

DOI 10.20310/1810-0201-2021-26-191-7-23
УДК 378+004

Опыт подготовки студентов и аспирантов наукоемких технологий в наукоградах России

Марина Сергеевна ЧВАНОВА¹, Ирина Александровна КИСЕЛЕВА²,
Мария Сергеевна АНУРЬЕВА²

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий
и управления им. К.Г. Разумовского»

109004, Российская Федерация, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2993-0194>, e-mail: ms@tmbtsu.ru

²ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-216X>, e-mail: irinakiselyo@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6583-6421>, e-mail: anuryeva@mail.ru

Experience in training students and Post-Graduate students of high technologies in science cities of Russia

Marina S. CHVANOVA¹, Irina A. KISELYOVA²,
Maria S. ANUREVA²

¹K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management
73 Zemlyanoy Val St., Moscow 109004, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2993-0194>, e-mail: ms@tmbtsu.ru

²Derzhavin Tambov State University

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-216X>, e-mail: irinakiselyo@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6583-6421>, e-mail: anuryeva@mail.ru

Аннотация. Проанализирован отечественный опыт подготовки студентов и аспирантов наукоемких технологий на примере ведущих университетов наукоградов России: Бийский технологический институт (филиал Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова) (г. Бийск), Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна), Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (г. Обнинск), Пущинский государственный естественно-научный институт (г. Пущино). Рассмотрены образовательные программы, основные направления исследовательской деятельности, взаимодействие с предприятиями, НИИ, НПЦ, технологии взаимодействия. В результате выявлены концептуальные подходы успешного развития ведущих университетов наукоградов России: поддержка новых компаний («стартапов»), учредителями которых обычно выступают предприятия, исследовательские институты или университеты; поощрение предпринимательской самостоятельности студентов и сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений; объединение в инновационные кластеры крупных и малых технологических компаний; проведение студенческих стажировок и выполнение научно-исследовательских работ в лабораториях наукоградов; помощь государственных, региональных, местных властей, грантовая помощь.

Ключевые слова: наукоемкие технологии; инновационная деятельность; передовые технологии; наукоград

Благодарности: Результаты получены при поддержке РФФИ по проекту: «Концептуальные подходы развития университета наукограда как инновационной научно-образовательной платформы – лидера профессионального самоопределения будущих молодых ученых», № 20-013-00690, 2020–2022.

Для цитирования: Чванова М.С., Киселева И.А., Анурьева М.С. Опыт подготовки студентов и аспирантов наукоемких технологий в наукоградах России // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, 2021. Т. 26, № 191. С. 7-23. DOI 10.20310/1810-0201-2021-26-191-7-23

Abstract. We analyze the domestic experience of training students and Post-Graduates of high technologies on the example of the leading universities of science cities of Russia: Biysk Technological Institute (branch of the Polzunov Altai State Technical University) (Biysk), Joint Institute for Nuclear Research (Dubna), Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering – branch of National Research Nuclear University “MEPhI” (Obninsk), Pushchino State Natural Science Institute (Pushchino). We consider educational programs, the main directions of research activity, interaction with enterprises, Research Institutes, Scientific Production Centers, interaction technologies. As a result, conceptual approaches to the successful development of the leading universities of science cities in Russia are identified: support for new companies (“startups”) the founders of which are usually enterprises, research institutes or universities; promotion of entrepreneurial independence of students and employees of higher educational institutions and research institutions; integration of large and small technology companies into innovative clusters; conducting student internships and performing research work in the laboratories of science cities; assistance from state, regional and local authorities, grant assistance.

Keywords: high technologies; innovative activities; advanced technologies; science city

Acknowledgements: The results were obtained with the support of the Russian Foundation for Basic Research under the project: “Conceptual approaches to the development of the university of science city as an innovative scientific and educational platform – the leader of professional self-determination of future scholars”, no. 20-013-00690, 2020-2022.

For citation: Chvanova M.S., Kiselyova I.A., Anureva M.S. Opyt podgotovki studentov i aspirantov naukoemkikh tekhnologiy v naukogradakh Rossii [Experience in training students and Post-Graduate students of high technologies in science cities of Russia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*, 2021, vol. 26, no. 191, pp. 7-23. DOI 10.20310/1810-0201-2021-26-191-7-23 (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ученые констатируют необходимость развития вузов наукоградов как наиболее вероятных лидеров в направлении подготовки кадров для наукоемкой индустрии. Одной из причин необходимости реализации их потенциала является приближенность к научно-производственному сектору наукограда и наличие как многолетнего опыта подготовки научных кадров, так и понимание актуальных производственных проблем наукоемких отраслей изнутри.

