

УДК 001+ 330.3 + 332.14 +378.1+378.4

DOI: 10.17223/19988648/54/3

Г.А. Унтура

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТАХ РЕГИОНОВ: МНОГОКАНАЛЬНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ И РАЗЛИЧНЫЕ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ¹

Интеграция науки, высшего образования, инновационного предпринимательства способствует решению актуальных проблем, обусловленных глобальными вызовами. В статье показано, что университеты интегрируют научную, образовательную, инновационную деятельность как в рамках своих структурных подразделений, так и во взаимодействии с другими участниками региональных инновационных систем. Цель – выявить тенденции многоканального финансирования вузов в регионах, которые создают условия интеграции образовательной и исследовательской деятельности, и обобщить опыт университетов, создавших стратегические академические единицы (САЕ) как одну из форм интеграции науки и высшего образования. На основе статистического анализа финансовых поступлений вузам из разных источников в 2015 и 2019 гг. (форма ВПО_2) проведен сравнительный анализ тенденций и структуры распределения средств по видам образовательной и исследовательской деятельности в регионах РФ. Выявлено, что в вузах преобладает образовательная деятельность, на которую приходится около 70% всех средств, а на исследовательскую деятельность – 12–13%. Анализируются пять региональных кейсов университетов (ИТМО, ННГУ, ТГУ, НГУ, СФУ), в которых наука и образование интегрируются в форме стратегических академических единиц. Кейсы подготовлены на основе контент-анализа дорожных карт Университетов на период 2016–2020 гг., интервью и др. открытой информации. Показано, что организационная модель каждой САЕ создается на основе уникальности и конкурентоспособности научно-образовательной специализации вуза за счет механизмов, обеспечивающих интеграцию учебного процесса, и исследовательской деятельности через вовлечение студентов, аспирантов в исследования, инновационные проекты. Сделан вывод, что гибкость и универсальность программ обучения и исследований в университете в формате САЕ формируется в сотрудничестве со многими участниками региональных инновационных систем, что приводит к востребованности его услуг предприятиями в регионах европейской части России и Сибири. Синергия образовательной, исследовательской и инновационной деятельности достигается в рамках как одного университета, так и путем его сетевого взаимодействия с другими российскими и международными университетами, научными организациями, предприятиями. Опыт создания САЕ может быть использован администрациями регионов, корпорациями при развитии научно-образовательных центров мирового уровня в рамках нацпроекта

¹ Исследование выполнено в рамках финансирования проекта плана НИР ИЭОП СО РАН «Региональное и муниципальное стратегическое планирование и управление в контексте модернизации государственной региональной политики и развития цифровой экономики», № 121040100283-2.

«Наука», национальных исследовательских и опорных университетов программы стратегического академического лидерства.

Ключевые слова: наука, высшее образование, интеграция, университет, финансирование, стратегические академические единицы, регион, Сибирь

Введение

Наука и человеческий капитал в качестве современных факторов экономического роста исследованы в теоретических работах Р. Romer [1], T.W. Schultz [2], G.S. Becker [3], R.J. Barro [4]. В России эмпирические исследования о влиянии затрат на науку и человеческий капитал рассмотрены М. Kaneva, G.Untura [5]. Университеты и научные организации объединяют усилия в проведении научных исследований, подготовке научно-педагогических кадров и формировании компетенций человеческого капитала, адекватного секторам экономики знаний, о которых писали D.C. Chen, C.J. Dahlman [6], А. Аганбегян [7]. В теории национальных, корпоративных и региональных инновационных систем обоснована необходимость интеграции науки и образования между собой и с другими участниками экономической деятельности, в частности с предприятиями и инновационной инфраструктурой, что показано многими зарубежными и российскими авторами. Среди них широко известны работы В.-Å. Lündvall [8], R. Nelson [9], K. Morgan [10], P. Cooke [11], Н.И. Ивановой [12], О.Г. Голиченко [13]. Национальная инновационная система (НИС) представляет собой совокупность субъектов и институтов, деятельность которых направлена на создание и применение знаний для осуществлений инноваций и роста благосостояний населения на их основе. НИС и ее региональные системы создают разные механизмы взаимодействия между ее основными агентами: государственными органами власти, высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими институтами, инновационными предприятиями, инновационными посредниками (информационными, финансовыми и т.д.). В региональных инновационных системах (РИС) имеются свои особенности, которые выделил С.П. Лапаев [14]. Место науки и образования в экосистемной перспективе подробно показано, например, для Красноярского края В.С. Ефимовым и др. [15], И.Н. Дубиной и др. [16], для Томской области – А.Ю. Рыкуном и др. [17], В.В. Спицыным [18], И.А. Павловой [19], для Новосибирской области – V.V. Kuleshov et al. [20], В.Е. Селиверстовым [21].

Мировой опыт свидетельствует, что на государственном уровне разрабатываются стратегические концепции для интеграции науки и высшего образования с разными участниками НИС и РИС. Например, в европейских странах они получили названия «Тройная спираль» в работах Н. Etzkowitz, L. Leydesdorff [22], Г. Ицковица [23], «Треугольник знаний» М. Унгепа, В. Полта [24], «Предпринимательские университеты» [19, 23]. «Умная специализация» Р. McCann, R. Ortega-Argiles [25], D. Foray [26], Е.С. Куценко и др. [27], «Инновационные кластеры» Е.С. Куценко [28] и т.д. Эти концепции были частично реализованы во многих стратегиях раз-

вития российских регионов. Сетевая интеграция науки и вузов получила дальнейшее развитие в мегарегионах, например в Сибири Г.А. Унтура [29].

Интеграцию сфер деятельности обобщенно понимают как процесс целостности, взаимной адаптации и расширения научно-образовательного, научно-технического, экономического и производственного сотрудничества [30]. Функции интеграции многообразны: расширение и углубление научно-образовательных, технологических связей, совместное использование ресурсов, в том числе интеллектуальной деятельности, капиталов, создание благоприятных условий для сотрудничества и осуществления экономической деятельности, снятие взаимных барьеров [31]. Образовательная, исследовательская, предпринимательская, международная деятельность становится все более комплиментарными как в университетах, так и научных учреждениях. Возникают различные формы ее интеграции. Стратегические академические единицы – это выделенные приоритетные научно-образовательные подразделения (консорциумы) университета, которые формируются на основе коллективов исследователей, ведущих поиск в актуальных научных направлениях, а также активно участвующих в образовательной деятельности с привлечением студентов и аспирантов [32].

Об актуальности исследования проблематики интеграции науки и высшего образования свидетельствует то, что правительства развитых стран приоритетно финансируют междисциплинарные научные исследования и современные образовательных программы, тем самым расширяя участие страны в глобальных исследовательских фронтах, повышая показатели публикационной и патентной активности, рейтинги университетов [33].

В России финансовые ресурсы для развития науки и высшего образования ограничены [34], что сдерживает их интеграцию в качестве резерва повышения результативности науки. Россия пока существенно отстает по доле финансирования науки – 1,1% ВВП по сравнению с Кореей – 4,23%, Японией – 3,29%, США – 2,79%, Китаем – 2,0% [33, с. 34]. В 2016 г. Россия в рейтинге публикационной активности занимала 14-ю позицию по показателю «удельный вес страны в общемировом числе статей» (2,67%), а на 1-м месте были США (24,28%) [33, с. 12]. В рейтинге патентной активности в 2015 г. Россия оказалась на 10-м месте по показателю «удельный вес в общемировом числе патентных заявок на изобретение» – 1,17%, а лидерами, занимая первые позиции, являлись Китай (34,98%) и США (18,33%) [33, с. 14]. По состоянию на 2017 г. статьи отечественных ученых относились к 339 глобальным исследовательским фронтам, что составило 3,9% от общего их числа (8 684), обеспечивая всего 29-ю строку в общемировом рейтинге участия стран в глобальных исследовательских фронтах, а на 1-м месте оказались США (72,65%), на 3-м – Китай (31,0%) [33, с. 17].

Практика финансирования вузов в России также существенно отличается от зарубежной. Исследование National Association of College and University Business Officers (NACUBO) прокомментировал Т. Варнеке в статье об университетах-миллиардерах [35], указав, что фонды зарубежных частных и отдельных государственных университетов составляют де-

сятки миллиардов долларов. Например, в Гарварде фонд составил 32,3 млрд долл., в Йельском университете – 20,7 млрд долл. Государственный университет из Техаса занял 3-е место – 20,4 млрд долл. Имеется неравенство между богатыми и бедными университетами США. Размер фондов минимум 1 млрд долл. имеют 83 университета, а почти 800 вузов располагают средствами около нескольких миллионов. В среднем вузы на текущие университетские расходы отчисляют 4,4% от размера фонда [35]. Велико значение финансируемых государственных программ для пополнения исследовательского бюджета университетов.

Поскольку в России финансирование науки и российских университетов разительно меньше, чем в аналогичной зарубежной практике [33, 36, 37], то тем более в стране и регионах требуется эффективное использование ограниченных финансовых средств для повышения уровня научных исследований и подготовки кадров высшей квалификации в разных формах.

Цель исследования – выявить и сопоставить тенденции финансирования вузов в регионах в разрезе образовательной и исследовательской деятельности в 2015–2019 гг. и обобщить опыт университетов, создавших САЕ как одну из форм интеграции науки и высшего образования.

Современное состояние развития науки и высшего образования после 2010 г. активно обсуждалось. В контексте источников финансирования науки и высшего образования известны статьи А.Я. Рубинштейна [36], И.В. Абанкиной [37], А.А. Кайгородцева [38] и др. Касаясь поиска наиболее успешных организационных моделей управления наукой и высшим образованием и их интеграцией, различные точки зрения высказали И.В. Абанкина [39], В.Л. Макаров [40], А.Е. Варшавский [41], В.М. Полтерович [42] и др.

В России начиная с 1990-х гг. выполнялись программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы» [43], целевая федеральная программа «Интеграция науки и высшего образования в России на 2002–2006 годы» (кратко «Интеграция») [44]. Министерство образования и науки Российской Федерации и Американский фонд гражданских исследований и развития (CRDF) организовали проект, нацеленный на интеграцию фундаментальных исследований и высшего образования и инновационной деятельности, «Программа интеграции фундаментальной науки и высшего образования» (BRHE) [45]. Хорошо зарекомендовала себя международная программа «ЭВРИКА» [46], развивающая опыт предпринимательских университетов.

После 2010 г. государственная поддержка интеграции науки и высшего образования осуществлялась в рамках программы ТОП-100 [47], инновационного центра «Сколково» [48], национального исследовательского центра «Курчатовский институт» [49], Национальной технологической инициативы [50]. С 2018 г. реализуется национальный проект «Наука», предполагающий создание 15 научно-образовательных центров мирового уровня [51].

Вопросам критического анализа опыта интеграции фундаментальных исследований и высшего образования в РФ, в том числе и на региональном уровне, посвящены публикации И.Г. Дежиной [52–53], А.М. Аблажея [54],

Н.В. Шабровой [55], Д.С. Медовникова, Е.А. Савеленка [56], Д. Майсснера [57] и др. Однако, на наш взгляд, названные авторы недостаточно полно затронули вопросы многоканального финансирования вузов со стороны разных участников РИС, которые влияют на конфигурацию моделей интеграции. Мало работ, в которых сравнивается организация и продуктивность новых форм интеграции в университетах разных регионов, возникших после принятия СНТР в 2016–2020 гг. [58], в частности, получивших название стратегических академических единиц, которые должны были специализироваться на прорывных научных направлениях и передаче научных результатов в инновационные проекты.

В связи с этим целесообразно обобщение опыта интеграции науки и образования между собой и бизнесом в России в разных институциональных условиях.

В статье изложен, во-первых, краткий обзор ретроспективы интеграции науки и высшего образования; во-вторых, приведены результаты статистического анализа тенденций и структуры многоканальных финансовых поступлений вузам для образовательной и исследовательской деятельности в регионах РФ. В качестве информации была использована форма федеральной статистической отчетности ВПО_2 за 2015 и 2019 гг., анализ источников финансирования проводился статистическими методами для РФ и отдельных регионов Сибири.

В-третьих, описаны разные организационные схемы создания САЕ на основе изучения опыта университетов (ИТМО, ННГУ, ТГУ, НГУ, СФУ). При формировании каждого из региональных кейсов использованы методы контент-анализа дорожных карт стратегического развития названных университетов на период 2016–2020 гг., интервью и открытая информация на сайтах университетов. Кейсы характеризуют различные организационные модели САЕ, созданные университетами с учетом конкурентоспособности их научной и образовательной специализации, востребованности их образовательных и исследовательских услуг. Обязательной частью кейса является описание ожидаемых результатов от создания САЕ как интеграционной структуры, воздействующей на развитие университета в целом, территории федерального округа, где он расположен.

Обобщение опыта интеграции может быть полезно Министерству науки и высшего образования (МНВО), руководству вузов, РАН, администрациям регионов, которые совместно с широким экспертным сообществом в 2021 г. обсуждают программу «Стратегическое академическое лидерство» как актуализированную версию развития национальных исследовательских и опорных университетов до 2030 г. [59].

Краткий обзор ретроспективных подходов и форм интеграции науки и высшего образования в России

Реформы высшего образования и науки расширили возможности проведения научных исследований в университетах. В России начиная с 1990-х гг.

было принято несколько государственных программ, в том числе международных, нацеленных на интеграцию фундаментальных исследований и высшего образования. Ряд авторов критически проанализировали опыт создания разных организационных форм интеграции науки и образования, в том числе научно-образовательных центров в вузах. Выявлены как достоинства, так и недостатки организационного и правового характера при установлении интеграции между академическими учреждениями и вузами на начальных этапах этого процесса [52–57]. Более подробно общероссийские и региональные аспекты интеграции высшего образования и науки на уровне вузов и научных учреждений, в том числе региональных отделений РАН, изложены в работах [54–55]. Однако в целом можно сделать вывод, что постепенно налаживаются различные продуктивные формы взаимодействия науки и образования при содействии разных участников НИС. Интеграция позволяет вузам расширить спектр проводимых фундаментальных исследований, обновить программы подготовки выпускников, востребованных рынком труда, повысить международные рейтинги университетов. Хронологически упомянем подходы к интеграции, в которых государство оказывало существенную финансовую поддержку вузам.

