

DOI: 10.37930/1990-9780-2024-2-80-154-170

Л. В. Силакова¹, Т. А. Сайкина², М. В. Сысоенко³, Н. А. Арцытов⁴

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ЦЕНТРОВ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ ВУЗОВ⁵

Рассматриваются проблема развития технологического предпринимательства в вузах России и роль центров трансфера технологий в системе поддержки инноваций. Дается сравнительный анализ результативности деятельности центров трансфера технологий (ЦТТ) российских вузов – победителей государственного конкурса поддержки создания и развития ЦТТ при вузах за период 2014–2022 гг. Выборка для анализа состоит из 15 вузов-победителей в 2021 г. Сравниваются показатели, отражающие потенциал вуза с точки зрения создания инноваций и результативности работы ЦТТ. Сравнение проводится как по основным показателям, отражающим эффективность работы ЦТТ (динамика объема доходов вуза от РИД, количество лицензионных соглашений и МИП), так и по способности вузов коммерциализировать знания и компетенции (объемы доходов вуза от НИОКР и способность выполнять их собственными силами). Выявлены факторы, влияющие на успешность работы ЦТТ: налаженные взаимодействия с внешними и внутривузовскими стейкхолдерами и применение обеих моделей трансфера технологий («market pull» и «technology push»); наличие развитой инновационной инфраструктуры в вузе; качество управления процессами коммерциализации, включая наличие собственных подходов к оценке коммерческого потенциала разработок и управлению технологическими проектами.

Ключевые слова: трансфер технологий, центр трансфера технологий, управление инновациями, НИОКР, коммерциализация РИД, технологическое предпринимательство, инновационная экосистема вуза.

УДК 334.7, 378.4, 658

Введение

Современные университеты, которые стремятся развиваться по предпринимательскому типу, стимулируют инновационную деятельность и выстраивают систему

¹ *Любовь Владимировна Силакова*, доцент Университета ИТМО (197101, РФ, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), канд. экон. наук, доцент, e-mail: silakoalv@itmo.ru

² *Татьяна Андреевна Сайкина*, магистрант Университета ИТМО (197101, РФ, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), e-mail: tatiana.saikina.spb@gmail.com

³ *Мария Вячеславовна Сысоенко*, магистрант Университета ИТМО (197101, РФ, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), e-mail: mvssysoenko@itmo.ru

⁴ *Николай Андреевич Арцытов*, магистрант Университета ИТМО (197101, РФ, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), e-mail: nikolai.artsytov@yandex.ru

⁵ Статья подготовлена при финансовой поддержке вузовского гранта НИРМА №623081 «Исследование подходов и развитие методов к оценке технологий в целях коммерциализации вузовских инноваций в условиях формирования технологического суверенитета» (2023–2024 гг.) и вузовского гранта НИР № 623110 «Оценка вклада студенческого предпринимательства в социальное, экономическое и инновационное развитие Российской Федерации» (2023–2024 гг.).

поддержки коммерциализации научных разработок и технологических решений. Одно из центральных мест в инновационной инфраструктуре университетов отводится центрам трансфера технологий, цель которых – выстраивание связей между академической наукой и рынком и содействие переносу научных знаний в инновационные продукты и услуги через механизмы кооперации. Однако российская практика показывает разрыв между значительным инновационным потенциалом вузов и его реализацией, что выражается в скромных доходах вузов от обращения с результатами интеллектуальной деятельности и интеллектуальной собственностью. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью поиска факторов, способных повлиять на активизацию инновационной деятельности вузов в условиях формирования технологического суверенитета страны. Именно ЦТТ при вузах способны поддерживать процесс коммерциализации, обеспечивая взаимодействие с внешним и внутренним контуром экосистемы инноваций.

Важность университетов в экономическом развитии обоснована в концепции «тройной спирали», предложенной Генри Ицковецом и Лойетом Лейдесдорфом [1, 2]. Согласно этой концепции, взаимодействие академических учреждений, бизнес-сектора и государства формирует устойчивую основу для инноваций и экономического развития. Существуют и более поздние концепции, базирующиеся на первой: «четверной спирали» (включая общественность и гражданское общество, основанные на культуре и средствах массовой информации) и «пятикратной спирали» (включая природную среду и социально-экологические взаимодействия), которые также отводят вузам одно из центральных мест в инновационном развитии [3, 4]. Таким образом, университетам отводится важнейшая роль в инновационном и экономическом развитии как месту формирования человеческого капитала, создания разработок, продвинутых технологических решений и инноваций. Задача ЦТТ заключается в трансформации разработок в коммерчески успешные продукты или услуги, что способствует развитию национальной экономики.

В американских и европейских университетах ЦТТ стали неотъемлемой частью инновационной экосистемы, играющей ключевую роль в переносе академических исследований в сферу практического применения. Например, в США ЦТТ Массачусетского института технологий сумел создать весомую экономическую ценность и за последние несколько десятилетий зарегистрировал более 10000 патентов, а также помог мировым компаниям в лицензировании свыше 3000 технологий [5–8]. Благодаря этим технологиям создано более 30000 новых рабочих мест и получена прибыль в размере более двух млрд долларов. В Великобритании ЦТТ Кембриджского университета за последние 25 лет помог создать более 200 технологических стартапов, которые привлекли инвестиции на сумму более 1 млрд фунтов стерлингов, – некоторые из них стали успешными компаниями (ARM, AstraZeneca и Raspberry Pi) [9–11]. ЦТТ Шведского королевского технологического института был основан в 2005 г. и при его содействии было создано более 300 стартапов [12–14]. Кроме того, через него были коммерциализованы более 1500 технологических проектов, что привело к созданию более 7000 новых рабочих мест.

Наряду с этим исследователи, проанализировавшие подходы к управлению в ЦТТ пяти зарубежных вузов, пришли к выводу, что у них нет единого регламента работы, а основной ориентир делается на запросы заказчика [15]. Анализ опыта и практик зарубежных ЦТТ на примере одного из наиболее успешных в Европе Левенского католического университета показывает, как при создании внутренних и внешних условий ЦТТ может принести вузу сотни миллионов долларов. При этом в функции ЦТТ помимо использования ОИС, консультаций в области защиты прав ИС, административной и юридической поддержки исследователей, выстраивания сотрудничества с компаниями входят управление проектами промышленных НИОКР, координа-

ция научно-исследовательской работы университета и управление патентным портфелем вуза, включая финансовый мониторинг и оценку созданных объектов и решений. Кроме того, данный ЦТТ выступает в качестве активного игрока рынка и соинвестора новых компаний [16].

Рассмотренные примеры подтверждают значимость и практическую ценность ЦТТ для экономики и общества и свидетельствуют о том, что они способны стимулировать инновационную активность и развитие новых технологий, создавая новые рабочие места и принося значительный экономический эффект.

