

# Инжиниринговый центр технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности телекоммуникации, средств связи и энергоэффективности как элемент региональной инновационной экосистемы

Engineering Center for Digital Environment Technologies for Integrated Security: telecommunications, Communications and Energy Efficiency as a element of the regional innovation ecosystem

doi 10.26310/2071-3010.2023.292.2.005



**Д. В. Данилевич,**  
к. т.н., директор Инжинирингового центра технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности,  
✉ ddanilevich@yandex.ru

**D. V. Danilevich,**  
Candidate of Technical Sciences, Director of the Engineering Center for Digital Environment Technologies for Integrated Security



**С. Ю. Новакова,**  
к. э.н., доцент, заведующая информационно-аналитическим сектором управления научных и инновационных проектов  
✉ novakova\_s@mail.ru

**S. Y. Novakova,**  
candidate of economic sciences, associate professor, head of the information and analytical sector of the department of scientific and innovation projects



**С. Н. Макарова,**  
к. э.н., директор центра научных коммуникаций и междисциплинарных проектов  
✉ stanislava-makarova@mail.ru

**S. N. Makarova,**  
candidate of economic sciences, Director of the Center for Scientific Communications and Interdisciplinary Projects

*Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева  
Orlyel State University named after I.S. Turgenev*

Проанализирован опыт работы Инжинирингового центра технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности: телекоммуникации, средства связи и энергоэффективность, и определена его роль в инновационной региональной системе. Представлены направления использования потенциала инжиниринга как одного из ключевых механизмов масштабирования и трансфера технологий из вузовской среды в реальный сектор экономики. Сформулированы предложения по методическому и организационному обеспечению многоуровневого сотрудничества вузовского инжинирингового центра с компаниями реального сектора региона.

The work experience of the Engineering Center for Digital Environment Technologies for Ensuring Integrated Security: Telecommunications, Communications and Energy Efficiency has been analyzed and its role in the innovative regional system has been determined. The directions of using the potential of engineering as one of the key mechanisms for scaling and transferring technologies from the university environment to the real sector of the economy are presented. Proposals are formulated for methodological and organizational support of multi-level cooperation of the university engineering center with companies in the real sector of the region.

**Ключевые слова:** инжиниринговый центр, региональная инновационная экосистема, трансфер технологий, научно-производственная кооперация.

**Keywords:** engineering center, regional innovation ecosystem, technology transfer, research and production cooperation.

## Введение

Инжиниринг как связующее звено между прикладной наукой и производством является одним из приоритетов государственной политики. Рынок инжиниринговых услуг сегодня является неотъемлемым звеном для функционирования экономики. Согласно данным IBISWorld, объем мирового рынка инжиниринговых услуг с 2012 по 2019 гг. вырос с 1,07 трлн. долларов США до 1,5 трлн. долларов США (около 40%), а в 2022 г. объем рынка увеличился вдвое по сравнению с 2012 г. и достиг 1,61 трлн. долларов США [1].

В России развитие инжиниринга и промышленно-го дизайна ограничивается рядом факторов, а именно:

технологическая отсталость производственно-испытательной базы отечественных инжиниринговых компаний, слабый уровень развития компетенций в области использования специализированного оборудования и программного обеспечения, управления проектами, отсутствие проработанных мер по обеспечению научно-технологического суверенитета, независимости от зарубежных компаний [5, 7]. Вместе с тем в настоящее время возникает потребность в ускоренном инновационном развитии, основанном на модернизации промышленных мощностей, совершенствовании технологических процессов и оборудования, что в свою очередь создает импульс для развития инновационных экосистем, особенно на региональном уровне.

### Постановка задачи

Рассматривая инжиниринговые центры как одно из ключевых звеньев, обеспечивающих эффективную научно-производственную кооперацию, возникает задача анализа и моделирования их функционирования в рамках региональной инновационной экосистемы. Эволюция инновационных экосистем неразрывно связана с совершенствованием институциональной среды взаимодействия образования, науки и производства, включая создание, развитие и регулирование деятельности различных элементов экосистемы. Разработка данной задачи позволяет объективно оценить значение создания и развития инжиниринговых центров на базе организаций высшего образования, включая обеспечение технологического суверенитета, и выработать наиболее эффективные инструменты управления и регулирования институциональной среды как на региональном, так и на национальном уровнях.

