

УДК 338.46

DOI:10.21295/2223-5639-2019-3-32-41

*Клименко Т.И.*

Казанский национальный исследовательский технологический университет, канд. экон. наук, доцент кафедры логистики и управления

*Шинкевич А.И.*

Казанский национальный исследовательский технологический университет, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой логистики и управления

## ВЛИЯНИЕ СФЕРЫ ИНЖИНИРИНГОВЫХ УСЛУГ НА РАЗВИТИЕ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

**Аннотация.** Целью исследования является выявление роли сферы инжиниринговых услуг на развитие реального сектора экономики. Одним из прикладных аспектов сферы услуг является оказание консультационных услуг или сервисизация реального сектора экономики. В данной связи сектор услуг способен внести свой вклад в достижение устойчивого производства за счет использования такого инструментария как инжиниринг. Методологической основой исследования послужили общенаучные подходы к исследованию сервисной экономики – системного анализа, описания, методы анализа, синтеза, структурно-функционального анализа и причинно-следственных связей. Для достижения поставленной цели проведен обзор сегментов рынка технологического инжиниринга по секторам экономики; определены основные комплексные направления инжиниринга устойчивых химических производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса как один из активно развивающихся областей в сфере инжиниринговых услуг, а также выявлены ключевые стратегические направления развития предприятий в условиях перехода к цифровой экономике; предложена схема организации деятельности инжинирингового центра. Сделан вывод, что инжиниринговая деятельность является одним из драйверов развития сферы услуг промышленного комплекса. Одной из форм поддержки сферы инжиниринга в условиях глобализации является использование открытых инновационных моделей, объединяющих усилия государства, науки, поставщиков, заказчиков, техноброкеров и других заинтересованных лиц в процессе создания высокотехнологичных цепочек стоимости и знаний, позволяющих достигать глобального оптимума. Развитие сервисной экономики предполагает интеграцию инновационно-инжиниринговой деятельности реального сектора экономики и сферы услуг для достижения устойчивого производства посредством инноваций, где первичным фактором будет выступать кооперация сетевых партнеров при осуществлении консультационно-управленческой и инженерной деятельности.

**Ключевые слова:** сфера услуг, инжиниринговые услуги, реальный сектор экономики, инжиниринговые центры.

**Введение.** Одним из прикладных аспектов сферы услуг является оказание консультационных услуг, или сервисизация реального сектора экономики. В связи с этим акцент смещается на достижение устойчивого производства, подкрепленного высоким уровнем сервиса, как в процессе производственного процесса в

технических системах, так и в процессе использования готовой продукции, ее утилизации и рециклинга. В связи с этим сектор услуг способен внести свой вклад в достижение устойчивого производства за счет использования такого инструментария, как инжиниринг.

Развитие деятельности в области

оказания инжиниринговых услуг началось в 2013 году, когда Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328 была утверждена Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [2], в рамках которой выделена подпрограмма «Развитие инжиниринговой деятельности и промышленного дизайна». Основными направлениями данной подпрограммы являются меры по стимулированию инжиниринговых услуг – «Стимулирование создания и развития инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти». Одной из активно развивающихся областей в сфере инжиниринговых услуг является химическая промышленность, имеющая особое значение и для Республики Татарстан в силу отраслевой специализации.

**Методы исследования.** Методологической основой исследования послужили общенаучные подходы к исследованию сервисной экономики – системного анализа, описания, методы анализа, синтеза, структурно-функционального анализа и причинно-следственных связей. Теоретической основой исследования послужили работы теоретического и практического характера, проводимые зарубежными и отечественными учеными, изучающие вопросы инновационного развития сферы услуг в системах хозяйствования. Информационной базой исследования послужили статистические данные Федеральной службы государственной статистики, Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан, Евростата, Всемирного банка, Организации экономического сотрудничества и развития, Руководства Осло, Национального центра государственно-частного партнерства, статистиче-

ские и аналитические отчеты Министерства экономического развития РФ, сайтов организаций сферы услуг и промышленных предприятий.