Концепцию трансфера технологий и его роль в инновационном процессе рассматривали различные авторы, большинство из них отводят ЦТТ одну из ключевых ролей в инновационном процессе. В основные функции ЦТТ входит роль посредника между академическими учреждениями, промышленностью и государством – содействие переносу научных знаний и технологий из академической среды в коммерчески успешные продукты и услуги [17]. Участвуя в развитии сотрудничества между университетами, научными учреждениями и бизнес-сектором, ЦТТ способствует созданию новых технологических стартапов и развитию навыков предпринимательства среди учёных и студентов [18–20]. Авторы делают акцент на функциональном участии ЦТТ в развитии предпринимательских проектов и создании новых технологических предприятий через поддержку в разработке бизнес-планов, поиске финансирования и управлении рисками [21]. ЦТТ предоставляют экспертную поддержку в разработке бизнес-моделей и стратегий коммерциализации, помогая организациям преодолеть преграды на пути к коммерческому успеху [22]. Кроме того, деятельность ЦТТ при вузах (проведение мероприятий, обучений и мастер-классов) может способствовать развитию предпринимательских навыков у учёных и студентов [23].

Другие авторы отмечают, что ЦТТ способствуют развитию инновационных кластеров и экосистем вокруг университетов в процессе создания партнёрства с бизнес-сектором, инвесторами и государственными органами, формируя благоприятную среду для развития инноваций [24]. Более глубокие исследования подтверждают важную роль университетских ЦТТ в установлении партнёрских контактов между вузами и индустрией для целей коммерциализации разработок [25–27].

Цель и задачи исследования. Выбор темы исследования обусловлен необходимостью выявления факторов, влияющих на результативность ЦТТ и повышение доходов вузов от коммерциализации РИД. Анализ российской практики позволил выделить несколько проблем, тормозящих развитие инноваций: 1) коллективы учёных и разработчиков в российских университетах редко обладают необходимыми навыками и знаниями в области ведения предпринимательской деятельности, что ограничивает их способность создавать экономическую ценность из своих научных разработок [28, 29]; 2) неэффективное управление интеллектуальным капиталом, включая нематериальные активы, РИД, интеллектуальную собственность и другие активы, которые обеспечивают конкурентные преимущества и добавленную стоимость для организаций и экономики [30, 31]. Причиной может быть отсутствие единых подходов к оценке коммерческого потенциала РИД и интеллектуальной собственности в ЦТТ; 3) слабые связи с партнёрами и недостаточное доверие индустрии к вузам; 4) низкий интерес учёных к коммерциализации разработок [32, 33].

Цель исследования – сравнительный анализ результативности ЦТТ российских вузов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– сравнительный анализ деятельности вузов в сфере коммерциализации имеющихся знаний в период 2014–2023 гг.;

- сравнительный анализ показателей результативности выбранных ЦТТ;
- выявление с помощью интервью наиболее успешных практик в оценке технологий, сопровождении разработок и реализации стратегии коммерциализации.

Объектом исследования являются ЦТТ при российских вузах – победителях государственного конкурса грантов поддержки создания и развития ЦТТ в 2021 г., а предметом – приёмы и практики, используемые вузовскими ЦТТ для коммерциализации инновационной деятельности вуза.

Методы и материалы исследования

В работе рассмотрены 15 ЦТТ вузов, осуществляющих коммерциализацию РИД научных и образовательных организаций высшего образования⁶. В выборку исследования включены: Иннополис, Южный федеральный университет (ЮФУ), Национальный исследовательский университет ИТМО (ИТМО), Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ), Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ), Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва (МГУ им. Огарёва), Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), Сибирский федеральный университет (СФУ), Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (ННГУ), Московский авиационный институт (МАИ), Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (МИСИС), Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ), Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет – ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (ЛЭТИ).

Источниками информации в исследовании послужили: научные публикации, аналитические отчёты и статистические данные из открытых источников. Данные для сравнительного анализа показателей, характеризующих инновационный потенциал вуза (объём доходов вуза от НИОКР, доля доходов от НИОКР в общих доходах) и коммерческую активность вузовских ЦТТ (доходы вуза от РИД, число лицензий и МИП), собраны с электронного ресурса «Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образовательных организаций высшего образования», официальных сайтов ЦТТ и опубликованных отчётов о самообследовании⁷. С руководителями ЦТТ МАИ, ННГУ, МИСИС, МГУ им. Огарёва были проведены интервью для определения имеющихся и применяющихся собственных регламентов, методов работы с проектами в воронке и густоты партнёрств.

⁶ «Протокол оценки заявок на участие в конкурсе на предоставление из федерального бюджета грантов в форме субсидий на оказание государственной поддержки создания и развития центров трансфера технологий, осуществляющих коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности научных организаций и образовательных организаций высшего образования» от 17.09.2021 № 14 пр-2021. Официальный портал Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

⁷ Характеристика системы высшего образования в РФ (2024). Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образовательных организаций высшего образования. <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo> (дата обращения: 10.03.2024).

Результаты и их обсуждение

Для анализа динамики инновационного потенциала вузов были рассмотрены следующие показатели за 2014–2022 гг.: удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации и общий объём НИОКР (рис. 1); удельный вес НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах

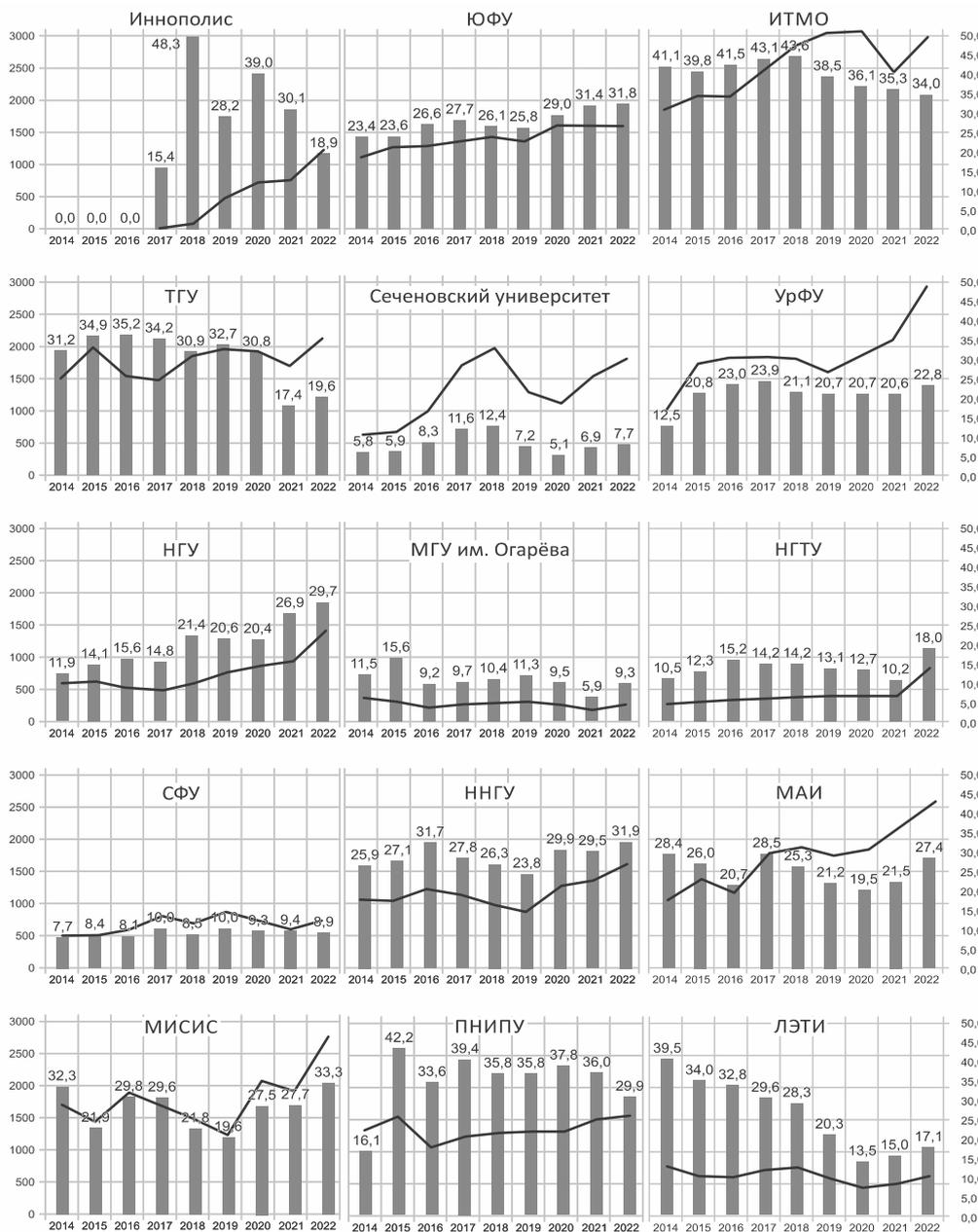


Рис. 1. Динамика удельного веса (%) доходов от НИОКР в общих доходах вуза (■) и общего объёма НИОКР (—), млн руб., в 2014–2022 гг.

образовательной организации от НИОКР. Эти показатели позволяют оценить степень использования инновационного потенциала вузов и отражают активность вуза и его автономность в области реализации научно-исследовательской работы.

За рассмотренный период у большинства вузов (за исключением двух) увеличились объёмы выполняемых НИОКР, а у 7 из 15 данный показатель вырос более чем на 50 %. Однако, основными источниками доходов у рассмотренных вузов всё ещё остаются наука и образование. Динамика удельного веса НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах отражает самостоятельность большинства вузов (у 14 из 15 этот показатель превышает 81 % в 2022 и 2021 гг.).

Для оценки динамики результативности деятельности ЦТТ были рассмотрены показатели: объём коммерческого НИОКР в расчёте на одного научно-педагогического работника (НПР); число лицензионных соглашений; удельный вес доходов вуза от использования РИД в общих доходах организации и количество МИП.

Динамика доходов от коммерческого НИОКР (за исключением финансируемых из средств бюджетов бюджетной системы РФ и государственных фондов поддержки науки) характеризует привлекательность вузовской науки для рынка (рис. 2).

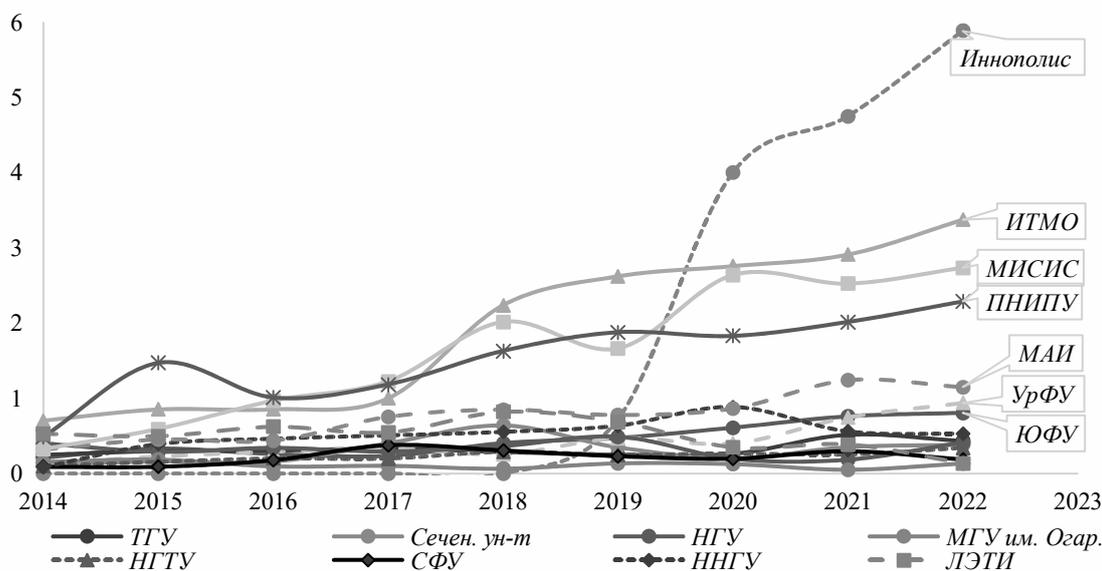


Рис. 2. Динамика доходов от коммерческого НИОКР в расчёте на одного НПР, млн руб.

На основании рис. 2 можно сделать вывод, что рост доходов от коммерческого НИОКР начинается в период 2015–2016 гг., что может быть обусловлено продлением программы «5-100» по указу Д. А. Медведева в 2015 г., в рамках которой вузы стремились к улучшению качества образования и повышению исследовательской активности. Из представленной динамики видно, что в 2014–2016 гг. между вузами не было сильного разрыва – показатель не превышал 1 млн рублей, но с 2018 г. у университетов Иннополис, ИТМО, МИСИС, ПНИПУ происходит устойчивый рост данного показателя.

Следующим важным показателем является количество лицензионных соглашений (рис. 3).