### Материалы и методы

В рамках постановки задачи проведение анализа деятельности инжинирингового центра (на материалах Инжинирингового центра технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности: телекоммуникации, средства связи и энергоэффективность на базе Орловского государственного университета им. И. С. Тургенева) позволяет установить взаимосвязи и взаимозависимости между экономическими процессам инновационной экосистемы региона с учетом эндогенных и экзогенных факторов. В свою очередь именно моделирование функционирования региональной инновационной экосистемы с учетом включения в ее состав инжинирингового центра позволяет наиболее точно сформулировать актуальные направления ее развития.

### Специфика региональной инновационной экосистемы и роль инжиниринговых центров

Одним из направлений Стратегии социально-экономического развития Орловской области до 2035 г. является создание системы наукоемкого, высокоэффективного и современного промышленного производства. Уровень инновационной активности предприятий региона демонстрирует положительную динамику: в 2021 году 15% организаций осуществляли инновационную деятельность, а затраты на инновационную деятельность в 2021 году по сравнению с предыдущим годом увеличились почти в три раза и составили 2979,6 млн. руб. Также наблюдается рост количества организаций, выполняющих научные исследования и разработки, но при этом следует отметить достаточно средние темпы роста числа таких организаций (общая динамика за период с 2017 по 2021 г. составила 5%), что является негативной тенденцией [4].

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, за период с 2017 по 2021 г. сократилась на 129 человек. Отрицательная динамика и отсутствие серьезных структурных сдвигов в численности персонала свидетельствует о негативных тенденциях. В ре-

гионе отсутствуют условия для стимулирования роста интеллектуального капитала организаций и региона в целом, что препятствует интенсивному росту инновационной экономики. Численность исследователей за период с 2017 по 2021 г. снизилась на 22%.

По отраслям науки в Орловской области в большей степени финансируются сельскохозяйственное направление — 46% или 336,1 млн. руб. от внутренних затрат на исследования и разработки (в 2017 г. — 127,1 млн. руб.) и техническое направление — 29,7% или 217,2 млн. руб. в 2020 г. от внутренних затрат на исследования и разработки (в 2017 г. — 712,6 млн. руб.) [4].

В структуре затрат по видам работ в 2021 г. (таблица 1) наибольший удельный вес приходился на прикладные исследования — 41,9% (в 2017 г. — 24,6%) и фундаментальные исследования — 39,3% (в 2017 г. — 12,5%). Снизилась доля внутренних текущих затрат на разработки с 62,8% в 2017 г. до 18,8% в 2021 г.

Проведенный анализ показывает, что уровень технологической оснащенности предприятий и организаций Орловской области за последние 5 лет повысился: число организаций, использующих передовые производственные технологии, увеличилось на 5%.

В их структуре самую многочисленную группу (42,6% в 2021 г.) составляли технологии производства, обработки, транспортировки и сборки (таблица 2). Далее следуют технологии проектирования и инжиниринга, которые составляли 23% используемых передовых производственных технологий в 2021 г.

Инновационная экосистема региона должна быть ориентирована на увеличение в региональном продукте доли высокотехнологичных продуктов, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, трансфер знаний и технологий. Инновационные возможности региона и новые направления деятельности, которые могут здесь развиваться, зависят от сложившейся структуры производства, инновационной активности предпринимателей, инновационной политики региональных органов власти и наличия системной координации между субъектами инновационной деятельности.

Региональная инновационная политика ориентирована на ускоренное формирование в регионе высокотехнологичных производств. Одновременно, учитывается сохранившийся в регионе научный потен-

Таблица 1.

Внутренние текущие затраты на исследования и разработки в Орловской области по видам работ (млн. руб.)

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021
Всего	975,8	606,0	754,2	728,8	701,1
в том числе:					
фундаментальные исследования	122,4	192,5	274,7	336,7	275,2
прикладные исследования	240,2	226,5	215,6	232,1	293,6
разработки	613,2	187,0	263,9	160,0	132,3

Таблица 2.