Первая концепция механизма интеграции была изложена в документе «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы» [43]. Затем она получила статус целевой федеральной программы «Интеграция науки и высшего образования в России в 2002–2006 годы» (кратко «Интеграция») [44]. Основным результатом «Интеграции» стало создание на конкурсной основе *учебно-научных центров* при совместном участии вузов и академических учреждений. Второй период начался в 1998 г. и продолжался примерно до 2013 г. В это время подход к интеграции, как показала И.Г. Дежина [52], был существенно изменен, поскольку Министерство образования и науки разработало новый программный документ «Программа интеграции фундаментальной науки и высшего образования» с привлечением оператора Фонда Новая Евразия и зарубежных организаций, которые приняли участие в со-финансировании, мониторинге достигнутых результатов программы [45]. Преемницей «Интеграции» стала новая международная программа с аналогичными функциями интеграции, но имеющая несколько отличные организационные инструменты и особенности финансирования. Так, российско-американская программа получила название «Фундаментальные исследования и высшее образование» (BRHE) [45]. В ней упор делался именно на активизацию сотрудничества ведущих академических институтов и лучших российских вузов. Новым в этой инициативе было то, что для повышения уровня фундаментальных и прикладных исследований в вузовской и корпоративной науке было необходимо принципиально улучшить качество подготовки кадров высшей квалификации, развить навыки научного менеджмента, стимулировать запуск молодежных проектов, создать среду для эффективного выживания вузов в рыночных условиях. Названная программа поддерживала естественно-научные исследо-

вания, проводимые в российских университетах. В отличие от предыдущей программы «Интеграция», в BRHE был четко прописан и механизм финансового паритета международных участников. Таким образом, в вузах были созданы *первые 16 научно-образовательных центров НОЦ* [60]. Подготовка кадров, проведение научных исследований, установление внешних связей с организациями разных видов экономической детальности как в России, так и за рубежом были взаимосвязаны. Опросы в ходе мониторинга университетов, создавших НОЦ в 2005 г., подтвердили, что большинство НОЦ видят перспективы своего развития только при сохранении финансовой стабильности, государственной поддержке фундаментальных исследований и активном участии местных органов власти [52].

С 2006 г. формируются федеральные университеты в разных регионах страны, во многих из вузов, где ранее успешно функционировали НОЦ. Дальнейшему развитию НОЦ способствовал конкурс инновационных программ развития вузов. Расширялась интеграция вузов и научных институтов региональных отделений РАН в Уральском [54], Сибирском и Дальневосточном округах [55].

В 2010 г. стали выделяться существенные финансовые субсидии по программе создания национальных исследовательских университетов. К 2013 г. был отобран 21 вуз, составивший ядро масштабного проекта при поддержке министерства науки и высшего образования (Программа «5–100») для вхождения не менее пяти ведущих университетов России в число лучших вузов мира. По условиям конкурса оказывалась существенная федеральная поддержка вузам, получившим статус национальных исследовательских университетов. Финансовые субсидии за 2013–2020 гг. в размере около 80 млрд руб. [47] достались прежде всего столичным регионам (Москва и Санкт-Петербург), на которые пришлось почти половина элитной когорты высшей школы: Москва – 6, Санкт-Петербург – 3, Томск – 2, Калининград, Казань, Самара, Нижний Новгород, Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Новосибирск, Красноярск, Владивосток – по 1. С национальных позиций Программа 5-100 была важным шагом в разработке образовательных программ и стандартов высшего образования мирового уровня, для создания условий экспорта образовательных услуг. Однако для многих субъектов РФ она создала риск оттока талантливой молодежи в столичные вузы.

Международная программа «ЭВРИКА» появилась чуть позднее создания в РФ федеральных университетов в 2006 г. и почти одновременно с возникновением национальных исследовательских университетов (НИУ) в 2010 г. «ЭВРИКА» – это российско-американская программа повышения научно-исследовательского и предпринимательского потенциала российских университетов с помощью новых моделей научно-технического сотрудничества российских и американских вузов. В ней участвовали пилотные университеты из Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Томска, которые изучали опыт деятельности предпринимательских университетов [46]. В 2010 г. был принят федеральный закон о создании Сколково [48] и началась работа университета Сколтех и создание экосистемы вокруг него.

В том же году в национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» как в междисциплинарном центре, возникшем из объединения четырех институтов, создавалась интеграция исследовательской деятельности и подготовки кадров по новейшим направлениям многих наук [49].

Третий период развития интеграции вузов, и в частности академических институтов, проходил в новых институциональных условиях начиная с сентября 2013 г., после создания Федерального агентства научных организаций (ФАНО). Кардинально изменилось управление академической наукой, начиналась оптимизация сети исследовательских учреждений, упразднение ведомственной подчиненности академических институтов РАН, сведение функций РАН и ее региональных отделений до научно-методического руководства и экспертизы исследовательской деятельности во всех секторах науки, в том числе и в вузах. Тем не менее интеграция вузов и академических институтов проявляла себя в целом успешно, хотя некоторые проблемы «нестыковок» выявились в социологических опросах региональных отделений, например УРО РАН [55] и ДВО РАН [54]. В 2014 г. поддержка интеграции вузов с научными институтами разных ведомств и предприятиями также началась по линии Национальной технологической инициативы (НТИ). Так, Фонд НТИ осуществляет финансовую поддержку реализации проектов Национальной технологической инициативы посредством субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов Национальной технологической инициативы, предоставляемой проектному офису [50].

После принятия Стратегии научно-технологического развития (СНТР) в 2016 г. [58] многие университеты-участники Программы «5–100» по предложению Министерства образования и науки приступили к созданию новых интеграционных структур для подготовки новых образовательных программ и проведения научных исследований, интегрально влияющих на конкурентоспособность прорывных технологических направлений и их продвижение в высокотехнологичные отрасли и регионы страны. Драйверами активизации этих процессов в университетах должны были стать модернизированные или новые структурные подразделения, обладающие достаточным потенциалом и ресурсами для того, чтобы вывести университет на уровень мировых трендов для решения научных и образовательных задач. Главное требование – чтобы создавались новейшие программы подготовки кадров, квалификация которых будет широко востребована для инновационных предприятий как в России, так и за ее пределами. Качество научных исследований должно было быть принципиально улучшено для возможности их интеграции в международные научные сети.

Опыт создания организационных структур стал накапливаться в ряде университетов, которые предусмотрели в своих стратегиях формирование так называемых «стратегических академических единиц» – САЕ, как в вузах Москвы и Санкт-Петербурга, так и других регионах РФ. Хотя юридического статуса такая интеграционная форма не получила, но каждый университет имел возможность создания оригинальных моделей САЕ, о чем будет сказано

в конце статьи. САЕ продолжали функционировать и после упразднения ФАНО. Параллельно с 2016 г. стала создаваться сеть опорных вузов, которых уже было около 40, а предполагается довести их число до 80.

С 2018 г. были запущены национальные проекты «Наука» и «Образование», которые содействовали созданию интеграции науки и высшего образования в рамках НОЦ мирового уровня [51]. Президент РФ на совместном заседании президиума Госсовета и Совета по науке и образованию, посвященном вопросам повышения роли регионов в подготовке кадров и реализации нацпроекта «Наука», говорил о мерах, которые повысят престиж, научный статус и доходы преподавателей и профессоров в регионах, обеспечат значительный рост качества образования и исследований в вузах. Этому процессу могут содействовать «совместные кафедры и лаборатории, сетевое взаимодействие научных и образовательных команд, передовая инфраструктура, включая центры коллективного пользования, научные установки, базы данных» [61]. Уже 10 таких центров из 15 созданы в регионах РФ [62], а на 3-м этапе в 2021 г. будут на конкурсной основе выбраны еще пять.

В 2021 г. МНВО с широким экспертным сообществом обсуждает программу стратегического академического лидерства [59]. Обобщение опыта создания НОЦ и САЕ в 2016–2020 гг. как процесса взаимодействия между кафедрами, факультетами университета, организациями науки и другими участниками региональных инновационных систем по поводу научных исследований и подготовки кадров, на наш взгляд, актуально для разработки организационно-экономического механизма реализации нового раунда интеграции науки, высшего образования, предпринимательства.

Далее рассмотрим, как складывались условия финансирования вузов в 2015–2019 гг. под воздействием всех ранее принятых программ в двух ракурсах: по основным видам деятельности и по источникам финансовых средств, что позволяет понять, какие именно источники в большей степени создают финансовые предпосылки для возникновения интеграции образовательной и исследовательской деятельности в университетах страны и отдельных регионах.

Финансирование вузов в регионах: источники средств и распределение совокупных поступлений по видам деятельности

В регионах существуют разные формы интеграции науки и образования с участниками РИС: инновационные кластеры [28], договорная интеграция с отдельными предприятиями на проведение научных исследований или подготовку кадров [53], научно-образовательные центры с участием вузов и научных институтов [52, 54, 55] и др. Государственные структуры, предприятия, население формируют спрос на образовательные, исследовательские и прочие услуги. Финансовые ресурсы поступают в вузы регионов по разным каналам [38, 63].

Вузы в регионах конкурируют между собой и с университетами из столичных регионов страны за получение финансовых средств, в том числе

идущих на пополнение исследовательского бюджета и программ стратегического развития. Объем финансовых совокупных поступлений в вузы, распределение средств по источникам и видам (образовательной, исследовательской, прочей деятельности) учитываются в форме статистической отчетности ВПО-2 начиная с 2015 г., что позволяет выявить тенденции и структуру финансирования как по отдельным видам деятельности, так и по источникам поступления средств.

Рассмотрим совокупное финансирование вузов, в том числе средства, поступающие на подготовку кадров и научно-исследовательскую деятельность разработки (НИР). Сравним структуры распределения финансовых средств вузов по источникам и видам деятельности в целом по стране и по выделенным нами регионам (Томской, Новосибирской областям (НСО) и Красноярскому краю). В частности, мы исходим из предположения, что многоканальное финансирование могло косвенно повлиять на формирование интеграционных структур, в том числе и САЕ в университетах тех же регионов, отобранных нами для кейсов.

Отметим, что речь идет не о финансировании конкретных университетов, а скорее о различных финансовых условиях в регионах, средствах участников для формирования широкого спектра интеграционных форм с привлечением вузов.

Так, объем финансирования российских вузов в 2019 г., поступивший из разных источников, составил около 1 трлн руб., в том числе около 660 млрд руб. по разным видам образовательных программ, 117 млрд руб. на проведение НИР, 182 млрд руб. на выполнение прочих видов деятельности, к которым относятся консультационные, полиграфические услуги, выполнение заказов в опытных мастерских и т.д. (табл. 1). Темп роста финансовых средств в 2019 г. по сравнению с 2015 г. достиг: по образовательным программам – 122%, научным исследованиям – 121%, прочей деятельности – 137%.

В табл. 1 матричная структура данных ВПО-2 о поступлении финансовых средств в вузы сформирована так: по строкам приведены абсолютные данные по источникам, а по столбцам – по видам основной деятельности вузов. Далее выполним статистический анализ структуры распределения финансовых поступлений в трех основных проекциях:

а) *по совокупным поступлениям (суммарно по всем источникам и всем видам, т.е. по охватывающим данным в целом по университету: «всего» по строке 1 и «всего» по столбцу 2, они выделены жирным шрифтом в табл. 1);*

б) *по видам источников, из которых финансируются конкретные виды деятельности (строки 2–9); если «всего» по каждому конкретному источнику по строке принимается за 100%, то далее можно видеть, как он распределяется по каждому виду деятельности и в какой доле он, например, направляется на НИР или образование;*

в) *по видам деятельности (столбцы 3–5); совокупное поступление на конкретный вид деятельности по каждому столбцу принимается за 100%, и*

далее можно видеть, каков вклад каждого источника в финансирование конкретного вида деятельности.

Таблица 1. Распределение финансовых средств организаций высшего образования РФ по источникам получения и видам деятельности в 2019 г., млрд руб.

	Источник средств	Объем средств, млрд руб.			
		всего	образовательная	научные исследования и разработки	прочие виды
		2	3	4	5
1	Объем поступивших средств – всего	958,0	658,7	116,8	182,4
2	В том числе средства: бюджетов всех уровней (субсидий) – всего	550,9	406,5	48,9	95,5
3	Федеральный бюджет	524,4	389,0	45,9	89,5
4	Бюджет субъекта Российской Федерации	26,0	17,2	2,9	5,8
5	Местный бюджет	0,5	0,3	0,1	0,1
6	Средства организаций	119,6	23,5	60,2	35,9
7	Средства населения	242,8	210,3	2,3	30,1
8	Внебюджетные фонды	24,2	0,9	3,8	19,4
9	Иностранные источники	20,5	17,5	1,5	1,5

Источник: форма N ВПО-2 «Сведения о материально-технической и информационной базе, финансово-экономической деятельности образовательной организации высшего образования» за 2019 г. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>

Выявлены следующие тенденции финансирования по конкретным источникам и видам деятельности, которые сравнивались по стране в целом и регионам.

Изменение структуры финансирования вузов РФ по видам деятельности (по охватывающим совокупным данным) за период с 2015 по 2019 г. показано на рис. 1.

Видно, что на долю образовательных программ устойчиво приходится основной объем поступлений порядка 69–70%, исследовательский бюджет вузов составляет около 12–13%, прочие виды деятельности – 17–19%. Однако за этот период произошло небольшое снижение доли финансирования образовательных программ, НИР и увеличение поступлений на прочие виды деятельности.

