (как факторов производства) требует научных изысканий как для поиска общепринятых понятий указанных факторов производства, так и процедур оценки. В последние годы появляются и «новые» капиталы: интеллектуальный, инновационный; ведутся научные исследования, но понятийный аппарат, общепринятое обоснование содержания, структуры и оценки этих капиталов пока отсутствует. Впервые понятие «инновационный капитал» (в составе интеллектуального капитала) появилось в исследованиях Joia L.A. [7] и Van Buren M.E. [8], была определена структура интеллектуального капитала: человеческий, инновационный, процессный и клиентский капиталы. В научных работах понятие «инновационный капитал» рассматривается по-разному, встречается понятие «стратегический инновационный капитал» [9]; инновационный капитал рассматривается как одна из конкретных форм капитала, отражающая возможность получения дохода промышленными предприятиями как участниками инновационного кластера за счет развития инновационной деятельности [10]. В работах [11–13] в разных редакциях, но по смыслу одинаково, инновационный капитал трактуется как стоимостное выражение совокупности инновационных проектов, находящихся на стадии разработки или уже представляющие интеллектуальную собственность. Рассматривается инновационный капитал и как стоимость, авансированную в специфические инновационные ресурсы (знания, и компетенции, деловые качества конкретных людей), способствующих созданию или приобретению инноваций [2, 44]; это более широкое и, наверно, точное определение, но, скорее всего оно так и останется «теоретическим» определением, поскольку процедура оценки такого капитала будет весьма сложна. В других работах инновационный капитал рассматривается как один из элементов интеллектуального капитала, или как компонент внутренней стоимости предприятия [12, 13]. В работе [10] инновационный капитал обозначен как накопленный запас ранее произведенных благ, участвующих в текущей инновационной деятельности и формирующих «поток инноваций». Предлагается определять инновационный капитал человека [14], отмечается необходимость формирования специфической инновационной компоненты работника [15]. По нашему мнению, инновационный капитал предприятия (экономической системы) – стоимость, авансированная в определенные инновационно-ориентированные ресурсы предприятия (экономической системы), позволяющая создавать и реализовывать инновации. Основной целью создания, поддержания и наращивания инновационного капитала следует признать удовлетворение потребностей предприятия (экономической системы) в источниках инновационного развития.

Инновационный капитал (в поисках необходимой структуры)

Структура инновационного капитала – сложный и самостоятельный вопрос. Авторами данной статьи предлагаются следующие структурные компоненты инновационного капитала: человеческий капитал, интеллектуальный капитал, патентный капитал и цифровой капитал.

Одной из первых работ, где было введено понятие «интеллектуальный капитал», стала работа Т. Стюарта [19]. Компаративный анализ авторских определений понятия и структуры интеллектуального капитала, (некоторые будут рассмотрены ниже), позволил выделить три точки зрения: интеллектуальный капитал как совокупность знаний, умений, компетенций (и соответствующая структура) [20, 41, 42], как фактор приращения рыночной стоимости компании как важнейший фактор и ресурс страны, региона, предприятия [21]. В составе интеллектуального капитала рассматривают человеческий, клиентский и структурный капитал (в трудах Т. Стюарта, К. Свейби, Э. Брукинга, Л. Эдвинссона, Дж. Рооса и Н. Бонтиса; в работе авторов Глухов В.В., Бабкин А.В., Алексеева Н.С. [43]), а также социальный, технологический и духовный [17–18]. Краткий анализ структуры интеллектуального капитала по существу представляет собой анализ акторов инновационной деятельности (человек, интеллект, инфраструктура) [44]. Это важно, но не определяет структуру именно инновационного капитала.

Человеческий капитал. Впервые понятие «человеческий капитал» рассматривалось в работах Т. Шульца (1979 г.); и к нему были отнесены все человеческие способности, которые приобретены в процессе обучения и получения образования. Значимость человеческого капитала ярко определена в [9], где сказано, что успешность фирмы будет обеспечена, если в ней к клиентам относятся как к начальникам, а к сотрудникам как к ценным активам. Наиболее полно человеческий капитал трактуется как набор умений и компетенций человека, его образование (общее и профессиональное), здоровье и как капитал культуры [22], как особый фонд (реализация функции производства по использованию трудовых ресурсов) [23] или, как метко сказано в [17], как совокупность навыков, образования, знаний и опыта, которыми сотрудники «делятся» с организацией. Во всех определениях понятия «человеческий капитал», предлагаемых различными учеными, отмечается значимость именно профессионального образования, знаний, для инновационной деятельности важны именно знания [24].

Таким образом, человеческий капитал – это работники, их знания, учения, компетенции. Для участия в инновационном процессе необходимы трудовые ресурсы, обладающие знаниями-образованием, профессиональными компетенциями, обладающие личными и коллективными знаниями-умениями. Но для исполнения профессиональных обязанностей не все сотрудники обладают, да и не все должны обладать особыми креативными способностями, способностями к инновациям, инновационностью, это предназначение определенной части человеческого капитала, интеллектуального капитала.

Интеллектуальный капитал. Результаты исследований интеллектуального капитала (дефиниций, структуры) представлены во многих работах, подробный анализ понятий дан в [25]. Интеллектуальный капитал представляют, как капитал-потенциал, как капитал-ресурс, как капитал способностей, как капитал знаний [23, 41, 42]. Сопоставляя различные дефиниции понятия «интеллектуальный капитал» обратим внимание, что большинство авторов связывают его с человеческим капиталом, но с особой ее частью. В работе [25] отмечается, что интеллектуальный капитал – это высшая форма человеческого капитала, это человеческий интеллект, творческие способности ученых, изобретателей, конструкторов, это совокупность результатов интеллектуальной деятельности. В [26] говорится о том, что рост ВВП в настоящее время обеспечивается за счет увеличения поровну человеческого капитала и интеллектуального капитала. При изучении интеллектуального капитала особо выделяют его часть, связанную с использованием трудовых ресурсов (причем выделяются умения и способности к нововведениям) и часть, связанную с т.н. структурным капиталом (идентифицированными нематериальными активами: патентами, объ-

ектами интеллектуальной собственности, авторскими правами, промышленной собственностью и другим) [27]. И особо, в составе интеллектуального капитала выделяют интеллектуальные способности [28] и интеллектуальные компетенции [29], которые могут обеспечить создание и коммерциализацию инноваций.