Используемые передовые производственные технологии по группам передовых производственных технологий по Орловской области в 2020–2021 гг.

Показатель	2020	2021	
	единиц	единиц	уд. вес., %
Используемые передовые производственные технологии – всего	1337	1378	–
Проектирование и инжиниринг	326	317	23,0
Производство, обработка, транспортировка и сборка	572	587	42,6
Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля	71	76	5,5
Связь, управление и геомадика	173	167	12,1
Производственная информационная система и автоматизация управления производством	112	136	9,9
Технологии промышленных вычислений и больших данных	33	42	3,1
«Зеленые» технологии	9	13	0,9
Технологии для обеспечения энергоэффективности	-	–	–
Передовые методы организации и управления производством	39	40	2,9

циал и создаются условия для установления тесного взаимодействия между вновь создаваемыми высокотехнологичными предприятиями и ведущими вузами региона, отдельными учеными в целях разработки и создания отечественных инноваций высокой степени оригинальности [3].

В настоящее время в Орловской области утверждена Стратегия развития научно-промышленного кластера приборостроения и электроники региона, которая включает мероприятия, направленные на формирование организационной структуры кластера, продвижение новых продуктов, развитие системы подготовки кадров, а также совершенствование инфраструктуры кластера [8]. В структуре кластера – научно-производственный блок с ключевыми предприятиями и группой малых и средних высокотехнологичных компаний и научно-образовательный блок, который представлен Орловским государственным университетом им. И. С. Тургенева.

Участниками кластера являются: АО «Протон», ЗАО «Протон-Электротекс», НΠΑО «Научприбор», филиал ЗАО «Группа компаний «Таврида Электрик» – Орловский электротехнический завод», ОАО «Болховский завод полупроводниковых приборов», ЗАО «Форнекс», ООО «Рубин электроники», ЗАО «Пумос», ООО «Синтэк», ООО «НТЦ «Модуль», ООО «НТЦ «Элбейн», ООО «НПП «Астрон-Электроника». Существенной потребностью малых и средних предприятий – участников кластера является доступ к заказам крупных предприятий, расположенных на его территории. В то же время, для реализации заказов необходимо дорогостоящее оборудование и лицензионное программное обеспечение, которое могут позволить себе не все участники кластера [8].

В связи с этим имеется потребность в инфраструктурной организации – инжиниринговом центре, который, с одной стороны, осуществляет подготовку технико-экономических обоснований от крупных заказчиков и проектно-конструкторские разработки, а с другой – обеспечивает доступ предприятий кла-

стера к дорогостоящему оборудованию и программному обеспечению. Так, Инжиниринговый центр Орловского государственного университета имени И. С. Тургенева, созданный в марте 2018 года на базе университета является одним из важнейших элементов развития и совершенствования инновационной экосистемы региона.

#### **Инжиниринговый центр технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности телекоммуникации, средств связи и энергоэффективности**

Деятельность Инжинирингового центра технологий цифровой среды для обеспечения комплексной безопасности телекоммуникации, средств связи и энергоэффективности (ИЦ ТЦС, Центр) соответствует приоритетным направлениям, определенным Правительством Российской Федерации и направлена на реализацию плана по импортозамещению Министерства промышленности и торговли Российской Федерации по направлению увеличения доли отечественной продукции в таких областях, как ИТ-технологии, общее, специальное и медицинское приборостроение, энергоэффективность (рисунок 1). ИЦ ТЦС принимает активное участие в цифровизации промышленного, жилищного, потребительского секторов.

Целью деятельности Инжинирингового центра является содействие внедрению новых производственных технологий в организациях-участниках научно-промышленного кластера приборостроения и электроники за счет оказания комплекса инженерно-консультационных услуг по подготовке процесса производства и реализации продукции, предпроектных и проектных услуг (подготовка технико-экономических обоснований, проектно-конструкторских разработок и пр.).

