- Е. В. Попов**   Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация
М. В. Власов   Институт экономики УрО РАН, Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург,
Российская Федерация
А. Ю. Шишкина   АО НПО автоматики имени академика Н. А. Семихатова, г. Екатеринбург,
Российская Федерация

Ресурсный потенциал генерации знаний в условиях цифровой экономики

Аннотация. Статья посвящена моделированию процесса генерации знаний, являющихся важнейшим внутренним резервом инновационного развития и роста предприятия в условиях цифровой эпохи экономики знаний. Методологическую базу исследования представляют теоретические положения ресурсной и институциональной теории. В качестве методов исследования использованы функциональный анализ и аддитивное моделирование. Теоретически обосновано, что в условиях смены типов экономических взаимоотношений и усложнения технологий под влиянием цифровизации изменяется локальная институциональная среда жизненного цикла изделий. Впервые предложена трактовка понятия «ресурсный потенциал генерации знаний», расширяющая представление об элементном составе потенциала инновационной деятельности предприятий. Выделены семь этапов жизненного цикла высокотехнологичной продукции. Для каждого этапа определены результаты интеллектуальной деятельности и институты генерации знаний. Построена аддитивная модель ресурсного потенциала генерации знаний, в основу которой положена средневзвешанная оценка совокупности материальных, финансовых, трудовых и информационных ресурсов, затрачиваемых на каждом этапе жизненного цикла продукции. Эмпирическая оценка фактического распределения ресурсов в процессе генерации знаний позволила уточнить теоретическую модель и определить направления оптимизации применения ресурсов. Результаты исследования носят прикладной характер и могут найти применение при планировании инновационной деятельности и формировании стратегий расширенного воспроизводства интеллектуального капитала предприятий.

Ключевые слова: ресурсный потенциал; генерация знаний; высокотехнологичное производство; экономические институты; цифровая экономика.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований: научный проект № 18-00-00665.

Для цитирования: Попов Е. В., Власов М. В., Шишкина А. Ю. Ресурсный потенциал генерации знаний в условиях цифровой экономики // Journal of New Economy. 2019. Т. 20, № 2. С. 71–84. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-2-4

Дата поступления: 21 января 2019 г.

Введение

Стремительное развитие хозяйственной деятельности привело к противоречию между традиционными видами экономической активности и новыми процессами, протекающими в обществе. Противоречие состоит в разных скоростях процесса хозяйственной деятельности и, соответственно, в различных инструментах ведения бизнеса. Внедрение цифровых технологий, мобильной связи и Интернета изменили характер воздействия

движущих сил развития общества на экономическую деятельность. Если относить к движущим силам общества новаторов, то обладание новыми технологиями стимулирует формирование нового ландшафта хозяйственной деятельности.

Особенную актуальность применение цифровых технологий приобретает при формировании новых знаний для высокотехнологичных производств. В этом случае возможен институциональный подход для моделирования системы формирования новых знаний.

Вместе с тем в отечественной и мировой экономической литературе нет исследований, посвященных институциональному описанию генерации знаний для высокотехнологичных производств сложных изделий.

Целью настоящего исследования является разработка нового экономического понятия – ресурсного потенциала генерации знаний и эмпирическая проверка его применимости для высокотехнологичного производства сложных изделий в условиях цифровой экономики.

Институциональное моделирование генерации знаний

Нормативная функция институтов подразумевает, что некий порядок или относительная стабильность могут быть достигнуты при всем многообразии и различиях на микроэкономическом уровне. Существование институтов предполагает, что правила, ограничения, обычаи и идеи с помощью психологических и социальных механизмов могут определенным образом изменять индивидуальные цели и предпочтения. Эти изменения расширяют возможности возникновения и способствуют стабильности институтов.

Методологические особенности неoinституциональной теории, по сравнению с неоклассической, заключаются в том, что неoinституционалистами более последовательно проводится принцип методологического индивидуализма. Согласно этому принципу, все коллективные общности подлежат объяснению с точки зрения целенаправленного поведения составляющих их индивидуальных агентов [Сергеев, 2005]. Кроме ресурсных и технологических ограничений, характерных для неоклассических моделей рационального выбора, вводится новый класс ограничений, обусловленных институциональными факторами.