**Результаты исследования.** Инжиниринг – это деятельность, включающая в себя комплексные технико-экономические, организационно-технические, расчетно-графические, консультативно-технические составляющие. Инжиниринговая деятельность реализует выполнение расчетно-аналитической, проектно-конструкторской, организационно-управленческой, научно-исследовательской и технико-экономической работы на всех этапах жизненного цикла (предпроектные исследования, технико-экономическое обоснование; бизнес-планирование; управление проектированием; разработка проектов; строительство и пуск в эксплуатацию; управление эксплуатацией и техническим обслуживанием) любых производственных, технических и социально-экономических систем.

Этапы инжиниринга устойчивых производств в сервисной экономике могут быть подразделены на трех уровнях:

- уровень первичного производства.
- устройство.
- проектирование высококачественной продукции и проектирование энергоресурсоэффективных технологических систем (концентрация «3P→3E»: «Processus – Engineering», «Process – Engineering», «Plant – Engineering», проектирование технологических систем с использованием специальных методов синтеза энергоресурсоэффективных технологических систем и цепей поставок, проектирование завода (производства) – автоматизированное проектирование, аддитивные технологии).

Результаты проектирования устойчивой продукции и устойчивых производств (технических систем) в сервисной экономике отражены на рисунке 1.



Рис. 1. Проектирование устойчивой продукции и устойчивых производств (технических систем) [3]

В связи с этим для реального бизнеса достижение устойчивых производств посредством системы инжиниринга становится не только как фактор необходимости, но и как фактор достижения инновационной активности в целях повышения конкурентоспособности. Инжиниринг в сервисной экономике в эпоху четвертой промышленной революции предполагает достижение устойчивого производства через инновационность деятельности.

В условиях развития сервисной экономики и становления четвертой промышленной революции ключевые тренды сферы инжиниринга будут ориентированы именно на технологические и сервисные решения. Для Республики Татарстан, как одного из ключевых регионов нефтехимического производства, особую актуальность приобретают вопросы развития инжиниринга в химической промышленности. Так, основные этапы методологии инжиниринга устойчивых химических

производств и цепей поставок могут быть представлены следующим образом:

- основные комплексные направления инжиниринга устойчивых химических производств и цепей поставок НГХК (рис. 2);
- экологические цели инжиниринга устойчивых химических производств и цепей поставок;
- исторические предпосылки;
- движущие силы изменений для инжиниринга устойчивых химических производств (ХП) и цепей поставок (ЦП);
- устойчивое производство на молекулярном уровне и уровне химико-технологических процессов (ХТП);
- устройства для организации устойчивого производства;
- разработка проектов энергоресурсоэффективных химических производств и продукции для обеспечения устойчивости химико-технологических систем (ХТС).

В ближайшее будущее именно цифровая экономика будет определять контуры развития сферы инжиниринга как дополняющего вида деятельности или сервисизации для промышленности. Согласно исследованию, проведенному KMDA – Консалтинговой компанией по цифровой трансформации и развитию цифровой культуры [3], – лидерами цифровизации яв-

ляются такие отрасли, как телекоммуникации и связь, IT и разработка программного обеспечения, банковский сектор и финансовые услуги. Напротив, только начинают использовать цифровые технологии такие сферы экономики, как строительство, медицина, услуги бизнесу и индустрия развлечений.