Особенно актуальной, по мнению ученых, становится необходимость разработки механизмов гармонизации развития высшей школы для целей наукоемкой среды экономики наукограда, которые стимулировали бы как развитие системы высшего образования, так и социально-экономическое развитие самого наукограда. Имеющаяся практика в области инновационных процессов в высшем образовании позволяет обобщить определенный опыт. Однако эти процессы не приводят к существенным изменениям и носят фраг-

ментарный характер. Особенно остро ситуация наблюдается в вузах наукоградов, значительная часть которых создавалась вокруг промышленных предприятий оборонного характера. Требуется решения проблема формирования в российских наукоградах образовательной системы, которая не только бы давала возможность предприятиям этих поселений формировать свой кадровый потенциал, но и готовить, прежде всего, высококвалифицированных специалистов для развития отечественных прорывных технологий. Таким образом, с одной стороны, вузы наукоградов обладают существенным инновационным потенциалом в связи с приближенностью научно-исследовательских институтов и тесным взаимодействием по вопросам подготовки для них научных кадров. С другой стороны, этот потенциал не реализован по причине фрагментарности научных представлений о механизмах и путях его развития.

Теоретической и методологической базой данного исследования послужили работы российских авторов, рассматривающих науко-

грады в историческом, научно-техническом, социально-экономическом аспектах. Среди исследований российских авторов, посвященных данному вопросу, следует выделить работы А.Г. Осипова, В.Н. Савиных, Н.Н. Макаренко, Е.Ф. Никитской, Т.П. Ослоповой, О.В. Чистяковой, А.В. Копытиной, О.В. Поповой, А.М. Лебедева, Т.В. Елисеевой и т. д. Ученые анализировали стратегии научно-технологического прорыва иннополисов и наукоградов [1], роль наукоградов в инновационном развитии регионов Российской Федерации [2], рассматривали современные тенденции формирования и развития технополисов и наукоградов [3], формирование универсальных компетенций студентов в социально-проектной деятельности (на примере наукограда Бийска) [4], основные направления повышения эффективности научно-практической деятельности наукоградов [5], исследовали возможность создания инновационных кластеров в рамках стратегии развития особых экономических зон и наукоградов [6].

Таким образом, необходимо отметить, что наукограды формируются и развиваются в разных научных центрах, и, по нашему мнению, обращение к практике ведущих наукоградов (Бийска, Пущино, Дубны, Обнинска и др.) подготовки студентов и аспирантов в области наукоемких технологий позволит нам ответить на вопрос о возможном переносе перспективных идей и лучшей практики построения способов и моделей управления современной образовательной средой в вузе наукограда применительно к российской системе образования.

В рамках исследования предполагается использовать аналитический метод, позволяющий проанализировать инновационную деятельность и передовые образовательные технологии университетов наукоградов России, основной целью которых является подготовка специалистов для науки и наукоемких технологий. Анализ производился с позиций системного подхода к пониманию путей их развития. Такой подход позволил рассмотреть программы подготовки в университетах наукоградов, имеющие свою структуру и особенности, образованные различными взаимосвязанными компонентами, подчиняющиеся своей уникальной логике развития

под влиянием различных факторов и закономерностей.

Для выявления общего и особенного в подготовке специалистов для науки и наукоемких технологий применялся метод сравнительно-сопоставительного анализа, который позволил выполнить сравнительно-педагогическое исследование в контексте инновационной деятельности и продвижения передовых технологий наукоградов.

Для проведения сравнительно-сопоставительного анализа выделены следующие критерии сравнения:

- ступени подготовки (на каких уровнях образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) осуществляется подготовка специалистов для науки и наукоемких отраслей);
- образовательные программы (какие конкретные наукоемкие образовательные программы предлагают университеты в рассматриваемых наукоградах);
- основные направления исследовательской деятельности (какое внимание уделяется научно-исследовательской работе в отдельных дисциплинах, курсовых работах, практиках и при выполнении выпускных квалификационных работ, существуют ли отдельные исследовательские модули в рамках рассматриваемых образовательных программ); в рамках критерия необходимо провести анализ по особенностям форм, методов обучения, видам практик, итоговых аттестаций или другим особенностям реализации рассматриваемых образовательных программ);
- взаимодействие с предприятиями, НИИ, НПЦ (существуют ли совместные проекты, программы, мероприятия, практики или другие особенности взаимодействия в рассматриваемых образовательных программах);
- технологии взаимодействия (веб-сайты образовательных организаций, РАН, НИИ, технологии взаимодействия студентов на базе лабораторий, центров в рассматриваемых образовательных программах).