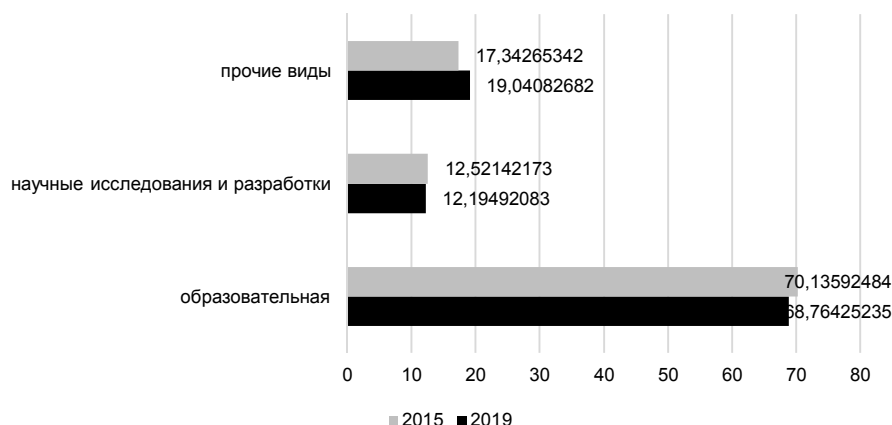


Рис. 1. Структура финансирования вузов РФ по видам деятельности в 2015 и 2019 гг., %

Анализ *финансирования отдельных видов образовательных программ* в целом по РФ указывает на повышение роли вузов в подготовке научно-педагогических кадров, специалистов, магистрантов, в организации дополнительных профессиональных программ. Так, темп роста средств для программ магистратуры и аспирантуры составил около 140–150%, что выше, чем в среднем по образовательной деятельности (рис. 2), и свидетельствует об улучшении качества человеческого капитала. Это позволяет привлекать магистрантов и аспирантов к НИР университетов и концентрировать силы на прорывных направлениях исследований в соответствии со стратегическими установками СНТР [58].

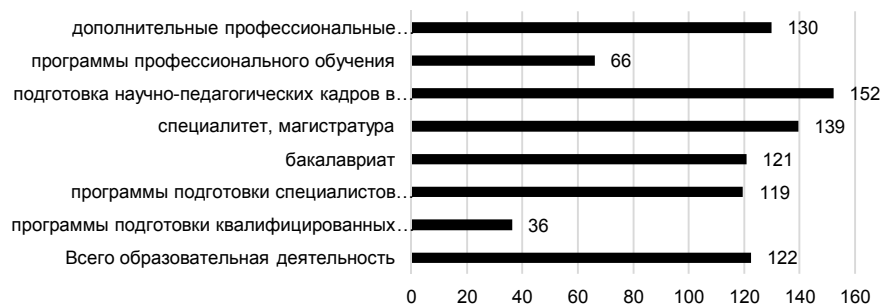


Рис. 2. Темп роста финансовых поступлений вузов РФ по различным видам образовательных программ в 2019 г. по сравнению с 2015 г., %

В вузах соотношение образовательной, исследовательской и прочей деятельности в структуре совокупных финансовых поступлений варьирует по регионам. Структура совокупных средств из всех источников, распределенных *по видам деятельности* в вузах РФ (см. строка 1, столбцы 3–5 табл. 1) и в вузах сибирских регионов различается, что видно из табл. 2.

Например, доля Томской области в совокупном объеме финансирования вузов на образовательные программы составляет около 60%, а на проведение НИР – около 25%. Это указывает на более активное участие вузов этого региона в проведении НИР, чем в среднем по стране, Новосибирской области и Красноярскому краю.

Таблица 2. Структура финансовых средств, поступивших в вузы страны и регионов по видам деятельности в 2019 г., %

Регион	Россия			Новосибирская область			Томская область			Красноярский край		
	образовательная	научная	прочие виды	образовательная	научная	прочие виды	образовательная	научная	прочие виды	образовательная	научная	прочие виды
Всего средств	68,8	12,2	19,0	68,2	10,6	21,1	59,4	25,4	15,2	73,4	8,2	18,4

Источник: рассчитано автором по форме N ВПО-2 «Сведения о материально-технической и информационной базе, финансово-экономической деятельности образовательной организации высшего образования» за 2019 г. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>

Сравнение распределения совокупных средств вузов в РФ по источникам (табл. 1, окаймляющий столбец 2, строки 1–9) показало, что структура источников финансирования остается относительно устойчивой в 2015–2019 гг. Средства бюджетов всех уровней составляют около 60% всего объема населения – 25–27%, организаций – 12,5%, остальных источников – 2,5–1,4% (рис. 3).

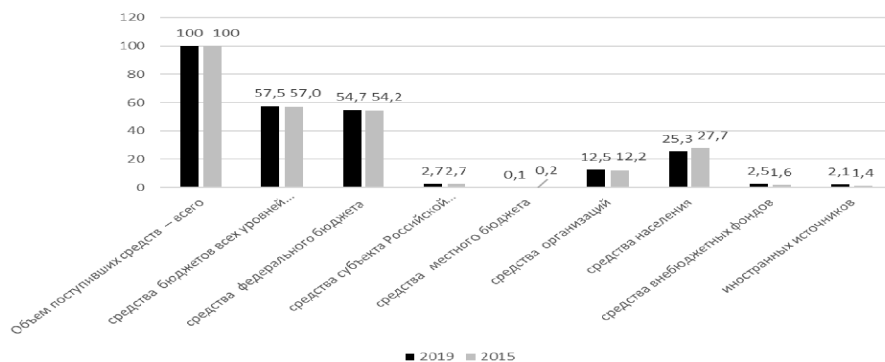


Рис. 3. Структура финансирования вузов РФ из разных источников в 2015–2019 гг. (суммарно по всем видам деятельности), %.

Источник: рассчитано автором по форме N ВПО-2.
URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>.

Структура источников финансирования вузов в регионах (табл. 3) отличается от аналогичной структуры в целом по вузам страны (рис. 3). Например, доля финансирования вузов из бюджетов всех уровней выше для сибирских регионов, чем для страны в целом.

Таблица 3. Объем и структура распределения источников средств, поступивших в вузы регионов, на все виды деятельности

Источник	Россия	Новосибирск	Томск	Красноярск	Россия	Новосибирск	Томск	Красноярск
	млрд руб.				%			
Совокупный объем средств из всех источников, всего	958,0	183,6	193,5	167,8	100	100	100	100
В том числе средства: бюджетов всех уровней (субсидий) – всего	550,9	110,3	127,5	120,6	57,5	60,1	65,9	71,9
В том числе бюджетов:								
федерального	524,4	108,5	127,3	119,9	54,7	59,1	65,8	71,5
субъекта Российской Федерации	26,0	1,8	0,1	0,6	2,7	1,0	0,1	0,4
местного	0,5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
организаций	119,6	16,2	28,6	14,4	12,5	8,8	14,8	8,6
населения	242,8	50,0	23,7	30,9	25,3	27,2	12,2	18,4
внебюджетных фондов	24,2	2,8	9,5	0,2	2,5	1,5	4,9	0,1
инострантных источников	20,5	4,4	4,3	1,7	2,1	2,4	2,2	1,0

Источник: рассчитано автором по форме N ВПО-2. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>

Результаты расчета «вклада» каждого источника в объем финансирования определенного вида деятельности вузов по регионам приведены в табл. 4. Оказалось, что весомость различных источников средств сильно отличается для финансирования образовательной и исследовательской деятельности. Например, средства населения – важный источник финансирования прежде всего для образовательных программ, а средства организаций очень весомы для финансирования научных исследований в университетах. Средства бюджетов значимы для финансирования как образовательной, так и исследовательской деятельности.

Причиной региональной волатильности «вклада» каждого источника могут выступать доходы населения и контингент студентов, экономические виды деятельности предприятий и организаций, расположенных в регионе, и многое другое, что создает спрос на конкретные услуги вузов со стороны отдельных плательщиков и зависит от изменения условий экономического развития региона и страны.

Прокомментируем более детально ситуацию с финансированием вузов (по видам деятельности) по стране и сибирским регионам, что вынесено в табл. 4.

Таблица 4. Объем поступлений и структура источников финансирования образовательных программ и научных исследований в регионах в 2019 г.

Источник	Вклад источника в финансирование образовательных программ, %				Вклад источника в финансирование НИР, %			
	Рос-сия	НСО	Томская область	Красно-ярский край	Россия	НСО	Томская область	Красно-ярский край
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Совокупный объем средств по видам деятельности, млрд. руб. (справочно)	658,7	125,3	114,9	123,1	116,8	19,6	49,1	13,7
Всего, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе средства: бюджетов всех уровней (субсидий) – всего	61,7	59,3	78,8	77,9	41,9	40,3	54,6	38,4
В том числе бюджетов: федерального субъекта Российской Федерации	59,1	58,3	78,7	77,8	39,3	37,4	54,5	33,6
местного	2,6	1,0	0,0	0,0	2,5	2,6	0,1	4,5
организаций	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,3
населения	3,6	3,0	3,1	2,4	51,5	44,0	41,6	55,5
внебюджетных фондов	31,9	34,3	16,4	18,7	2,0	2,2	0,4	4,8
инострантных источников	0,1	0,2	0,0	0,1	3,3	12,6	0,0	0,0
	2,7	3,1	1,7	1,0	1,3	1,0	3,4	1,2

Примечание. За 100% принимается суммарный объем средств на конкретный вид деятельности, поступивших из всех источников в регионе. Например, для России средства, поступившие на образовательную деятельность из всех источников, составляют 658,7 млрд руб. (см. табл. 1 столбец 3). Если этот объем целевых средств на образовательную деятельность принять за 100%, то далее можно рассчитать вклад конкретного источника в совокупном финансировании образовательной деятельности (см. табл. 4 столбец 5) и т.д. Аналогично рассчитано для других видов деятельности и регионов.

Поступления финансовых средств в вузы на образовательные программы

Как видно из табл. 4, в 2019 г. роль бюджетов всех уровней (и особенно федерального бюджета – субсидий) значима и находится на 1-м месте сре-

ди источников финансирования образовательных программ. Так, в Томской области и Красноярском крае доля бюджетов составляет около 80% всего объема поступивших средств, а доля средств населения – 16–18%. В стране и НСО доля бюджетов была несколько ниже – около 60%, а доля населения, напротив, – выше, соответственно составляя 32 и 34%. Средства населения находятся на 2-м месте по значимости в финансировании образовательных программ во всех регионах.

При финансировании *образовательных программ* доля иностранных источников в РФ не высока – около 2,7%, но в НСО она несколько выше, чем по стране (3,0%), и почти в 2–3 раза выше, чем для вузов Томска и Красноярска.

В финансировании *образовательных программ* как в стране, так и в регионах невелико участие организаций: в РФ доля организаций во всем объеме средств вузов на эти цели составила около 3,6%, в НСО – 3,0%, в Томской области – 3,1% и в Красноярском крае – 2,4%, что несколько ниже, чем в среднем по стране.

Поступления финансовых средств в вузы на проведение НИР

Отметим, что в России и во всех рассматриваемых регионах (табл. 4) велика роль бюджетов всех уровней в финансировании НИР в общих поступлениях в вузы. Заметна региональная дифференциация этого компонента структуры: в РФ доля бюджетов составила около 42%, в НСО – 40%, в Томской области – около 55% и в Красноярском крае – около 38%, т.е. в Томске поддержка НИР из бюджетов всех уровней заметно выше, чем в среднем по стране и сибирским соседям.

Не менее важным источником финансирования НИР являются *средства организаций*, составляющие около 1/2 совокупных поступлений на выполнение НИР. Региональная специфика такова: в РФ их доля во всем объеме совокупных средств на НИР составила около 52%, в НСО – 44%, в Томской области – 42% и в Красноярском крае – около 56%, где платежи со стороны предприятий выше, чем в соседних сибирских инновационных регионах.

Внебюджетные источники в структуре поступлений в вузы на НИР были значимы для Новосибирской области – 12,2%, а иностранные источники для Томской области – 3,4%, что превышало аналогичные доли по стране.

Итак, в совокупном объеме финансирования НИР в вузах повысился «вклад» организаций до 51,1% в 2019 г. – с 50,4% в 2015 г. и внебюджетных фондов – до 3,3 с 1,9%, но понизился «вклад» из бюджетов всех уровней до 41,9 с 43,3% и из иностранных источников – до 1,3 с 1,7% (рис. 4). Понижение доли бюджетных средств, видимо, было вызвано ограниченностью наполняемости бюджетов в условиях снижения темпов производства. На снижение доли финансирования НИР в вузах из иностранных источников могли повлиять санкции или недостаточно высокий уровень проводимых исследований в вузах в интересах иностранных заказчиков. Рост заказов на

НИР со стороны организаций свидетельствует о поддержке интеграции науки и высшего образования в вузах со стороны этого участника РИС.

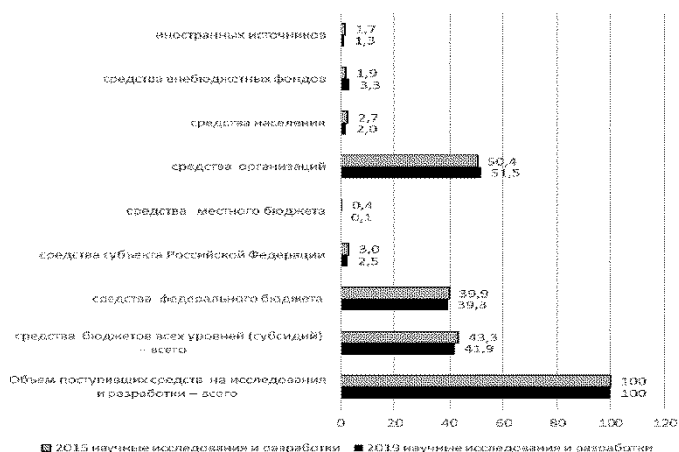


Рис. 4. Изменение распределения финансирования на научные исследования и разработки в вузах РФ в разрезе отдельных источников поступления средств в 2015 и 2019 гг. (по столбцу)

Однако эту тенденцию, по-видимому, нельзя назвать устойчивой, поскольку доля средств организаций и многих других источников финансирования НИР (рис. 5) уменьшается в пользу финансирования прочих видов деятельности в 2019 г. Фактически исследовательские бюджеты вузов в регионах существенно не выросли, хотя и была сделана установка на расширение проведения НИР в вузах страны.