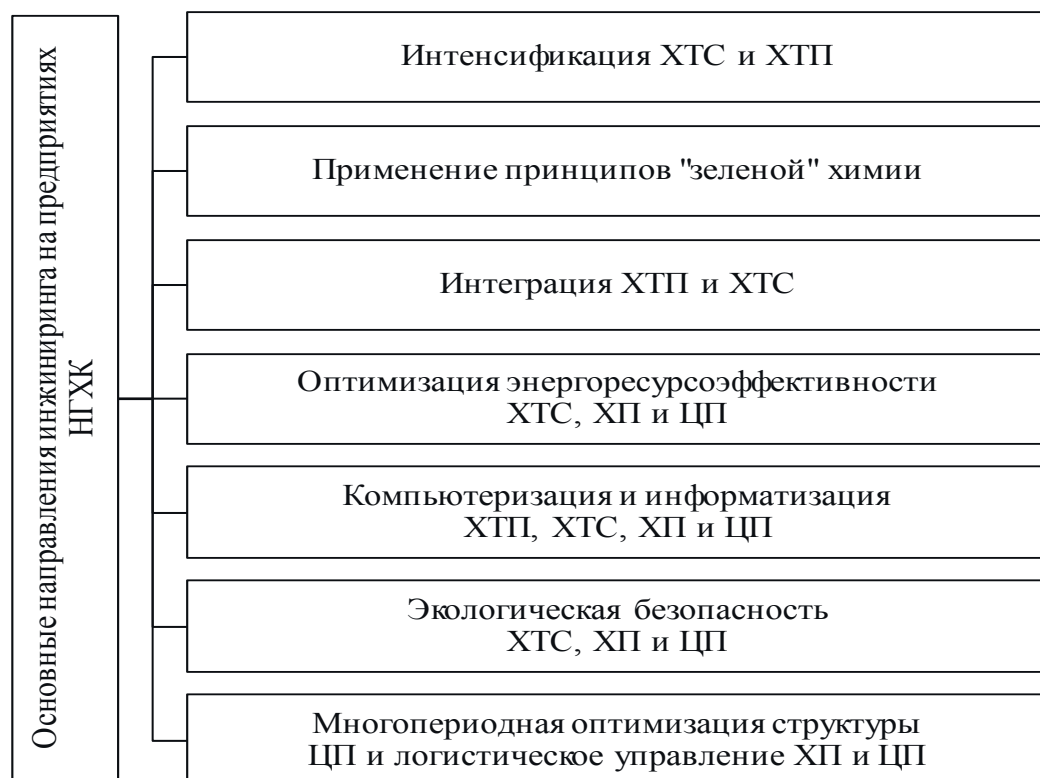


Рис. 2. Основные комплексные направления инжиниринга устойчивых химических производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса [4]

В настоящее время стратегии цифровой трансформации в компаниях, как правило, фокусируют внимание на следующих ключевых стратегических направлениях:

- клиентоцентричность – цифровой клиентский сервис, омниканальность, цифровой маркетинг и коммуникации;
- коллаборации – бизнес как экосистема: создание и развитие платформы для взаимодействия с партнерами;
- система данных – использование

системы данных для адаптации продуктов и сервисов, аналитические инструменты, поведенческий маркетинг;

- инновации – инновационная культура внутри компании, построение системы непрерывных улучшений и развития;
- ценность – определение и построение системы управления ценностными предложениями;
- кадры – новые подходы вовлечения и развития сотрудников на основе особой цифровой культуры и мышления.

Следовательно, ключевые вопросы развития инжиниринга в сфере услуг и промышленности будут лежать в плоскости необходимых компетенций реализации стратегии цифровой трансформации.

Среди организаций промышленного производства, осуществляющих технологические инновации в 2018 г., использовали инжиниринг 19,4%, для организаций связи, информационных технологий и научно-исследовательских учреждений данный показатель составил 13%. Наибольшую долю среди видов инновационной деятельности в промышленности составляли такие виды работ, как приобретение машин и оборудования – 60%, исследования и разработки – 37,6%, приобретение про-

граммных средств – 25,3%; в организациях связи, информационных технологий и научно-исследовательских учреждений такими видами инновационной деятельности были: исследования и разработки – 50%, приобретение машин и оборудования – 41,3%, приобретение программных средств – 36,8%.

Мировой рынок инжиниринговых услуг в большинстве случаев представлен следующими видами участников – специализированные инжиниринговые компании и подразделения НИОКР в компании. Основные сегменты рынка технологического инжиниринга по секторам экономики представлены на рисунке 3.

Авиакосмическая промышленность (Aerospace Engineering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование, расчетно-конструкторские работы, виртуальные испытания. Исследования, консультации, дизайн-услуги</li> </ul>
Автомобилестроение (Automotive Engineering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование, расчетно-конструкторские работы, виртуальные испытания. Технологический консалтинг и дизайн-услуги</li> </ul>
Электротехника / Коммуникации и связь (Electrical Engineering, Telecommunications)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прикладные исследования в области электроники и электротехники, магнетизма и световых технологий для разработки новых технологий в области коммуникации, компьютеров, электромеханических систем, специального программного обеспечения</li> </ul>
Промышленность / Строительство (Industrial and Civil Engineering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование, расчетно-конструкторские работы, дизайн-услуги, консультационные услуги по эксплуатации крупных технических систем</li> </ul>
Судостроение (Marine Engineering and Shipbuilding)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Концептуальное проектирование, технологический консалтинг, дизайн-услуги</li> </ul>
Машиностроение (Mechanical Engineering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование, расчетно-конструкторские работы, дизайн-услуги</li> </ul>

Рис. 3. Обзор сегментов рынка технологического инжиниринга по секторам экономики [6]

\* Источник: ЦСР «Северо-Запад» по материалам Tholons, CBI.