Рассмотрим подготовку специалистов наукоемких направлений в наукоградах России.

Бийск, Алтайский край

В настоящее время г. Бийск Алтайского края является одним из самых крупных наукоградов Российской Федерации. Основные направления деятельности наукограда связаны с проведением фундаментальных иссле-

дований и прикладных разработок в области оборонной промышленности, биофармацевтики, нанотехнологий. В Бийске находятся производственные предприятия, научно-исследовательские центры, различные образовательные организации¹.

Наиболее успешно в наукограде осуществляются исследования, связанные с производством медицинских препаратов и оборудования, полимерных композитных материалов, различных средств измерения и автоматизации (измерительные комплексы, ультразвуковые датчики, преобразователи, автоматизированные рабочие места). В состав научно-производственного комплекса входят фармацевтические предприятия, выпускающие продукцию на основе природных компонентов (ЗАО «Алтайвитамины»), биологических добавок (ЗАО «Эвалар»).

Главным градообразующим центром Бийска является АО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай» (ФНПЦ «Алтай»). Основные направления деятельности центра связаны с производством медицинских препаратов, пищевых продуктов из растительного и животного сырья, переработкой сельскохозяйственной продукции. На предприятии налажено производство промышленных специальных веществ; кирпича на основе кремнезема; теплоизоляционных материалов; битумных мастик; жидких нитроэфиров и др. Разработаны комплексы оборудования для дозирования и смешения сыпучих и жидко-вязких веществ; комплексы оборудования для непрерывной намотки стеклопластиковых изделий².

Образовательные программы в городе осуществляются на базе школ, лицеев, колледжей, техникумов, университетов и институтов. Преимущественно кадровый потенциал научно-производственных комплексов формируется на базе Бийского технологического института, в котором образовательные программы разработаны с учетом потребностей наукограда. Необходимо отметить, что в Бийске функционирует федеральная экспери-

ментальная площадка «Создание интегрированного центра непрерывного образования».

Научные исследования в институте ведутся с учетом потребностей предприятий и приоритетных направлений научной, научно-технологической и инновационной деятельности г. Бийск, как наукограда РФ и Алтайского края, некоторых регионов страны и определяются научными интересами ученых, работающих в вузе по следующим направлениям:

- закономерности ультразвукового воздействия на химико-технологические процессы, разработка и организация производства ультразвуковых аппаратов;
- химико-технологические процессы получения и переработки полимерных материалов, включая потенциально опасные производства;
- процесс горения как способ получения и переработки ценных химических продуктов, его закономерности и методы осуществления;
- ресурсосберегающие технологии металлообработки, экономические и экологические проблемы;
- разработка средств обнаружения опасных ситуаций в технологических процессах потенциально-опасных производств;
- изыскания условий выделения и исследование биологически активных веществ из растительного сырья пищевой и медицинской промышленности³.

Более подробно рассмотрим подготовку специалистов по наукоемким образовательным программам в Бийском технологическом институте (филиал Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова), акцентируя внимание на организации научно-исследовательской деятельности студентов.

Необходимо отметить, что обучение студентов по наукоемким направлениям подготовки ведется по следующим образовательным программам: Информационные системы и технологии, Прикладная информатика, Приборостроение, Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Мехатроника и робо-

¹ Стратегия социально-экономического развития г. Бийск в статусе наукограда Российской Федерации на 2017–2030 годы. 43 с.

² Основные направления деятельности Федерального научно-производственного центра «Алтай». URL: <http://frpc.secna.ru/about/directions.php> (дата обращения: 04.01.2020).

³ Научно-исследовательская работа Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/> (дата обращения: 04.01.2020).

тотехника, Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Бизнес-информатика, Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, Проектирование авиационных и ракетных двигателей, Биотехнологии и др.⁴

Направление подготовки «Биотехнология» является универсальным, выпускники востребованы в любых экономических условиях, так как способны решать основные жизненно важные проблемы питания, обеспечения энергией, охраны окружающей среды и здоровья человека, используя свойства микроорганизмов и растений в различных технологических процессах.

В связи с этим для углубления знаний, полученных на лекционных и семинарских занятиях, студенты старших курсов проходят производственную практику на предприятиях города, изучая получение фармацевтических препаратов и других биологически активных веществ путем химического синтеза, а также на производствах, связанных с переработкой лекарственных и сельскохозяйственных растений в фармацевтические и пищевые продукты⁵. После получения диплома бакалавра студенты могут продолжить обучение в магистратуре или начать трудовую деятельность в соответствующих предприятиях, например, ЗАО «Алтайвитамины», ИПХЭТ СО РАН, ЗАО «Эвалар» и др.