Поэтому, авторами предложено новое содержание понятия «интеллектуальный капитал» в составе инновационного капитала – это совокупность способностей работников, обладающих «novelty seeking» (способностями к поиску новизны), именуемые «геном инновационности», способностей к созданию различных инноваций, совокупность интеллектуальных способностей работников, характеризующих креативные компетенции.

Патентный капитал. В исследованиях, посвященных интеллектуальному капиталу, рассматриваются и формально определенные и зарегистрированные результаты интеллектуального труда в виде патентов, полезных моделей, авторских прав, программных продуктов; в оценочной деятельности, при оценке интеллектуальной собственности, говорится иногда об оценке все того же «интеллектуального капитала». Исследований, посвященных содержанию понятия «патентный капитал» нами не найдено. В тоже время одним из существенных нефинансовых показателей инновационного развития считается показатель, характеризующий масштаб патентования [20].

По нашему мнению, совокупность объектов идентифицированных нематериальных активов, воплощенных в различных видах интеллектуальной собственности и формализованных (зарегистрированных) можно назвать патентным капиталом, потому, что позволяет получать доход либо от использования патентов в собственном производстве (от «патентной монополии» [27]), либо, при предоставлении лицензии или концессии, либо при его продаже [30]. Идентифицируемые нематериальные активы (патентный капитал) тем хороши, что, как правило, «остаются в компании», по образному выражению это «то, что остается в компании, когда сотрудники уходят на ночь домой» [31]. Ведь исследования и разработки (как фундаментальные, так и прикладные) – это возможность, как правило, крупных корпораций [6, 32]. А исследование, осуществленное на рабочем, месте, в рабочее время всегда будет «корпоративным» (собственник – корпорация). И если сотрудники с их знаниями, умениями, интеллектом могут покинуть корпорацию, то патент – никогда (если ему не будет предназначена иная судьба: продажа, лицензирование). Авторы осознают, что процесс патентования (проблемы создания новшеств – само собой), регистрации изобретения сложен и требует значительных затрат финансовых и временных, поэтому становление «патентного капитала» еще впереди. Но сама идея наличия патентного капитала в составе инновационного может служить мотивационным ориентиром инновационного развития, в том числе и умного (интеллектуального) производства.

Цифровой капитал. «Цифровой капитал» (digital capital) как понятие было введено еще специалистами-аналитиками компании «МакКинзи», под ним понимались ресурсы для создания продукции и услуг в цифровой экономике. До настоящего времени в научных публикациях идет обсуждения данного понятия и его содержания; расширяются цифровые возможности, обновляются цифровые технологии, совершенствуются процессы сбора и обработки информации, но логическое общепринятое определение цифрового капитала пока отсутствует. Некоторые авторы используют понятие цифрового потенциала, которое обосновывают применительно к промышленному предприятию [45], инновационно-активному промышленному кластеру [46].

К цифровому капиталу относят возможность работы с Big Date, наличие или формирование новых информационных систем [33], относят и набор цифровых технологий и цифровых компетенций (коммуникационных, информационных, безопасности) [34]. В работе [35] был предложен инструмент оценки цифрового капитала – специальный индекс, определяемый на основе доступа к цифровым технологиям и уровне компетенций пользователей. Второй компонент индекса (и цифрового капитала) очень важен, поскольку мало обладать цифровой техникой (оборудованием), цифровыми технологиями и программными продуктами, надо уметь ими пользоваться

ся. Кстати, компетенции использования цифрового капитала, к сожалению, в настоящее время не выявляются и не оцениваются, что искажает результаты цифровизации. Авторы

Таким образом, к цифровому капиталу (важнейшему компоненту инновационного) предлагается отнести материальные и нематериальные активы, позволяющие использовать комплекс цифровых компетенций сотрудников и цифровые технологии для создания и формализации инноваций.

Инновационный капитал и умное производство: обоснование взаимосвязи

Умное производство (интеллектуальное), иногда говорят «Smart – Manufacturing», в настоящее время в центре научного поиска, как содержания, так и выявления характеристик и признаков. Определение умного производства (Smart Manufacturing), на которое чаще всего ссылаются – это определение Национального института стандартов и технологий США (NIST): это «полностью интегрированные корпоративные производственные системы, которые способны в реальном масштабе времени реагировать на изменяющиеся условия производства, требования сетей поставок и удовлетворять потребности клиентов» [36]. Итак, что же необходимо, чтобы стать умным производством? Сегодня это – «ковровая» автоматизация и «массовая роботизация», конечно основанные на инновациях. В ближайшем будущем умное производство должно включать некие специальные технологии, осуществлять «умные» процессы, использовать «умные материалы», производить «умный» товар, активно использовать прогнозное проектирование, облачные технологии [37, 47], создавать сети (информационные, технические, технологические, цифровые) [38, 48], обеспечивать возможность гибкости производственных решений [1, 40]. Какие же характеристики сегодня должны быть у умного производства? По мнению специалистов; оно должно опираться на трех «глагольных» (действующих) «китов»: производить, работать, поддерживать. Действия должны опираться на оперативную активность, изготовление и обеспечение качества продукции, управление инвентаризацией, управление техническим обслуживанием. Важно, чтобы все указанные действия должны сопровождать весь процесс, от идеи, творческого замысла, до послепродажного обслуживания. В соответствии с изучением [40, 47, 48] к важнейшим характеристикам умного (интеллектуального) производства следует отнести:

1. Жизненный цикл управления цепочками поставок;
2. Управление жизненным циклом активов (под контролем все активы движимые, недвижимые, готовая продукция, персонал);
3. Управление жизненным циклом продукта (под контролем процесс создания готового продукта, от идеи до поддержания в силе в процессе эксплуатации);
4. Управление жизненным циклом (от заказа до оплаты), Order to cash (OTC);
5. Менеджмент безопасности промышленных систем автоматизации управления (IACS Industrial automation control system).