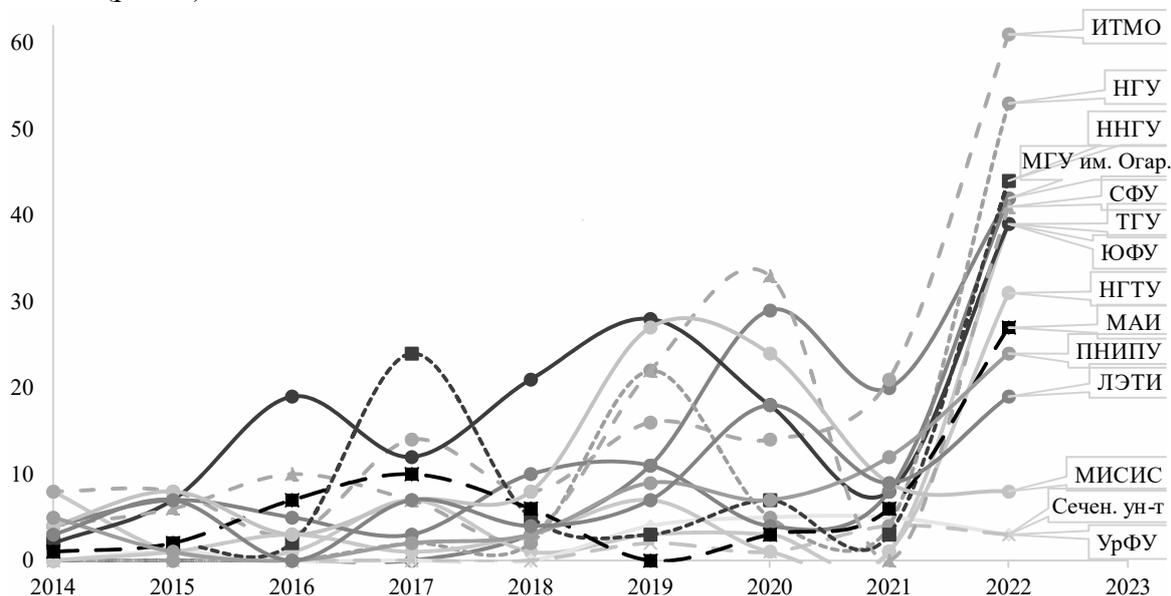


Рис. 3. Количество заключаемых лицензионных соглашений в год, ед.

Как видим, общее количество заключённых лицензионных соглашений за рассмотренный период выросло почти в 10 раз. Однако, у ряда вузов отмечается волнообразная динамика показателя. В 2021 г. наблюдается резкое падение показателя у 7 вузов (в сравнении с предыдущим годом). Подобные скачки можно объяснить: во-первых, влиянием пандемии COVID-19 на инновационную активность научных коллективов вузов России, приведшей к резкому сокращению рассмотренных экономических показателей (см. рис. 1 и 3); во-вторых, грантовым стимулированием, выделенным на развитие и создание ЦТТ в 2021 г., что помогло преодолеть кризис пандемии. В 2022 г. наблюдается резкий рост значений показателя заключённых лицензионных соглашений, в пятёрке лидеров по их количеству находятся ИТМО, НГУ, ННГУ, МГУ им. Огарёва, Иннополис.

Однако динамика объёмов доходов вузов от использования РИД отражает иную картину (см. таблицу). В течение рассмотренного периода динамика показателя претерпевала изменения. Максимальные значения достигались в 2016–2019 гг. у ЮФУ, ТГУ и УрФУ. После 2020 г. отмечается рост его медианного значения: с 0,03 % в 2019 г. до 0,07 % в 2022 г. А в 2022 г. лидерами по доле доходов от использования РИД стали ЮФУ, ЛЭТИ, НГТУ, МАИ и НГУ.

Наибольшее количество МИПов на балансе университета за весь рассмотренный период находится у ИТМО, ТГУ, СФУ и МГУ им. Огарёва (рис. 4). Можно сделать вывод, что к данному виду коммерциализации разработок интерес постепенно возрастал с 2015 по 2017 г., достигнув максимальных значений в 2020 г., а затем начал снижаться. Данный процесс обусловлен оптимизацией деятельности вузовских ЦТТ и сокращением числа МИП, не приносящих доход.

Удельный вес средств, полученных вузом от использования РИД, в общих доходах организации

Вуз	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ЮФУ	0,00	2,02	5,50	6,58	0,06	0,09	0,08	0,10	0,43
ИТМО	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,06	0,01	0,03	0,04
ТГУ	0,00	0,00	0,00	0,17	0,88	0,80	0,01	0,04	0,06
Сеченовский ун-т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
УрФУ	0,00	0,10	1,34	0,08	0,45	0,92	0,05	0,07	0,09
НГУ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,10
МГУ им. Огарёва	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07
НГТУ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,16
СФУ	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06
ННГУ	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
МАИ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13
МИСИС	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,01	0,03	0,07
ПНИПУ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,07
ЛЭТИ	0,00	0,05	0,11	0,11	0,11	0,10	0,19	0,44	0,32

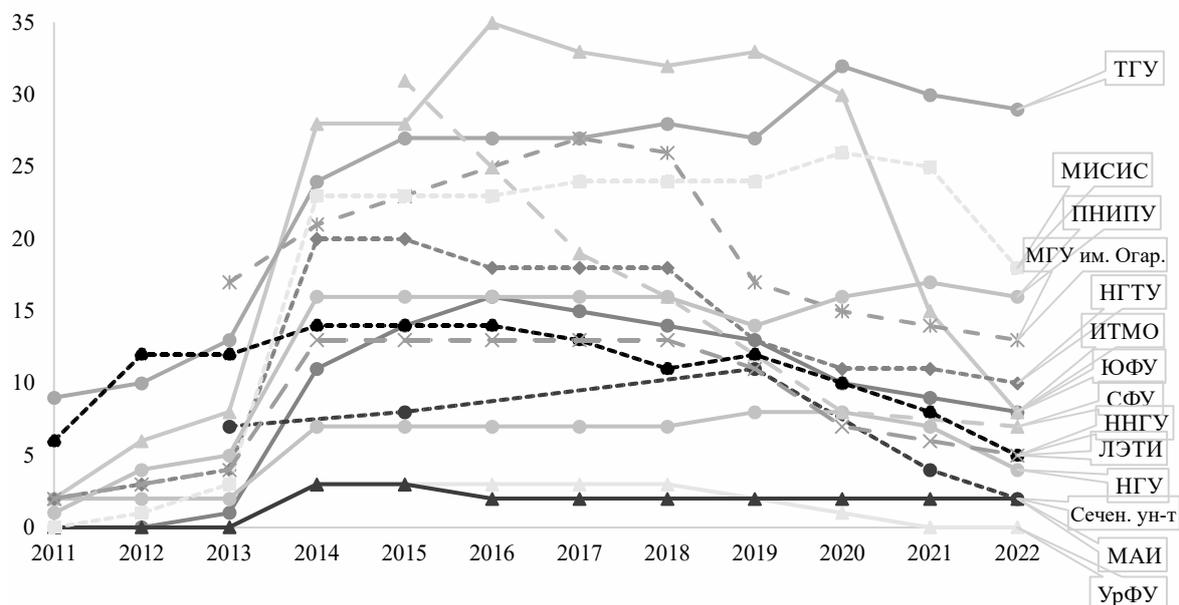


Рис. 4. Количество МИПов на балансе университета, шт.