Инжиниринговый центр технологий цифровой среды для обеспечения комплексной позиционируется по работам и услугам по следующим ключевым направлениям:

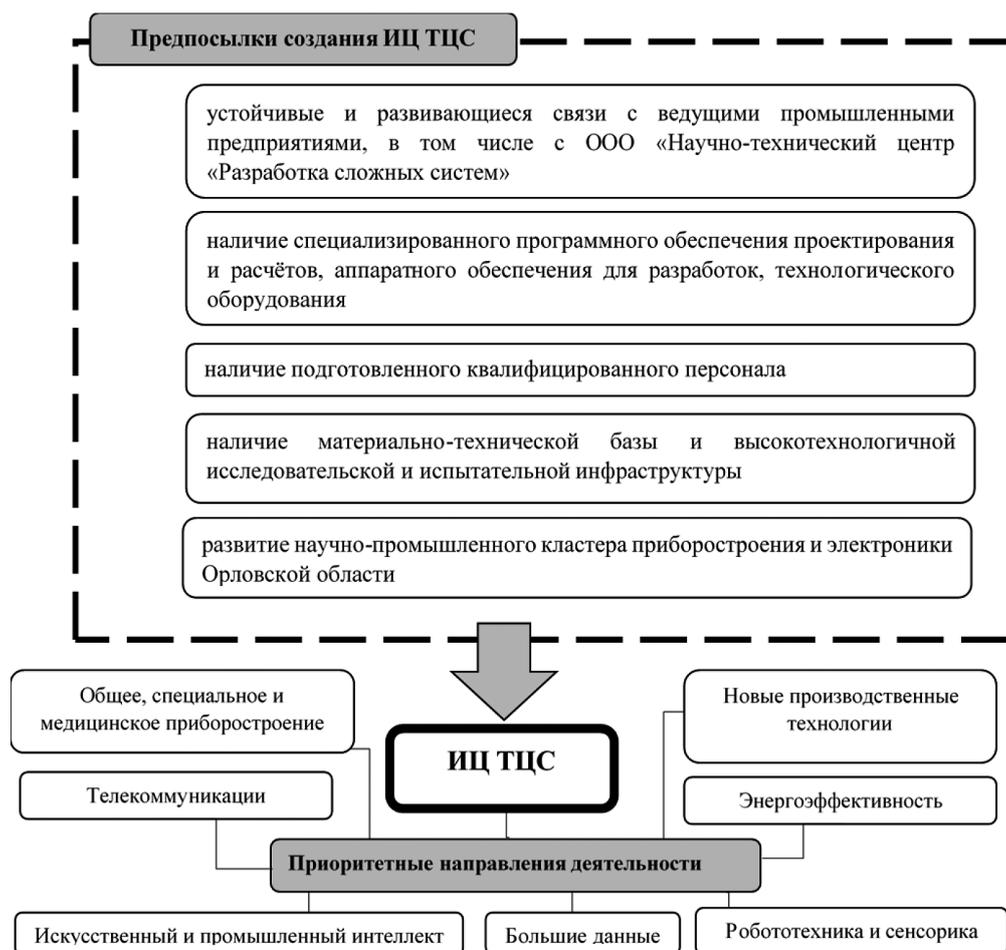


Рис. 1. Предпосылки создания и направления деятельности ИЦ ТЦС

- цифровизация промышленного сектора (контроль и управление процессами);
- цифровизация жилищного/потребительского сектора (обеспечение комфорта и безопасности жилых помещений, управление объектами, создаваемыми по новым перспективным технологиям);
- предоставление услуг хранения и обработки данных с использованием ресурсной базы центра обработки данных (ЦОД).

Услуги и продукция центра позволяют обеспечивать контроль, управление и безопасность жилых помещений, хранение и обработку данных. Оборудование ИЦ ТЦС способствует поддержанию высокого качества продукции, автоматизации производства, изготовлению сборочных единиц с увеличенной плотностью и точностью установки.