Какова же роль, каково же влияние, инновационного капитала умного производства, какова между ними взаимосвязь? Нами сформирована матрица взаимосвязи инновационного капитала предприятия и умного производства (табл. 1). Матрица названа «матрицей взаимосвязи» потому, что инновационный капитал (и его слагаемые) активно содействуют достижению необходимых характеристик умного производства. В тоже время и само умное производство, через востребованные характеристики оказывает влияние на инновационный капитал, являясь своего рода мотивационным ориентиром.

По мнению авторов, матрица взаимосвязи инновационного капитала и умного производства наглядно может демонстрировать возможность и степень участия и взаимосвязь каждого из капиталов (человеческого, интеллектуального, патентного, цифрового), а в совокупности всего инновационного капитала в умном производстве, оценить, отследить, проконтролировать и управлять становлением умного производства с помощью «участия» инновационного капитала.

Таблица 1. Матрица взаимосвязи инновационного капитала предприятия и умного производства*
Table 1. Relationship matrix of innovation capital and smart production*

Характеристики умного производства	Инновационный капитал			
	Человеческий капитал	Интеллектуальный капитал	Патентный капитал	Цифровой капитал
Управление цепочками поставок	Оценка и планирования цепей поставок	Использование технологий Интернета вещей (IoT) и Промышленного Интернета Вещей (IIoT)	Формирование патентного логистического портфеля	Освоение модели SCOR (Supply Chain Operations Reference)
Управление жизненным циклом активов	Обеспечение и контроль использования ресурсов	Преобразование ресурсов в интеллектуальные объекты	Формирование производственного патентного портфеля	Освоение процесса ALM (Asset Lifecycle Management)
Управление жизненным циклом продукта	Операционное управление технологическими процессами, производством	Технологическая подготовка и реализация производственного процесса для кастомизированной продукции	Формирования продуктового патентного портфеля	Освоение процессов PLM (Product Lifecycle Management) и MaaS (Machine-as-a-Service)
Управление жизненным циклом (от заказа до оплаты)	Формирование оперативной информации о производстве, ресурсах и поступлении денежных средств	Интел – детерминирование уровня рентабельности различных продуктов и увязка с корпоративными ресурсами	Формирование портфеля объектов интеллектуальной собственности, обеспечивающих управление денежными средствами	Освоение процесса OTC (Ordertocash)
Менеджмент безопасности промышленных систем автоматизации управления	Наблюдение и контроль за функционированием оборудования, программного обеспечения	Предиктивная аналитика (выявление рисков и угроз)	Формирование портфеля объектов интеллектуальной собственности, обеспечивающих управление системами безопасности	Освоение процесса IACS (Industrial automation control system) и процедур аналитики больших данных (BDA)
Результат в использовании капитала	Инновации в организации и управлении производством	Инновации в интеллектуальном управлении производством	Идентификация и использование инноваций	Цифровые инновации и цифровизация производства
Результат для умного производства: Умная логистика (поставки и продвижение) Умное производство (гибкость и оперативность) Умное управление (способность принимать умные решения) Умный товар (кастомизация) Умное управление (способность принимать умные решения)				

*Источник: Составлено авторами

Кроме того, необходимо отметить и еще один атрибут инновационного капитала: содействуя достижению определенных характеристик умного производства, инновационный капитал «работает» как капитал, получая определенный доход. Для человеческого капитала это оплата труда, учет знаний умений компетенций, для интеллектуального капитала – вознаграждение за креативные решения, для патентного капитала – вознаграждение за использование зарегистрированной интеллектуальной собственности, для цифрового капитала – доходы от SMART-производства (от гибкости, вариативности, срочности, оптимальности, экономичности).

Следует отметить, что и характеристики умного производства, и виды инновационного капитала представлены по состоянию на сегодняшний момент. Развивается и теория капиталов, и умное производство. Завтра появятся новые требования и будут определены новые характеристики и – будут поставлены новые задачи перед инновационным капиталом.

Заключение

На основе проведенных исследований авторами получены следующие основные результаты:

1. Проведен, на основе анализа отечественных и зарубежных научных исследований, компаративный анализ дефиниций «инновационный капитал» и его структуры и выявлено, что общепринятого определения данного понятия нет, не определена и его структура; в научной литературе нет пока исследований по изучению инновационного капитала как фактора умного производства, хотя влияние инноваций на развитие умного производства априори признается.

2. Предложено понятие «инновационный капитал» предприятия (экономической системы), под которым подразумевается капитал, создающий стоимость, авансированную в определенные инновационно – ориентированные ресурсы предприятия (экономической системы), позволяющие создавать и реализовывать инновации на основе использования новых креативных способностей работников.

3. Предложено содержание слагаемых инновационного капитала и даны авторские определения: человеческий капитал (работники, их знания, учения, компетенции, позволяющих реализовывать инновационные решения); интеллектуальный капитал, в составе инновационного (совокупность способностей работников, обладающих «novelty seeking», готовностью к поиску новизны, именуемый «геном инновационности», способностей к созданию различных инноваций); патентный капитал (совокупность объектов идентифицированных нематериальных активов, воплощенных в различных видах интеллектуальной собственности, формализованных, зарегистрированных); цифровой капитал (материальные и нематериальные активы, позволяющие использовать цифровые технологии и комплекс цифровых компетенций сотрудников, которые дают возможность создавать и формализовать инновации).

4. Рассмотрено содержание и характеристики умного (интеллектуального) производства, обзор научной литературы позволил отнести к важнейшим характеристикам интеллектуально производства: жизненный цикл управления цепочками поставок, управление жизненным циклом активов, управление жизненным циклом продукта, управление жизненным циклом (от заказа до оплаты) Order to cash (ОТС), менеджмент безопасности промышленных систем автоматизации управления.

5. Разработана матрица взаимосвязи инновационного капитала предприятия и умного производства, позволяющая систематизировать характеристики умного (интеллектуального) производства и показать степень «участие» каждого из составляющих инновационного капитала в формировании этих характеристик и подведении итогов, оценить, отследить, проконтролировать и управлять становлением умного производства с помощью «участия» инновационного капитала.