На основании анализа практик и интервью с представителями пяти вузовских ЦТТ (МАИ, МГУ им. Огарёва, МИСИС, ННГУ, ПНИПУ) были выявлены основные проблемы коммерциализации проектов, с которыми они сталкиваются. Среди первых и наиболее популярных причин отмечаются односторонняя ориентация научной среды на научную работу, а не на внедрение разработок, а также низкая заинтересованность коллективов учёных в коммерциализации разработок. Это проявляет проблему неактуальности или низкого уровня рыночной готовности значительной части поступающих в ЦТТ проектов и разработок как следствие недостаточной заинтересованности авторов изобретений в продвижении своих идей и их обработке под запросы рынка. Третьей проблемой является нехватка ресурсов и знаний у основателей проектов, работающих без команды, которая обладала бы различными навыками и компетенциями. Это также ограничивает возможности их успешной реализации. Наряду с этим на деятельность ЦТТ влияет невозможность института коммерческого использования интеллектуальной собственности в России, а отсюда – недостаточная мотивация учёных к её созданию. Мы выделяем также нацеленность некоторых ЦТТ исключительно на юридическое сопровождение сделок, в то время как роль ЦТТ гораздо шире.

Для решения и нивелирования упомянутых проблем ЦТТ работают на внутренний и внешний контур. С одной стороны, проводятся различные мероприятия по привлечению внимания к разрабатываемым инновациям. Отмечается, что в МАИ практикуется заключение договоров с партнёрами на бесплатное тестирование продукта с их дальнейшей доработкой по комментариям. С другой стороны, внутри вуза выделяется финансирование на маркетинговые исследования и другие необходимые затраты при сопровождении проектов. Данные меры не помогают продвигать и демонстрировать ценность проектов для инвесторов и стимулируют авторов и исследователей к активному поиску потенциальных клиентов и партнёров.

Для поиска проектов ЦТТ применяют две модели инновационного процесса: market pull и technology push. Для реализации первой проводят встречи с представителями российских и зарубежных предприятий, а также мониторинг рыночных запросов через личные контакты и онлайн-платформы. Вторая модель основана на поиске внутренней инициативы, что затруднительно из-за недостаточной мотивации коллективов.

Отметим опыт поиска проектов университета МИСИС через «мэтч мэйкинг» (поиск совпадений) и проведение «инновационных сессий». В первом случае через личные связи и активное взаимодействие с потенциальными заказчиками сотрудники ЦТТ выясняют запросы индустрии, после чего ищут в вузе коллектив, готовый взять в работу «поступивший запрос». Во втором варианте проводится научно-технический семинар, на котором определяется поле запросов различных предприятий индустрии, а затем разным научным подразделениям университета даётся задание сформулировать ответные предложения в установленные сроки, чтобы передать их компаниям для возможных заказов на разработку.

В большинстве «проинтервьюированных» вузов не используются чёткие регламенты и методы для оценки рыночного потенциала проектов, так как взаимодействие между авторскими коллективами и заказчиком выстраивается в каждом случае индивидуально, когда эксперты и сотрудники ЦТТ опираются на запросы рынка и личное общение с авторами разработки и потенциальными заказчиками. Тем не менее существует практика использования шкалы уровня готовности технологий (УГТ) для оценки зрелости проектов, применяемая в ННГУ.

После диагностики проектов в ЦТТ проводится определение сценариев их коммерциализации. Во многих ЦТТ для этого разработаны собственные методики, включающие работу с запросами предприятий, выявление потенциальных партнёров и участие в конференциях и выставках.

При проведённом сравнительном анализе выявлены высокие значения показателей коммерческих НИОКР и низкие показатели удельного веса средств от коммерциализации РИД МИСИС. Руководитель ЦТТ МИСИС А. А. Кузнецов объяснил, что данное расхождение обусловлено особыми условиями оценки РИД в рамках бюджетных учреждений, к которым относится университет. Строгие требования к оценке стоимости РИД могут привести к существенным недооценкам или переоценкам. В связи с этим университетам выгоднее зарегистрировать ноу-хау, что подтверждает наличие технических компетенций у вуза, а затем проводить коммерческие НИОКР.

Для улучшения деятельности ЦТТ В. И. Ванин (ННГУ) считает необходимым переход от формального подхода к человеческому, ориентируясь на потребности бизнеса и используя гибкие методики работы, а А. А. Кузнецов подчёркивает важность честности, порядочности и выполнения обязательств для построения успешных партнёрских отношений.

Среди позитивных практик поддержки проектов и разработок в вузе отметим опыт ИТМО – функционирование сервисного проекта «IP-биржа», в рамках которого любой проект на бесплатной основе может получить консультацию экспертов Центра развития института интеллектуальной собственности при ЦТТ, провести патентный анализ и построить стратегию защиты и коммерциализации РИД.

Заключение

Проведён анализ результативности деятельности ЦТТ при 15 вузах-лидерах, победивших в конкурсе на финансирование развития ЦТТ в 2021 г. В целом, анализ показателей деятельности ЦТТ и интервью показали, что получение гранта в 2021 г. позитивно сказалось на результативности ЦТТ при вузах.

На основе анализа исследований и практик выделены общие проблемы, характерные для вузовской среды, которые препятствуют коммерциализации разработок и технологических проектов:

- односторонняя ориентация научной среды на научную работу, а не на внедрение разработок, т. е. коллективы не ориентированы на запросы конечного потребителя;
- низкая заинтересованность коллективов учёных в коммерциализации разработок;
- неактуальность или низкий уровень рыночной готовности значительной части проектов (не выше 4-5 уровней) и разработок;
- неразвитость института коммерческого использования интеллектуальной собственности;
- нехватка ресурсов и знаний у основателей проектов, работающих без команды, которая обладала бы с различными навыками и компетенциями;
- восприятие функций ЦТТ как формальных и реактивных, а не проактивных.

В то время как некоторые ЦТТ ориентированы исключительно на юридическое сопровождение сделок, мы считаем роль ЦТТ в инновационном процессе более широкой, направленной на кооперацию внешнего и внутреннего контуров инновационной системы.

Анализ лучших практик и интервью с руководителями ЦТТ позволил выделить факторы, позитивно влияющие на их результативность:

– ориентация и работа ЦТТ на внешний и внутренний контуры (сочетание подходов market pull и technology push);

– применение в работе проектного и продуктового подходов, нацеленных на удовлетворение запроса заказчика;

– активное участие в тематических конференциях и выставках; поездки на предприятия-партнёры и организация собственных мероприятий, мастер-классов и программ обучения;

– наличие собственных регламентов и инструментов в области оценки коммерческого потенциала разработок в воронке (экспресс-диагностика) со сценариями их коммерциализации и управления, а также формами сотрудничества и взаимодействия, в частности, в области распределения долей владения РИД между вузом и авторским коллективом, способного повысить мотивацию коллективов к коммерциализации разработок;

– наличие при ЦТТ собственных сервисных проектов, поддерживающих проекты и коллективы учёных экспертизой в области интеллектуальной собственности и стратегии её коммерциализации.

Полученные результаты могут быть использованы в практической деятельности.

Направления дальнейших исследований

Раскрытие проблем и возможных путей улучшения процесса трансфера технологий в вузах представляет собой важную задачу, требующую глубокого анализа. В дальнейших исследованиях планируется проанализировать большее количество вузовских ЦТТ. Особое внимание будет уделено анализу вузов, включённых в программу «Приоритет 2030», с целью выявления лучших практик вузов-лидеров в области коммерциализации разработок.

