

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КОНТАКТОВ ВУЗОВ РОССИИ С МИРОВЫМИ НАУЧНЫМИ ЦЕНТРАМИ

*Н.А. Лукашева*, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РНКЦЭ, *nal@extech.ru*

*В статье дается анализ научных связей вузов, участников выполнения Постановления Правительства РФ № 219 от 2010 г., с зарубежными научными центрами. Описаны методы, позволяющие выявить сети научных связей по разным направлениям исследований и выделять формирующиеся исследовательские кластеры.*

**Ключевые слова:** научные связи, зарубежные центры, критические технологии, приоритетные направления, сотрудничество, эффективность научных исследований, научный потенциал вуза, научно-технические заделы.

## THE RESULTS OF MONITORING CONTACTS OF RUSSIAN UNIVERSITIES WITH INTERNATIONAL RESEARCH CENTERS

*N.A. Lukasheva*, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, *nal@extech.ru*

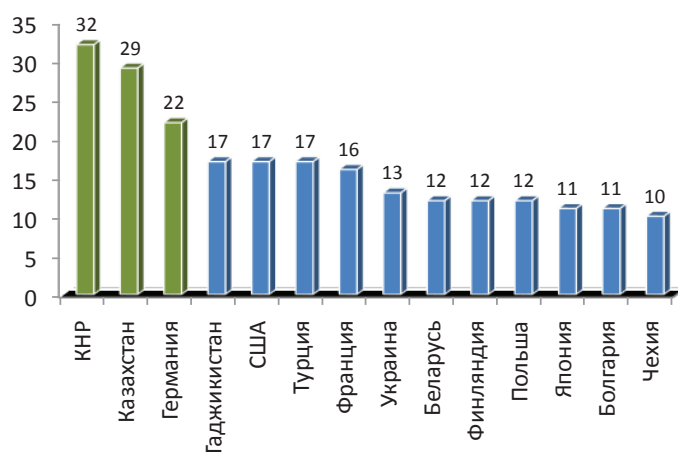
*The article analyzes scientific relations between universities, participants of the execution of the Decree of the RF Government No. 219 of 2010, with foreign research centers. The Article describes the methods of identifying networks of scientific relations in different areas of research and highlights the emerging research clusters.*

**Keywords:** scientific communication, foreign centers, critical technologies, priority areas of cooperation, efficiency of scientific research, the scientific potential of the University, scientific and technological potential.

Специфика зарубежных связей любого вуза зависит от многих факторов: специализации, ресурсов, территориально-географического положения. Так, например российские вузы европейской части России ориентированы на поиск партнера в Европе и Казахстане, а вузы Дальнего Востока расширяют связи с научными центрами из стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Необходимость изучения научных связей обусловлена фактом влияния этих связей на эффективность научных исследований в вузах. Оценка научного потенциала вуза без учета проводимых им совместных с другими организациями исследований не может быть корректной, так как сотрудничество позволяет участникам ускорить разработки, сверить применяемые методы исследований с методами работы лидеров, быстро получить недостающие сведения и уменьшить риски выхода на рынки инновационной продукции.

Анализ формируемых в ходе кооперации связей проводится в статье в разных аспектах: кооперирование вокруг критических технологий, кооперирование на основе сходства приоритетных направлений исследований в вузах и научных центрах, комплекс связей отдельных вузов. В результате мониторинга выявляются формируемые в ходе кооперации крупные направления исследований и выявляются вузы и научные организации, образующие внутри сформированных направлений кластеры [1] в сфере исследований и разработок. В статье представлены данные анализа связей вузов с зарубежными научными организациями, но примененные методы позволяют обрабатывать также информацию о кооперировании вузов в России.



**Рис. 1. Распределение договоров вузов с зарубежными центрами по странам**

Кооперирование научных организаций при проведении исследований широко применяется в мировой практике, и собираемые в ходе мониторинга данные о выполняемых вузами договорах с партнерами показывают, что вузы-участники Постановления Правительства Российской Федерации № 219, имеют договора с научными организациями, как в России, так и за рубежом [2]. В ходе совместных исследований формируются виртуальные комплексы на наиболее значимых направлениях исследований и разработок. Вхождение вуза в комплекс по какому-либо направлению существенно повышает его исследовательский потенциал и должно учитываться при оценке научного потенциала вуза в тех направлениях, в которых он участвует в кооперационных связях.