Таким образом, в статье представлены результаты исследования инновационного капитала предприятия (экономической системы) как фактора умного производства и новые научные результаты (научная новизна): предложены авторское определение понятия «инновационный

капитал», его структура (человеческий, интеллектуальный, патентный и цифровой капиталы); предложены новые определения понятий интеллектуальный капитал в составе инновационного, патентный и цифровой капиталы, разработана матрица взаимосвязи инновационного капитала и умного производства.

Направление дальнейших исследований предполагает обоснование методического обеспечения и инструментария оценки эффективности использования инновационного капитала в умном (интеллектуальном) производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вальдхаузен М., Ахвенайнен Э. «Умное» и бережливое производство // Химическая техника. 2018. № 5. URL: <https://chemtech.ru/umnoe-i-berezhlivoe-proizvodstvo/> (дата обращения: 12.03.2021).
2. Crescenzi R., Gagliardi L., Iammarino S. Foreign multinationals and domestic innovation: Intra-industry effects and firm heterogeneity // RESEARCH POLICY. 2016. Vol. 44. iss. 3. pp. 596–609. URL: https://www.researchgate.net/publication/271603026_Foreign_multinationals_and_domestic_innovation_Intra-industry_effects_and_firm_heterogeneity (дата обращения: 10.03.2021).
3. Экономический словарь терминов. URL: <https://gufo.me/dict/бес/%D0%A4%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0> (дата обращения: 8.02.2021).
4. Узунов В.В. Институциональная инерция в инновационном развитии российских регионов: теоретический дискурс // Гуманитарий Юга России 2019. Vol. 8. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnaya-inertsiya-v-innovatsionnom-razvitii-rossiyskih-regionov-teoreticheskiy-diskurs> (дата обращения: 10.02.2021).
5. Antonioli D., Marzucchi A., Montresor S. Regional Innovation Policy and Innovative Behaviour: Looking for Additional Effects // European Planning Studies. 2014. Vol. 22. No. 1. P. 64–83. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654313.2012.722977> (дата обращения: 3.03.2021).
6. Майсснер Д. Экономические эффекты «перетока» результатов научно-технической и инновационной деятельности // Форсайт. 2012. № 4. С. 20–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-effekty-peretoka-rezultatov-nauchno-tehnicheskoy-i-innovatsionnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 10.01.2021).
7. Joia L.A. Measuring intangible corporate assets. Linking Business Strategy with Intellectual Capital. Journal of Intellectual Capital. 2000. vol. 1. iss. 1. pp. 68–84. URL: https://www.researchgate.net/publication/242336216_Measuring_intangible_corporate_assets_Linking_business_strategy_with_intellectual_capital (дата обращения: 21.01.2021).
8. Van Buuren M.E. A Yardstick for Knowledge Management. American Society for Training and Development, Inc // Training and Development. 1999. Vol. 53. No. 5. P. 71–78.
9. Anne Wu. The integration between Balanced Scorecard and intellectual capital // Business Journal of Intellectual Capital. 2005. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-integration-between-Balanced-Scorecard-and-Wu/7714f26b0037eabdb24ee0caaaae5eba9aa4aaf6> (дата обращения: 12.03.2021).
10. Никулина О.В. Институциональный подход к формированию инновационного капитала промышленных предприятий в условиях кластеризации экономики // Национальные приоритеты: приоритеты и безопасность. 2012. № 46 (187). С. 21–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnyy-podhod-k-formirovaniyu-innovatsionnogo-kapitala-promyshlennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-klasterizatsii-ekonomiki> (дата обращения: 7.12.2020).
11. Ахтямов М.К., Гончар Е.А., Тихонова Н.В. "Оценка интеллектуального капитала организации как элемента внутренней стоимости предприятия" in Креативная экономика. 2016. Том 10. № 8. С. 945–960. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-intellektualnogo-kapitala-organizatsii-kak-elementa-vnutrenney-stoimosti-predpriyatiya> (дата обращения: 12.12.2020).
12. Ахтямов М.К., Гончар Е.А. "Интеллектуальный капитал в системе оценки стоимости компании" // Экономика и предпринимательство. 2015. № 8-1. С. 522–527. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/35851> (дата обращения: 16.12.2020).
13. Палиенко М.А. Инновационный капитал как способ повышения производительности труда // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. 2014. № 2. С. 161–168.