В рамках образовательной программы студенты проходят производственную практику и практику в форме научно-исследовательской работы. Практики направлены на получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности через непосредственную практическую работу в лабораториях кафедры биотехнологии и в лабораториях предприятий по производству биотехнологических продуктов⁶.

⁴ Перечень направлений подготовки Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/sveden/eduStandarts/> (дата обращения: 04.01.2020).

⁵ Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология» Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/perechen-spetsialnostej-i-napravlenij-podgotovki-po-kotorym-obyavlyatsya-priyom-na-obuchenie-s-ukazaniem-uslovij-postupleniya/biotehnologiya/> (дата обращения: 04.01.2020).

⁶ Сборник программ практик по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология (профиль – Биотехнология)» (очная, очно-заочная формы обучения). Бийский технологический институт (филиал) Алтайского государственного технического университета

Подготовка студентов по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» проводится в тесном сотрудничестве с такими предприятиями г. Бийск, как «ФНПЦ «Алтай», ОАО «Бийский котельный завод», теплоэксплуатационные предприятия города. На этих предприятиях студенты проходят производственные практики, участвуют в совместных научно-исследовательских работах, подготавливают и защищают выпускные квалификационные работы. Главные специалисты этих предприятий преподают все специальные дисциплины, предусмотренные учебным планом. Это позволяет выпускникам кафедры быстро трудоустроиться и адаптироваться к производственным условиям при поступлении на работу после завершения учебы в вузе⁷.

Согласно учебному плану специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» проводятся⁸:

- конструкторская производственная практика после 3 курса – на опытном заводе АО «ФНПЦ «Алтай»;
- научно-исследовательская работа после 4 курса – в научных подразделениях АО «ФНПЦ «Алтай»;
- производственная практика – на 5 курсе.

Таким образом, учебный процесс и практики студентов тесно увязаны с тематикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых АО «ФНПЦ «Алтай».

В целом основу преподавательского состава кафедры по специальным дисциплинам

им. И.И. Ползунова. URL: <http://www.bti.secna.ru/sveden/education/umdperechen-ooop/> (дата обращения: 04.01.2020).

⁷ Направление подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/perechen-spetsialnostej-i-napravlenij-podgotovki-po-kotorym-obyavlyatsya-priyom-na-obuchenie-s-ukazaniem-uslovij-postupleniya/proektirovanie-aviatsionnyh-i-raketnyh-dvigatелеj/> (дата обращения: 04.01.2020).

⁸ Сборник программ (конструкторская, производственная практики, НИР) по направлению подготовки Проектирование авиационных и ракетных двигателей. Бийский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». URL: <http://www.bti.secna.ru/sveden/education/umdperechen-ooop/> (дата обращения: 04.01.2020).

составляют специалисты АО «ФНПЦ «Алтай», которые имеют большой опыт практической работы в области ракетостроения, разработки боевых частей ракет, обучают студентов на конкретных задачах, связанных с разработкой образцов ракетной техники.

Все производственные и преддипломные практики студенты проходят на рабочих местах в научно-производственных и испытательных подразделениях, полигонах предприятий. Такое сотрудничество гарантирует трудоустройство выпускников на данные предприятия.

Учебно-производственные лаборатории выпускающей кафедры РДВУАС и АО «ФНПЦ «АЛТАЙ» включают в себя⁹:

- диагностический мобильный комплекс;
- испытательный комплекс для определения характеристик топлива при различных температурах и давлении;
- комплекс для определения дефектов крупногабаритных изделий;
- разрывную машину для испытаний материалов на растяжение, сжатие и изгиб;
- твердомер для определения твердости металлов и сплавов.

По направлению «Мехатроника и робототехника» ведется подготовка в области проектирования и конструирования роботов, робототехнических и мехатронных систем промышленного назначения. Для наукограда Бийска и Алтайского края направление «Мехатроника и робототехника» позволяет готовить новых специалистов сразу в нескольких областях: машиностроение, программирование, электроника и автоматизация¹⁰.

К предприятиям трудоустройства выпускников относятся: Спецавтоматика, Бийский котельный завод, Алтайский бройлер, ФНПЦ «Алтай», ИПХЭТ СО РАН, ООО «Инженерные защитные системы» и др.