Таблица 1

**Распределение договоров с партнерами по группам технологий**

Название групп технологий	Количество критических технологий вуза в группе	Количество вузов-участников	Количество международных центров
Группа 1 «Цифровое производство»	6	10	23
Группа 2 «Машиностроение»	6	9	14
Группа 3 «Нано- и микротехнологии»	4	4	10
Группа 4 «Биоинженерия»	5	8	15
Группа 5 «Безопасность человека и медицина»	1	2	2
Группа 6 «Поиск и добыча ресурсов»	1	2	2
Группа 7 «Атомная энергетика»	1	1	1

Следует отметить, что анализ связей вузов-участников выполнения Постановления № 219, проведен впервые по отчетным данным за первое полугодие 2016 г.

На рис. 1 приведено распределение договоров вузов с зарубежными центрами по странам. Данные показывают, что наиболее активно вузы России сотрудничают с КНР, Казахстаном и Германией.

Информация о направлениях взаимодействия вузов с зарубежными партнерами показана в двух аспектах: в группировке по критическим технологиям, к которым можно отнести темы исследований, и в группировке по приоритетным для вузов направлениям исследований. В табл. 1 показано распределение связей по критическим технологиям, объединенным в группы. Названия групп в табл. 1 обусловлены общими признаками входящих в них критических технологий [3, 4]. В таблице показана общая количественная характеристика сотрудничества с зарубежными партнерами по группам критических технологий.

Из данных табл. 1 видно, что наибольший интерес к сотрудничеству проявлен в области цифрового производства, машиностроения, биоинженерии.

В табл. 2 раскрыто содержание групп критических технологий и показаны оценки связей по конкретным критическим технологиям.

Таблица 2

**Критические технологии вузов в совместных исследованиях с зарубежными научными центрами**

Название критических технологий вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
<b>Группа 1 «Цифровое производство»</b>		
Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий	Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта (БФУ им. И. Канта)	США
	Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)	Германия
Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии	БФУ им. И. Канта	Румыния
	Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрННТУ)	КНР
	Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (МГТУ им. Г.И. Носова)	Германия
	ПетрГУ	Таджикистан
	Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (СГАУ им. Н.И. Вавилова)	Швеция, КНР, Германия, Казахстан, Чехия, США
Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения	Дагестанский государственный университет (ДГУ)	США, Турция
	ПетрГУ	Финляндия
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ им. Д.И. Менделеева)	Казахстан
	Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ)	Япония
Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств	ИрННТУ	КНР
Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники	Рязанский государственный радиотехнический университет (РГРТУ)	Черногория
Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	РГРТУ	Украина
	ТОГУ	Беларусь
	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)	Беларусь

Продолжение таблицы 2

Название критических технологий вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
<b>Группа 2 «Машиностроение»</b>		
Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта	МГТУ им. Г.И. Носова	Узбекистан
	БФУ им. И. Канта	Болгария
Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе	Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)	КНР, Вьетнам
	ПетрГУ	Финляндия
	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Швеция
Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику	РГРТУ	Беларусь
Базовые технологии силовой электротехники	Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова (ЮРГПУ(НПИ))	Германия
	Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (НовГУ)	КНР
	Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)	Казахстан
Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	Самарский госуд. аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ)	Великобритания
Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	МГТУ им. Г.И. Носова	Казахстан
<b>Группа 3 «Нано- и микротехнологии»</b>		
Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств	БФУ им. И. Канта	Болгария, Эстония
Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов	Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет (КНАГТУ)	Китай
	МГТУ им. Г.И. Носова	Япония, Узбекистан, Казахстан, Польша, Бельгия, Германия
	ТОГУ	Китай
<b>Группа 4 «Биоинженерия»</b>		
Технологии биоинженерии	БФУ им. И. Канта	Мордовия, Великобритания
Биомедицинские и ветеринарные технологии	Дальневосточный федер. университет (ДФУ)	Япония
	БФУ им. И. Канта	Польша
	Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения России (СибГМУ Минздрава России)	Швейцария
	Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ)	Корея
	ПетрГУ	Финляндия
	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Индия

Окончание таблицы 2

Название критических технологий вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
Клеточные технологии	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Швеция
	БФУ им. И. Канта	Беларусь
Геномные, протеомные и постгеномные технологии	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Чехия
	Южный федеральный университет (ЮФУ)	Беларусь
Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	НИУ «БелГУ»	КНР
	КФУ	Япония
<b>Группа 5 «Безопасность человека и медицина»</b>		
Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний	БФУ им. И. Канта	Франция
	ДГУ	Турция
<b>Группа 6 «Поиск и добыча ресурсов»</b>		
Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи	Тюменский государственный университет (ТюмГУ)	Норвегия
	МГТУ им. Г.И. Носова	Кыргызстан
<b>Группа 7 «Атомная энергетика»</b>		
Технологии атомной энергетике, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	ЮФУ	Италия

В табл. 2 учитывались только те технологии, относительно которых вузы заявляли, что их исследования затрагивают эти технологии. Широта охваченной договорами тематики и общее количество договоров показаны в табл. 3 для лидирующих в этом направлении вузов.