14. **Левченко Л.В., Карпенко О.А.** Инновационный капитал: институциональное ускорение его формирования и развития // Экономические науки. 2020. № 7(188). С. 13–17. URL: https://ecsnp.ru/files/pdf/202007/202007_13.pdf (дата обращения: 16.12.2020).
15. **Черевичко В.** Инновационный человеческий капитал в мировой экономике // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. История. Международные отношения. 2015. Т. 15, вып. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyu-chelovecheskiy-kapital-v-mirovoy-ekonomike> (дата обращения: 6.12.2020).
16. **McDowell W.C., Peake W.O., Coder L., Harris M.L.** Building small firm performance through intellectual capital development: Exploring innovation as the "black box" // JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH. 2018. Vol. 88. pp. 321–327. URL: https://www.researchgate.net/publication/322882590_Building_small_firm_performance_through_intellectual_capital_development_Exploring_innovation_as_the_black_box (дата обращения: 5.01.2021).
17. **Tripathy T., Gil-Alana L.A., Sahoo D.** The effect of intellectual capital on firms' financial performance: An empirical investigation in India // International Journal of Learning and Intellectual Capital. 2015. № 12 (4). pp. 342–371. URL: https://www.researchgate.net/publication/283749007_The_effect_of_intellectual_capital_on_firms'_financial_performance_An_empirical_investigation_in_India (дата обращения: 12.12.2020).
18. **Muhammad Khalique, Dr. Jamal Abdul Nassir Shaari, Prof. Dr. Abu Hassan Md. Isa.** Intellectual capital and its major components // Academic Journals. 2011. URL: <https://journalcra.com/article/intellectual-capital-and-its-major-components> (дата обращения: 14.01.2021).
19. **Stewart T.A.** Intellectual Capital. The New Wealth of Organizations. N.Y.-L., Doubleday / Currency, 1997. Copyright – T.A. Stewart, 1997. URL: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/stuart/01.php (дата обращения: 14.12.2020).
20. **Аренков И.А., Ябурова Д.В.** Совершенствование управления интеллектуальным капиталом как фактор развития инновационности // Стратегии бизнеса 2018. № 5 (49). С. 33–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-upravleniya-intellektualnym-kapitalom-kak-faktor-razvitiya-innovatsionnosti> (дата обращения: 8.12.2020).
21. **Edvinsson L., Malone M.** Intellectual Capital. HarperBusiness, New York. URL: <https://ebookpdf.com/edvinsson-l-malone-m-1997-intellectual-capital-realizing-your-company-s-true-value-by-finding-its-hi> (дата обращения: 17.12.2020).
22. **Кобелева А.** Человеческий капитал: понятийный аппарат и структура // Экономические исследования. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-ponyatiynyy-apparat-i-struktura> (дата обращения: 3.12.2020).
23. **Новгородов П.А.** Интеллектуальный капитал: понятие, сущность, структура // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право» 2017. том 27. вып. 2. С. 38–44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyu-kapital-ponyatie-suschnost-struktura> (дата обращения: 12.03.2021).
24. **Земцов С., Мурадов А., Уэйд И., Баринаева В.** Факторы инновационной активности регионов России: что важнее – человек или капитал? // Форсайт. 2016. 2. С. 29–42. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-innovatsionnoy-aktivnosti-regionov-rossii-chto-vazhnee-chelovek-ili-kapital> (дата обращения: 7.12.2021).
25. **Устинова Л.Н., Сиразетдинов Р.М., Матвеева Е.С.** Интеллектуальный капитал: интерпретация и анализ // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 7 (454). С. 96–105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyu-kapital-interpretatsiya-i-analiz> (дата обращения: 9.12.2020).
26. **Rodov I. Rodov I., Leliaert Ph.** FiMIAM: Financial methods of intangible assets Measurement // Journal of intellectual capital 2002. Vol. 3. iss. 3. pp. 323–326. URL: https://www.researchgate.net/publication/235299953_FiMIAM_Financial_method_of_intangible_assets_measurement (дата обращения: 21.12.2021).
27. **Касаев Т.Т.** Интеллектуальный капитал как фактор инновационного развития экономики // Вестник НГУ Социально-экономические науки 2007. Том 7. вып. 3. С. 37–43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyu-kapital-kak-faktor-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomiki/viewer> (дата обращения: 11.02.2021).
28. **Hussinki H., Ritala P., Vanhala M., Kianto A.** "Intellectual capital, knowledge management practices and firm performance" // Journal of intellectual capital. 2017. Vol. 18. 4 p. p. 904–922. URL: https://www.researchgate.net/publication/318572133_Intellectual_capital_knowledge_management_practices_and_firm_performance (дата обращения 20.12.2021).

29. **Ndou V. Ndou, Secundo G., Dumay J., Gjevori E.** "Understanding intellectual capital disclosure in online media Big Data: An exploratory case study in a university" // *Meditari Accountancy Research*. 2018. 26 (3). pp. 499–530. URL: https://www.researchgate.net/publication/326910113_Understanding_intellectual_capital_disclosure_in_online_media_Big_Data_An_exploratory_case_study_in_a_university (дата обращения: 11.02.2021)
30. **Некрасов С.А.** "Экономическое развитие сквозь призму динамики патентной активности" // *Проблемы прогнозирования*. 2019. № 2. С. 113–120. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-razvitie-skvoz-prizmu-dinamiki-patentnoy-aktivnosti> (дата обращения: 16.01.2021).
31. **Roos G., Dragonetti N., Edvinsson L.** *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. New York: New York University Press, 1997. NY. URL: https://www.researchgate.net/publication/274392624_Intellectual_Capital_Navigating_in_the_New_Business_Landscape (дата обращения: 1.01.2021).
32. **Audretsch D.B.** Agglomeration and the location of innovative activity // *Oxford Review of Economic Policy*. 1998. Vol. 14. No. 2. P. 18–29. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=141315 (дата обращения: 19.02.2021).
33. **Крутиков В.К., Гераева Е.В.** Цифровой капитал и инновационная предпринимательская деятельность // *Экономика и предпринимательство*. № 3. 2018. С. 703–706. URL: https://www.researchgate.net/publication/324966326_Cifrovoy_kapital_i_innovacionnaa_predprinimatelskaa_deatelnost (дата обращения: 11.01.2021).
34. **Ragnedda M.** Conceptualizing digital capital // *Telematics and Informatics* 2018. № 35 (8). pp. 2366–2375. URL: https://www.researchgate.net/publication/328264547_Conceptualizing_Digital_Capital (дата обращения: 8.03.2021).
35. **Ragnedda M., Ruiu M.L., Addeo F.** (2019) Measuring Digital Capital: An empirical investigation // *New Media and Society*. 2019. 1. pp. 1–24. URL: https://www.researchgate.net/publication/335431371_Measuring_Digital_Capital_An_empirical_investigation (дата обращения: 10.03.2021).
36. Сайткомпании IT-Enterprise URL: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory> (дата обращения: 14.01.2021).
37. **Wang S., Wan J., Zhang D., Li D., Zhang C.** Towards smart factory for industry 4.0: A self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination // *Computer Networks*. 2016. № 101. pp. 158–168. URL: https://www.researchgate.net/publication/289504267_Towards_Smart_Factory_for_Industry_40_A_Self-organized_Multi-agent_System_with_Big_Data_Based_Feedback_and_Coordination (дата обращения: 4.03.2021).
38. **Andrew Kusiak.** Smart manufacturing // *International Journal of Production Research* 2018. № 56 (1-2). С. 508–517. URL: <https://research.engineering.uiowa.edu/kusiak/sites/research.engineering.uiowa.edu.kusiak/files/files/IJPR%20Smart%20manufacturing.pdf> (дата обращения: 12.01.2021).
39. **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). pp. 616–630. URL: https://www.researchgate.net/publication/321280578_Intelligent_Manufacturing_in_the_Context_of_Industry_40_A_Review (дата обращения: 29.01.2021).
40. **Брендл Деннис.** Умное производство: конвергенция различных составляющих // *Control engineering Россия*. 2016. 6 (66). С. 26–29. URL: https://controlengrussia.com/industry-4-0/smart_manufacturing/ (дата обращения: 12.03.2021).
41. **Устинова Л.Н., Алексеева Н.С.** Структурирование дефиниций терминологического аппарата исследований в области интеллектуального капитала // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2020. Т. 13. № 3. С. 41–56. (1,34 п.л. / 0,67 п.л.).
42. **Алексеева Н.С.** Уточнение структуры интеллектуального капитала на основе анализа дефиниций «отношенческий капитал» и «потребительский капитал» // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2019. Т. 12. № 4. С. 106–114. (0,75 п.л.).
43. **Глухов В.В., Бабкин А.В., Алексеева Н.С.** Этапы и алгоритм оценки интеллектуального капитала инновационно-промышленного кластера // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 11 (181). С. 1217–1226. (0,74 п.л. / 0,25 п.л.).
44. **Бабкин А.В., Хватова Т.Ю.** Развитие научно-исследовательского сектора в национальной инновационной системе России // *Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов*. 2009. № 4 (60). С. 41–49.