При осуществлении инжиниринговой деятельности немаловажное значение со стороны реального сектора экономики отводится кооперации с партнерами [7].

Так, наибольший уровень кооперации при осуществлении деятельности в области инжиниринговых услуг отмечался в проектных и проектно-изыскательных органи-

зациях – 679 совместных проектов, 56,4% партнеров в общем числе организаций, привлекаемых для выполнения совместных проектов; в конструкторских, проектно-конструкторских организациях – 63 совместных проекта и 20,5% партнеров в общем числе организаций, привлекаемых для выполнения совместных проектов; в научных организациях и их опытных производствах – 20 совместных проектов и 20,5% партнеров в общем числе организаций, привлекаемых для выполнения совместных проектов [5].

По результатам пилотных обследований сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна, проведенных Министерством промышленности и торговли РФ, ключевыми факторами, препятствующими развитию инжиниринга, являются: неопределенность экономической конъюнктуры – ее отметили 60% опрошенных инжиниринговых компаний), высокие налоговые ставки – 55%, высокая стоимость специализированного программного обеспечения, высокие процентные ставки по кредитам – 43%, отсутствие единого и развитого механизма государственной поддержки – 39%.

Необходимость государственной поддержки является одним из ключевых факторов развития системы инжиниринговых услуг.

Развитие инжиниринговой деятельности на государственном уровне сталкивается с рядом сложностей и требует корректировки некоторых нормативно-правовых, финансовых и институциональных форм поддержки данной сферы деятельности. С целью решения указанных вопросов на уровне государства разработана «дорожная карта» мероприятий в области инжиниринга и промышленного дизайна, направленная на:

– разработку стандартов, правил в сфере инжиниринговой деятельности, нормативов и их утверждение;

– выработку ряда инструментариев государственной поддержки инжиниринговой сферы;

– создание и внедрение основных проектов в инжиниринговой сфере с использованием государственных инструментариев поддержки.

Одной из форм поддержки сферы инжиниринга в условиях глобализации считаем использование открытых инновационных моделей, объединяющих усилия государства, науки, поставщиков, заказчиков, техноброкеров и других заинтересованных лиц в процессе создания высокотехнологичных цепочек стоимости и знаний, позволяющих достигать глобального оптимума.

Например, в рамках оказания услуг инжиниринговый центр может привлекать техноброкера – проектный институт и кафедры соответствующие специализации из вузов и сузов. Схема организации деятельности предлагаемого Центра представлена на рисунке 4.

Создание Центра технологий «под ключ» возможно включением в инфраструктуру инжиниринга Центров сертификации.

Например, в Республике Татарстан на базе Центра инжиниринга ФГБОУ ВО КНИТУ «Chemical Engineering» планируются к реализации на базе парка пилотных установок на ИП «Искра» (2018 год) следующие проекты (2018–2019 гг.) для дочерних предприятий ПАО «Газпром», ООО «УралХимГрупп» (г. Пермь), ООО «ИП «Союз» (г. Казань), ПАО «Нижнекамскнефтехим» (г. Нижнекамск), ООО «Татнефть–Нижнекамскнефтехим-Ойл» (г. Нижнекамск), ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», ПАО «ТАТНЕФТЬ» (г. Альметьевск), ПАО «Газпромнефть», АО «ЛУКОЙЛ» – НЕФТОХИМ-БУРГАС (Болгария), ПАО «ЛУКОЙЛ».