Кардинально модифицируются поведенческие предпосылки анализа посредством введения принципов ограниченной рациональности и экономического оппортунизма [Автономов, 2006].

Таким образом, на современном этапе развития институциональной экономической теории трехуровневые схемы являются наиболее востребованными исследовательскими методами различных систем, осуществляющих экономическую деятельность [Шаститко, 2002]. Первый уровень представлен индивидом, вторым уровнем являются институциональные соглашения, на третьем уровне находится институциональная среда.

Методологический подход Д. Норта, являющийся основой для институционального описания экономических систем, базируется на следующих важнейших положениях (см.: [Ананьин, Одинцова, 2000]):

- иметь личные интересы и строго следовать личным целям – это стратегия поведения только индивида;
- взаимодействия между индивидами всегда осуществляются в границах наборов институтов (формальных и неформальных), влияющих на данные взаимодействия;
- все взаимодействия индивидов в неординарных ситуациях имеют своим результатом возникновение новых формальных и неформальных институциональных изменений.

Другими словами, индивид, с одной стороны, ограничен в своих действиях институциональной структурой, существующей в данный момент времени, с другой – в соответствии со своими предпочтениями он может вносить изменения в эту структуру.

Следовательно, центром описания различных экономических систем при помощи аппарата институциональной экономической теории является представление об эволюционном характере развития всех институциональных структур и сред. При таком подходе институциональная экономическая теория наших дней имеет очень много точек соприкосновения с эволюционной теорией, в результате чего их можно рассматривать как единую институционально-эволюционную экономическую теорию.

Распоряжением Правительства РФ цифровая экономика определяется как хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, способствующая формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы¹.

В рамках программы по созданию условий перехода страны к цифровой экономике выделены пять направлений, которые создают условия институционального и инфраструктурного характера, а также способствуют устранению различного рода ограничений для создания и развития высокотехнологического бизнеса:

- кадры и образование;
- информационная инфраструктура;
- информационная безопасность;
- формирование исследовательских компетенций и технологических заделов;
- нормативное регулирование.

Отметим, что взаимосвязь глобализации рыночной активности, новых моделей рыночной торговли и увеличение конкурентоспособности виртуальных миров в киберпространстве обусловлены внедрением передовых цифровых технологий [DeSousa, McConatha, Lynch, 2011]. Влияние роботов и искусственного интеллекта приводит к значительному повышению производительности труда в деловой среде и экономике в целом [Dirican, 2015]. Цифровой «рычаг» обеспечивает аналитическую технологию электронного управления для поддержки социальных инвестиций, что полностью соответствует концепции подталкивания теории поведенческой экономики [Gregor and Lee-Archer, 2016].

Именно внедрение цифровых технологий обеспечило выбор стратегий развития объектов экономической деятельности разного уровня в условиях применения моделей многопараметрического принятия решений [Hsu, Tsai, Tzeng, 2018]. В этом случае уже возникает необходимость стоимостной оценки средств применения цифровых технологий [Volkman, Westkamper, 2013].

Таким образом, сущность цифровой экономики состоит в использовании передовых цифровых технологий для ведения хозяйственной деятельности.

Современное цифровое общество меняет типы социальных сетей, вследствие чего устанавливаются новые взаимоотношения в виде институциональной инфраструктуры

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 № 1632-р «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/

[Fletcher et al, 2016]. Цифровое общество выдвигает проблему договоренностей между агентами, их согласие взаимодействовать в существующих условиях [Faith, Prieto-Martin, 2016].

Следовательно, цифровое общество, в котором главными элементами являются принятые правила и ограничения, наилучшим образом может быть описано в рамках институциональной экономической теории. При этом институциональное описание выступает как альтернативный метод моделирования хозяйственной деятельности, отражающий гетерогенный характер современной экономической теории [Некипелов, 2017].

Рассмотрим институциональное обеспечение жизненного цикла изделия высокотехнологического предприятия.