45. **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.

46. **Бабкин А.В., Ташенова Л.В., Елисеев Е.В.** Цифровой потенциал системообразующего инновационно-активного промышленного кластера: понятие, сущность, оценка // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 12 (182). С. 1324–1334.

47. Стратегическое управление развитием цифровой экономики на основе умных технологий / Монография: Балякин А.С., Голубецкая Н.П. и др. Под ред. д-ра экон. наук, проф. Бабкина А.В. – СПб.: Издательство ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. 793 с. ISBN: 978-5-7422-7331-8

48. Цифровизация экономических систем: теория и практика. Монография. Алетдинова А.А., Бондарева А.Ю. и др. Под ред. д-ра экон. наук, проф. Бабкина А.В. – СПб.: Издательство ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 796.

REFERENCES

1. **M. Valdkhauzen, E. Akhvenaynen**, «Umnoye» i berezhlivoye proizvodstvo // Khimicheskaya tekhnika. 2018. № 5. URL: <https://chemtech.ru/umnoye-i-berezhlivoye-proizvodstvo/> (data obrashcheniya 12.03.2021).

2. **R. Crescenzi, L. Gagliardi, S. Iammarino**, Foreign multinationals and domestic innovation: Intra-industry effects and firm heterogeneity // RESEARCH POLICY. 2016. Vol. 44. iss. 3. pp. 596–609. URL: https://www.researchgate.net/publication/271603026_Foreign_multinationals_and_domestic_innovation_Intra-industry_effects_and_firm_heterogeneity (data obrashcheniya: 10.03.2021).

3. Ekonomicheskiy slovar terminov. URL: <https://gufo.me/dict/bes/%D0%A4%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%9E%D0%A0>(data obrashcheniya: 8.02.2021).

4. **Uzunov V.V.** Institutstionalnaya inertsiya v innovatsionnom razvitii rossiyskikh regionov: teoreticheskii diskurs // Gumanitarniy Yuga Rossii 2019. Vol. 8. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutstionalnaya-inertsiya-v-innovatsionnom-razvitii-rossiyskikh-regionov-teoreticheskii-diskurs> (data obrashcheniya: 10.02.2021).

5. **D. Antonioli, A. Marzucchi, S. Montresor**, Regional Innovation Policy and Innovative Behaviour: Looking for Additional Effects // European Planning Studies. 2014. Vol. 22. No. 1. P. 64–83. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654313.2012.722977>(data obrashcheniya: 3.03.2021).

6. **D. Mayssner**, Ekonomicheskiye efekty «peretoka» rezultatov nauchno-tehnicheskoy i innovatsionnoy deyatel'nosti // Forsayt. 2012. № 4. S. 20–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiye-effekty-peretoka-rezultatov-nauchno-tehnicheskoy-i-innovatsionnoy-deyatelnosti> (data obrashcheniya: 10.01.2021).

7. **L.A. Joia**, Measuring intangible corporate assets. Linking Business Strategy with Intellectual Capital. Journal of Intellectual Capital. 2000. vol. 1. iss. 1. pp. 68–84. URL: https://www.researchgate.net/publication/242336216_Measuring_intangible_corporate_assets_Linking_business_strategy_with_intellectual_capital (data obrashcheniya: 21.01.2021).

8. **M.E. Van Buuren**, A Yardstick for Knowledge Management. American Society for Training and Development, Inc // Training and Development. 1999. Vol. 53. No. 5. P. 71–78.

9. **Wu. Anne**, The integration between Balanced Scorecard and intellectual capital // Business Journal of Intellectual Capital. 2005. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-integration-between-Balanced-Scorecard-and-Wu/7714f26b0037eabdb24ee0caaaae5e6a9aa4aaf6> (data obrashcheniya: 12.03.2021).

10. **O.V. Nikulina**, Institutstionalnyy podkhod k formirovaniyu innovatsionnogo kapitala promyshlennykh predpriyatii v usloviyakh klasterizatsii ekonomiki // Natsionalnyye priority: priority i bezopasnost. 2012. № 46 (187). S. 21–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutstionalnyy-podkhod-k-formirovaniyu-innovatsionnogo-kapitala-promyshlennykh-predpriyatii-v-usloviyakh-klasterizatsii-ekonomiki> (data obrashcheniya: 7.12.2020).

11. **M.K. Akhtyamov, Ye.A. Gonchar, N.V. Tikhonova**, "Otsenka intellektual'nogo kapitala organizatsii kak elementa vnutrenney stoimosti predpriyatiya" in Kreativnaya ekonomika. 2016. Tom 10. № 8. S. 945–960. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-intellektual'nogo-kapitala-organizatsii-kak-elementa-vnutrenney-stoimosti-predpriyatiya> (data obrashcheniya: 12.12.2020).