Рис. 5. Изменение распределения финансирования на научные исследования и разработки в вузах РФ в разрезе отдельных источников поступления средств в 2015 и 2019 гг. (по строке)

Таким образом, создавая научно-образовательные интеграционные структуры, вузам целесообразно учитывать многоканальность финансирования в своих регионах и во многом ориентироваться на спрос не только со стороны федеральных заказчиков образовательных программ и научных исследований, но и учитывать заинтересованность со стороны предприятий и населения в получении конкурентоспособных услуг. Региональные и местные органы власти, несмотря на небольшой размер своих бюджетов, оказывают посильную финансовую поддержку для проведения НИР в вузах (рис. 5), административную поддержку и лоббирование за привлечение федеральных ресурсов и внебюджетных средств в регион. Возможности университетов с САЕ гораздо шире в наращивании исследовательских бюджетов по сравнению с опорными вузами.

Региональные кейсы интеграции науки и высшего образования в форме стратегических академических единиц

Опыт создания САЕ в университетах показал, что они могут функционировать в разных организационных моделях, успешно соединяя НИР и подготовку связанных с ними образовательных программ в приоритетных направлениях. Важность роли университетов проявилась в привлечении к интеграции многих участников региональных инновационных систем Северо-Запада, Поволжья и Сибири.

В качестве кейсов, иллюстрирующих оригинальные организационные модели создания САЕ, мы выбрали университеты, накопившие разносторонний опыт интеграции науки, образования и бизнеса, в том числе создавшие САЕ после 2013 г. в ходе реформы РАН. Очевидно лидерство столичных вузов МГУ, ГУ ВШЭ, МФТИ, МИСи в общем рейтинге Times Higher Education World University Rankings (THE) за 2021 г. среди других вузов страны. Однако чтобы наглядно показать многогранность и успешность подходов к созданию САЕ в различных регионах, в том числе в Сибири, мы из представителей первой десятки лучших вузов России выбрали пять университетов. Они имеют разные организационные модели САЕ, которые обеспечили им российские 6–9-е места в рейтинге THE [64], оценивающем более 1 000 вузов мира. Два вуза европейской части страны (ИТМО – 6-е место/501–600, ННГУ – 9-е место/1000+1) участвовали в международной программе «ЭВРИКА» [46], которая способствовала развитию предпринимательских университетов. Три сибирских университета – Национальный исследовательский Томский государственный университет (6-е место / 501–600), Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (7-е место / 601–800), Сибирский федеральный университет (9-е место / 1000+1) являются региональными форпостами науки и образования в азиатской части России, имеют мировой бренд благодаря тесным связям с научными институтами Сибирского отделения РАН. Созданные научные заделы в САЕ могут использоваться как в образовательных программах, так и инновационной деятельности предприятий, которые зака-

зывают НИР и приглашают на работу выпускников университетов. Уникальные образовательные программы и научные направления САЕ в сибирских вузах формировались, учитывая исторические условия их создания и государственную поддержку программ «Интеграция» [44] и ТОП-100 [47].

ТГУ – один из старейших вузов России, созданный в 1878 г., сам оказал ключевое влияние на развитие науки в Сибири при создании в 1943 г. Западно-Сибирского филиала АН СССР и в 1957 г. Сибирского отделения АН СССР. В настоящее время ТГУ сотрудничает со многими вузами г. Томска и институтами СО РАН в рамках кластерной политики [19], что позволяет Томской области занимать ведущие позиции в инновационных рейтингах регионов РФ – 3-е место в 2018 г. [65].

НГУ с момента создания в 1958 г. развивался по модели Московского физико-технического института, в котором большая часть преподавателей-совместителей работает в академических учреждениях РАН [66]. Уже после первых лет вхождения НГУ в программу ТОП-100 стали заметны активные изменения, вызванные интеграцией фундаментальной науки и высшего образования: в 2014 г. в НГУ появились 32 новые лаборатории. Как отмечает ректор М.В. Федорук: «Плоды такой работы заметны уже сейчас. Видно, что по числу статей на одного сотрудника НГУ в прошлом году превзошел все вузы России, включая МГУ им. М.В. Ломоносова, а по количеству цитирований в авторитетной международной базе “Web of Science” мы опережаем СПбГУ. Пока по этому показателю наш университет обгоняет все российские вузы, которые участвуют в программе ТОП-100. Кроме того, через ИЯФ СО РАН мы вошли в международные коллаборации по физике высоких энергий. Безусловно, участие в таких передовых исследованиях очень хорошо сказывается на цитируемости сотрудников университета» [67].

СФУ возник в 2006 г. при слиянии четырех вузов в г. Красноярске. Изначально он ориентировался на междисциплинарные исследования, обеспечивающие ответы на глобальные вызовы в области биологии, климатологии, лесо- и недропользования. Приоритетной стала интеграция с крупными корпорациями и академическими институтами региональных отделений РАН, например УРО и СО РАН. При этом СФУ достиг высоких наукометрических показателей статей ведущих сотрудников университета и их мирового признания в области физики и других наук [68].

Далее выделим общие черты САЕ, которые в каждом из университетов учитывали его конкурентные преимущества, особенности научной специализации и востребованность образовательных программ разного уровня. Детализация информации по разным кейсам зависела от доступности и открытости сведений по каждому вузу, но мы стремились представить элементы организации САЕ, поддающиеся сопоставлению и обобщению.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО) [69] участвовал в программе «ЭВРИКА» и сотрудничал с Калифорнийским университетом в Лос-Анджелесе. Они совместно реализовали проекты,

направленные на совершенствование инновационной инфраструктуры и создание механизмов вывода вузовских разработок на международные рынки. «Среди таких механизмов – международная стартап-школа SUMIT. При поддержке американской венчурной компании RSV Ventu-re Partners LP был организован стартап-акселератор “iDeal Machine” с объемом финансирования 6 млн. долл. США. Были созданы 6 новых подразделений системы поддержки НИОКР университета и принята программа развития инновационной экосистемы вуза» [70].

В 2016 г. ИТМО предложил концепцию САЕ в формате мегафакультетов (МФ). Миссия ИТМО состояла в «концептуальной пересборке университета», т.е. новые САЕ создавались вокруг прорывных направлений по ключевым научно-технологическим и образовательным компетенциям, предполагалось постепенное расширение числа МФ. САЕ как мегафакультет интегрировал науку, образование, инженерию. МФ при этом получали большую автономность, ресурсы и права принятия решений относительно финансовой и кадровой политики, набора абитуриентов и т.д. Административные подразделения университета выполняли для МФ сервисные функции. На момент создания САЕ были выделены *три комплексных направления*: МФ «Трансляционные информационные технологии для междисциплинарных информационно-коммуникационных проектов и подготовки кадров для IT-индустрии будущего»; МФ «Фотоника в информационно-коммуникационных системах», который интегрировал фундаментальные исследования и практическое приложение фотоники, развивал научные концепции в сфере квантовых и терагерцевых технологий, метаматериалов и т.д.; МФ «Компьютерные технологии и управление (КТиУ)» был сориентирован на подготовку инженеров нового поколения. По мнению начальника Управления стратегического развития ИТМО М. Чистяковой [69], *основные конкурентные преимущества* МФ и их влияния на общий имидж университета – это возможность выполнения междисциплинарных информационно-коммуникационных проектов и подготовка кадров для IT-индустрии будущего; рост востребованности выпускников мегафакультета ИТМО-Фотоника не только на традиционных рынках, но и на тех рынках, которые еще только закладываются в рамках Национальной технологической инициативы; КТиУ сфокусируется на проектировании и интеллектуальном управлении киберфизическими системами. Для университета в целом ожидается акселерация инноваций, повышение международных рейтингов.

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) [71] был вторым пилотным проектом программы «ЭВРИКА». В частности, ННГУ вместе с Университетом Мэриленда разрабатывал схему Американо-российского инновационного коридора (АРИК) для развития российско-американского сотрудничества в области инноваций [70]. В 2016 г. ННГУ создал САЕ «Суперкомпьютерные технологии». Сейчас это Научно-исследовательский институт суперкомпьютерных технологий [72]. Целью создания САЕ было до-

стижение мирового уровня подготовки бакалавров, магистрантов, аспирантов в области высокопроизводительных параллельных вычислений и суперкомпьютерного сопровождения научных исследований в области биомедицины, нейронаук, материаловедения, физики, химии, инженерии и др. и проведение научно-исследовательских работ в указанных областях.

Основные направления деятельности Центра и меры по развитию интеграции, в том числе и на региональном уровне: 1) подготовка специалистов в области суперкомпьютерных технологий (СКТ); 2) выполнение фундаментальных междисциплинарных научных и прикладных исследований (процессы в живых системах в приложении к наукам о мозге и кардиологии и др.; сложные физические квантовые и полупроводниковые системы, нелинейная оптика, плазма, астрофизика, сверхпроводники, механические системы и др.; математика и ее приложения в задачах работы с большими данными, вычислительно-трудоемких проблем глобальной оптимизации, линейной алгебры, дифференциальных уравнений и др.); 3) развитие кадрового потенциала, существенное расширение междисциплинарной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов для физико-математических и естественно-научных коллективов Нижегородской области, Приволжского федерального округа и страны.

Основные задачи САЕ были «сквозным образом» связаны с *конкурентоспособной специализацией в области СКТ*: а) междисциплинарное обучение студентов и сотрудников ННГУ и других вузов по профилю разработки и применения СКТ; б) концентрация научных и педагогических кадров, инфраструктурных и технических ресурсов для получения прорывных достижений по приоритетным направлениям науки и техники за счет использования потенциала СКТ и высокопроизводительных вычислений; в) развитие взаимовыгодного сотрудничества с ведущими российскими и международными суперкомпьютерными институтами и вычислительными центрами; г) консолидация научных кадров университета и заинтересованных отечественных и иностранных партнеров для получения результатов мирового уровня в науке и технике, расширения инновационной деятельности университета в области продвижения СКТ во все сферы жизни и деятельности человека.

Разработчики САЕ из ННГУ назвали следующие *основные ожидаемые результаты создания Центра, новые возможности и преимущества*, которые получит университет от развития САЕ: 1) лидерство ННГУ в области разработки новых образовательных программ и модернизации международных программ по приоритетным направлениям СКТ и высокопроизводительных вычислений. Это обеспечит расширение и углубление подготовки специалистов по высокопроизводительным параллельным вычислениям для предприятий и научных учреждений страны, применяющих СКТ в области физики, химии, биологии, медицины, инженерии и др.; 2) актуализация программ двойных дипломов с ведущими вузами мира; 3) повышение конкурентоспособности в подготовке иностранных студентов; 4) тиражирование широкого online обучения; 5) мотивация ведущих отечественных и иностранных специалистов НИР для участия в образователь-

ном процессе; 6) использование суперкомпьютера «Лобачевский» для установления международных сетевых взаимодействий образовательного и научного потенциала Приволжского федерального округа и стран мира; 7) наукоемкая продукция Центра и ее коммерциализация даст толчок для развития инновационного предпринимательства ННГУ, что, в свою очередь существенно повысит инновационный потенциал региона и страны.

Национальный исследовательский Томский государственный университет имел большой опыт создания интеграционных структур при сотрудничестве вузов г. Томска и бизнеса, участвуя как в международных проектах [56], так и программе ИНО-Томск, создании инновационных кластеров [19]. В рамках программы ТОП «5-100» ТГУ перешел к новой образовательной модели, в которой основной акцент сделан на создании САЕ [73]. Задача каждой САЕ – стать центром подготовки высококвалифицированных кадров мирового уровня на основе передовых научных исследований, привлекая к этому процессу ведущие отраслевые компании. Так, САЕ «Умные материалы и технологии» (SMTI) была организована на базе Центра исследований новых материалов и технологий. Этот Центр, ставший ядром САЕ, был создан в ноябре 2015 г. По мнению директора Центра исследований новых материалов и технологий Ирины Курзиной [73], *междисциплинарность* нового центра превосходства ТГУ обеспечивалась тем, что в ее структуру вошли более десятка лабораторий химического, физического, физико-технического факультетов и другие подразделения университета. Были налажены активные внешние связи, партнерами стали более 15 российских и зарубежных научных и образовательных организаций. Представители многих из них вошли в состав совета Центра, возглавили который академики РАН В. Бузник (Москва) и В. Пармон (Новосибирск). Основные направления деятельности взаимно связали образовательную и исследовательскую деятельность с выходом на контакты с инновационными предприятиями. Произошло обновление и модернизация образовательных программ: 1) разработка новых курсов для магистерских программ по направлению «Химия». Так, открытие ООП «Химия, физика и инжиниринг материалов» связано с развитием научных знаний в области инжиниринга новых материалов и создания композитных материалов, покрытий различного назначения, катализаторов, сорбентов, порошковых и полимерных материалов и т.д.; 2) открытие новых магистерских и аспирантских программ ООП «Материалы и устройства функциональной электроники» [74], ООП «Физические основы наукоемких технологий получения и обработки материалов» (магистратура), ООП «Аддитивные технологии получения новых смарт-материалов» (магистратура) и др. сопряжено с инновационными проектами. Цель названных программ – подготовка высококвалифицированных специалистов в области теории, методов и средств создания приборов и устройств современной и будущей функциональной микро- и наноэлектроники, радиофотоники и системотехники для исследовательских лабораторий, промышленных предприятий и бизнес-структур. *Конкурентными позициями* новой системы подготовки кадров в названной области являются:

– освоение междисциплинарных технологий, конвергенция исследований в области материаловедения, компонентной базы и системотехники, функциональной электроники, радиофотоники и квантово-чувствительной сенсорики;

– уникальная научная школа в области технологии сложных полупроводниковых материалов и структур, объединяющая возможности исследований и практики; возможность практики в технологическом центре с современным оборудованием и возможностью создания монокристаллических и гибридных интегральных схем, матричных детекторов, сенсоров; технология молекулярно-лучевой эпитаксии квантовых точек в органических и неорганических системах;

– интеграция науки и подготовки кадров, которую возглавляют специалисты с большим опытом совместной работы в рамках крупных проектов с российскими и зарубежными компаниями, ведущими научными центрами (ОИЯИ, CERN, ESRF, DESY, STFC RAL и др.). Ожидаемые результаты для развития в целом ТГУ от создания САЕ – комплиментарность отдельных направлений САЕ с тематиками, которые развиваются в рамках Центра исследований новых материалов и технологий. Участие в САЕ позволит интегрировать компетенции ученых разных направлений для решения общих научных и образовательных задач. Привлечение дополнительных финансовых ресурсов РИС расширит взаимодействия образовательных структур и научных лабораторий по таким направлениям, как открытие магистратуры и аспирантуры на базе ведущих лабораторий; привлечение российских и зарубежных ведущих ученых непосредственно к подготовке магистров и аспирантов; активное участие магистрантов и аспирантов в выполнении научно-исследовательских проектов и договорной проектной интеграции с другими вузами и инновационными предприятиями Томска укрепит межрегиональное партнерство ТГУ с Объединенным институтом ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна) и Институтом физики полупроводников СО РАН (ИФП СО РАН, г. Новосибирск). С 2015 г. наблюдается повышение места ТГУ в международных рейтингах разной номинации QS, THE [75]. Развивается сотрудничество с еще одним национальным исследовательским университетом – ТУСУР в региональной инновационной системе Томской области.