Жизненный цикл изделия производственного предприятия

Жизненный цикл изделия на производственных предприятиях может включать в себя следующие фазы (этапы):

- 1) исследование и маркетинг;
- 2) подготовка технического задания и моделирование;
- 3) разработка электрических схем и программного обеспечения;
- 4) разработка конструкторской документации;
- 5) разработка технологической документации;
- 6) изготовление изделия;
- 7) тестирование изделия [Попов, Власов, Шишкина, 2014].

Планирование ресурсов происходит на этапе проведения маркетинговых исследований и анализа рынка, а также на этапе разработки конструкторской и технологической документации.

На этапе анализа рынка (после поступления заказа на производственное предприятие) проводятся исследования. Предприятие организует взаимодействие как с головной структурой, так и с бизнес-структурами при помощи конкурсов и тендеров, либо осуществляет маркетинговые исследования собственными силами. В виде технических предложений и технических заданий разрабатывается конкурсная документация, содержащая информацию о необходимых ресурсах для разработки исследовательской документации, моделирования, разработки программно-информационного обеспечения.

Другими словами, первоначально определяются материальные, человеческие, информационные и финансовые ресурсы для осуществления первых пяти этапов жизненного цикла изделия. В процессе проведения исследований предприятие, как правило, организует взаимодействие с высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими организациями, создает совместные лаборатории, формирует образовательные научно-исследовательские комплексы, разворачивает на своей базе деятельность кафедр.

На этапе разработки конструкторской и технологической документации детально отрабатываются технологические процессы производства, а также предстоящие испытания изделия, исследуется рынок необходимых материалов и комплектующих, создаются технологические задания на разработку программно-информационного обеспечения производственных процессов, планируется численность работников, формируются сметы расходов, т. е. планируются все виды ресурсов для этапов производства и проведения испытаний.

При планировании ресурсов происходит формирование институтов генерации знаний в соответствии с этапами жизненного цикла изделия. Институты генерации знаний, а также результаты интеллектуальной деятельности приведены в табл. 1.

Таблица 1. Институциональное обеспечение этапов жизненного цикла изделия

Table 1. Institutional support of the product life cycle stages

Этап жизненного цикла изделия	Соответствующие институты генерации знаний	Результаты интеллектуальной деятельности
1. Исследование, маркетинг	• Институт анализа рынка • Институт первичного исследования рынка покупных комплектующих и материалов	• Ноу-хау • Патенты • Публикации • Научные отчеты • Маркетинговые отчеты • Конкурсная документация • Патентные исследования
2. Техническое задание, исследовательская документация, моделирование	• Институт управления разработками • Институт управления маркетингом	• Эскизный проект • Технические предложения • Научно-технический отчет • Изобретения • Публикации • Опережающие стандарты предприятия
3. Разработка электрических схем и программного обеспечения	• Институт схемотехнической разработки и программирования	• Технический отчет • Методики • Частные технические задания • Публикации • Изобретения • Программы для ЭВМ
4. Разработка и документирование конструкторских решений 5. Разработка и документирование технологических решений	• Институт конструкторско-технологической подготовки производства • Институт покупки комплектующих и материалов	• Технические отчеты • Стандарты предприятия • Технические условия • Технологические процессы • Изобретения
6. Изготовление изделия	• Институт производства. • Институт технического контроля	• Промышленные образцы • Программы для промышленного оборудования
7. Испытание изделия	• Институт управления качеством	• Акты испытаний

Из представленной таблицы видно, что каждому этапу жизненного цикла изделий соответствуют определенные институты генерации знаний, при которых формируются результаты инвентивной деятельности.

Введение ресурсного потенциала генерации знаний

Потенциал применения ресурсов генерации знаний, по аналогии с рыночным потенциалом предприятий [Попов, 2002], может быть изображен в виде куба (рис. 1).

Под ресурсным потенциалом генерации знаний подразумеваем совокупность возможностей предприятия для использования информационных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов в деятельности по генерации знаний и их внедрению в инновационные процессы. Ресурсный потенциал генерации знаний на n -м этапе жизненного цикла изделий можно рассчитать по формуле аддитивных слагаемых с весовыми коэффициентами:

$$P_n = k_1 K_n + k_2 L_n + k_3 M_n + k_4 I_n, \quad (1)$$

где K_n – финансовые ресурсы на n -м этапе генерации знаний; L_n – трудовые ресурсы на n -м этапе; M_n – материальные ресурсы на n -м этапе; I_n – информационные ресурсы на n -м этапе.