Таблица 3

**Широта тематики и интенсивность взаимодействия с партнерами вузов лидеров**

Название организации	Кол-во критических технологий	Кол-во договоров в науке
Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта (БФУ им. И. Канта)	8	11
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (СГАУ им. Н.И. Вавилова)	6	18
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (МГТУ им. Г.И. Носова)	5	11
Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ)	2	3
Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)	5	6
Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ)	3	3
Рязанский госуд. радиотехнический университет (РГРТУ)	3	3
Дагестанский государственный университет (ДГУ)	2	3
Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрНИТУ)	2	2
Южный федеральный университет (ЮФУ)	2	2
Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)	2	3

Как видно из табл. 3, активной всего проявляют себя по количеству направлений исследований Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. По количеству договоров с зарубежными партнерами в науке лидируют те же вузы.

Группировка договоров по приоритетным направлениям исследований представляет самостоятельный интерес, так как вузы формулировали свои приоритеты с отличиями от федеральных приоритетов. Показанные вузами приоритетные направления, в рамках которых заключались договора с зарубежными научными организациями, лишь частично совпадают с формулировками федерального списка приоритетных направлений. Поэтому в табл. 4 группировка контактов вузов с партнерами проведена максимально близко к заявленным вузами формулировкам, что позволяет обнаруживать фактические научные интересы вузов. Близкие по смыслу формулировки объединены в тематические области. При этом по мере возможности делалась попытка сохранить формулировки федерального списка приоритетов. Не укладываемые в федеральный список приоритеты выделены в новые области.

В табл. 4 показаны сводные количественные данные о реализации выделенных тематических областей исследований.

Таблица 4

**Сводные данные по тематическим областям (группам) совместных исследований**

Название тематической области (группы)	Количество приоритетных направлений вуза в группе	Количество вузов-участников	Количество международных центров
Группа 1 «Информационно-телекоммуникационные системы»	3	6	8
Группа 2 «Медицина и здравоохранение»	5	5	11
Группа 3 «Новые материалы и нанотехнологии»	5	5	12
Группа 4 «Транспортные и космические системы»	2	3	3
Группа 5 «Экология»	4	4	4
Группа 6 «Рациональное природопользование»	5	5	10
Группа 7 «Энергоэффективность и энергосбережение»	2	3	4
Группа 8 «Социальные исследования»	8	6	35
Группа 9 «Агропромышленный комплекс»	3	1	11
Группа 10 «Биотехнологии»	3	3	7
Группа 11 «Промышленные технологии»	6	6	7

В табл. 5 показаны конкретные связи вузов с зарубежными партнерами по выделенным приоритетам в направлениях исследований. Формулировки приоритетных направлений исследований в табл. 5 взяты из анализа принятых вузами для себя приоритетных направлений исследований.

Выделяется хорошо представленное направление промышленных технологий, которое включает самостоятельные важные направления по промышленной автоматизации, силовой электронике, радиоэлектронике (табл. 5). Значительное количество связей по социальной проблематике, в которой преобладают вопросы образования, но есть и проблемы управления развитием территорий. Отдельный блок по тематике развития агропромышленного

комплекса (АПК). В совокупности каждая группа показывает не только профиль исследований вузов, но и список мировых центров, с которыми по этим темам сотрудничают вузы России. Из этого не следует, что показанные в табл. 5 зарубежные центры являются лидерами в указанных направлениях. На сделанный вузами выбор партнеров оказывало иногда влияние и ограничение по возможностям финансирования взаимодействия, что отчасти может объяснить преобладание партнеров из азиатских стран.

Количественные данные о направлениях совместных исследований с зарубежными партнерами, также по тематическим областям (группам) показаны в табл. 6.