12. **M.K. Akhtyamov, Ye.A. Gonchar**, "Intellektualnyy kapital v sisteme otsenki stoimosti kompanii" // *Ekonomika i predprinimatelstvo*. 2015. № 8-1. S. 522–527. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/35851> (data obrashcheniya: 16.12.2020).
13. **M.A. Paliyenko**, Innovatsionnyy kapital kak sposob povysheniya proizvoditelnosti truda // *Problemy sovershenstvovaniya organizatsii proizvodstva i upravleniya promyshlennymi predpriyatiyami: Mezhevuzovskiy sbornik nauchnykh trudov*. 2014. № 2. S. 161–168.
14. **L.V. Levchenko, O.A. Karpenko**, Innovatsionnyy kapital: institutsionalnoye uskoreniye yego formirovaniya i razvitiya // *Ekonomicheskiye nauki*. 2020. № 7 (188). S. 13–17. URL: https://ecsn.ru/files/pdf/202007/202007_13.pdf (data obrashcheniya: 16.12.2020).
15. **V. Cherevichko**, Innovatsionnyy chelovecheskiy kapital v mirovoy ekonomike // *Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Istoriya. Mezhdunarodnyye otnosheniya*. 2015. T. 15, vyp. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-chelovecheskiy-kapital-v-mirovoy-ekonomike> (data obrashcheniya: 6.12.2020).
16. **W.C. McDowell, W.O. Peake, L. Coder, M.L. Harris**, Building small firm performance through intellectual capital development: Exploring innovation as the "black box" // *JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH*. 2018. Vol. 88. pp. 321–327. URL: https://www.researchgate.net/publication/322882590_Building_small_firm_performance_through_intellectual_capital_development_Exploring_innovation_as_the_black_box (data obrashcheniya: 5.01.2021).
17. **T. Tripathy, L.A. Gil-Alana, D. Sahoo**, The effect of intellectual capital on firms' financial performance: An empirical investigation in India // *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. 2015. № 12 (4). pp. 342–371. URL: https://www.researchgate.net/publication/283749007_The_effect_of_intellectual_capital_on_firms'_financial_performance_An_empirical_investigation_in_India (data obrashcheniya: 12.12.2020).
18. **Muhammad Khaliq, Dr. Jamal Abdul Nassir Shaari, Prof. Dr. Abu Hassan Md. Isa**, Intellectual capital and its major components // *Academic Journals*. 2011. URL: <https://journalcra.com/article/intellectual-capital-and-its-major-components> (data obrashcheniya: 14.01.2021).
19. **T.A. Stewart**, *Intellectual Capital. The New Wealth of Organizations*. N.Y.-L., Doubleday / Currency, 1997. Copyright – T.A. Stewart 1997. URL: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/stuart/01.php (data obrashcheniya: 14.12.2020).
20. **I.A. Arenkov, D.V. Yaburova**, Sovershenstvovaniye upravleniya intellektualnym kapitalom kak faktor razvitiya innovatsionnosti // *Strategii biznesa* 2018. № 5 (49). S. 33–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-upravleniya-intellektualnym-kapitalom-kak-faktor-razvitiya-innovatsionnosti> (data obrashcheniya: 8.12.2020).
21. **L. Edvinsson, M. Malone**, *Intellectual Capital*. Harper Business, New York. URL: <https://ebook-pdf.com/edvinsson-l-malone-m-1997-intellectual-capital-realizing-your-company-s-true-value-by-finding-its-hi> (data obrashcheniya: 17.12.2020).
22. **A. Kobeleva**, Chelovecheskiy kapital: ponyatiynnyy apparat i struktura // *Ekonomicheskiye issledovaniya*. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-ponyatiynnyy-apparat-i-struktura> (data obrashcheniya: 3.12.2020).
23. **P.A. Novgorodov**, Intellektualnyy kapital: ponyatiye, sushchnost, struktura // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya «Ekonomika i pravo»* 2017. Tom 27. vyp. 2. S. 38–44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-ponyatie-suschnost-struktura> (data obrashcheniya: 12.03.2021).
24. **S. Zemtsov, A. Muradov, I. Ueyd, V. Barinova**, Faktory innovatsionnoy aktivnosti regionov Rossii: chto vazhneye – chelovek ili kapital? // *Forsayt*. 2016. 2. S. 29–42. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-innovatsionnoy-aktivnosti-regionov-rossii-chto-vazhnee-chelovek-ili-kapital> (data obrashcheniya: 7.12.2021).
25. **L.N. Ustinova, R.M. Sirazetdinov, Ye.S. Matveyeva**, Intellektualnyy kapital: interpretatsiya i analiz // *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*. 2016. № 7 (454). S. 96–105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-interpretatsiya-i-analiz> (data obrashcheniya: 9.12.2020).
26. **I. Rodov, Ph. Leliaert**, FiMIAM: Financial methods of intangible assets Measurement // *Journal of intellectual capital* 2002. vol. 3 iss. 3. pp. 323–326. URL: https://www.researchgate.net/publication/235299953_FiMIAM_Financial_method_of_intangible_assets_measurement (data obrashcheniya: 21.12.2021).
27. **T.T. Kasayev**, Intellektualnyy kapital kak faktor innovatsionnogo razvitiya ekonomiki // *Vestnik NGU Sotsialno-ekonomicheskiye nauki* 2007. Tom 7. vyp. 3. S. 37–43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-kak-faktor-innovatsionnogo-razvitiya-ekonomiki/viewer> (data obrashcheniya: 11.02.2021).