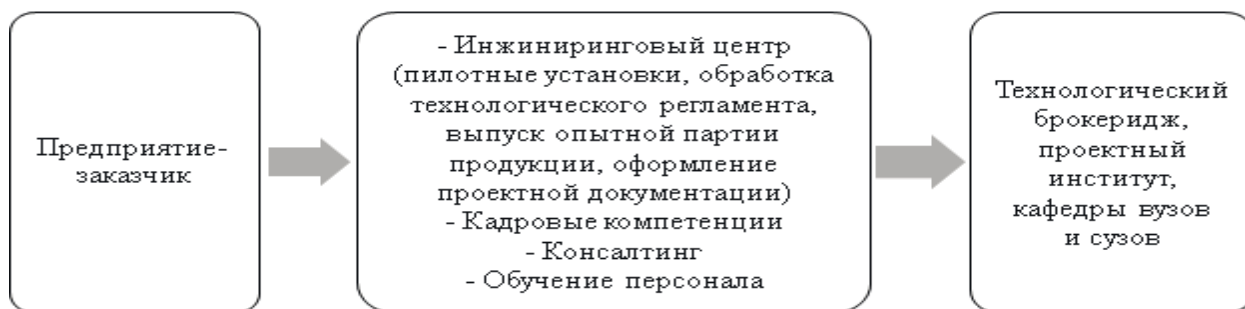


Рис. 4. Схема организации деятельности инжинирингового центра

\* Источник: предложено автором.

При дополнительном финансировании деятельность этой инфраструктуры даст существенный дополнительный эффект по сравнению со среднеотраслевыми значениями. Кроме того, финансирование центра позволит преодолеть ограничения госбюджетной поддержки инновационной инфраструктуры, запустить комплексные технологические проекты и их сервисизацию.

**Выводы и заключение.** Инжиниринговая деятельность является одним из драйверов развития сферы услуг промышленного комплекса.

Единый реестр организаций сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна, подведомственных Министерству промышленности и торговли РФ, включает в себя следующие направления:

- организация системы запросов и формирование базовой совокупности организаций на основе Статрегистра Росстата;
- специализированные базы данных и открытые источники информации;
- организация запросов в федеральные органы исполнительной власти, органы власти субъектов РФ, естественные монополии и другие организации.

Таким образом, развитие сервисной экономики предполагает интеграцию инновационно-инжиниринговой деятельности реального сектора экономики и

сферы услуг для достижения устойчивого производства посредством инноваций, где первичным фактором будет выступать кооперация сетевых партнеров при осуществлении консультационно-управленческой и инженерной деятельности.

### Список литературы

1. KMDA – Консалтинг по цифровой трансформации и развитию цифровой культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://komanda-a.pro>.
2. Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/1gqVALrW8Nw.pdf>.
3. Мешалкин, В. П. Современная методология энергоресурсоэффективных экологически безопасных химико-технологических систем [Текст] / В. П. Мешалкин // Материалы с заданными свойствами на переходе к новому технологическому укладу: химические технологии : сборник материалов I Научно-технической конференции ; Федеральное государственное унитарное предприятие «Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ Национального исследовательского

центра «Курчатовский институт», 2018. – С. 23.

4. **Мешалкин, В. П.** Оптимальное динамическое логистическое планирование цепи поставок завода стабилизации газового конденсата [Текст] / В. П. Мешалкин, О. В. Ракитина // Теоретические основы химической технологии. – 2017. – Т. 51. – № 4. – С. 384–396.

5. Результаты пилотных обследований сектора инжиниринговых услуг и промышленного дизайна, Минпромторг РФ [Электронный ресурс]. –

Режим доступа : <https://igduran.ru/files/agn/bergrat/present2014/smetana.pdf>.

6. Центр стратегических разработок «Северо-Запад» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://csr-nw.ru>.

7. **Шинкевич, А. И.**

Организационно-экономические аспекты функционирования инжиниринговых центров в инновационной экономике [Текст] / А. И. Шинкевич, Ю. А. Абуталипова // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2017. – № 6(67). – С. 60–69.