Таблица 5

**Приоритетные направления вузов в совместных исследованиях с зарубежными научными центрами**

Название приоритетного направления вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
<b>Группа 1 «Информационно-телекоммуникационные системы»</b>		
Информационно-телекоммуникационные системы	БФУ им. И. Канта	Германия
	ИрНИТУ	Китай
	КФУ	Чехия
	РГРТУ	Украина, Черногория
Радиотехнические, информационно-телекоммуникационные системы	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)	Беларусь
Подготовка инновационных кадров в области информационно-телекоммуникационных и нанотехнологий	ПетрГУ	Финляндия, США
<b>Группа 2 «Медицина и здравоохранение»</b>		
Медицинские биотехнологии	БФУ им. И. Канта	Беларусь, Франция, Мордовия, Польша, Великобритания
Биологические и медицинские технологии, технологии живых систем	КФУ	Корея, Япония
Лекарственные средства и изделия медицинского назначения	СибГМУ Минздрава России	Швейцария
Шестое приоритетное направление в области биомедицины обеспечивает научную модернизацию медицинской сферы на Дальнем Востоке, трансфер современных медицинских технологий из России в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и обратно	ДФУ	Япония
Комплексные медико-биологические исследования и разработки, подготовка инновационных кадров для региональной системы здравоохранения, сохранения и развития экологического и уникального природного потенциала региона	ПетрГУ	Финляндия
<b>Группа 3 «Новые материалы и нанотехнологии»</b>		
Нанотехнологии и наноматериалы в биологии, медицине информации	НИУ «БелГУ»	Китай, Италия
Новые материалы и нанотехнологии	КФУ	Германия

Продолжение таблицы 5

Название приоритетного направления вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
Материаловедение и наносистемы	БФУ им. И. Канта	Румыния, Болгария, Эстония
Наноматериалы, нанотехнологии, устройства и системы на их основе	ЮФУ	Италия
Проектирование сквозных технологий производства наноструктурных материалов и изделий с уникальным комплексом физико-механических свойств	МГТУ им. Г.И. Носова	Япония, Казахстан, Германия, Бельгия, Польша
<b>Группа 4 «Транспортные и космические системы»</b>		
Транспортные и космические системы	НИУ «БелГУ»	Вьетнам
Космические, геоинформационные и информационно-телекоммуникационные технологии эффективного управления устойчивым социально-экономическим развитием территорий	КНАГТУ	КНР
	СГАУ	Великобритания
<b>Группа 5 «Экология»</b>		
Экология и биотехнологии повышения качества жизни на Каспии	Алтайский государственный университет (АГУ)	Чехия
Экологическая безопасность, проблемы рационального использования природных ресурсов и охрана окружающей среды	ТОГУ	Япония
Экология биосистем и человека	ДГУ	США
Экология и природопользование	ТюмГУ	Норвегия
<b>Группа 6 «Рациональное природопользование»</b>		
Рациональное природопользование, промышленная и экологическая безопасность	МГТУ им. Г.И. Носова	Кыргызстан
Рациональное природопользование	КФУ	Германия, Швеция, Казахстан
Научные основы рационального использования и воспроизводства биоресурсов	ДГУ	Турция
Комплексные инженерно-технологические исследования и разработки, подготовка инновационных кадров в области рационального природопользования	ПетрГУ	Финляндия
Рациональное природопользование, промышленная и экологическая безопасность	РХТУ им. Д.И. Менделеева	Кыргызстан
<b>Группа 7 «Энергоэффективность и энергосбережение»</b>		
Энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование	МГТУ им. Г.И. Носова	Казахстан
Энергоэффективность и энергосбережение, ядерная энергетика	РГРТУ	Беларусь
	ИрНИТУ	КНР
<b>Группа 8 «Социальные исследования»</b>		
Мультикультурное и социальное развитие населения Прикаспийского региона	АГУ	КНР
Межкультурные коммуникации, востоковедение, региональные и международные отношения	КФУ	Турция, США, Литва, Казахстан, Финляндия



Название приоритетного направления вуза в группе	Название вузов – участников совместных научных исследований	Страна нахождения партнеров в науке
Развитие непрерывного образования инновационных кадров (новое направление)	ПетрГУ	Таджикистан, Молдавия, Норвегия, Чехия, КНР, Македония, Армения, Франция, Казахстан
Многоуровневые образовательные системы, гуманитарные и педагогические технологии	КФУ	США, Турция, Польша, Шотландия
Региональное социально-экономическое развитие, технологии прогнозирования и управления	МГТУ им. Г.И. Носова	Чехия, Украина, Китай, Бразилия, Польша, Швеция, Португалия, Казахстан
Социально-гуманитарные знания и технологии в социальной сфере и модернизации экономики	МГТУ им. Г.И. Носова	Казахстан, Швеция
Технологии развития урбанизированной среды	БФУ им. И. Канта	Болгария
Междисциплинарные исследования социально-экономической и гуманитарной направленности	Ярославский гос. университет им. П.Г. Демидова (ЯрГУ)	Болгария
<b>Группа 9 «Агропромышленный комплекс»</b>		
Интенсификация животноводства	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Индия, Чехия
Модернизация инженерно-технического обеспечения АПК	СГАУ им. Н.И. Вавилова	Швеция
Подготовка инновационно-ориентированных кадров для АПК	СГАУ им. Н.И. Вавилова	США, Китай, Германия, Казахстан, Чехия, Швеция
<b>Группа 10 «Биотехнологии»</b>		
Науки о жизни	Мордовский гос. педагогический институт им. М.Е. Евсевьева (МГПИ)	Беларусь, Казахстан, Финляндия, Мордовия
Химия и биотехнология	Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (САФУ)	Беларусь
Фотофизические и фотохимические процессы в биологии, биофизика клетки и тканей	ДГУ	Турция
<b>Группа 11 «Промышленные технологии»</b>		
Интеллектуальные электромеханические устройства, системы и комплексы	ЮРГПУ(НПИ)	Германия
Комплексные инженерно-технологические исследования и разработки	ПетрГУ	США
Разработка новых композиционных материалов, металлических сплавов и технологий их получения	ТОГУ	КНР
Радиоэлектроника	НовГУ	Польша
Промышленная автоматизация	НГТУ	Казахстан
Базовые технологии силовой электротехники	ТОГУ	Беларусь