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) организационной моделью создания САЕ выбрал сетевую интеграцию коллективов исследователей, лидирующих по актуальным научным направлениям, а также активно участвующих в образовательной деятельности. Ректоратом в качестве специализации САЕ в НГУ поддержаны лишь те научные направления, в которых имеется существенный научный задел, приоритет подтвержден публикациями в ведущих мировых научных журналах, при подготовке высококвалифицированных кадров широко практикуется участие студентов и аспирантов в совместных исследованиях НГУ и институтов ННЦ СО РАН, демонстрирующих прорывные научные и технические результаты. Стратегическими партне-

рами консорциумов являются ведущие коллективы институтов Новосибирского Академгородка, инновационные компании и резиденты технопарков. Основные направления деятельности и меры по развитию научно-образовательных консорциумов в НГУ формировались на основе конкурентных преимуществ каждого из факультетов, т.е. учитывались мировые позиции кафедр и лабораторий в отдельных научных направлениях; обладание уникальной образовательной платформой и опытом подготовки научно-педагогических кадров, наличие экспериментальной базы и баз данных; возможность практики в приборных ЦКП и установках Мегасайнс академических институтов ННЦ СО РАН, ЦКП, инжиниринговых центров, технопарков Новосибирской области и др.; возможность дистанционной трансляции научных результатов и программ дистанционного обучения, развитие компетенций для широкого круга работодателей России, Сибири и мира. Были созданы семь приоритетных САЕ, обеспечивающих междисциплинарные связи факультетов [76], получивших обобщенные названия: 1. Новая физика. Поиск явлений за рамками Стандартной модели; 2. Центр нелинейной фотоники и квантовых технологий; 3. Низкоразмерные гибридные материалы; 4. Синтетическая биология; 5. Нейронауки в трансляционной медицине; 6. Информационные и гуманитарные технологии, представления знаний в образовательных системах From Lifelong Learning to Smart Learning; 7. Геологические и геофизические исследования в Арктике. Например, для САЕ, создаваемой для исследования проблем Арктики, мировые позиции подтверждены в геодинамике и плитотектонических реконструкциях Арктики; подготовке Заявки в Комиссию ООН по установлению границы континентального шельфа РФ в Северном Ледовитом океане; исследованиях нефтегазоносности осадочных бассейнов северных регионов Сибири и арктических морей; исследованиях геохимии алмазов и ксенолитов приарктической части Сибирской платформы; выявлении новых районов алмазоносности [77]. Ожидаемые результаты от создания САЕ в НГУ [78] будут способствовать повышению достигнутых конкурентных преимуществ среди вузов ТОП-100 и выходу на более высокие позиции в мировых рейтингах SQ и ТНЕ. Так, в 2021 г. НГУ стал третьим вузом России (228-м мира), вошедшим в рейтинг SQ после МГУ и СПбГУ [64].

Повысится роль НГУ в интеграции высшего образования, науки и бизнеса в новой модели развития СО РАН и мегапроекта Академгородок 2.0 [79]. По мнению ректора НГУ М.Ф. Федорука, высказанному еще в 2014 г., «не исключено, что как раз университет станет интеграционной площадкой, которая объединит все институты ННЦ. Раньше эти функции выполнял Президиум СО РАН, но сейчас ситуация изменилась и институты относятся к ФАНО. Однако *междисциплинарность* – это основное преимущество Новосибирского научного центра, которое необходимо сохранить. Возможно, из-за реформы сейчас начнутся некоторые центробежные процессы. На площадке университета есть возможность объединения» [67]. Формат САЕ *обеспечивает гибкость и концентрацию усилий на прорывных направлениях* (физика высоких энергий, биомедицина, новые материа-

лы, квантовые технологии, геология, геофизика), появится возможность привлечения в новые лаборатории НГУ зарубежной диаспоры.

На наш взгляд, результативность работы САЕ и системы управления НГУ позволит ему подтвердить статус национального исследовательского университета по критериям Министерства науки и высшего образования в 2021 г., заложенным в проекте программы стратегического академического лидерства «Россия 2030», или преобразоваться в НОЦ мирового уровня по условиям конкурса национального проекта «Наука».

Сибирский федеральный университет в стратегическом развитии и вуза в 2017 г. предусмотрел создание двух САЕ, которые, согласно дорожной карте 2016–2020 гг., принятой в 2017 г. [80, с. 14], представляют эффективные программно-организованные структуры интеграции науки и образования, созданные для поиска «решений в ответ на глобальные вызовы»:

1. САЕ в биологии, биотехнологии и климатологии – «Green Science: Sustainable Environmental Management».

2. САЕ в области добычи и переработки природных ресурсов – «M3: Mining, Metallurgy, Materials Science».

Руководством вуза намечалось, что обе САЕ, помимо широкого круга междисциплинарных исследований, разработки новых образовательных программ, будут способствовать расширению взаимодействия с промышленными партнерами, увеличению объемов НИР, а также развитию инноваций и трансфера технологий.

Для каждой из САЕ ставилась своя цель и конкретный набор задач. Например, для «Green Science» цель – организация исследовательской и образовательной деятельности по междисциплинарной проблематике: снижение экологического следа человека, антропогенного влияния на окружающую среду и для улучшения качества жизни, а задачи, указывающие на возможности интеграции, детализированы и подробно изложены в дорожной карте [80, с. 57]:

- фундаментальные, прикладные, междисциплинарные исследования в приоритетных областях, направленных на решение глобальных вызовов;

- образовательные программы подготовки специалистов с компетенциями фундаментального, прикладного и междисциплинарного характера, в том числе по биофизике и экологическому мониторингу;

- разработка и адаптация технологий устойчивого природопользования и низкоуглеродной экономики;

- развитие основ инновационного предпринимательства в области лесного хозяйства и природопользования, а также формирование научных основ для решения глобальной проблемы концентрации парниковых газов и климатических изменений;

- продвижение на международные рынки наукоемких товаров и услуг, направленных на решение глобальных и целевых проблем стран с развивающейся экономикой (природные катастрофы, истощение природных ресурсов); коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и выведение на российский и мировой рынки оригинальных приборов, реа-

гентов и методик для профессиональной исследовательской деятельности, системы школьного и университетского образования, организаций экологического мониторинга и медицинских диагностических лабораторий и т.п.

Целью создания САЕ «М3: Mining, Metallurgy, Materials Science» являлась «интенсификация образовательной и научно-исследовательской и инновационной деятельности подразделений университета для повышения научной продуктивности, привлечения талантливых российских и иностранных абитуриентов и экспорта разработок» [80, с. 60]. Задачи комплексно охватывали интеграцию результатов НИР и подготовку кадров для практического использования в интересах горно-металлургического и нефтегазового комплексов в новой повестке:

1. Подготовка инженерно-технических кадров новой формации с развитыми профессиональными и исследовательскими компетенциями.

2. Проведение междисциплинарных исследований с учетом глобальных трендов по следующим направлениям:

- а) полномасштабная цифровизация технологических процессов геологоразведки, эксплуатации и переработки минерального сырья, используя BigData и Blockchain, искусственный интеллект и нейросети сенсорные датчики особой механической и химической прочности, высокочувствительные сепарационные комплексы для освоения труднодоступных месторождений; беспилотные комплексы освоения месторождений;

- б) совершенствование технологий обогащения руд (повышение коэффициента извлечения полезного продукта из минерального сырья);

- в) разработка методов рекультивации техногенных образований, связанных с промышленным освоением территорий.

3. Установление связей с корпорациями, в том числе обновление соглашений с промышленными и бизнес - партнерами университета, имеющими выход на глобальные рынки.

Комплексная разработка дорожной карты в разрезе каждой САЕ включала:

- *Общезуниверситетские мероприятия по формированию и развитию САЕ*: определение направлений исследований и образовательной деятельности, структуры, планов развития и системы управления.

- *Формирование системы мер, содержащих следующие программные элементы по основным деятельности университета*: организационные изменения; изменения и результаты в образовательной деятельности; изменения и результаты в научно-исследовательской и научно-технической деятельности; общие изменения и результаты, в том числе на уровне университета.

Основные ожидаемые результаты, новые возможности и преимущества, которые получит СФУ от развития двух САЕ к 2020 г., в дорожной карте описаны следующим набором характеристик и показателей:

1. *Сформирована модель управления САЕ*, т.е. по двум САЕ образованы: Управляющий комитет САЕ, Комитет по образовательной деятельности САЕ, Комитет по научно-инновационной деятельности САЕ, Комиссия руководителей образовательных программ и тьюторов САЕ, проектная команда САЕ.

2. *Результативность интеграции в САЕ «Green Science: Sustainable Environmental Management»* отражена в дорожной карте, отметим лишь некоторые позиции из более широкого перечня [80, с. 59–60]:

- повышены позиции СФУ в отраслевых (предметных) рейтингах t: QS Environmental Sciences (топ-200), QS Agriculture & Forestry Sciences (топ-100), QS Earth & Marine Sciences (топ-200);

- апробированы новые типы образовательных программ и межрегиональных взаимодействий, например развитие сетевого образования в области биоинженерии совместно с УрФУ;

- развиты международные PhD исследовательские сети и академические обмены в области биологии, защиты по программам PhD СФУ и т.д.;

- созданы новые научные группы под руководством ведущих мировых ученых;

- организованы регулярные стажировки для талантливых студентов и НПР САЕ для проведения измерений на уникальном оборудовании мировых научных центров;

- модернизирована и обновлена материально-техническая база за счет современного оборудования;

- принято участие в исследовательских мегапроектах институтов СО РАН и вузов СФО по заказу МНВО.

3. *Результативность интеграции в САЕ «МЗ: Mining, Metallurgy, Materials Science»* отражена в дорожной карте, отметим некоторые позиции из более обширного перечня [80, с. 61–66]:

- повышены позиции СФУ в отраслевых (предметных) рейтингах QS Environmental Sciences (топ-200), QS Earth & Marine Sciences (топ-200);

- подписаны соглашения о взаимодействии с партнерскими организациями: ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», ПАО «Полус», ОК «РУСАЛ» и др.;

- создан R&D-центр ОК «РУСАЛ», лаборатории инновационных материалов, лаборатории цветных металлов совместно с АО «Красцветмет», создан центр цифровых технологий по 3D-моделированию месторождений полезных ископаемых и т.д.;

- осуществляется постоянное информационное сопровождение образовательных программ на сайтах Study in Russia, Bachelorstudies, Masterstudies, Phdstudies и др.;

- открыта программа PhD «Chemical engineering», «Distributed gateway technologies»;

- вырос целевой набор иностранных студентов из Вьетнама, Ирака, Сирии, Китая, стран СНГ;

- установлено взаимовыгодное сотрудничество в рамках стажировок и программ академического обмена (совместные образовательные модули, зачет кредитов) с Французским институтом нефти (IFP), Vinci Technology (Франция), Core Laboratories (США), Университетом Кадиса UCA (Испания), Университетом Южного Уэльса UNSW (Австралия), Институтом нанотехнологий Арагона INA (Университет Сарагоса), Axens (Франция) и др.;

- развито сетевое научное взаимодействие в форме совместных исследовательских проектов с названными выше зарубежными организациями;
- расширены инструменты цифровой экономики во всех видах деятельности университета;
- выросло число коммерциализированных лицензий и патентов, высокорейтинговых публикаций в соавторстве с зарубежными учеными, выступлений на международных научных мероприятиях, повысилась популяризация исследований.

Для СФУ в целом произошел: рост доходов от грантовой деятельности и внебюджетных источников; улучшение библиометрических показателей: количество публикаций в базе данных WoS/Scopus на одного НПР, средний показатель цитируемости на одного НПР; привлечение иностранных НПР или российских НПР со степенью PhD зарубежных университетов, увеличение доли иностранных НПР в кадровом составе; рост экспорта образовательных и исследовательских услуг. Вместе с тем в следующих документах дорожных карт, утвержденных в 2018–2019 гг. [81–82], терминология САЕ уже не используется. Отмечаются лишь стратегические направления. Многие САЕ ребрендировались в институты.

Динамичность образования, быстрая смена новых исследовательских полей, по-видимому, требуют еще более гибких форм интеграции [81], ориентируясь на критерии референтных зарубежных университетов с аналогичной специализацией. По мнению руководства СФУ, «ожидается трансформация институционального “редизайна” (включая модернизацию системы управления научной и образовательной деятельностью). Реализация данного подхода позволит СФУ уверенно интегрироваться в международные сетевые научно-образовательные коллаборации и стать центром синхронизации траекторий научно-образовательного процесса Российской Федерации и глобальной системы исследований, обеспечивающим экспорт конкурентных разработок» [82, с. 4]. СФУ для усиления работы с индустриальными партнерами и государственным сектором намерен создавать «гринфилды» как междисциплинарные площадки для коллаборации различных специалистов из сфер бизнеса, политики и науки [82, с. 6]. Необходимо существенное увеличение исследовательского бюджета. В СФУ прогнозируется увеличить исследовательский бюджет в основном за счет корпоративных НИР [24, 81]. Стремление оправдано, поскольку в ведущих зарубежных университетах, например в Стэнфорде, где трудится Генри Ицковиц, исследовательский бюджет достигает около 85% общего дохода [83].