**Klimenko T.I.**

Kazan National Research Technological University, Candidate of Economics, Associate Professor of the Chair of Logistics and Management

**Shinkevich A.I.**

Kazan National Research Technological University, PhD of Economics, Professor, Head of the Chair of Logistics and Management

## **IMPACT OF ENGINEERING SERVICES SPHERE ON THE DEVELOPMENT OF THE REAL SECTOR OF THE ECONOMY**

**Abstract.** The aim of the study is to identify the role of engineering services in the development of the real sector of the economy. One of the applied aspects of the service sector is the provision of consulting services or the service of the real sector of the economy. In this regard, the service sector is able to contribute to the achievement of sustainable production through the use of such tools as engineering. The methodological basis of the study was general scientific approaches to the study of service economy – system analysis, description, methods of analysis, synthesis, structural and functional analysis and cause-effect relationships. To achieve this goal, a review of the market segments of technological engineering by sectors of the economy; the main complex directions of engineering of stable chemical productions and supply chains of petrochemical complex as one of actively developing areas in the sphere of engineering services are defined, and also the key strategic directions of development of the enterprises in the conditions of transition to digital economy are revealed; the scheme of the Engineering center activity organization is offered. It is concluded that the engineering activity is one of the drivers of the industrial complex service sector development. One of the forms of support for engineering in the context of globalization is the use of open innovative models that combine the efforts of the state, science, suppliers, customers, technobrokers and other stakeholders in the process of creating high-tech value chains and knowledge to achieve global optimum. The development of the service economy involves the integration of innovation and engineering activities of the real sector of the economy and services to achieve sustainable production through innovation, where the primary factor will be the cooperation of network partners in the implementation of consulting, management and engineering activities.

**Keywords:** services, engineering services, real sector of the economy, engineering centers.

### **References**

1. KMDA – Konsalting po tsifrovoy transformatsii i razvitiyu tsifrovoy kultury [KMDA [Consulting on digital transformation and development of digital culture]. Retrieved from: <https://komanda-a.pro>.

2. Gosudarstvennaya programma «Razvitiye promyshlennosti i povysheniye konkurentosposobnosti» [State

program "Development of industry and increase of its competitiveness"]. Retrieved from: <http://static.government.ru/media/files/1gqVALrW8Nw.pdf>.

3. Meshalkin V.P. (2018). Sovremennaya metodologiya energoresursoeffektivnykh ekologicheskikh bezopasnykh khimiko-tekhnologicheskikh sistem [Modern methodology of energy-efficient environmentally friendly chemical-technological systems]. *V knige: Materialy*

s zadannymi svoystvami na perekhode k novomu tekhnologicheskomu ukladu: khimicheskiye tekhnologii. Sbornik materialov I Nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Federalnoye gosudarstvennoye unitarnoye predpriyatiye «Institut khimicheskikh reaktivov i osobo chistykh khimicheskikh veshchestv Natsionalnogo issledovatel'skogo tsentra «Kurchatovskiy institut» [In the book: *Materials with desired properties in the transition to a new technological order: chemical technologies. Collection of proceedings of the I Scientific and technical conference. Federal state unitary enterprise "Institute of chemical reagents and high-purity chemicals of the National research center "Kurchatov Institute"*]. 23.

4. Meshalkin, V.P. & Rakitina, O.V. (2017). Optimalnoye dinamicheskoyelogisticheskoyeplanirovaniye tsepi postavok zavoda stabilizatsii gazovogo kondensata [Optimal dynamic logistic planning of supply chain of gas condensate stabilization plant]. *Teoreticheskiye osnovy khimicheskoy tekhnologii [Theoretical Foundations of Chemical Technology]*. 51 (4), 384-396.

5. Rezultaty pilotnykh obsledovaniy sektora inzhiniringovykh uslug i promyshlennogo dizayna. Minpromtorg RF [The results of the pilot surveys of the sector of engineering services and industrial design, Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation]. Retrieved from: <https://igduran.ru/files/agn/bergrat/present2014/smetana.pdf>.

6. Tsentri strategicheskikh razrabotok «Severo-Zapad» [Center for strategic development "North-West"]. Retrieved from: <http://csr-nw.ru>.

7. Shinkevich, A.I. & Abutalipova Yu.A. (2017). Organizatsionno-ekonomicheskiye aspekty funktsionirovaniya inzhiniringovykh tsentrov v innovatsionnoy ekonomike [Organizational and economic aspects of functioning of engineering centers in innovative economy] *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava [Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law]*. 6(67), 60-69.

---

e-mail: ashinkevich@mail.ru