Таблица 6

**Сводное распределение вузов-лидеров по количеству направлений исследований со своими зарубежными партнерами**

Название организации	Количество направлений исследований	Кол-во договоров в науке
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (МГТУ им. Г.И. Носова)	6	26
Казанский (Приволжский) федер. университет (КФУ)	6	21
Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)	4	23
Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта (БФУ им. И. Канта)	4	10
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (СГАУ им. Н.И. Вавилова)	3	11
Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ)	3	3
Дагестанский государственный университет (ДГУ)	3	3
Рязанский госуд. радиотехнический университет (РГРТУ)	3	3
Алтайский государственный университет (АГУ)	2	5
Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрНИТУ)	2	2
Южный федеральный университет (ЮФУ)	2	2
Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)	2	2
Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (НовГУ)	2	2
Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева (МГПИ)	1	8

Как видно из табл. 6, активной всего проявляют себя по количеству направлений исследований вузы: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Петрозаводский государственный университет. По количеству договоров с зарубежными партнерами в науке лидируют те же вузы.

Расширение технологии мониторинга позволило получить информацию по выстраиванию цепочек научных связей вузов в трех аспектах: по критическим технологиям, по приоритетным направлениям и по вузу в целом (рис. 2–4).

Далее представлены примеры выстраивания цепочек научных связей (сетей взаимодействия) вузов с зарубежными партнерами по критическим технологиям на примере группы «Цифровое производство» (рис. 2); по приоритетным направлениям на примере группы «Информационно-телекоммуникационные системы» (рис. 3). На рис. 2–3 около вуза стоит номер (1, 2, 3), который соответствует номеру, указанному перед зарубежным партнером по научным связям (1, 2, 3). Отдельные направления совместных исследований выделены одним цветом.

Из представленных цепочек научных связей вузов с зарубежными научными центрами по критическим технологиям в рамках группы «Цифровое производство» (рис. 2) и приоритетным направлениям в рамках группы «Информационно-телекоммуникационные системы» (рис. 3), можно визуально проследить цепочки связей внутри каждой группы.

На рис. 4 представлен пример визуализации связей Балтийского федерального университета им. И. Канта с организациями-партнерами в науке сгруппированные по критическим технологиям. Из рис. 4 видно, что у БФУ им. И. Канта наибольшее количество научных партнеров в областях биоинженерии и цифрового производства.