⁹ Кафедра ракетных двигателей и высокоэнергетических устройств автоматических систем Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/sveden/struct/kafedra-raketnyh-dvigateler-i-vysokoenergeticheskikh-ustrojstv-avtomaticheskikh-sistem-rdvuas/> (дата обращения: 04.01.2020).

¹⁰ Направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» Бийского технологического института. URL: <http://www.bti.secna.ru/perechen-spetsialnostej-i-napravlenij-podgotovki-po-kotorym-obyavlyetsya-priyom-na-obuchenie-s-ukazaniem-uslovij-postupleniya/robototekhnika-i-mehatronika/> (дата обращения: 04.01.2020).

Дубна, Московская область

Современная Дубна – город с развитой инфраструктурой и комфортными условиями жизни. Это один из самых зеленых городов России¹¹. Научно-производственный комплекс наукограда осуществляет фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере безопасности, атомной энергетики, приборостроения, медицинской техники и связи, производит продукцию специального назначения, авиационную технику, вычислительные комплексы и программы, композитные материалы и изделия из них, гидроакустические системы охраны водных акваторий, сейсмические системы и другую продукцию¹².

К приоритетным направлениям промышленности в городе относятся:

- машиностроение и приборостроение;
- производство био- и медицинских материалов;
- проектирование и производство авиационных изделий и систем;
- производство закаленного стекла и композиционных материалов;
- мебельное производство, полиграфия.

Крупные промышленные предприятия города производят комплектующие для летательных аппаратов, охранные системы, комплексные системы пожарной безопасности, системы внутриреакторного контроля, нестандартное оборудование, строительные материалы и изделия из композиционных материалов, кухонную мебель, медицинское оборудование и медицинские изделия и др.

Образовательные программы в городе осуществляются на базе школ, лицеев, колледжей, техникумов, университетов и институтов. В Дубне с 1956 г. осуществляет деятельность Объединенный институт ядерных исследований – международная межправительственная организация, всемирно известный научный центр, являющий собой уникальный пример успешной интеграции фундаментальных теоретических и эксперимен-

¹¹ Официальный сайт Союза «Торгово-промышленной палаты города Дубна», «Дубна – наукоград Российской Федерации». URL: <https://dubna.tpprf.ru/ru/region/> (дата обращения: 04.01.2020).

¹² Официальный интернет-портал органов местного самоуправления городского округа Дубна Московской области, Наукоград Российской Федерации, «Дубна сегодня». URL: <http://www.naukograd-dubna.ru/about/dubnatoday> (дата обращения: 04.01.2020).

тальных исследований с разработкой и применением новейших технологий и университетским образованием¹³.

В настоящий момент на базе Объединенного института ядерных исследований действуют базовые кафедры в шести известных вузах РФ: Национальный исследовательский ядерный университет (МИФИ), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Московский физико-технический институт, Санкт-Петербургский государственный университет, Государственный университет «Дубна» и сотрудничает со многими вузами разных стран.

Основные направления теоретических и экспериментальных исследований: физика элементарных частиц; ядерная физика; физика конденсированных сред.

В Государственном университете «Дубна» работают базовые кафедры Объединенного института ядерных исследований: Ядерная физика; Фундаментальные проблемы физики микромира; Биофизика; Распределенные информационные вычислительные системы; Нанотехнологии и новые материалы; Персональная электроника и Физико-технические системы¹⁴, реализующие основные образовательные программы по наукоемким направлениям, среди которых: «Химия, физика и механика материалов», «Авиастроение, конструирование и технология электронных средств», «Технология геологической разведки», «Ядерная физика и технологии» и др.

В преподавательском составе – ведущие сотрудники, ученые мирового уровня. На территории Объединенного института ядерных исследований активно развивается учебная база университета.

Образовательная программа «Авиастроение» готовит авиационных инженеров, авиаконструкторов, инженеров-проектировщиков, слесарей-сборщиков авиационных приборов. В период обучения студенты проходят три вида практик: учебную, производственную и преддипломную на предприятиях г. Дубна. Освоение теоретического материала

позволяет выпускнику кафедры решать производственные задачи: разрабатывать проекты электрооборудования летательных аппаратов различного назначения, выполнять работы по стандартизации технических средств, осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования летательных аппаратов. Среди работодателей для выпускников выделяют ГосМКБ Радуга, «Аэрокосмические системы», «Прогрестех Дубна», ООО Авиапром, ДМЗ «Камов»¹⁵.

Образовательная программа «Ядерная физика и технологии» включает в себя три профиля подготовки: «Электроника и автоматика физических установок», «Физика ядерных реакций низких энергий», «Радиобиология».