28. **H. Hussinki, P. Ritala, M. Vanhala, A. Kianto**, "Intellectual capital, knowledge management practices and firm performance" // *Journal of intellectual capital*. 2017. vol. 18. 4 p. p. 904–922. URL: https://www.researchgate.net/publication/318572133_Intellectual_capital_knowledge_management_practices_and_firm_performance (data obrashcheniya: 20.12.2021).
29. **V. Ndou, G. Secundo, J. Dumay, E. Gjevori**, "Understanding intellectual capital disclosure in online media Big Data: An exploratory case study in a university" // *Meditari Accountancy Research*. 2018. 26 (3). pp. 499–530. URL: https://www.researchgate.net/publication/326910113_Understanding_intellectual_capital_disclosure_in_online_media_Big_Data_An_exploratory_case_study_in_a_university (data obrashcheniya: 11.02.2021)
30. **S.A. Nekrasov**, "Ekonomicheskoye razvitiye skvoz prizmu dinamiki patentnoy aktivnosti" // *Problemy prognozirovaniya*. 2019. № 2. S. 113–120. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-razvitiye-skvoz-prizmu-dinamiki-patentnoy-aktivnosti> (data obrashcheniya: 16.01.2021).
31. **G. Roos, N. Dragonetti, L. Edvinsson**, *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. New York: New York University Press, 1997. NY. URL: https://www.researchgate.net/publication/274392624_Intellectual_Capital_Navigating_in_the_New_Business_Landscape (data obrashcheniya: 1.01.2021).
32. **D.B. Audretsch**, Agglomeration and the location of innovative activity // *Oxford Review of Economic Policy*. 1998. Vol. 14. No. 2. P. 18–29. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=141315 (data obrashcheniya: 19.02.2021).
33. **V.K. Krutikov, Ye.V. Gerayeva**, Tsifrovoy kapital i innovatsionnaya predprinimatelskaya deyatelnost // *Ekonomika i predprinimatelstvo*. № 3. 2018. S. 703–706. URL: https://www.researchgate.net/publication/324966326_Cifrovoj_kapital_i_innovacionnaa_predprinimatelskaa_deatelnost (data obrashcheniya: 11.01.2021).
34. **M. Ragnedda**, Conceptualizing digital capital // *Telematics and Informatics* 2018. № 35 (8). pp. 2366–2375. URL: https://www.researchgate.net/publication/328264547_Conceptualizing_Digital_Capital (data obrashcheniya: 8.03.2021).
35. **M. Ragnedda, M.L. Ruiu, F. Addeo**, (2019) Measuring Digital Capital: An empirical investigation // *New Media and Society*. 2019. 1. pp. 1–24. URL: https://www.researchgate.net/publication/335431371_Measuring_Digital_Capital_An_empirical_investigation (data obrashcheniya: 10.03.2021).
36. Saytkompanii IT-Enterprise. URL: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory> (data obrashcheniya: 14.01.2021).
37. **S. Wang, J. Wan, D. Zhang, D. Li, C. Zhang**, Towards smart factory for industry 4.0: A self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination // *Computer Networks*. 2016. № 101. pp. 158–168. URL: https://www.researchgate.net/publication/289504267_Towards_Smart_Factory_for_Industry_40_A_Self-organized_Multi-agent_System_with_Big_Data_Based_Feedback_and_Coordination (data obrashcheniya: 4.03.2021).
38. **Andrew Kusiak**, Smart manufacturing // *International Journal of Production Research* 2018. № 56 (1-2). S. 508–517. URL: <https://research.engineering.uiowa.edu/kusiak/sites/research.engineering.uiowa.edu.kusiak/files/files/IJPR%20Smart%20manufacturing.pdf.pdf> (data obrashcheniya: 12.01.2021).
39. **R.Y. Zhong, X. Xu, E. Klotz, S.T. Newman**, Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0 // *A Review Engineering*. 2017. 3 (5). pp. 616–630. URL: https://www.researchgate.net/publication/321280578_Intelligent_Manufacturing_in_the_Context_of_Industry_40_A_Review (data obrashcheniya: 29.01.2021).
40. **Dennis Brendl**, Umnoye proizvodstvo: konvergentsiya razlichnykh sostavlyayushchikh // *Control Engineering Rossiya*. 2016. 6 (66). S. 26–29. URL: https://controlengrussia.com/industry-4-0/smart_manufacturing/ (data obrashcheniya: 12.03.2021).
41. **L.N. Ustinova, N.S. Alekseyeva**, Strukturirovaniye definitsiy terminologicheskogo apparata issledovaniy v oblasti intellektualnogo kapitala // *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskkiye nauki*. 2020. T. 13. № 3. S. 41–56. (1,34 p.l. / 0,67 p.l.).
42. **N.S. Alekseyeva**, Utochneniye struktury intellektualnogo kapitala na osnove analiza definitsiy «otnoshencheskiy kapital» i «potrebitelskiy kapital» // *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskkiye nauki*. 2019. T. 12. № 4. S. 106–114. (0,75 p.l.).
43. **V.V. Glukhov, A.V. Babkin, N.S. Alekseyeva**, Etapy i algoritm otsenki intellektualnogo kapitala innovatsionno-promyshlennogo klastera // *Ekonomika i upravleniye*. 2020. T. 26. № 11 (181). S. 1217–1226. (0,74 p.l. / 0,25 p.l.).

44. **A.V. Babkin, T.Yu. Khvatova**, Razvitiye nauchno-issledovatel'skogo sektora v natsionalnoy innovatsionnoy sisteme Rossii // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo universiteta ekonomiki i finansov. 2009. № 4 (60). S. 41–49.

45. **A.V. Kozlov, A.B. Teslya**, Tsifrovoy potentsial promyshlennykh predpriyatiy: sushchnost, opredeleniye i metody rascheta // Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta. 2019. T. 25. № 6. S. 101–110.

46. **A.V. Babkin, L.V. Tashenova, Ye.V. Yeliseyev**, Tsifrovoy potentsial sistemoobrazuyushchego innovatsionno-aktivnogo promyshlennogo klastera: ponyatiye, sushchnost, otsenka // Ekonomika i upravleniye. 2020. T. 26. № 12 (182). S. 1324–1334.

47. Strategicheskoye upravleniye razvitiyem tsifrovoy ekonomiki na osnove umnykh tekhnologiy / Monografiya: Balyakin A.S., Golubetskaya N.P. i dr. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. Babkina A.V. – SPb.: Izdatelstvo POLITEKh-PRESS, 2021. 793 s. ISBN: 978-5-7422-7331-8

48. Tsifrovizatsiya ekonomicheskikh sistem: teoriya i praktika. Monografiya. Aletdinova A.A., Bondareva A.Yu. i dr. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. Babkina A.V. – SPb.: Izdatelstvo POLITEKh-PRESS, 2020. S. 796.

Статья поступила в редакцию 04.05.2021.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

БАБКИН Александр Васильевич

E-mail: al-vas@mail.ru

BAVKIN Aleksandr V.

E-mail: al-vas@mail.ru

МЕРЗЛИКИНА Галина Степановна

E-mail: merzlikina@vstu.ru

MERZLIKINA Galina S.

E-mail: merzlikina@vstu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021