Заключение

Анализ ретроспективы государственных российских мер в области интеграции науки, высшего образования и инновационного предпринимательства подтверждает необходимость дальнейшего развития и оптимизации ее форм. Ведущие университеты могут стать площадками-интеграторами научной, образовательной и инновационной деятельности в

РИС. Многоканальность источников финансирования вузов в 2015–2019 гг. показала значимость бюджетов и средств предприятий для развития в университетах широкого спектра научных исследований. Однако исследовательские бюджеты вузов в регионах заметно не увеличиваются, а пока остаются на уровне 12–13% от всего объема поступлений финансовых средств, что ниже, чем в известных университетах мира. Однако опыт университетов, опробовавших САЕ, показал, что в таком гибком формате интеграции кроются большие резервы институционального «редизайна», наращивания исследовательских бюджетов, усиления инновационной адаптации разработок. Таким образом, *позитивные черты междисциплинарной интеграции в САЕ*, выявленные во всех рассмотренных кейсах, могут быть усилены или трансформированы в новые интеграционные структуры, в которых предусмотрено участие исполнителей разных ведомств. Программа фундаментальных исследований до 2021–2030 гг. содержит такие инструменты [84], консолидация науки и высшего образования ускорит ответ на затянувшийся вызов о вхождении России в число мировых лидеров. По оценкам подразделения Web of Science Group в 2019 г. Россия все еще пока уступает по эффективности исследований многим странам G20 [85, с. 5]. Однако опыт создания САЕ в разных организационных формах, учет в регионах средств многоканального финансирования вузов, на наш взгляд, может быть применен в реализации национальных проектов «Наука» и «Образование», повысит имидж и научную продуктивность интеграции. Предполагаем, что преемственность положительного опыта интеграции высшего образования и фундаментальных исследований в САЕ будет полезна при запуске Программы стратегического академического лидерства, предложенной МНВО в 2021 г., и при разработке стратегий развития региональных инновационных систем субъектов РФ на перспективу 2030–2050 гг.

Литература

1. *Romer P.* Endogenous Technological Change // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98, № 5, pt. 2. P. S71–S102.
2. *Schultz T.W.* Investment in Human Capital // American Economic Review. 1961. Vol. 51, № 1. P. 1–17.
3. *Becker G.S.* Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. N.Y. : National bureau of Economics Research; Distributed by Columbia University Press, 1964. 187 p.
4. *Barro R.J.* Education and Economic Growth // Annals of Economic and Finance. 2013. Vol. 14, № 2. P. 301–328.
5. *Kaneva M., Untura G.* The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions // Growth and Change. 2017. № 50. P. 301–334.
6. *Chen D.C., Dahlman C.J.* The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations // World Bank Institute Working Paper No. 37256. Washington, DC : World Bank, 2006. 42 p.
7. *Аганбегян А.* Человеческий капитал и его главная составляющая – сфера «экономики знаний» как основной источник социально-экономического роста // Экономические стратегии. 2017. Т. 19, № 3. С. 66–79.
8. *Lundvall B-A.* National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London : Pinter Publ, 1992. 342 p.

9. *Nelson R.* National Innovation Systems: A Comparative Analysis. N. Y. : Oxford University Press, 1993. 541 p.
10. *Morgan K.* The learning region: institutions, innovation and regional renewal // *Regional Studies*. 1997. Vol. 31. P. 491–503.
11. *Cooke P.* Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy // *Oxford Journals, Social Sciences, Industrial and Corporate Change*. 2001. Vol. 10, № 4. P. 945–974.
12. *Иванова Н.И.* Национальные инновационные системы. М. : Наука, 2002. 244 с.
13. *Голиченко О.Г.* Национальная инновационная система: от концепции до методологии исследования // *Вопросы экономики*. 2014. № 7. С. 35–50.
14. *Лапаев С.П.* Национальные и региональные инновационные системы: общие черты и особенности // *Вестник ОГУ*. 2013. № 8 (157). С. 110–118.
15. *Ефимов В.С., Лантева А.В., Румянцев М.В.* Наука и образование региона в экосистемной перспективе (на примере Красноярского края) // *Университетское управление: практика и анализ*. 2019. Т. 23, № 3. С. 40–55.
16. *Дубина И.Н., Кожевина О.В., Чуб А.А.* Инновационно-предпринимательские экосистемы как фактор устойчивости регионального развития // *Экономический анализ: теория и практика*. 2016. № 4. С. 4–19.
17. *Рыкун А.Ю., Южанинов К.М., Абрамова М.О., Сухушина Е.В.* Томская область: потенциал и реалии инновационного развития // *Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология*. 2013. № 1 (21). С. 63–77.
18. *Спицын В.В.* Результативность инновационного развития на примере Томской области // *Инновации*. 2014. № 12 (194). С. 88–92.
19. *Павлова И.А.* Университет в региональной инновационной системе: роли, функции, взаимодействия (на примере Томской области) : дис. ... канд. экон. наук. Новосибирск, 2016. 195 с.
20. *Kuleshov V.V., Untura G.A., Markova V.D.* Towards a Knowledge Economy: The Role of Innovative Projects in the Reindustrialization of Novosibirsk Oblast // *Regional Research of Russia*. 2017. Vol. 7, № 3. P. 215–224.
21. *Селиверстов В.Е.* Академгородок 2.0: сценарии развития и система управления // *Регион: экономика и социология*. 2019. № 4. С. 24–54.
22. *Etzkowit H., Leydesdorff L.* The dynamics of innovation: From national systems and 'Mode 2' to a Triplex Helix of university-industry-government relation // *Research Policy*. 2000. № 29. P. 109–123.
23. *Ицковиц Г.* Тройная спираль: университеты – предприятия – государство: инновации в действии / пер. с англ. под ред. А.Ф. Уварова. Томск : Изд-во Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2010. 237 с.
24. *Унгер М., Полт В.* Треугольник знаний между сферами науки, образования и инноваций: концептуальная дискуссия // *Форсайт*. 2017. Т. 11, № 2. С. 10–26.
25. *McCann P., Ortega-Argiles R.* Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy // *Regional Studies*. 2015. Vol. 49, № 8. P. 1291–1302.
26. *Foray D.* On the policy space of smart specialization strategies // *European Planning Studies*. 2016. Vol. 24, № 8. P. 1428–1437.
27. *Куценко Е., Исланкина Е., Киндрас А.* Можно ли быть умным в одиночестве? // *Форсайт*. 2018. Т. 12, № 1. С. 25–45.
28. *Куценко Е.С.* Пилотные инновационные территориальные кластеры России: модель устойчивого развития // *Форсайт*. 2015. Т. 9, № 1. С. 32–55.
29. *Унтура Г.А.* Стратегическое партнерство в научно-технической сфере регионов (на примере Новосибирского научного центра СО РАН) // *Регион: экономика и социология*. 2018. № 4. С. 192–227.
30. *Стерлигова А.Н.* Анализ значения термина «интеграция» в контексте управления организацией // *Логистика и управление цепями поставок*. 2005. № 6 (11). URL: http://ecsocman.hse.ru/data/622/866/1219/Sterligova_Analiz_znacheniya_.pdf

31. *Управление организацией* : энциклопедический словарь. М. : ИНФРА-М, 2001. С. 588.
32. *Модель организации УрФУ – 2030*. URL: <https://strategy.urfu.ru/proekt-5-100/strategicheskie-akademicheskie-edinicy/> (дата обращения: 17.03.2021).
33. *Российская наука в цифрах* / [В.В. Власова, Л.М. Гохберг, Е.Л. Дьяченко и др.]. М. : НИУ ВШЭ, 2018. 46 с.
34. *Ресурсное обеспечение российской науки: проблемы и решения* / [Л.Э. Миндели, С.И. Черных и др.]. М. : Ин-т проблем развития науки РАН, 2019. 160 с.
35. *Варнеке Тильман*. Университеты-миллиардеры. URL: <https://inosmi.ru/world/20140216/217576181.html> (дата обращения: 15.03.2021).
36. *Рубинштейн А.Я.* Реформирование высшей школы // Человек в мире экономики: социальная проекция программы развития России. Сер. «Социально-экономическая стратегия России» / под общ. ред. А.Я. Рубинштейна. М. : Институт экономики Российской академии наук, 2007. С. 45–70.
37. *Абанкина И.В., Винарик В.А., Филатова Л.М.* Государственная политика финансирования сектора высшего образования в условиях бюджетных ограничений // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. № 3 (31). С. 111–143.
38. *Кайгородцев А.А.* Финансовый механизм стратегического партнерства вуза с заинтересованными лицами // Фундаментальные исследования. 2017. № 10. С. 109–113. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41798> (дата обращения: 30.07.2018).
39. *Абанкина И.В.* Инновационная экономика и индустриальная модель университетов: тест на совместимость // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 8. С. 142–144.
40. *Макаров В.Л.* Об институтах сектора науки и образования // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 8. С. 153–154.
41. *Варшавский А.Е.* Проблемы науки: РАН и вузы // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 8. С. 158–161.
42. *Полтерович В.М.* Экономическая наука в России: издержки глобализации и реформа РАН // Журнал Новой экономической ассоциации. 2010. № 8. С. 161–164.
43. *Постановление от 9 сентября 1996 г. № 1062 г. Москва* «О федеральной целевой программе “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы”» (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 30.12.2000 г. N 1034). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102043287> (дата обращения: 15.03.2021).
44. *Федеральная целевая программа «Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 годы»* (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 03.07.2003 г. N 398). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102072637&rdk=&backlink=1> (дата обращения: 15.03.2021).
45. *Программа «Фундаментальные исследования и высшее образование»*. URL: <http://cbio.ru/page/53/id/2562/> (дата обращения: 15.03.2021).
46. *Ресурсный сборник: университет – регион – бизнес: на путях интеграции* / под ред. Н.Р. Валамат-Заде, Е.А. Головки, А.А. Шапошникова. М. : Некоммерческая организация Фонд «Новая Евразия», 2013. 68 с.
47. *Постановление Правительства РФ от 16 марта 2013 г. N 211* «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров» // Проект 5-100 : сайт. URL: <https://www.stop100.ru/documents/regulations/> (дата обращения: 02.10.2019).
48. *Федеральный закон «Об инновационном центре “Сколково”*» от 28.09.2010 N 244-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105168/ (дата обращения: 01.03.2020).

49. *Федеральный закон «О национальном исследовательском центре “Курчатовский институт”»* от 27.07.2010 N 220-ФЗ (последняя редакция). URL: <http://base.garant.ru/198885/> (дата обращения: 01.03.2020).

50. *Постановление Правительства Российской Федерации* от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации национальной технологической инициативы». URL: https://www.rvc.ru/eco/development_nti/fund_nti/ (дата обращения: 02.10.2019).

51. *Паспорт* национального проекта «Наука». URL: <http://government.ru/projects/selection/740/35565/> (дата обращения: 05.03.2020).

52. *Дежина И.Г.* Опыт интеграции образования и науки на примере программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» // Университетское управление: практика и анализ. 2007. № 1. С. 45–50.

53. *Дежина И.Г., Медовников Д.С., Розмирович С.Д.* Оценки спроса российского среднетехнологичного бизнеса на сотрудничество с вузами // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. № 4. С. 81–107.

54. *Аблажей А.М.* Тенденции взаимодействия академической науки и высшего образования в современных условиях // Социология науки и технологий. 2015. Т. 6, № 3. С. 29–32.

55. *Шаброва Н.В.* Взаимодействие вузов и институтов академической науки в Уральском макрорегионе как проблема нелинейного развития высшего образования // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2017. № 2 (47). С. 24–31.

56. *Медовников Д.С., Савеленок Е.А.* Университет как ключевой элемент регионального кластера: условия и возможности // Ресурсный сборник: университет – регион – бизнес: на путях интеграции / под ред. Н.Р. Валамат-Заде, Е.А. Головки, А.А. Шапошников. М.: Некоммерческая организация Фонд «Новая Евразия», 2013. С. 11–25.

57. *Майсснер Д.* Экономические эффекты «перетока» результатов научно-технической и инновационной деятельности // Форсайт. 2012. Т. 6, № 4. С. 20–31.

58. *Указ Президента РФ* от 01.12.2016 N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html/> (дата обращения: 14.03.2020).

59. *Программа стратегического академического лидерства.* URL: [Program_strategyc_leadership.pdf \(yandex.ru\)](http://Program_strategyc_leadership.pdf(yandex.ru)) (дата обращения: 03.10.2021).

60. *Научно-образовательные центры программы «Фундаментальные исследования и высшее образование».* URL: http://crdf.ru/focus/rec_contact_list.html (дата обращения: 03.10.2020).

61. *Стенограмма заседания Госсовета* 6 февраля 2020 г. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/62744> (дата обращения: 03.03.2020).

62. *Унтура Г.А.* Региональная кооперация науки, высшего образования и бизнеса: национальный проект «Наука» // Регион: экономика и социология. 2020. № 3. С. 62–96.

63. *Унтура Г.А.* Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений // Пространственная экономика. 2019. Т. 15, № 1. С. 107–131.

64. *Times Higher Education World University Rankings – 2021.* URL: <https://www.uchebe.ru/for-abiturients/vuz/rankings> (date of access: 03.02.2021).

65. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации.* Вып. 6. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/315338500> (дата обращения: 14.03.2020).

66. *Кудрявцев Н.* Партнерство науки, образования и бизнеса – стратегический путь развития МФТИ как национального исследовательского университета // Образование: цели и перспективы. 2010. № 9. URL: https://mipt.ru/science/NIU/niu_prog.php (дата обращения: 14.03.2020).

67. *Дорога в ТОП-100 мировых рейтингов: год спустя.* URL: <http://www.sbras.info/articles/education/doroga-v-top-100-mirovykh-reitingov-god-spustya> (дата обращения: 10.03.2021).

68. *Четыре* красноярских физика вошли в список влиятельнейших ученых мира. URL: <https://sib.fm/news/2020/11/11/chetyre-krasnoyarskih-fizika-voshli-v-spisok-vliyatelnejshih-uchenyh-mira> (дата обращения: 10.03.2021).

69. *Курс* на СAE: зачем вузам реструктуризация. URL: <https://news.itmo.ru/education/official/news/5761/> (дата обращения: 10.03.2021).

70. *Программа* «ЭВРИКА». URL: https://usrf.ru/grants/eureca/index_rus.html (дата обращения: 10.03.2021).