Рис. 1. Схематическое изображение ресурсного потенциала генерации знаний KGP (Knowledge Generation Potential):

Re – исследования; *Mo* – моделирование; *So* – программное обеспечение;
Do – разработка документации; *Tes* – технологическое обеспечение; *Pr* – изготовление изделия;
Te – тестирование изделия; *L* – трудовые ресурсы; *F* – финансовые ресурсы;
M – материальные ресурсы; *I* – информационные ресурсы

Fig. 1. Schematic representation of the resource potential of knowledge generation (KGP):

Re – research; *Mo* – modelling; *So* – software; *Do* – documentation development; *Tes* – technological support; *Pr* – production;
Te – product testing; *L* – labour resources; *F* – financial resources; *M* – material resources; *I* – information resources

Оценка весовых коэффициентов слагаемых в соотношении (1) проводилась методом экспертного опроса. Рассмотрим результаты, оценки.

Этап 1. Исследование, маркетинг. После получения заказа на этапе проведения исследований и маркетинга доля использования человеческих ресурсов значительно возрастает в связи с необходимостью разработки общего плана создания изделия, вследствие чего возникает потребность в высококвалифицированном персонале из различных областей науки. Однако на первом этапе высока и доля информационных ресурсов, так как для проведения исследований нужны специальные знания, а для расчетов – программное обеспечение. С другой стороны, доля финансовых и материальных ресурсов значительно ниже, что объясняется отсутствием производственно-технических процессов и малой необходимостью обеспечения рабочих мест дорогостоящим оборудованием. В результате потенциал применения ресурсов генерации знаний на первом этапе выглядит следующим образом:

$$P_1 = 0,15K_1 + 0,5L_1 + 0,05M_1 + 0,3I_1. \quad (2)$$

Этап 2. Подготовка технического задания и моделирование. На этапе создания технического задания, оформления исследовательской документации и моделирования основным по-прежнему остается человеческий ресурс. Причина та же – потребность в высококвалифицированном персонале, способном решать сверхсложные задачи. Что касается доли информационных ресурсов, она меньше, чем на первом этапе, в связи с тем, что выполняемые работы опираются на информацию и знания, полученные ранее, но необходимо дополнительное программное обеспечение. Финансовые ресурсы имеют такую же долю, как информационные, но немного большую, чем на предыдущем этапе, что обусловлено дополнительным финансированием программного обеспечения. Доля материальных ресурсов постепенно увеличивается в связи с обеспечением рабочих мест. Таким образом, потенциал применения ресурсов генерации знаний на втором этапе состоит из следующих слагаемых:

$$P_2 = 0,2K_2 + 0,5L_2 + 0,1M_2 + 0,2I_2. \quad (3)$$

Этап 3. Разработка электрических схем и программного обеспечения. На этапе разработки электрических схем и программного обеспечения наибольшая роль по-прежнему отводится человеческим ресурсам, хотя их доля, по сравнению с предыдущим этапом снижается в пользу информационных ресурсов. Это можно объяснить возрастающей потребностью в программном обеспечении, необходимостью формирования баз данных. Потенциал применения ресурсов генерации знаний на третьем этапе выглядит так:

$$P_3 = 0,2K_3 + 0,4L_3 + 0,1M_3 + 0,3I_3. \quad (4)$$

Этапы 4 и 5. Разработка конструкторской и технологической документации. На данных этапах осуществляются разработка и документирование конструкторских и технологических решений. Доля человеческих и информационных ресурсов резко увеличивается, так как именно в этот период высококвалифицированные специалисты создают методики, программы для ЭВМ, стандарты, описывают технологические условия и технологические процессы. Доля материальных и финансовых ресурсов не столь значима, так как материальная база пока не требует значительных финансовых вложений. В связи с этим потенциал применения ресурсов генерации знаний на четвертом и пятом этапах можно описать следующим образом:

$$P_4 = 0,15K_4 + 0,4L_4 + 0,1M_4 + 0,35I_4; \quad (5)$$

$$P_5 = 0,15K_5 + 0,4L_5 + 0,05M_5 + 0,4I_5. \quad (6)$$

Этап 6. Изготовление изделия. Этап изготовления изделия требует закупки нового оборудования, технологических линий для создания и освоения новых производственных модулей. Возрастает доля материальных и финансовых ресурсов. На данном этапе человеческие ресурсы имеют большое значение, хотя и меньшее, чем на предыдущем. Это объясняется организацией производственного процесса, отладкой технологий. Доля информационных ресурсов снижается в связи с отсутствием научно-исследовательской работы. Остаются процессы усовершенствования программного обеспечения для оборудования. Потенциал применения ресурсов генерации знаний на шестом этапе можно представить так:

$$P_6 = 0,25K_6 + 0,25L_6 + 0,4M_6 + 0,1I_6. \quad (7)$$

Этап 7. Тестирование изделия. На этапе проведения испытаний готового изделия требуются значительные финансовые ресурсы для обеспечения условий организации систем настройки и контроля качества изделия. Этим объясняется и высокая доля материальных ресурсов. Потенциал применения ресурсов генерации знаний на седьмом этапе выглядит следующим образом:

$$P_7 = 0,4K_7 + 0,15L_7 + 0,25M_7 + 0,2I_7. \quad (8)$$

Процедура и результаты эмпирического исследования

Для эмпирического исследования применимости авторской концепции ресурсного потенциала генерации знаний использовались данные высокотехнологического производства сложных изделий в условиях цифровой экономики на одном из крупных уральских предприятий.

Фактические данные по применению ресурсов на каждом этапе жизненного цикла производства сложных изделий были получены из разных подразделений, отвечающих за конкретные этапы жизненного цикла производства изделий.

Для оценки финансовых ресурсов определялась начисленная заработная плата. Доля работников, ответственных за выполнение каждого этапа жизненного цикла сложного изделия, представляет собой долю трудовых ресурсов на данном этапе. Материальные ресурсы рассчитывались на основе стоимостной составляющей плана технического перевооружения. Доля информационных ресурсов оценивалась по доле информационно-компьютерного обеспечения на каждом этапе жизненного цикла изделия.

На основе проведенного исследования получено следующее распределение ресурсов по этапам жизненного цикла изделия (табл. 2).

Таблица 2. Эмпирические значения ресурсов генерации знаний, %

Table 2. Empirical values of knowledge generation resources, %

Этап жизненного цикла изделия	Распределение ресурсов				
	трудовых	финансовых	материальных	информационных	Итого
1. Исследование, маркетинг	24	23	15	38	100
2. Моделирование	23	26	11	40	100
3. Программное обеспечение	20	16	32	32	100
4. Конструирование	21	21	5	53	100
5. Разработка технологий	30	31	9	30	100
6. Изготовление	28	31	27	14	100
7. Испытание	28	27	22	23	100

Сопоставление эмпирических данных и весовых коэффициентов теоретического потенциала применения ресурсов показывает значительные расхождения фактического и теоретического значений доли применяемых ресурсов на каждом этапе жизненного цикла изделия.

Например, на этапе проведения исследования и маркетингового анализа очевидно существенное перераспределение ресурсов в сторону увеличения доли информационных и финансовых ресурсов (рис. 2).

Рис. 2. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе исследований и маркетингового анализа, %:

L – трудовые ресурсы, F – финансовые ресурсы, M – материальные ресурсы, I – информационные ресурсы

Fig. 2. Distribution of knowledge generation resources at the stage of research and marketing analysis, %:

L – labour resources, F – financial resources, M – material resources, I – information resources

На этапе подготовки технического задания, исследовательской документации и моделирования заметно увеличивается доля материальных и трудовых ресурсов (рис. 3).

Рис. 3. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе составления технического задания, исследовательской документации и моделирования, %

Fig. 3. Distribution of knowledge generation resources at the stage of drawing up technical assignment, research documentation and modelling, %

На этапе разработки электрических схем и программного обеспечения наблюдается перераспределение ресурсов в сторону материальных и информационных (рис. 4).