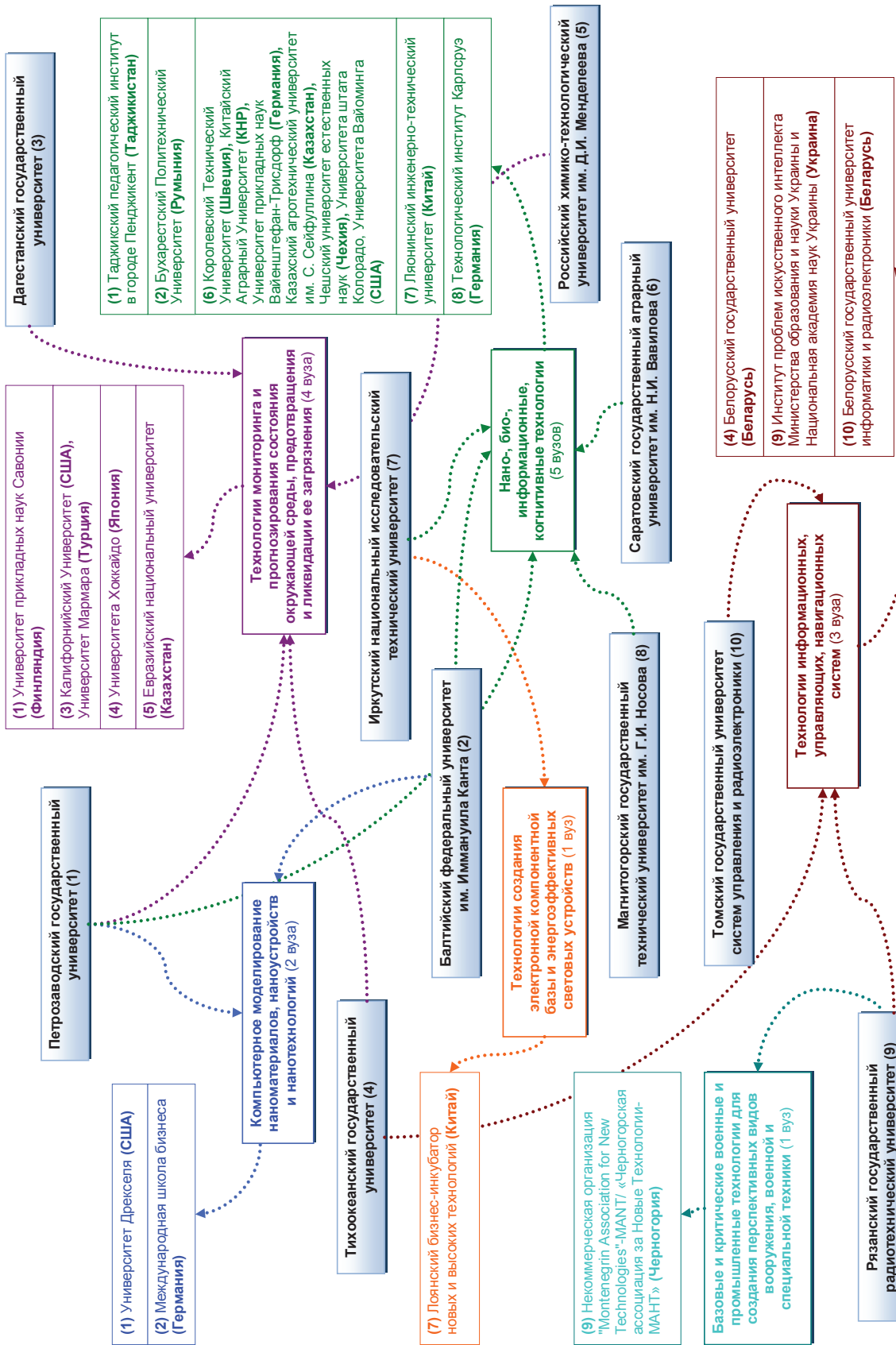


Рис. 2. Выстраивание цепочек научных связей вузов с зарубежными партнерами по критическим технологиям в рамках группы «Цифровое производство»