Кроме того, планируется исследовать влияние деятельности ЦТТ на формирование и результативность инновационной экосистемы вуза, а также на методы и инструменты оценки и управления научно-технологическими и инновационными проектами вузов с учётом их специфики и типологии. Это позволит определить параметры, оказывающие наибольшее влияние на успешность трансфера технологий, и выявить оптимальные стратегии для улучшения этого процесса в вузах.

Список литературы

1. *Ицковиц, Г.* Модель тройной спирали / Г. Ицковиц // *Инновации*. – 2011. – №4. – С. 5–10.
2. *Leydesdorff L., Ivanova I.* “Open innovation” and “triple helix” models of innovation: can synergy in innovation systems be measured? // *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity Research*. – 2016. 2(3). – P. 1–12. Doi: <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>.
3. *Кичатинова, Е. Л.* Концепция «четверной спирали» и инновационное развитие регионов / Е. Л. Кичатинова, И. В. Олейников // *Известия Иркутского государственного университета*. Серия: Политология. Религиоведение. – 2019. – №29. – С. 53–62.
4. *Williamsson J., Sandoff A.* Holding hands on the platform: exploring the influence of municipal open innovation platforms on sustainable business model innovation. *Cities*. – 2023. – 140. – pp. 104455. – <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104455>.

5. *Теребова, С. В.* Принципы и практика функционирования зарубежных центров трансфера технологий / С. В. Теребова, Л. А. Волкова // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.* – 2011. – №1(13). – С. 101–107.
6. *Казаков, В. А.* Пути коммерциализации вузовских технологий / В. А. Казаков, Э. А. Андреева, А. С. Терешин // *Экономика и управление.* – 2009. – №2(S5). – С. 111–114.
7. *Bejarano B. P. J., Zарtha W. Ocampo-Lopez S. Jhon, Ramirez-Carmona C. Margarita* University Technology Transfer from a Knowledge-Flow Approach // *Sustainability.* – 2023. – 15(8). – pp. 6550. <https://doi.org/10.3390/su15086550>.
8. *Cavaggiolia F., De Marco A., Montobbio F., Ughetto E.* The licensing and selling of inventions by US universities. *Technological Forecasting & Social Change.* 2020. – 159. – pp. 120–189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120189>.
9. *Wynn G. Martin* Technology Transfer Projects in the UK: An Analysis of University – Industry Collaboration // *International Journal of Knowledge Management.* – 2018. – 14(2). – P. 52–72. – <https://doi.org/10.4018/IJKM.2018040104>.
10. *Жарова, Е. Н.* Анализ зарубежного опыта развития трансфера технологий в научно-образовательной сфере / Е. Н. Жарова, А. В. Грибовский // *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева.* – 2016. – № 2 (3). – С. 113–120.
11. *Катаман, Д. О.* Кембриджский кластер: история и перспективы / Д. О. Катаман // *Вестник Омского университета. Серия: Исторические науки.* – 2018. – № 1 (17). – С. 27–34. – <https://doi.org/10.25513/2312-1300.2018.1.27-34>.
12. *Mauricio D., Lopez X.* A systematic literature review on technology transfer from university to industry. *International Journal of Business and Systems Research.* – 2018. – 12(2). – pp. 197–225. – <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2018.10010090>.
13. *Agley J., Gassman R., Reho K., Roberts J., Heil S. K. R., Golzarri-Arroyo L., Eddens K.* Organizational Network Analysis of SAMHSA’s Technology Transfer Center (TTC) Network // *The Journal of Behavioral Health Services & Research.* – 2024. – 51(1). – pp. 123–131.
14. *Li J., Mingaleva Z., Postnikov V., Kyriakopoulos G., Lavrikova, Y., Kuzmin E., Sang Y.* The role of university technology transfer centers in the development of the «green» potential of cities // *E3S web of conferences.* – 2023. – 435. – 01001. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343501001>.
15. *Aerts G., Cauwelier K., de Pape S., Jacobs S., Vanhondeghem S.* An inside-out perspective on stakeholder management in university technology transfer offices // *Technological Forecasting & Social Change.* – 2022. – 175. – 121291. – <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121291>.
16. *Ерёмченко, О. А.* Трансфер технологий в зарубежных вузах на примере Лёвенского католического университета / О. А. Ерёмченко, Н. Г. Куракова // *Экономика науки.* – 2022. – №8 (3–4). – С. 174–185. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>.
17. *Кирышева, В. А.* Трансфер технологий: сущность, формы, функции, инструменты / В. А. Кирышева // *Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО: материалы пятидесятой науч. и учеб.-метод. конф.* – 2021. – №5 (1). – С. 227–231.
18. *Васильев, Н. М.* Роль трансфера технологий в развитии инновационного предпринимательства / Н. М. Васильев // *Проблемы современной экономики.* – 2011. – №1(37). – С. 429–430.
19. *Марахина, И. В.* Развитие инновационной инфраструктуры вуза при переходе к модели «Университет 3.0» / И. В. Марахина // *Наука и инновации.* – 2020. – № 12 (214). – С. 64–69. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2020-12-64-69>.

20. Белокрылова, О. С. Место и роль вузовской науки в формировании инновационного потенциала региона / О. С. Белокрылова, И. В. Бережной // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12 (1). – С. 111–113.
21. Николаев, А. С. Деятельность отечественных вузов в развитии инновационной экономики и рынка трансфера технологий / А. С. Николаев, Н. Н. Кириллов // Теория и практика общественного развития. – 2022. – № 6 (172). – С. 94–100. <https://doi.org/10.24158/tipor.2022.6.14>.
22. Миронова, Д. Ю. Инновационная инфраструктура вуза как элемент формирования и развития экосистемы промышленного симбиоза и стимулирования проектной деятельности / Д. Ю. Миронова // Экономика. Право. Инновации. – 2023. – № 2. – С. 38–46. <https://doi.org/10.17586/2713-1874-2023-2-38-46>.
23. Селевстров, Ю. И. Инновационная деятельность и трансфер технологий в университетах: европейский опыт / Ю. И. Селевстров // Вестник Белгородского гос. технолог. ун-та им. В. Г. Шухова. – 2017. – № 2 (11). – С. 277–282.
24. Ермоленко, В. В. Обеспечение деятельности проектного офиса инфраструктуры инновационной экосистемы / В. В. Ермоленко, Д. В. Ланская, А. Е. Яковленко // Вестник Академии знаний. – 2019. – № 32 (3). – С. 125–133.
25. Rocha A., Romero F., Cruz-Cunha M. University technology transfer: Contacts and connections at the origin of licensing agreement // International Conference on Industry Sciences and Computer Sciences Innovation. – 2022. – 204. – pp. 81–90. – <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.010>.
26. Fernandez-Esquinas M., Pinto H., Yruela P. Manuel, Pereira S. Tiago Tracing the flows of knowledge transfer: Latent dimensions and determinants of university–industry interactions in peripheral innovation systems // Technological Forecasting & Social Change. – 2016. – 113 – pp. 266–279. – <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.013>.
27. Nugent A., Fai Chan H. Outsourcing university research commercialization to a sophisticated technology transfer office: Evidence from Australian universities // Technovation. – 2023. – 125. – 102762. – <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102762>.
28. Верховова, В. А. Проблемы коммерциализации вузовских инноваций в России / В. А. Верховова // Наука, образование, инновации: пути развития: материалы десятой национальной (всероссийской) науч.-практ. конф. – 2019. – С. 150–154.
29. Барина, Н. В. Проблемы коммерциализации инноваций в России и пути их преодоления на современном этапе развития экономики / Н. В. Барина // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2020. – №2. – С. 32–41. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2020-2-32-41>.
30. Оборский, А. Ю. Оценка интеллектуального капитала российских вузов и научных учреждений / А. Ю. Оборский, А. Н. Амерсланова // Учёт. Анализ. Аудит. – 2019. – № 6 (5). – С. 80–87. <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2019-6-5-80-87>.
31. Егоров, А. Проблемы измерения капитала знаний и его вклада в экономический рост / А. Егоров // Вопросы образования. – 2022. – №3. – С. 239–249. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-239-249>.
32. Shmeleva N., Gamidullaeva L, Tolstykh T., Lazarenko D. Challenges and opportunities for technology transfer networks in the context of open innovation: Russian experience // Journal of open innovation: technology, market, and complexity. – 2021. – 7(3). – pp. 197. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030197>.
33. Ильшева, Н. Н. Проблема трансфера технологий в ведущих университетах России / Н. Н. Ильшева, А. В. Рожков // ЭКО. – 2015. – № 12 (498). – С. 118–125.