Рис. 4. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе разработки схем электрических и программного обеспечения, %

Fig. 4. Distribution of knowledge generation resources at the stage of designing electrical schemes and software, %

В ходе этапа разработки конструкторской документации фиксировалось перераспределение ресурсов в сторону материальных (рис. 5).

Рис. 5. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе разработки конструкторской документации, %

Fig. 5. Distribution of knowledge generation resources at the stage of developing design documentation, %

На этапе разработки технологической документации ресурсы перераспределялись в сторону увеличения доли материальных и человеческих (рис. 6).

Рис. 6. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе разработки технологической документации, %

Fig. 6. Distribution of knowledge generation resources at the stage of developing shop floor documentation, %

На этапе изготовления изделия заметно возросла доля человеческих и финансовых ресурсов (рис. 7).

Рис. 7. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе изготовления изделия, %

Fig. 7. Distribution of knowledge generation resources at the stage of production, %

На этапе испытания изделия наблюдается перераспределение ресурсов в сторону финансовых (рис. 8).

Рис. 8. Распределение ресурсов генерации знаний на этапе испытания изделия, %

Fig. 8. Distribution of knowledge generation resources at the stage of product testing, %

Анализ эмпирических данных позволяет сформулировать направления оптимизации применения ресурсов на каждом этапе жизненного цикла изделия.

Направления оптимального применения ресурсов

На первом этапе жизненного цикла изделия при проведении исследований и маркетингового анализа представляется целесообразным проанализировать применение трудовых и материальных ресурсов в сторону их уменьшения. Авторы считают, что более предпочтительной является предварительная экспертная оценка распределения долей вышеперечисленных ресурсов. Другими словами, маркетинговый анализ и исследование изделия на первом этапе его жизненного цикла можно осуществлять меньшим числом персонала при меньшем количестве используемого оборудования.

На втором этапе при разработке технического задания, исследовательской документации необходимо значительное снижение доли материальных ресурсов путем увеличения количества работников или улучшения качества кадрового состава.

На третьем этапе при разработке электрических схем, программного обеспечения необходимо снижение доли информационных ресурсов в результате увеличения численности персонала и улучшения качества работы с кадрами.

На четвертом этапе при разработке конструкторской документации повысить результативность генерации знаний может значительное снижение доли материальных ресурсов.

На пятом этапе при разработке технологической документации целесообразно уменьшить долю финансовых и информационных ресурсов.

На шестом этапе при изготовлении изделия незначительное снижение человеческих, финансовых и материальных ресурсов благодаря увеличению доли информационных ресурсов приведет к оптимизации процессов генерации знаний.

Анализ распределения ресурсов на седьмом этапе при проведении испытаний изделия показывает необходимость снижения доли человеческих ресурсов при возможном увеличении финансовых.

Заключение

В проведенном исследовании с целью разработки нового экономического понятия «ресурсный потенциал генерации знаний» и эмпирической проверки его применимости для высокотехнологичного производства сложных изделий в условиях цифровой экономики получены следующие теоретические и практические результаты.

Показано, что ресурсный потенциал генерации знаний – это совокупность средств и возможностей использования информационных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов в деятельности предприятия по генерации знаний и их внедрению в инновационные процессы. Ресурсный потенциал генерации знаний является частью ресурсного потенциала предприятия, отражающей основные элементы инновационного процесса.

Установлено соответствие между жизненным циклом изделия и институциональным обеспечением интеллектуальной деятельности при генерации знаний на современном производственном предприятии.

Предложено схематическое изображение и формализованное наполнение теоретического потенциала применения ресурсов генерации знаний производственного предприятия, позволяющего оценить его возможности в реализации интеллектуальной деятельности.

Эмпирическое исследование, проведенное авторами на крупном российском предприятии оборонно-промышленного комплекса, выявило фактическое распределение ресурсов на каждом из семи этапов жизненного цикла сложного изделия.

Сравнение теоретического и фактического потенциалов применения ресурсов генерации знаний позволило определить направления оптимизации использования ресурсов для наиболее эффективного внедрения новых изделий.

Источники

Автономов В. С. (2006). Анализ современных теорий рыночной экономики // *Мировая экономика и международные отношения*. № 4. С. 47–53.