71. *Стратегические* академические единицы. URL: <http://www.unn.ru/site/about/rukovodstvo-i-struktura-universiteta/biblioteka/ob-universitete/fakty-i-tsifry/strategicheskie-akademicheskie-edinitsy> (дата обращения: 10.03.2021).

72. *Научно-исследовательский* институт суперкомпьютерных технологий. URL: <http://www.unn.ru/site/about/rukovodstvo-i-struktura-universiteta/biblioteka/ob-universitete/fakty-i-tsifry/strategicheskie-akademicheskie-edinitsy/nauchno-issledovatel'skij-institut-superkompyuternykh-tehnologij> (дата обращения: 10.03.2021).

73. *СAE* объединит научные и образовательные структуры. URL: <http://www.tsu.ru/news/sae-obedinit-nauchnye-i-obrazovatelnye-struktury/> (дата обращения: 10.03.2021).

74. *Магистратура* «Материалы и устройства функциональной электроники и фотоники» – это. URL: <http://smti.tsu.ru/ru/education/materials/> (дата обращения: 10.03.2021).

75. *ТГУ* в рейтингах. URL: <http://viu.tsu.ru/ratings/> (дата обращения: 10.03.2021).

76. *Стратегические* академические единицы. URL: <https://www.nsu.ru/n/research/academic-units/> (дата обращения: 10.03.2021).

77. *Геологические* и геофизические исследования в Арктике и глобальные приоритеты. URL: <http://units.nsu.ru/arctics/ru/> (дата обращения: 10.03.2021).

78. *Новосибирский* государственный университет участвует в проекте повышения конкурентоспособности российских вузов 5-100. URL: <https://www.nsu.ru/n/university/project-5-100/> (дата обращения: 10.03.2021).

79. *Научно-образовательный* центр создадут в НСО по программе Академгородок 2.0. URL: https://nsk.aif.ru/hitech/nauchno-obrazovatelnyy_centra_sozdadut_v_nso_po_programme_akademgorodok_2_0 (дата обращения: 10.03.2021).

80. *План мероприятий* по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта») федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» на 2016–2020 гг. (второй этап 2018–2020 г.). М., 2017. URL: <http://about.sfu-kras.ru/docs/9990/pdf/805941>

81. *План мероприятий* по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожная карта») федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» на 2016–2020 гг. (второй этап 2018–2020 г.). М., 2018. URL: <http://about.sfu-kras.ru/docs/9719/pdf/574666>

82. *Изменения* в План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожную карту») федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» на 2016-2020 гг. (второй этап 2018–2020 г.). М., 2019. URL: https://about.sfu-kras.ru/files/about/Dorozhnaya_karta_SFU_2_etap_na_2016-2020_gg_korr_ot_25.12.2019.pdf

83. *Тройная* спираль профессора Генри Ицковица. URL: <https://iz.ru/news/370024> (дата обращения: 10.03.2021).

84. *Программа* фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы). Распоряжение Правительства от 31 декабря 2020 г. № 3684-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/skzO0DEvyFOIBtXobzPA3zTyC71cRAOI.pdf>

85. *Адамс Д., Роджерс Г., Шомиор М.* Итоги ежегодной оценки G20 – эффективность исследований за 2019 г. // Отчеты о международных исследованиях Института

научной информации (ISI). 2019. P. 40. URL: http://images.mail.discover.clarivate.com/Web/ClarivateAnalytics/%7B2c08a61e-4a62-46a0-bf9f-3fe7446c8e73%7D_Clarivate_ISI_GRR4_G20_scorecard_RU.pdf

Integration of Science and Education in Universities of the Regions: Multichannel Funding and Different Organization Models

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics. 2021. 54. pp. 53–92. DOI: 10.17223/19988648/54/3

Galina A. Untura, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation); Novosibirsk State University (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: galina.untura@gmail.com

Keywords: science, higher education, integration, university, funding, strategic academic units, region, Siberia.

The study was carried out within the framework of financing the draft research plan of the IEIE SB RAS "Regional and municipal strategic planning and management in the context of modernization of state regional policy and development of the digital economy", No. 121040100283-2.

Integration of science, higher education, innovative entrepreneurship contributes to the solution of topical problems caused by global challenges. The article shows that universities integrate scientific, educational, innovative activities both within their structural units and in cooperation with other participants in regional innovative systems. The aim is to identify the trends in multichannel funding of universities in the regions, which creates the conditions for the integration of educational and research activities, and summarize the experience of universities that have created strategic academic units (SAUs) as one of the forms of integrating science and higher education. Based on the statistical analysis of financial receipts to universities from various sources in 2015 and 2019 (form VPO_2), the trends and structure of the funding distribution by type of educational and research activities in the regions of the Russian Federation were compared. It has been revealed that educational activities dominate in universities, accounting for about 70% of all income, and research activities 12–13%. Regional cases of the universities (ITMO, NNU, TSU, NSU, SFU) were analyzed. They integrated science and education in the form of SAUs. The cases were prepared on the basis of a content analysis of roadmaps for the period 2016–2020, interviews, and other open information. The analysis has showed that the organizational model of each SAU is created on the basis of the uniqueness and competitiveness of the university's scientific and educational specialization by mechanisms that ensure the integration of the educational process and research activities through the involvement of students, graduate students in research and innovative projects. It is concluded that the flexibility and versatility of training programs and research at the university in the SAU format is formed in cooperation with many participants in regional innovation systems, which leads to the demand for its services by enterprises in the regions of the European part of the country and Siberia. The synergy of educational, research and innovation activities is achieved within the framework of both one university and through its network interaction with other Russian and international universities, scientific organizations, and enterprises. The experience of creating SAUs can be used by regional administrations, corporations in the development of world-class scientific and educational centers within the framework of the Science national project and national research and flagship universities of the strategic academic leadership program.

References

1. Romer, P. (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. 5 (98). Pt. 2. pp. 71–102.

2. Schultz, T.W. (1961) Investment in Human Capital. *American Economic Review*. 1 (51). pp. 1–17.
3. Becker, G.S. (1964) *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: National bureau of Economics Research; Distributed by Columbia University Press.
4. Barro, R.J. (2013) Education and Economic Growth. *Annals of Economic and Finance*. 2 (14). pp. 301–328.
5. Kaneva, M. & Untura, G. (2017) The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*. 50. pp. 301–334.
6. Chen, D.C. & Dahlman, C.J. (2006) The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations. *World Bank Institute Working Paper* 37256.
7. Aganbegyan, A. (2017) Human capital and its main component – the “knowledge economy” sphere as the main source of socio-economic growth. *Ekonomicheskie strategii – Economic Strategies*. 3 (19). pp. 66–79. (In Russian).
8. Lundvall, B.-A. (1992) *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publ.
9. Nelson, R. (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
10. Morgan, K. (1997) The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies*. 31. pp. 491–503.
11. Cooke, R. (2001) Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Oxford Journals, Social Sciences, Industrial and Corporate Change*. 4 (10). pp. 945–974.
12. Ivanova, N.I. (2002) *Natsional'nye innovatsionnye sistemy* [National Innovation Systems]. Moscow: Nauka.
13. Golichenko, O.G. (2014) National innovation systems: from conception toward the methodology of analysis. *Voprosy Ekonomiki*. 7. pp. 35–50. (In Russian). DOI: 10.32609/0042-8736-2014-7-35-50
14. Lapaev, S.P. (2013) National and regional innovative systems: common features and features. *Vestnik OGU – Vestnik of the Orenburg State University*. 8 (157). pp. 110–118. (In Russian).
15. Efimov, V.S., Lapteva, A.V. & Rumyantsev, M.V. (2019) Science and education of the region: the ecosystem perspective (the case of the Krasnoyarsk territory). *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz – University Management: Practice and Analysis*. 3 (23). pp. 40–55. (In Russian). DOI: 10.15826/umpa.2019.03.018
16. Dubina, I.N., Kozhevina, O.V. & Chub, A.A. (2016) Innovation and entrepreneurship ecosystems as a factor of sustainable regional development. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika – Economic Analysis: Theory and Practice*. 4. pp. 4–19. (In Russian).
17. Rykun, A.Yu. et al. (2013) Innovative development in regional Russia: the potential and the realities (the case of Tomsk region). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya, Sotsiologiya, Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 1 (21). pp. 63–77. (In Russian).
18. Spitsyn, V.V. (2014) Effectiveness of regional innovation development: case of Tomsk region. *Innovatsii – Innovations*. 12 (194). pp. 88–92. (In Russian).
19. Pavlova, I.A. (2016) *Universitet v regional'noy innovatsionnoy sisteme: roli, funktsii, vzaimodeystviya (na primere Tomskoy oblasti)* [University in the Regional Innovation System: Roles, functions, interactions (on the example of the Tomsk region)]. Economics Cand. Diss. Novosibirsk.
20. Kuleshov, V.V., Untura, G.A. & Markova, V.D. (2017) Towards a Knowledge Economy: The Role of Innovative Projects in the Reindustrialization of Novosibirsk Oblast. *Regional Research of Russia*. 3 (7). pp. 215–224.
21. Seliverstov, V.E. (2019) Akademgorodok 2.0: development scenarios and management system. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya – Region: Economics and Sociology*. 4. pp. 24–54. (In Russian). DOI: 10.15372/REG20190402

22. Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000) The dynamics of innovation: From national systems and 'Mode 2' to a Triplex Helix of university-industry-government relation. *Research Policy*. 29. pp. 109–123.
23. Etzkowitz, H. (2010) *Troynaya spiral': universitety – predpriyatiya – gosudarstvo: innovatsii v deystvii* [Triple Helix: Universities – Enterprises – State: Innovation in Action]. Translated from English by A.F. Uvarov et al. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.
24. Unger, M. & Polt, W. (2017) The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion. *Forsayt – Foresight and STI Governance*. 2 (11). pp. 10–26. (In Russian). DOI: 10.17323/2500-2597.2017.2.10.26
25. McCann, P. & Ortega-Argiles, R. (2015) Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy. *Regional Studies*. 8 (49). pp. 1291–1302.
26. Foray, D. (2016) On the policy space of smart specialization strategies. *European Planning Studies*. 8 (24). pp. 1428–1437.
27. Kutsenko, E., Islankina, E. & Kindras', A. (2018) Smart by Oneself? An Analysis of Russian Regional Innovation Strategies within the RIS3 Framework. *Forsayt – Foresight and STI Governance*. 1 (12). pp. 25–45. (In Russian). DOI: 10.17323/2500-2597.2018.1.25.45
28. Kutsenko, E.S. (2015) Pilot Innovative Territorial Clusters in Russia: A Sustainable Development Mode. *Forsayt – Foresight and STI Governance*. 1 (9). pp. 32–55. (In Russian). DOI: 10.17323/1995-459X.2015.1.32.55
29. Untura, G.A. (2018) Strategic Partnership for Science and Technology in Regions (Case Study of the Novosibirsk Scientific Center SB RAS). *Region: ekonomika i sotsiologiya – Region: Economics and Sociology*. 4. pp. 192–227. (In Russian). DOI: 10.15372/REG20180408
30. Sterligova, A.N. (2005) Analiz znacheniya termina “integratsiya” v kontekste upravleniya organizatsiy [Analysis of the meaning of the term “integration” in the context of organization management] *Logistika i upravlenie tsepyami postavok – Logistics and Supply Chain Management*. 6 (11). [Online] Available from: http://ecsocman.hse.ru/data/622/866/1219/Sterligova_Analiz_znacheniya_.pdf.
31. Kibanov, A.Y., Porshnev, A.G. & Gunin, V.N. (eds) (2001) *Upravlenie organizatsiy* [Organization Management]. Moscow: INFRA-M.
32. Ural Federal University. (2019) *Model' organizatsii UrFU – 2030* [Model of the Organization of UrFU – 2030]. [Online] Available from: <https://strategy.urfu.ru/proekt-5-100/strategicheskie-akademicheskie-edinicy/>. (Accessed: 17.03.2021). (In Russian).
33. Vlasova, V.V. et al. (2018) *Rossiyskaya nauka v tsifrah* [Russian Science in Figures]. Moscow: HSE.
34. Mindeli, L.E. et al. (2019) *Resursnoe obespechenie rossiyskoy nauki: problemy i resheniya* [Resource Support of Russian Science: Problems and Solutions]. Moscow: The Institute for the Study of Science of RAS.
35. Warneke, T. (2014) University-milliardery [Billionaire Universities]. Translated from German. *Inosmi.ru*. [Online] Available from: <https://inosmi.ru/world/20140216/217576181.html>. (Accessed: 15.03.2021).
36. Rubinshteyn, A.Ya. (2007) Reformirovanie vysshey shkoly [Reforming higher education]. In: Rubinshteyn, A.Ya. (ed.) *Chelovek v mire ekonomiki: sotsial'naya proektsiya programmy razvitiya Rossii. Ser. “Sotsial'no-ekonomicheskaya strategiya Rossii”* [Man in the World of Economics: Social projection of the development program of Russia. Ser. “Socio-economic strategy of Russia”]. Moscow: Institute of Economics RAS. pp. 45–70.
37. Abankina, I.V., Vinarik, V.A. & Filatova, L.M. (2016) State policy of higher education sector financing under the budgetary constraints. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 3 (31). pp. 111–143. (In Russian).
38. Kaygorodtsev, A.A. (2017) The financial mechanism of strategic partnership of higher education institution with interested persons. *Fundamental'nye issledovaniya – Fundamental research*. 10. pp. 109–113. [Online] Available from: <http://www.fundamental->

research.ru/ru/article/view?id=41798. (Accessed: 30.07.2018). (In Russian). DOI: 10.17513/fr.41798

39. Abankina, I.V. (2010) Innovation economics and universities' industrial model: compatibility test. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 8. pp. 142–144. (In Russian).

40. Makarov, V.L. (2010) About institutions of science and education sphere. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 8. pp. 153–154. (In Russian).

41. Varshavskiy, A.E. (2010) Problems of science: RAS and higher educational institutions. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 8. pp. 158–161. (In Russian).

42. Polterovich, V.M. (2010) Economics in Russia: globalization costs and RAS reforms. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 8. pp. 161–164. (In Russian).