References

1. Etzkowitz H. (2011) Model' troynoy spirali [Triple Helix Model]. *Innovations*, 4, pp. 5–10.
2. Leydesdorff L., Ivanova I. (2016) “Open Innovation” and “Triple Helix” Models of Innovation: Can Synergy in Innovation Systems Be Measured? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity Research*, 2(3), pp. 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>.
3. Kichatinova E. L., Oleynikov I. V. (2019) Kontseptsiya «chetvernoy spirali» i innovatsionnoye razvitiye regionov [The Concept of the “Quadruple Helix” and Innovative Development of Regions]. *The Bulletin of Irkutsk State University. “Political Science and Religion Studies” Series*, 29, pp. 53–62.
4. Williamsson J., Sandoff A. (2023) Holding Hands on the Platform: Exploring the Influence of Municipal Open Innovation Platforms on Sustainable Business Model Innovation. *Cities*, 140, Article 104455.
5. Terebova S. V., Volkova L. A. (2011) Printsipy i praktika funktsionirovaniya zarubezhnykh tsentrov transfera tekhnologiy [Principles and Practice of Functioning of Foreign Technology Transfer Centers]. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 1(13), pp. 101–107. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-praktika-funktsionirovaniya-zarubezhnyh-tsentrov-transfera-tehnologiy> (Access date: 10.03.2024).
6. Kazakov V. A., Andreeva E. A., Tereshin A. S. (2009) Puti kommersializatsii vuzovskikh tekhnologiy [Ways to Commercialize University Technologies]. *Economics and Management*, 2/5(42), pp. 111–114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-kommertsializatsii-vuzovskikh-tehnologiy> (Access date: 10.03.2024).
7. Bejarano B. P. J., Zartha W., Ocampo-Lopez S., Jhon, Ramirez-Carmona C. Margarita (2023) University Technology Transfer from a Knowledge-Flow Approach. *Sustainability*, 15(8), Article 6550. <https://doi.org/10.3390/su15086550>.
8. Cavigliolia F., De Marco A., Monobbiob F., Ughetto E. (2020) The Licensing and Selling of Inventions by Us Universities. *Technological Forecasting & Social Change*, 159, Article 120189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120189>.
9. Wynn G. Martin (2018) Technology Transfer Projects in the UK: An Analysis of University – Industry Collaboration. *International Journal of Knowledge Management*, 14(2), pp. 52–72. <https://doi.org/10.4018/IJKM.2018040104>.
10. Zharova E. N., Gribovsky A. V. (2016) Analiz zarubezhnogo opyta razvitiya transfera tekhnologiy v nauchno-obrazovatel'noy sfere [Analysis of Foreign Experience in the Development of Technology Transfer in the Scientific and Educational Sphere]. *Vestnik of Volzhsky University named after V. N. Tatishchev*, 2(3), pp. 113–120.
11. Kataman D. O. (2018) Kembridzhskiy klaster: istoriya i perspektivy [Cambridge Cluster: History and Prospects]. *Herald of Omsk University. “Historical Studies” Series*, 1(17), pp. 27–34. <https://doi.org/10.25513/2312-1300.2018.1.27-34>.
12. Mauricio D., Lopez X. (2018) A Systematic Literature Review on Technology Transfer from University to Industry. *International Journal of Business and Systems Research*, 12(2), pp. 197–225. <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2018.10010090>.
13. Agle J., Gassman R., Reho K., Roberts J., Heil S. K.R., Golzarri-Arroyo L., Eddens K. (2024) Organizational Network Analysis of SAMHSA’s Technology Transfer Center (TTC) Network. *The Journal of Behavioral Health Services & Research*, 51(1), pp. 123–131.