Ананьин О. И., Одинцова М. И. (2000). Методология экономической науки: современные тенденции и проблемы // *ИСТОКИ*. Вып. 4. М.: ИЭ РАН. С. 135–136.

Некипелов А. Д. (2017). *Общая теория рыночной экономики*. М.: Магистр.

Попов Е. В. (2002). *Рыночный потенциал предприятия*. М.: Экономика.

Попов Е. В., Власов М. В., Шишкина А. Ю. (2014). Приоритеты генерации знаний на государственных предприятиях // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. № 26. С. 2–11.

Сергеев А. М. (2005). Методологические особенности и проблемы нового институционализма. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН.

Шаститко А. Е. (2002). Новая институциональная экономическая теория. М.: ТЕИС. С. 591.

DeSousa V., McConatha D., Lynch M. J. (2011). The nexus of digital technology, sociology and economics. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, vol. 5, no. 10, pp. 211–219.

Dirican C. (2015). The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 195, pp. 564–573.

Faith B., Prieto-Martin P. (2016). Civil society and civic engagement in a time of change. *Institute of Development Studies Bulletin*, vol. 47, no. 2A, pp. 137–144.

Fletcher G., Greenhill A., Griffiths M., McLean R. (2016). The social supply chain and the future high street. *Supply Chain Management*, vol. 21, no. 1, pp. 78–91.

Gregor S. and Lee-Archer B. (2016). The digital nudge in social security administration. *International Social Security Review*, vol. 69, no. 3-4, pp. 63–83.

Hsu W.-C. J., Tsai M.-H., Tzeng G.-H. (2018). Exploring the best strategy plan for improving the digital convergence by using a hybrid MADM model. *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 24, no. 1, pp. 164–198.

Volkman J. W., Westkamper E. (2013). Cost model for digital engineering tools. *Procedia CIRP*, vol. 7, pp. 676–681.

Информация об авторах

Попов Евгений Васильевич, член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, доктор физико-математических наук, профессор, руководитель Центра экономической теории Института экономики УрО РАН, 620014, РФ, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29
Контактный телефон: +7 (343) 371-00-67; e-mail: eporov@mail.ru

Власов Максим Владиславович, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра экономической теории Института экономики УрО РАН, 620014, РФ, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; доцент кафедры региональной экономики, инновационного предпринимательства и безопасности Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620002, РФ, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
Контактный телефон: +7 (343) 371-00-67; e-mail: Mvlassov@mail.ru

Шишкина Анна Юрьевна, начальник бюро АО НПО автоматики имени академика Н. А. Семихатова, 620014, РФ, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145
Контактный телефон: +7 (343) 355-95-25; e-mail: ivanova-a@ya.ru

♦ ♦ ♦

- E. V. Popov** Institute of Economics (Ural branch of RAS), Ekaterinburg, Russia
M. V. Vlasov Institute of Economics (Ural branch of RAS), Ural Federal University
named after the first President of Russia Boris N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia
A. Yu. Shishkina Scientific and Production Association of Automatics named after academician
N.A. Semikhatov, Ekaterinburg, Russia

Resource potential of knowledge generation under the digital economy

Abstract. The paper models the process of knowledge generation, which is an important internal reserve for innovative development and growth of enterprises in conditions of the digital age of the knowledge-based economy. The methodology of the research involves the resource-based view and institutional theory. In terms of methods, the research relies on functional analysis and additive modelling. The authors theoretically ground that by changing types of economic relationships and making technologies more sophisticated, digitalization transforms local institutional environment of the product life cycles. The researchers suggest a definition to the concept “resource potential of knowledge generation”, which extends the notion about the elemental composition of enterprises’ innovative potential. For each out of seven stages of a high-tech product life cycle the authors determine the results of intellectual activities and institutions of knowledge generation. The researchers construct an additive model of resource potential of knowledge generation on the basis of an average weighted assessment of material, financial, labour and information resources spent at every stage of a product life cycle. Empirical assessment of actual distribution of resources in the process of knowledge generation allows detailing the theoretical model and specifying the directions for optimisation of resource utilization. The research findings can be applied to plan innovative activities and design strategies of extended reproduction of intellectual capital of enterprises.

Keywords: resource potential; generation of knowledge; high-tech production; economic institutions; digital economy.