По профилю «Электроника и автоматика физических установок» готовят инженеров-физиков, специалистов в области техники и методики ядерно-физического эксперимента, ядерной электроники, СВЧ техники. Выпускники продолжают научную деятельность в лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джелепова, лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка, лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова и других научно-исследовательских организациях.

Полученные в ходе обучения по профилю «Физика ядерных реакций низких энергий» знания и навыки позволят выпускникам быть востребованными в реализации проектов мирового уровня, таких как проект создания ускорительного комплекса DRIBs, современного ядерного коллайдера NICA, а также на наукоемких предприятиях Особой экономической зоны технико-внедренческого типа «Дубна»¹⁶.

Сегодня в лабораториях Объединенного института ядерных исследований ведутся проекты мирового уровня, самые значимые из них:

– ускорительный комплекс NICA (мега-сайенс проект) находится в активной ста-

¹³ Справочник. Вузы Дубны. URL: <https://dubna.spravker.ru/vuzy/> (дата обращения: 04.01.2020).

¹⁴ Объединенный институт ядерных исследований. URL: <http://www.jinr.ru/about/> (дата обращения: 04.01.2020).

¹⁵ Государственный университет «Дубна», навигатор по направлениям обучения. URL: <https://www.uni-dubna.ru/Entrance/Navigator?type=Бакалавриат%20и%20специалитет> (дата обращения: 04.01.2020).

¹⁶ Там же.

дии строительства. 19 сентября 2018 г. первый модуль ускорителя тяжелых ионов бустера мега-сайенс проекта NICA был отправлен со стенда испытания сверхпроводящих магнитов на сборочную площадку в корпус синхрофазотрона;

- ОИЯИ осуществил запуск уникальной по мировым меркам научной установки – первой в мире Фабрики сверхтяжелых элементов для проведения экспериментов по синтезу сверхтяжелых элементов и изучению их химических свойств;

- активно развивается Нейтринная программа – Проект Baikal-GVD (Gigaton Volume Detector) – главный проект Объединенного института ядерных исследований – Лаборатории ядерных проблем в области нейтринной физики. Первый кластер нейтринного телескопа кубокилометрового масштаба на озере Байкал называется «Дубна», он выполняет свою задачу несколько лет;

- импульсный быстрый реактор ИБР-2М продолжает свою работу – это не только стабильная работа установки, но и развитие пользовательской политики, программа развития новых спектрометров и новые проекты;

- кроме развития научной базы ОИЯИ, производится модернизация инженерной инфраструктуры – завершены проекты и получена экспертиза на реконструкцию систем энергоснабжения – главных понизительных подстанций ГПП1 и ГПП2;

- в рамках программы развития Кластера ядерно-физических и нанотехнологий активно используются 12 лабораторий в Университете «Дубна», в том числе ориентированные на технологическую кооперацию с предприятиями города лаборатории тонкопленочных покрытий и композитных материалов.

Продолжает активную работу и Медико-технический кластер Московской области. Экспериментальная база ОИЯИ позволяет проводить не только передовые фундаментальные исследования, но и прикладные, направленные на разработку и создание новых ядерно-физических и информационных технологий¹⁷.

¹⁷ Официальный интернет-портал органов местного самоуправления городского округа Дубна Московской области, наукоград Российской Федерации, «Дубна сегодня». URL: <http://www.naukograd-dubna.ru/about/dubnatoday> (дата обращения: 04.01.2020).

Учебно-научный центр ОИЯИ предлагает студентам разных вузов летние студенческие программы¹⁸. Основная задача программы – привлечение студентов и аспирантов из университетов государств-членов к научно-исследовательской работе под руководством ведущих ученых и инженеров. Участие в программе позволяет студентам не только познакомиться с исследованиями, проводимыми в Институте, но и определиться с потенциальными направлениями и руководителями своих квалификационных работ. Особенностью программы является конкурсный отбор участников сотрудниками Института на основе заявочных форм и рекомендательных писем. Некоторым студентам участие в летней студенческой программе может предоставить возможность начала научной карьеры. В программе могут участвовать студенты, окончившие третий курс бакалавриата, обучающиеся в магистратуре или на первом году аспирантуры¹⁹.

Помимо этого, у студентов других вузов есть возможность пройти производственную, преддипломную и дипломную практики, а также подготовить квалификационную работу: бакалаврскую, магистерскую или кандидатскую диссертацию в лабораториях и других структурных подразделениях ОИЯИ²⁰.