Работа Инжинирингового центра направлена на импортозамещение в отрасли «Радиоэлектронная промышленность». Основным крупным заказчиком центра является ООО «Рубетек Рус», в рамках договоров с которым производятся приборные системы для строительного сектора и сектора ЖКХ. Значимый объем работ ИЦ ТЦС приходится на контрактное производство изделий радиоэлектронной промышленности. В 2021–2022 гг. в число новых заказчиков ИЦ ТЦС вошли ООО «Центр Перспективных Технологий ТМХ», ООО «Петроклимат» и ООО «Здравторг».

В настоящее время в Инжиниринговом центре проводится активная работа по трем направлениям:

1. Подготовка производства компонентов для приборов, обеспечивающих фильтрацию (очистку) воздуха в закрытых помещениях от микроорганизмов, в т. ч. возбудителей заболеваний.
2. Разработка изделий «носимой электроники», позволяющих выполнять носителями гаджетов оперативный мониторинг функциональных параметров своего организма с расширением функционала.
3. Разработка платформ в рамках цифровизации ЖКХ.

Следует отметить, что Орловская область обладает высоким научно-техническим потенциалом, но в то же время характеризуется недостаточным уровнем развития инновационной экосистемы, основными причинами этого являются: технологическое отставание и, как следствие, низкая конкурентоспособность продукции в некоторых отраслях; неразвитость сектора малого инновационного бизнеса, обладающего необходимой гибкостью к быстро меняющимся рыночным условиям; недостаточный уровень инфраструктурного развития региональной инновационной системы, включая финансовое, информационное, консультационное и маркетинговое обеспечение; отсутствие системы экспертизы, кон-