14. Li J., Mingaleva Z., Postnikov V., Kyriakopoulos G., Lavrikova, Y., Kuzmin E., Sang Y. (2023) The Role of University Technology Transfer Centers in the Development of the «Green» Potential of Cities. *E3S Web of Conferences*. 435, Article 1001.
15. Aerts G., Cauwelier K., de Pape S., Jacobs S., Vanhondeghem S. (2022) An Inside-Out Perspective on Stakeholder Management in University Technology Transfer Offices. *Technological Forecasting & Social Change*, 175, Article 121291. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121291>.
16. Yeremchenko O. A., Kurakova N. G. (2022) Transfer tekhnologiy v zarubezhnykh vuzakh na primere Lyovenskogo katolicheskogo universiteta [Technology Transfer in Foreign Universities on the Example of the Catholic University of Leuven]. *Economics of Science*, 8 (3–4), pp. 174–185. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>.
17. Kirysheva V. A. (2021) Transfer tekhnologiy: sushchnost', formy, funktsii, instrumenty [Technology Transfer: Essence, Forms, Functions, Tools]. *Almanac of Scientific Works of Young Scientists of ITMO University: Proceedings of the 50th Scientific and Educational Conference*, 5 (1), pp. 227–231.
18. Vasiliev N. M. (2011) Rol' transfera tekhnologiy v razvitii innovatsionnogo predprinimatel'stva [The Role of Technology Transfer in the Development of Innovative Entrepreneurship]. *Problems of Modern Economics*, 1(37), pp. 429–430.
19. Marakhina I. V. (2020) Razvitiye innovatsionnoy infrastruktury vuza pri perekhode k modeli «Universitet 3.0» [Development of University Innovation Infrastructure During the Transition to the “University 3.0” Model]. *Science and Innovations*, 12 (214), 64–69. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2020-12-64-69>.
20. Belokrylova O. S., Berezhnoy I. V. (2007) Mesto i rol' vuzovskoy nauki v formirovani innovatsionnogo potentsiala regiona [The Place and Role of University Science in the Formation of the Region's Innovative Potential]. *Advances in Current Natural Sciences*, 12 (1), 111–113.
21. Nikolaev A. S., Kirillov N. N. (2022) Deyatel'nost' otechestvennykh vuzov v razvitii innovatsionnoy ekonomiki i rynka transfera tekhnologiy [Activities of Domestic Universities in the Development of the Innovative Economy and the Technology Transfer Market]. *Theory and Practice of Social Development*, 6(172), pp. 94–100. <https://doi.org/10.24158/tipor.2022.6.14>.
22. Mironova D. Y. (2023) Innovatsionnaya infrastruktura vuza kak element formirovaniya i razvitiya ekosistemy promyshlennogo simbioza i stimulirovaniya proyektnoy deyatel'nosti [Innovative Infrastructure of a University as an Element of the Formation and Development of an Ecosystem of Industrial Symbiosis and Stimulation of Project Activities]. *Economics. Law. Innovation*, 2, pp. 38–46. <https://doi.org/10.17586/2713-1874-2023-2-38-46>.
23. Selevestrov Y. I. (2017) Innovatsionnaya deyatel'nost' i transfer tekhnologiy v universitetakh: yevropeyskiy opyt [Innovation Activities and Technology Transfer in Universities: European Experience]. *Bulletin of Belgorod State Technological University named after. V. G. Shukhov*, 2(11), pp. 277–282.
24. Ermolenko V. V., Lanskaya D. V., Yakovlenko A. E. (2019) Obespecheniye deyatel'nosti proyektnogo ofisa infrastruktury innovatsionnoy ekosistemy [Ensuring the Activities of the Innovation Ecosystem Infrastructure Project Office]. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 32(3), pp. 125–133.
25. Rocha A., Romero F., Cruz-Cunha M. (2022) University Technology Transfer: Contacts and Connections at the Origin of Licensing Agreement. *International Conference on Industry Sciences and Computer Sciences Innovation*, 204, pp. 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.010>.
26. Fernandez-Esquinas M., Pinto H., Yruela P. Manuel, Pereira S. Tiago (2016) Tracing the Flows of Knowledge Transfer: Latent Dimensions and Determinants of University–Industry Interactions

in Peripheral Innovation Systems. *Technological Forecasting & Social Change*, 113, pp. 266–279. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.013>.

27. Nugent A., Fai Chan H. (2023) Outsourcing University Research Commercialization to a Sophisticated Technology Transfer Office: Evidence from Australian Universities. *Technovation*, 125, Article 102762. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102762>.

28. Verkhovova V. A. (2019) Problemy kommersializatsii vuzovskikh innovatsiy v Rossii [Problems of Commercialization of University Innovations in Russia]. In: *Nauka, obrazovaniye, innovatsii: puti razvitiya: materialy desyatoy natsional'noy (vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Science, Education, Innovation: Ways of Development: Proceedings of the Tenth National (All-Russian) Scientific and Practical Conference], pp. 150–154.

29. Barinova N. V. (2020) Problemy kommersializatsii innovatsiy v Rossii i puti ikh predoleniya na sovremennom etape razvitiya ekonomiki [Problems of commercialization of innovations in Russia and ways to overcome them at the present stage of economic development]. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 2, pp. 32–41. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2020-2-32-41>.

30. Oborsky A. Y., Amerslanova A. N. (2019) Otsenka intellektual'nogo kapitala rossiyskikh vuzov i nauchnykh uchrezhdeniy [Assessment of the Intellectual Capital of Russian Universities and Scientific Institutions]. *Accounting. Analysis. Auditing*, 6(5), pp. 80–87. <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2019-6-5-80-87>.

31. Egorov A. (2022) Problemy izmereniya kapitala znaniy i yego vklada v ekonomicheskii rost [Problems of Measuring Knowledge Capital and Its Contribution to Economic Growth]. *Educational Studies*, 3, pp. 239–249. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-239-249>.

32. Shmeleva N., Gamidullaeva L, Tolstykh T., Lazarenko D. (2021) Challenges and Opportunities for Technology Transfer Networks in the Context of Open Innovation: Russian Experience. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 197. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030197>

33. Ilysheva N. N., Rozhkov A. V. (2015) Problema transfera tekhnologiy v vedushchikh universitetakh Rossii [The Problem of Technology Transfer in Leading Universities in Russia]. *ECO*, 12(498), pp. 118–125.

L. V. Silakova⁸, T. A. Saikina⁹, M. V. Sisoenko¹⁰, N. A. Artsytov¹¹. Comparative Performance Analysis of Technology Transfer Centers in Universities. The article examines the problem of technological entrepreneurship development in Russian universities and the role of technology transfer centers in the innovation support system. The purpose of the study is a comparative analysis of the performance of technology transfer centers (TTC) of Russian universities – winners of the state com-

⁸ *Liubov V. Silakova*, Associate Professor at ITMO University (Kronverksky ave., 49, St. Petersburg, 197101, Russia), Candidate of Economics, Associate Professor, e-mail: silakovalv@itmo.ru

⁹ *Tatiana A. Saikina*, master student at ITMO University (Kronverksky ave., 49, St. Petersburg, 197101, Russia), e-mail: tatiana.saikina.spb@gmail.com

¹⁰ *Maria V. Sysoenko*, master student at ITMO University (Kronverksky ave., 49, St. Petersburg, 197101, Russia), e-mail: mvsysoenko@itmo.ru

¹¹ *Nikolai A. Artsytov*, master student at ITMO University (Kronverksky ave., 49, St. Petersburg, 197101, Russia), e-mail: nikolai.artsytov@yandex.ru

petition to support the creation and development of TTC at universities for the period from 2014 to 2022. The sample for analysis consists of 15 universities-winners of the grant competition to support TTC in 2021. The comparison of indicators reflecting the potential of the university in terms of creating innovations and the effectiveness of the TTC is carried out. The comparison is carried out both in terms of the main indicators reflecting the effectiveness of the TTC (such as the dynamics of the university's income from intellectual activity results, the number of licensing agreements, the number of small innovative enterprises) and the ability of universities to commercialize knowledge and competencies (the volume of university income from R&D and the ability to perform R&D on their own). As a result of the analysis and interviews with several TTCs, the factors influencing the success of the TTC work were identified as: established interactions with external and intra-university stakeholders and using both approaches to technology transfer “market pull” и “technology push”; the presence of a developed innovation infrastructure at the university; the quality of commercialization process management and the availability of their own approaches to assessing the commercial potential of developments and managing technological projects.

Keywords: technology transfer, technology transfer center, innovation management, R&D, commercialization of intellectual property, technological entrepreneurship, university innovation ecosystem.