Отдельно следует рассмотреть онлайн программу Учебно-научного центра ОИЯИ, предназначенную для студентов (начиная со 2 курса) и аспирантов научно-технических специальностей из любой страны мира **INTEREST (International Remote Student Training)** на онлайн-площадке <http://interest.jinr.ru/>²¹. INTEREST предоставляет уникальную возможность:

- заниматься наукой в формате онлайн;
- повысить шансы на прохождение отбора для участия в очных программах ОИЯИ;

¹⁸ Летняя студенческая программа в Объединенном институте ядерных исследований. URL: <http://uc.jinr.ru/ru/ssp> (дата обращения: 04.01.2020).

¹⁹ О целях и функционировании Летней студенческой программы в Объединенном институте ядерных исследований. URL: <http://students.jinr.ru/> (дата обращения: 04.01.2020).

²⁰ Прием студентов в Объединенный институт ядерных исследований. URL: <http://uc.jinr.ru/ru/attachment> (дата обращения: 04.01.2020).

²¹ INTERnational REmote Student Training at JINR. URL: <http://interest.jinr.ru/> (accessed: 04.01.2020).

– познакомиться с Институтом, его лабораториями, базовыми установками и основными направлениями исследований и установить полезные контакты;

– найти потенциального научного руководителя для квалификационной работы и начать научную карьеру в ОИЯИ.

Для того чтобы принять участие в программе INTEREST, необходимо зарегистрироваться и подать заявку, написав мотивационное письмо. Программа осуществляется отдельными проектами, волнами. Каждая волна имеет фиксированную дату начала и длится 4–6 недель. Потенциальному участнику предлагается выбрать один или несколько проектов, которые соответствуют области научных интересов и могут быть наиболее полезны для работы или диссертации. Участие в программе бесплатное. Работа над проектом осуществляется через Zoom, WhatsApp (или любую удобную платформу) и электронную почту по согласованию с руководителем проекта. В конце проектной работы представляется письменный отчет.

Примером подобных онлайн-проектов является проект по исследованию объемных свойств среды, образующейся при столкновениях тяжелых ионов на МПД. Для того чтобы работать над проектом, претендент должен знать языки программирования C++ / ROOT, владеть базовыми знаниями по физике элементарных частиц, а также разговаривать на русском и английском языках²².

Другой проект – «Радиационная защита и безопасность источников излучения» – направлен на обеспечение необходимыми практическими навыками и базовыми инструментами тех, кто собирается работать в области радиационной защиты и безопасного использования источников излучения в своих странах. Проект состоит из серии лабораторных работ по фундаментальной ядерной физике, взаимодействию излучения с веществом, дозиметрии и экранированию. Претендент обязательно должен быть знаком с общей и ядерной физикой, знать языки C++ и/или Python²³.

²² Project details. Study of bulk properties of the medium produced in heavy ion collisions at MPD. URL: http://interest.jinr.ru/index.php?project_id=120/ (accessed: 04.01.2020).

²³ Project details. Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources. URL: http://interest.jinr.ru/index.php?project_id=123 (accessed: 04.01.2020).

Обнинск, Калужская область

Обнинск представляет собой многопрофильный центр, объединяющий научные институты физического, химического, медицинского, метеорологического, сейсмологического и сельскохозяйственного профиля. Обнинск называют «городом мирного атома», и перспективы его развития связаны, прежде всего, с атомной энергетикой и ядерными технологиями²⁴.

Среди отличительных особенностей Обнинска нужно отметить развитую образовательную систему, которая обеспечивает воспроизводство научных и инженерно-технических кадров, а также комфортность города (благоприятные экологические и социально-бытовые условия) и, наконец, близость столицы – крупнейшего промышленного и технологического мегаполиса. Принципиальное значение имеет наличие широких возможностей для создания высокотехнологичных производств. Уникальный научно-исследовательский комплекс, в состав которого входят 12 профильных НИИ, в том числе 3 государственных научных центра.

В Обнинске реализуются крупные инвестиционные проекты по созданию территорий концентрации новых, преимущественно инновационных предприятий (ТИР), и создание высококвалифицированных рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда: Муниципальная промышленная зона (8 предприятий и организаций); ТИР по ул. Красных Зорь (8 предприятий); ТИР «Обнинский индустриальный парк» (3 предприятия); Технопарк «Обнинск».

Особое место в инновационной инфраструктуре занимают бизнес-инкубаторы: АНО «Обнинский Бизнес Инкубатор» и АНО «Агентство городского развития – Обнинский бизнес-инкубатор»²⁵.