43. Russian Federation. (2000) Decree of 9 September 1996 No. 1062, Moscow: On the federal target program “State support for the integration of higher education and fundamental science for 1997–2000” (as amended by the Decree of the Government of the Russian Federation of 30 December 2000 No. 1034). *Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii* [Official Internet Portal of Legal Information]. [Online] Available from: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102043287>. (Accessed: 15.03.2021). (In Russian).

44. Russian Federation. (2003) Federal Target Program “Integration of Science and Higher Education in Russia for 2002–2006” (as amended by the Decree of the Government of the Russian Federation of 3 July 2003 No. 398). *Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii* [Official Internet Portal of Legal Information]. [Online] Available from: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102072637&rdk=&backlink=1>. (Accessed: 15.03.2021). (In Russian).

45. Cbio.ru. (2006) *Programma “Fundamental'nye issledovaniya i vysshee obrazovanie”* [Program “Basic Research and Higher Education”]. [Online] Available from: <http://cbio.ru/page/53/id/2562/>. (Accessed: 15.03.2021). (In Russian).

46. Valamat-Zade, N.R., Golovko, E.A. & Shaposhnikova, A.A. (eds) (2013) *Resursnyy sbornik: universitet – region – biznes: na putyakh integratsii* [Resource Collection: University – region – business: on the path of integration]. Moscow: Nekommercheskaya organizatsiya Fond “Novaya Evraziya”.

47. Russian Federation. (2018) Government Decree No. 211 of 16 March 2013 “On Measures of Government Support for Leading Russian Universities to Increase Their Competitiveness Among the World's Leading Research and Education Centers”. *Project 5–100*. [Online] Available from: <https://www.stop100.ru/documents/regulations/>. (Accessed: 02.10.2019). (In Russian).

48. Russian Federation. (2010) Federal Law “On the Skolkovo Innovation Center” of 28 September 2010 N 244-FZ (latest edition). *ConsultantPlus*. [Online] Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105168/. (Accessed: 01.03.2020). (In Russian).

49. Russian Federation. (2010) Federal Law “On the Kurchatov Institute National Research Center” of 27 July 2010 N 220-FZ (latest edition). *Garant*. [Online] Available from: <http://base.garant.ru/198885/>. (Accessed: 01.03.2020). (In Russian).

50. Russian Federation. (2016) Decree of the Government of the Russian Federation No. 317 “On the Implementation of the National Technology Initiative” of 18 April 2016. *RVC. Government Fund of Funds. Development Institute of the Russian Federation*. [Online] Available from: https://www.rvc.ru/eco/development_nti/fund_nti/. (Accessed: 02.10.2019). (In Russian).

51. The Russian Government. (2019) *Pasport natsional'nogo proekta “Nauka”* [Passport of the National Project “Science”]. [Online] Available from: <http://government.ru/info/35565/>. (Accessed: 05.03.2020). (In Russian).

52. Dezhina, I.G. (2007) Management experience of embodiment between science and education for example of program basic research and higher education. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz – University Management: Practice and Analysis*. 1. pp. 45–50. (In Russian).
53. Dezhina, I.G., Medovnikov, D.S. & Rozmirovich, S.D. (2017) Evaluating the demand of Russian medium-size technological companies in cooperation with higher educational institutes. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*. 4. pp. 81–107. (In Russian).
54. Ablazhey, A.M. (2015) The trends of interaction between academic science and higher education in modern conditions. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii – Sociology of Science & Technology*. 3 (6). pp. 29–32. (In Russian).
55. Shabrova, N.V. (2017) Interaction of universities and institutions of academic science in the Urals large region as a problem of nonlinear development of higher education. *Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – The Surgut State Pedagogical University Bulletin*. 2 (47). pp. 24–31. (In Russian).
56. Medovnikov, D.S. & Savelenok, E.A. (2013) Universitet kak klyuchevoy element regional'nogo klastera: usloviya i vozmozhnosti [University as a key element of a regional cluster: conditions and opportunities]. In: Valamat-Zade, N.R., Golovko, E.A. & Shaposhnikov, A.A. (eds) *Resursnyy sbornik: universitet – region – biznes: na putyakh integratsii* [Resource Collection: University – region – business: on the path of integration]. Moscow: Nekommercheskaya organizatsiya Fond “Novaya Evraziya”. pp. 11–25.
57. Meissner, D. (2012) The economic impact of spillovers from R&D and innovation. *Forsayt – Foresight and STI Governance*. 4 (6). pp. 20–31. (In Russian).
58. Russian Federation. (2016) Decree of the President of the Russian Federation of 01 December 2016 N 642 “On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation”. *ConsultantPlus*. [Online] Available from: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html/>. (Accessed: 14.03.2020). (In Russian).
59. Ministry of Science and Higher Education of Russia. (2020) *Programma strategicheskogo akademicheskogo liderstva* [Strategic Academic Leadership Program]. [Online] Available from: https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=21471. (Accessed: 03.10.2021).
60. U.S. Civilian Research & Development Foundation. (n.d.) *Nauchno-obrazovatel'nye tsentry programmy “Fundamental'nye issledovaniya i vysshee obrazovanie”* [Scientific and educational centers of the program “Fundamental research and higher education”]. [Online] Available from: http://crdf.ru/focus/rec_contact_list.html. (Accessed: 03.10.2020). (In Russian).
61. Official Internet Resources of the President of Russia. (2020) *Joint meeting of State Council Presidium and Presidential Council on Science and Education. Transcript. 6 February 2020*. [Online] Available from: <http://kremlin.ru/events/president/news/62744>. (Accessed: 03.03.2020). (In Russian).
62. Untura, G.A. (2020) Regional cooperation between science, higher education and business: the science national project. *Region: ekonomika i sotsiologiya – Region: Economics and Sociology*. 3. pp. 62–96. (In Russian). DOI: 10.15372/REG20200303
63. Untura, G.A. (2019) Estimation of human capital influence on economic growth in Russian regions under conditions of financial shortage. *Prostranstvennaya ekonomika*. 1 (15). pp. 107–131. (In Russian). DOI: 10.14530/se.2019.1.107-131
64. Ucheba.Ru. (2021) *Times Higher Education World University Rankings – 2021*. [Online] Available from: <https://www.ucheba.ru/for-abiturients/vuz/rankings>. (Accessed: 03.02.2021). (In Russian).
65. Gokhberg, L.M. (ed.) (2020) *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub"ektov Rossiyskoy Federatsii* [Russian Regional Innovation Scoreboard]. 6. Moscow: HSE. [Online] Available from: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/315338500>. (Accessed: 14.03.2020).
66. Kudryavtsev, N. (2010) Partnerstvo nauki, obrazovaniya i biznesa – strategicheskiy put' razvitiya MFTI kak natsional'nogo issledovatel'skogo universiteta [Partnership between

science, education and business - a strategic path of development of MIPT as a national research university]. *Obrazovanie: tseli i perspektivy*. 9. [Online] Available from: https://mipt.ru/science/NIU/niu_prog.php. (Accessed: 14.03.2020).

67. Khomyakova, D. (2014) Doroga v TOP-100 mirovykh reytingov: god spustya [The road to the TOP-100 world ratings: a year later]. *Nauka v Sibiri* [Science in Siberia]. [Online] Available from: <http://www.sbras.info/articles/education/doroga-v-top-100-mirovykh-reytingov-god-spustya>. (Accessed: 10.03.2021).

68. Baranovskiy, K. (2020) Chetyre krasnoyarskikh fizika voshli v spisok vliyatel'nykh uchenykh mira [Four Krasnoyarsk physicists were included in the list of the most influential scientists in the world]. *Sib.fm*. [Online] Available from: <https://sib.fm/news/2020/11/11/chetyre-krasnoyarskih-fizika-voshli-v-spisok-vliyatelnejshih-uchenyh-mira>. (Accessed: 10.03.2021).

69. ITMO.NEWS. (2016) Kurs na SAE: zachem vuzam restrukturizatsiya [How Strategic Academic Units Change ITMO U Structure]. [Online] Available from: <https://news.itmo.ru/ru/education/official/news/5761/>. (Accessed: 10.03.2021).

70. The U.S. Russia Foundation (n.d.) *Programma "EVRIKA"* [EURECA Program]. [Online] Available from: https://usrf.ru/grants/eureca/index_rus.html. (Accessed: 10.03.2021).

71. Lobachevsky University. (n.d.) *Strategicheskie akademicheskie edinitisy* [Strategic academic units]. [Online] Available from: <http://www.unn.ru/site/about/rukovodstvo-i-struktura-universiteta/biblioteka/ob-universitete/fakty-i-tsifry/strategicheskie-akademicheskie-edinitisy>. (Accessed: 10.03.2021).

72. Lobachevsky University. (n.d.) *Nauchno-issledovatel'skiy institut superkomp'yuternykh tekhnologiy* [Research Institute for Supercomputer Technologies]. [Online] Available from: <http://www.unn.ru/site/about/mediaresursy/mediatsentr/ob-universitete/fakty-i-tsifry/strategicheskie-akademicheskie-edinitisy/nauchno-issledovatel'skiy-institut-superkompyuternykh-tekhnologiy>. (Accessed: 10.03.2021).

73. Tomsk State University. (2016) *SAE ob "edinit nauchnye i obrazovatel'nye struktury* [StrAU will unite scientific and educational structures]. [Online] Available from: <http://www.tsu.ru/news/sae-obedinit-nauchnye-i-obrazovatelnye-struktury/>. (Accessed: 10.03.2021).

74. TSU Institute of Smart Materials and Technologies. (n.d.) *Magistratura "Materialy i ustroystva funktsional'noy elektroniki i fotoniki"* [Master's Program "Materials and Devices for Functional Electronics and Photonics"]. [Online] Available from: <http://smti.tsu.ru/ru/education/materials/>. (Accessed: 10.03.2021).

75. Tomsk State University Competitiveness Improvement Programme. (2020) *TGU v reytingakh* [TSU in rankings]. [Online] Available from: <http://viu.tsu.ru/ratings/>. (Accessed: 10.03.2021).

76. Novosibirsk State University. (n.d.) *Strategicheskie akademicheskie edinitisy* [Strategic academic units]. [Online] Available from: <https://www.nsu.ru/n/research/academic-units/>. (Accessed 10.03.2021).

77. Novosibirsk State University. (n.d.) *Geologicheskie i geofizicheskie issledovaniya v Arktike i global'nye priority* [Geological and Geophysical Investigations in the Arctic and Global Priorities]. [Online] Available from: <http://units.nsu.ru/arctics/ru/>. (Accessed: 10.03.2021).

78. Novosibirsk State University. (n.d.) *5-100* [Russian Project 5-100]. [Online] Available from: <https://www.nsu.ru/n/university/project-5-100/>. (Accessed: 10.03.2021).

79. Argumenty i fakty. (2019) *Nauchno-obrazovatel'nyy tsentr sozhdadut v NSO po programme Akademgorodok 2.0* [The Scientific and Educational Center will be created in the NSO under the Akademgorodok 2.0 program]. *Argumenty i fakty*. [Online] Available from: https://nsk.aif.ru/hitech/nauchno-obrazovatelnyy-centr-sozhdadut-v-nso-po-programme-akademgorodok_2_0. (Accessed: 10.03.2021).

80. Siberian Federal University. (2017) *Plan meropriyatiy po realizatsii programmy povysheniya konkurentosposobnosti ("dorozhnaya karta") federal'nogo gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya "Sibirskiy federal'nyy universitet" na 2016–2020 gg. (vtoroy etap 2018–2020 g.)* [Action plan for the implementation of the program to improve competitiveness ("road map") of the federal state autonomous educational institution of higher education "Siberian Federal University" for 2016–2020 (second stage 2018–2020)]. Moscow: [s.n.]. [Online] Available from: <http://about.sfu-kras.ru/docs/9990/pdf/805941>. (In Russian).

81. Siberian Federal University. (2018) *Plan meropriyatiy po realizatsii programmy povysheniya konkurentosposobnosti ("dorozhnaya karta") federal'nogo gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya "Sibirskiy federal'nyy universitet" na 2016–2020 gg. (vtoroy etap 2018–2020 g.)* [Action plan for the implementation of the program to improve competitiveness ("road map") of the federal state autonomous educational institution of higher education "Siberian Federal University" for 2016–2020 (second stage 2018–2020)]. Moscow: [s.n.]. [Online] Available from: <http://about.sfu-kras.ru/docs/9719/pdf/574666>.

82. Siberian Federal University. (2019) *Izmeneniya v Plan meropriyatiy po realizatsii programmy povysheniya konkurentosposobnosti ("dorozhnuyu kartu") federal'nogo gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya "Sibirskiy federal'nyy universitet" na 2016–2020 gg. (vtoroy etap 2018–2020 g.)* [Corrections to the action plan for the implementation of the program to improve competitiveness ("road map") of the federal state autonomous educational institution of higher education "Siberian Federal University" for 2016–2020 (second stage 2018–2020)]. Moscow: [s.n.]. [Online] Available from: https://about.sfu-kras.ru/files/about/Dorozhnaya_karta_SFU_2_etap_na_2016-2020_gg_korr_ot_25.12.2019.pdf.

83. Chernakov, A. (2011) Troynaya spiral' professora Genri Itskovitsa [The Triple Helix of Professor Henry Etzkowitz]. *Izvestiya*. [Online] Available from: <https://iz.ru/news/370024>. (Accessed: 10.03.2021).

84. Russian Federation. (2020) Program of fundamental scientific research in the Russian Federation for the long term (2021–2030). Government Order of 31 December 2020 No. 3684-r. *The Russian Government*. [Online] Available from: <http://static.government.ru/media/files/skzO0DEvyFOIBtXobzPA3zTyC71cRAOi.pdf>. (In Russian).

85. Adams, J., Rodgers, G. & Szomszor, M. (2019) Itogi ezhegodnoy otsenki G20 – effektivnost' issledovaniy za 2019 g. [Results of the G20 Annual Assessment – Research Effectiveness for 2019]. *Institute for Scientific Information (ISI)*. [Online] Available from: http://images.mail.discover.clarivate.com/Web/ClarivateAnalytics/%7B2c08a61e-4a62-46a0-bf9f-3fe7446c8e73%7D_Clarivate_ISI_GRR4_G20_scorecard_RU.pdf.