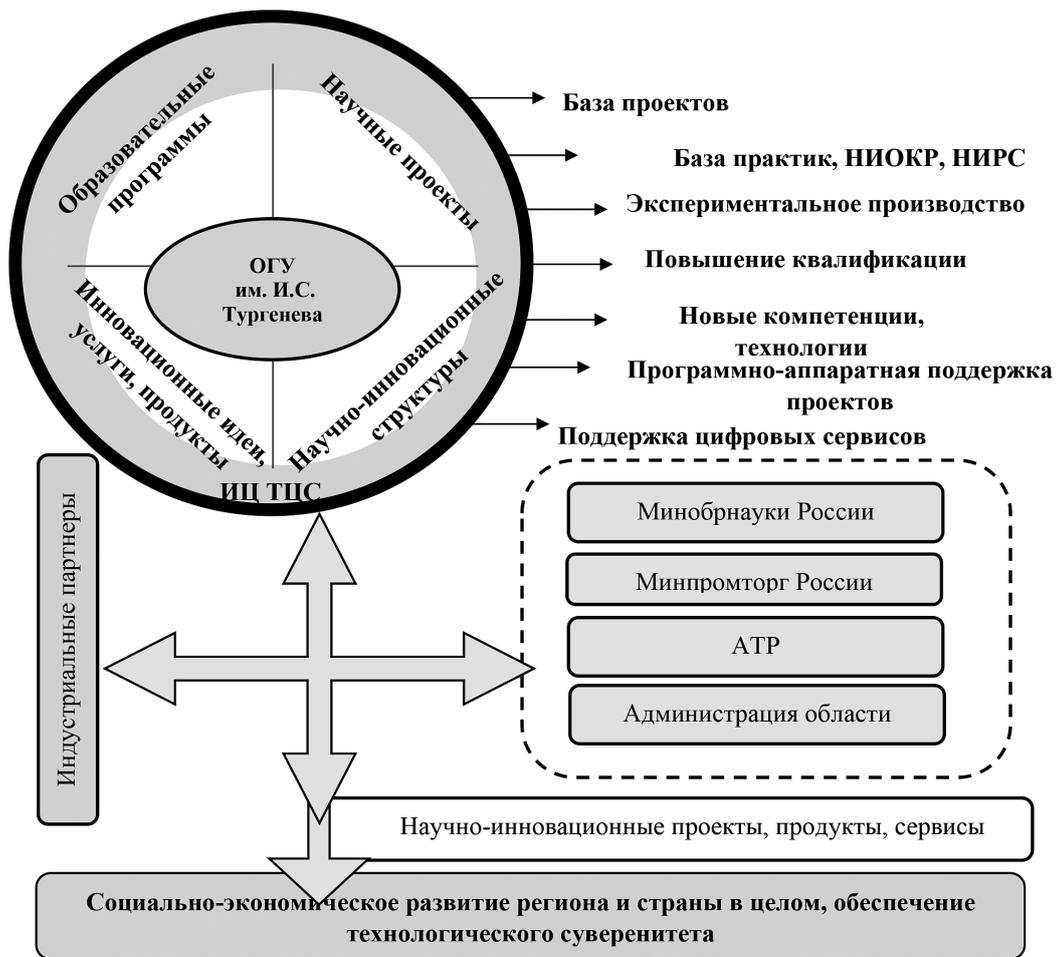


Рис. 2. Роль ИЦ ТЦС в контексте инновационного и социально-экономического развития региона

курсного отбора и венчурного финансирования научно-технических проектов, обеспечивающих создание высокотехнологичной продукции.

Для активного инновационного развития необходимо наличие площадки для выстраивания взаимодействия предприятий региона и его интеллектуального потенциала [2, 5]. Поэтому важно использовать Инжиниринговый центр как инструмент, который поможет организовать партнерские отношения для реализации проектов в высокотехнологичных отраслях (рисунок 2), обеспечения социально-экономического развития региона.

Кооперация на базе ИЦ ТЦС даст возможность оперативно собирать проектные консорциумы и создавать взаимодействия с распределенными носителями ключевых компетенций, объединяя интеллектуальный потенциал и ресурсы промышленности, науки, образования и бизнеса. Основные направления по методическому и организационному обеспечению взаимодействия Инжинирингового центра и предприятий реального сектора региона представлены в таблице 3. Результатом работы по данному направлению является поддержка разработки внедрения предприятиями новых технологий, а также оказание инжиниринговых, организационно-технических и консультационных услуг, повышение технологической готовности компаний реального сектора региона для реализации своего

инновационного потенциала и повышения конкурентоспособности.

### Результаты

Сегодня в рамках решения технологических задач российской экономики все более актуальными становятся инжиниринговые услуги. В условиях современной концентрации государственных ресурсов на задачах модернизации экономики и появления специализированных институтов развития возникли предпосылки для ускоренного развития инжиниринга. В связи с этим создание условий для появления новых и развития действующих отечественных инжиниринговых компаний будет способствовать технологическому прорыву, привлечению инвестиций в высокотехнологичные отрасли экономики и общему росту промышленного производства.

Принимая во внимания опыт создания, развития и функционирования ИЦ ТЦС, повышение эффективности работы региональной инновационной экосистемы обеспечивается за счет активного включения в ее структуру Инжиниринговых центров, созданных на базе вузов. При этом результативность взаимодействия Инжиниринговых центров и предприятий обеспечивается снижением стоимости опытно-конструкторских работ; ускорением процессов внедрения

## Предложения по методическому и организационному обеспечению многоуровневого сотрудничества Инжинирингового центра с компаниями реального сектора региона

Направление многоуровневого сотрудничества	Организационно-методическая поддержка от Инжинирингового центра
Консультационно-информационная поддержка	Оказание консультационных и экспертных услуг компаниями реального сектора региона при разработке и реализации проектов модернизации и создания новых производств. Предоставление комплекса консалтинговых услуг, услуг по сертификации продукции и защите интеллектуальной собственности, подготовке кадров и т. п.
Оказание инжиниринговых услуг	Предоставление инженерно-консультационных и проектно-конструкторских услуг, услуг расчетно-аналитического характера. Реализация региональной научно-технической и инновационной политики.
Экспертное-аналитическое направление	Подготовка технико-экономического обоснования реализации проектов модернизации и созданию новых производств. Проведение аналитических исследований в области определения потребностей и потенциальных возможностей компаний реального сектора региона с учетом диверсификации производства, применения передовых технологий. Подготовка для компаний реального сектора региона единых стандартов и унифицированных методических решений по применению технологий управления проектами в различных областях деятельности. Участие в осуществлении региональной научно-технической и инновационной политики, направленной на активизацию инновационной деятельности в малом предпринимательстве.
Подготовка высококвалифицированных кадров	Оказание содействия в подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров для компаний реального сектора региона в рамках проектов по модернизации и (или) создания новых производств. Обеспечение условий для подготовки менеджеров инновационных предприятий в области коммерциализации технологий и управления инновациями.