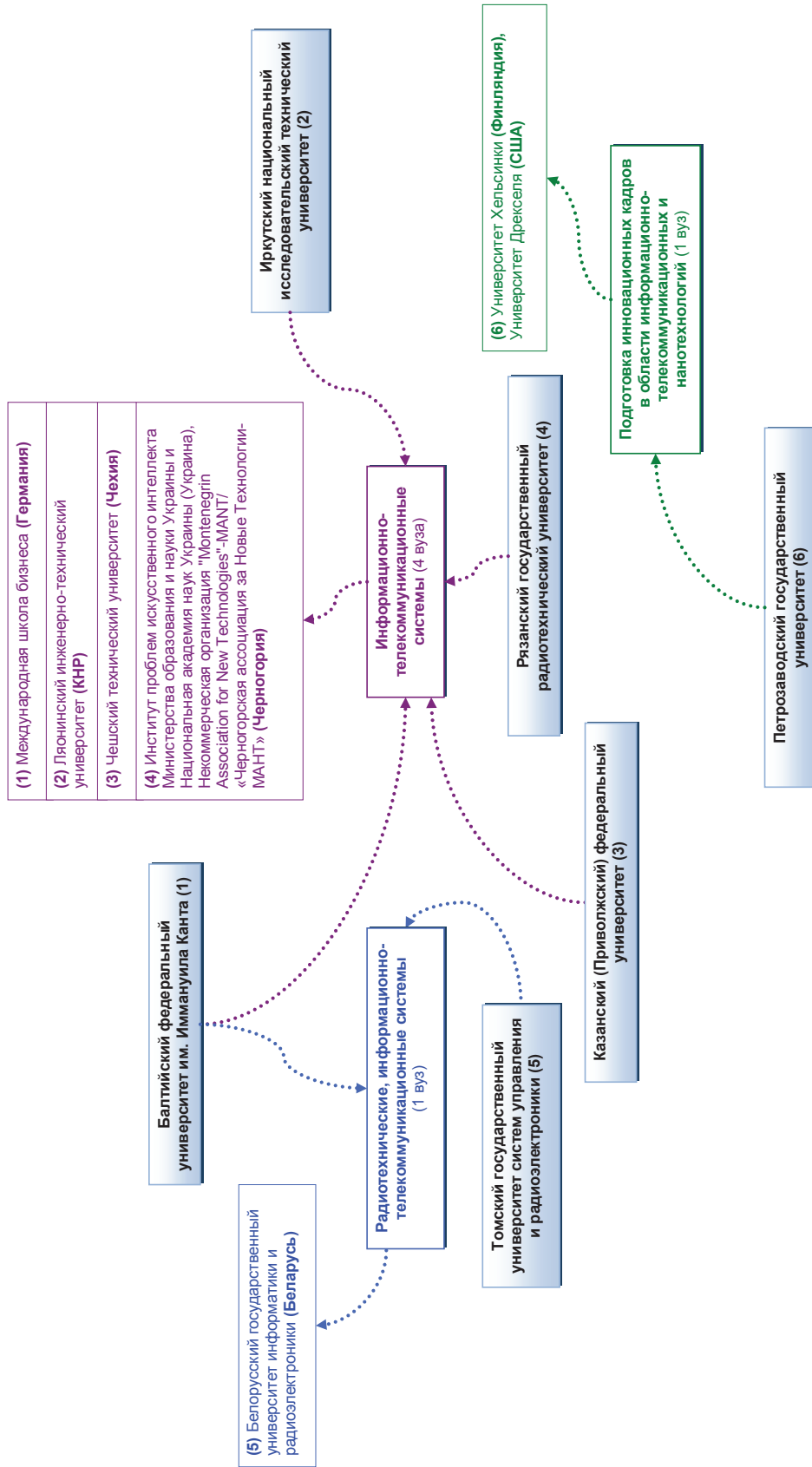


Рис. 3. Выстраивание цепочек научных связей вузов с зарубежными партнерами по приоритетным направлениям в рамках группы «Информационно-телекоммуникационные системы»



Приведенные в статье три разных подхода к анализу связей дают возможность получить структуру взаимосвязей вузов в науке для дальнейшего содержательного рассмотрения.

Расширение схемы мониторинга позволяет:

- выделить географию контактов по различным направлениям и технологиям (табл. 2, 5);
- проследить все цепочки связей внутри каждой группы (рис. 2–3);
- получить визуализацию данных по всем организациям-партнерам каждого вуза среди научных организаций, включая российские (рис. 4).
- выявить возникающие кластеры кооперации вузов в научных исследованиях (рис. 2–4).

В табл. 7 дан перечень зарубежных научных центров, с которыми наиболее активно взаимодействовали российские вузы и показаны темы сотрудничества.

Таблица 7

**Зарубежные научные центры, с которыми наиболее активно сотрудничают российские вузы-участники Постановления № 219**

№ п/п	Зарубежный научный центр	Научный профиль
1	Бровардский колледж (США)	Межкультурные коммуникации востоковедение, региональные и международные отношения. Многоуровневые образовательные системы, гуманитарные и педагогические технологии
2	Карлстадский университет (Швеция)	Региональное социально-экономическое развитие, технологии прогнозирования и управления. Социально-гуманитарные знания и технологии в социальной сфере и модернизации экономики
4	Карагандинский государственный технический университет (Казахстан)	Проектирование сквозных технологий производства наноструктурных материалов и изделий с уникальным комплексом физико-механических свойств. Базовые технологии силовой электротехники
5	Казахский национальный педагогический университет имени Абая (Казахстан)	Науки о жизни. Развитие непрерывного образования инновационных кадров (новое направление)
6	Актюбинский государственный университет им. К. Жубанова (Казахстан)	Межкультурные коммуникации, востоковедение, региональные и международные отношения. Стандартизация и управление качеством в металлургии, машиностроении и материаловедении
7	Белорусский государственный университет (Беларусь)	Науки о жизни. Химия и биотехнология. Промышленная автоматизация
8	Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Беларусь)	Радиотехнические, информационно-телекоммуникационные системы. Морская, авиационная и ракетно-космическая техника, радиотехника, автоматика и управление

Примененные методы обработки данных о связях вузов с научными организациями позволили получить информацию о фактически формируемых в международной научной кооперации приоритетных направлениях исследований и разработок, что может быть использовано при корректировке государственных заданий в области фундаментальных исследований и в структуре государственных программ поддержки прикладных исследований [5]. Полученная информация позволяет выявлять потребности вузов в научном сотрудничестве по отдельным направлениям и по технологиям, а также их способность использовать потен-

циал зарубежных центров для активизации собственных научных исследований. Эффективное научное сотрудничество следует рассматривать как необходимый этап сотрудничества в развитии технологий, что делает целесообразным расширение исследования явления научной кооперации вузов.