Acknowledgements: The reported study was funded by RFBR according to the research project no. 18-00-00665.

For citation: Popov E. V., Vlasov M. V., Shishkina A. Yu. Resursnyy potentsial generatsii znaniy v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Resource potential of knowledge generation under the digital economy]. *Journal of New Economy*, 2019, vol. 20, no. 2, pp. 71–84. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-2-4

Received January 21, 2019.

References

- Avtonomov V. S. (2006). Analiz sovremennykh teoriy rynochnoy ekonomiki [Analysis of modern theories of market economy]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya = World Economy and International Relations*, no. 4, pp. 47–53. (in Russ.)
- Ananyin O. I., Odintsova M. I. (2000). Metodologiya ekonomicheskoy nauki: sovremennye tendentsii i problemy [Methodology of economics: Current trends and problems]. *ISTOKI = ORIGINS*, issue 4, pp. 135–136. (in Russ.)
- Nekipelov A. D. (2017). *Obshchaya teoriya rynochnoy ekonomiki* [General theory of market economy]. Moscow: Magistr Publ. (in Russ.)

Popov E. V. (2002). *Rynochnyy potentsial predpriyatiya* [Market potential of a company]. Moscow: Ekonomika Publ. (in Russ.)

Popov E. V., Vlasov M. V., Shishkina A. Yu. (2014). Prioritety generatsii znaniy na gosudarstvennykh predpriyatiyakh [Priorities for the generation of knowledge in state-owned enterprises]. *Natsionalnye interesy: priority i bezopasnost = National Interests: Priorities and Security*, no. 26, pp. 2–11. (in Russ.)

Sergeev A. M. (2005). *Metodologicheskie osobennosti i problemy novogo institutsionalizma* [Methodological specifics and problems of the new institutionalism]. Ekaterinburg: Institute of Economics (Ural branch of RAS). (in Russ.)

Shastitko A. E. (2002). *Novaya institutsional'naya ekonomicheskaya teoriya* [New institutionalism]. Moscow: TEIS Publ. (in Russ.)

DeSousa V., McConatha D., Lynch M. J. (2011). The nexus of digital technology, sociology and economics. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, vol. 5, no. 10, pp. 211–219.

Dirican C. (2015). The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 195, pp. 564–573.

Faith B., Prieto-Martin P. (2016). Civil society and civic engagement in a time of change. *Institute of Development Studies Bulletin*, vol. 47, no. 2A, pp. 137–144.

Fletcher G., Greenhill A., Griffiths M., McLean R. (2016). The social supply chain and the future high street. *Supply Chain Management*, vol. 21, no. 1, pp. 78–91.

Gregor S. and Lee-Archer B. (2016). The digital nudge in social security administration. *International Social Security Review*, vol. 69, no. 3-4, pp. 63–83.

Hsu W.-C. J., Tsai M.-H., Tzeng G.-H. (2018). Exploring the best strategy plan for improving the digital convergence by using a hybrid MADM model. *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 24, no. 1, pp. 164–198.

Volkman J. W., Westkamper E. (2013). Cost model for digital engineering tools. *Procedia CIRP*, vol. 7, pp. 676–681.

Information about the authors

Evgeny V. Popov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sc. (Econ.), Prof., Head of the Center for Economic Theory, Institute of Economics (Ural branch of RAS), 29 Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russia

Phone: +7 (343) 371-00-67, e-mail: epopov@mail.ru

Maksim V. Vlasov, Cand. Sc. (Econ.), Associate Prof., Sr. Researcher, Center for Economic Theory, Institute of Economics (Ural branch of RAS), 29 Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russia; Associate Prof. of Regional Economics, Innovative Entrepreneurship and Security Dept., Ural Federal University named after. B. N. Yeltsin, 19 Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russia

Phone: +7 (343) 371-00-67, e-mail: Mvlassov@mail.ru

Anna Yu. Shishkina, Head of Bureau, Scientific and Production Association of Automatics named after academician N.A. Semikhatov, 145 Mamina-Sibiryaka St., Ekaterinburg, 620075, Russia

Phone: +7 (343) 355-95-25, e-mail: ivanova-a@ya.ru