инноваций на предприятиях и вывод новых продуктов на рынок; обеспечением целостности системы внедрения и коммерциализации инновационных проектов

от идеи до серийного производства; интеграцией с элементами инновационной инфраструктуры Орловской области.

## Список использованных источников

1. IBISWorld. Global Engineering Service Industry — Market Research Report. URL: <https://www.ibisworld.com/global/market-size/global-engineering-services/>
2. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Механизмы интеграции вузов и реального сектора экономики // Journal of Economic regulation (Вопросы регулирования экономики). 12 (3). 2021. С. 58–75. DOI: 10.17835/2078–5429.2021.12.3.058–075.
3. Зинов В. Г., Еремченко О. А. Построение многоуровневого взаимодействия вузовских инжиниринговых центров с промышленными компаниями: российский и зарубежный опыт. Инновации. № 6 (260). 2020. С. 54–61. DOI: 10.26310/2071–3010.2020.260.6.007.
4. Инновационная деятельность организаций Орловской области. URL: [https://57.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Инновационная%20 деятельность%20 организаций%20 Орловской%20 области%20 в%202021%20 году.pdf](https://57.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Инновационная%20деятельность%20организаций%20Орловской%20области%20в%202021%20году.pdf)
5. Методические материалы по реализации механизмов поддержки деятельности в области инжиниринга и промышленного дизайна/под ред. В. С. Осьмакова и В. А. Пастухова. — М.: «Onebook.ru», 2014. — 92 с.
6. Результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России. [Электронный ресурс]. Вып. 10 Взаимодействие вузов с индустриальными партнерами. М., 2022. URL: <http://new2-dev.rea.ru/structure/departments/nii-razvitiya-obrazovaniya/monitoringi-informatsii-o-tendentsiyah-razvitiya-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения 24.04.2023).
7. Соловей О. В. Интеграция образования, бизнеса и государства в условиях инновационной экономики // Экономика образования. № 2 (123). 2021. С. 4–14.
8. Стратегия социально-экономического развития Орловской области до 2035 г. URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=20&part=21&in=64>

## References

1. IBISWorld. Global Engineering Service Industry — Market Research Report. URL: <https://www.ibisworld.com/global/market-size/global-engineering-services/>
2. Balatsky E. V., Ekimova N. A. Mechanisms of integration of universities and the real sector of the economy // Journal of Economic regulation (Issues of economic regulation). 12 (3). 2021. pp. 58–75. DOI: 10.17835/2078–5429.2021.12.3.058–075.
3. Zinov V. G., Eremchenko O. A. Building multilevel interaction of university engineering centers with industrial companies: Russian and foreign experience. Innovation. No. 6 (260). 2020. pp. 54–61. DOI: 10.26310/2071–3010.2020.260.6.007.
4. Innovative activity of organizations of the Orel region. URL: <https://57.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Innovative%20 activity%20organizations%20orlovskaya%20 oblast%20b%202021%20godu.pdf>
5. Methodological materials on the implementation of mechanisms to support activities in the field of engineering and industrial design/ed. V. S. Osmakova and V. A. Pastukhova. — M.: "Onebook.ru", 2014. — 92 p., ill.
6. Results of monitoring information on trends in the development of higher education in the world and in Russia. [Electronic resource]. Issue 10 Interaction of universities with industrial partners. Moscow, 2022. URL: <http://new2-dev.rea.ru/structure/departments/nii-razvitiya-obrazovaniya/monitoringi-informatsii-o-tendentsiyah-razvitiya-vysshego-obrazovaniya> (accessed 24.04.2023).
7. Solovey O. V. Integration of education, business and the state in an innovative economy // Economics of education. No.2 (123). 2021. pp. 4–14.
8. Strategy of socio-economic development of the Orel region until 2035 URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=20&part=21&in=64>