Более детальные и обоснованные выводы по эффективности научных связей могут быть сделаны при накоплении информации за некоторый период времени. Возможно также расширение получаемой информации за счет включения в отчетность других форм сотрудничества: соглашения (без финансирования), совместные конференции, обмен учеными. Обширная информация о связях вузов с партнерами среди научных организаций и высокотехнологичных предприятий содержится в научных отчетах вузов, в которых указывается как профиль научных подразделений, так и устойчивые партнеры.

*В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания Министерства образования и науки РФ № 2.44.2016/НМ по проекту «Мониторинг деятельности объектов инфраструктуры, созданной в ходе реализации мероприятий, осуществляемых в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования».*

### **Список литературы**

1. Армстронг Э., Киселев В.Н. Наука, технологии, инновации, бизнес: Глоссарий терминов. Москва, Россия, 2001. С. 25 (в рамках проекта ТАСИС).
2. Андреев Ю.Н., Лукашева Н.А. Государственный мониторинг инновационной деятельности вузов. Управление инновациями: теория, методология, практика: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. С. 17–21.
3. Андреев Ю.Н. Структура научно-технических разработок. Инноватика и экспертиза. Научные труды. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Вып. 1 (16). Москва, 2016. С. 145–151.
4. Сигов А.С., Андреев Ю.Н., Турко Т.И., Федорков В.Ф., Юшков Е.С. Исследование готовности вузов и научных организаций России к технологической поддержке предприятий реального сектора экономики. Сварочное производство № 8 (969), 2015. Издательский центр «Технология машиностроения». Москва. 2015. С. 46–51.
5. Андреев Ю.Н., Лукашева Н.А. Система управления инновационной деятельностью вузов. Инноватика и экспертиза. Научные труды. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Вып. 1(16). Москва, 2016. С. 152–166.

### **References**

1. Armstrong E., Kiselev V.N. (2001) *Nauka, tekhnologii, innovatsii, biznes: Glossariy terminov* [Science, technology, innovation, business: Glossary of terms] *V ramkakh projekta TACIS* [Within the framework of TACIS project], Moscow, p. 25.
2. Andreyev Yu.N., Lukasheva N.A. (2015) *Gosudarstvennyy monitoring innovatsionnoy deyatel'nosti vuzov* [State monitoring of innovation activities of universities] *Upravlenie innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika: sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pod obshch. red. S.S. Chernova* [Innovation management: theory, methodology, practice: proceedings of the XIII International scientific-practical conference, ed. by S.S. Chernov] *Izdatel'stvo TsRNSS* [Publishing house CRNS], Novosibirsk, pp. 17–21.
3. Andreyev Yu.N. (2016) *Struktura nauchno-tekhnicheskikh razrabotok* [Structure of scientific and technical developments] *Innovatika i ekspertiza. Nauchnye trudy. FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. The scientific works. SRI FRCEC], Moscow, Issue 1 (16), pp. 145–151.
4. Sigov A.S., Andreyev Yu.N., Turko T.I., Fedorov V.F., Yushkov E.S. (2015) *Issledovanie gotovnosti vuzov i nauchnykh organizatsiy Rossii k tekhnologicheskoy podderzhke predpriyatij real'nogo sektora ekonomiki* [Study of the readiness of universities and scientific organizations of Russia to the technological support of enterprises of

real sector of economy] *Svarochnoe proizvodstvo. Izdatel'skiy tsentr «Tekhnologiya mashinostroeniya»* [Welding production. Publishing center «Mechanical engineering»], Moscow, No. 8 (969), 2015. pp. 46–51.

5. Andreyev Yu.N., Lukasheva N.A. (2016) *Sistema upravleniya innovatsionnoy deyatel'nost'yu vuzov* [The system of management of innovative activity of universities] *Innovatika i ekspertiza Nauchnye trudy. FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. The scientific works of SRI FRCEC], Moscow, Issue 1 (16), pp. 152–166.