Актуальные научные исследования в следующих областях:

– радиационная медицина и биология, новые методы лечения и синтез лекарственных

²⁴ Официальный информационный портал администрации МО «Город Обнинск». Первый Наукоград. URL: <http://www.admobninsk.ru/obninsk/gorod/naukograd/> (дата обращения: 04.01.2020).

²⁵ Официальный информационный портал администрации МО «Город Обнинск». О городе. URL: <http://obninsk.ru/obninsk/gorod/?curPos=0&template=97> (дата обращения: 04.01.2020).

ных средств – Медицинский радиологический научный центр РАМН;

– материалы нового поколения, в том числе наноматериалы, полимерные, композитные, керамические и стекломатериалы – ОНПП «Технология» и филиал «Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова»;

– безопасность атомной энергетики и радиационные технологии – ГНЦ РФ «Физико-энергетический институт» им. академика А.И. Лейпунского.

В городе успешно работают более 130 инновационных компаний. Направления деятельности малых инновационных предприятий: биосинтез, фармацевтика, новые материалы, нанотехнологии, экология, IT, разработка технологических комплексов и измерительных приборов²⁶.

Более подробно рассмотрим подготовку специалистов по наукоемким образовательным программам в Обнинском институте атомной энергетики – филиале Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», акцентируя внимание на организации научно-исследовательской деятельности студентов.

Необходимо отметить, что обучение студентов по наукоемким направлениям подготовки ведется по следующим образовательным программам: Ядерно-физические технологии в медицине; Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Информационные системы и технологии; Приборы и методы контроля качества и диагностики; Эксплуатация АЭС; Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС; Ядерные технологии; Nuclear Technologies; Research nuclear reactors: Physics and Technologies clear-Technologies; Инновационные ядерные технологии; Радиационная безопасность; Radiation technologies in life science; Технологии и материалы фотоники; Материалы фотоники; Наноматериалы; Ядерные реакторы; Проектирование и эксплуатация атомных станций; Автоматизация и информационно-измерительные системы физических установок; Радиобиология; Биомедицинские исследования; Аналитическая химия; Наноматериалы для биологии и медицины.

²⁶ Научоград Обнинск. URL: <http://marsjada.ru/357/723/765/2967/> (дата обращения: 04.01.2020).

Необходимо отметить, что в Обнинском институте атомной энергетики практические занятия проходят на базе: Центра данных термодинамических свойств ГК «Росатом», Научно-учебной лаборатории «Нейронно-физических расчетов», Научно-учебной лаборатории «Вычислительной гидромеханики и теплообмена в ЯЭУ»²⁷.

Перечень предприятий для прохождения практики: АО Государственный научный центр РФ «Физико-энергетический институт им. А.И. Лейпунского», г. Обнинск, Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова, г. Обнинск и др.

Пушино, Московская область

В настоящее время Пушкино Московской области является одним из самых крупных наукоградов Российской Федерации. Значительная часть из 20 тысяч населения – это ученые-биологи, занимающиеся как фундаментальной наукой, так и научными разработками, внедряющимися в практику повседневной жизни. Пушкино является центром научных исследований в области биологии²⁸. В городе работают академические институты: Пушкинская радиоастрономическая обсерватория Астрокосмического центра Физического института РАН, Институт белка РАН (ИБ РАН), Институт математических проблем биологии (ИМПБ РАН), Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН (ИТЭБ РАН), Институт биофизики клетки РАН (ИБК РАН), Пушкинский научный центр биологических исследований РАН (ФИЦ ПНЦБИ РАН), Филиал Института биоорганической химии им. Академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (ФИБХ РАН) и Астрокосмический центр ФИАН. Основные направления институтов: молекулярная биология, биоорганическая химия, биотехнология, геновая инженерия, промышленная и экологическая микробиология, биофизика и клеточная биология, фотосинтез и почвоведение, биологическое приборостроение, радиоастрономия. преимуще-

²⁷ Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ). Обнинский институт атомной энергетики (ИАТЭ). Ресурсный центр. URL: <http://www.iate.obninsk.ru/node/141> (дата обращения: 04.01.2020).

²⁸ Администрация городского округа Пушкино, Научоград Российской Федерации, «Пушино сегодня». URL: <http://pushchino.ru/about/today> (дата обращения: 04.01.2020).

ственно кадровый потенциал институтов формируется на базе Пущинского государственного естественно-научного института (ПушГЕНИ), в котором образовательные программы разработаны с учетом наукоемких потребностей наукограда²⁹.

Подробнее рассмотрим подготовку специалистов по наукоемким образовательным программам в Пущинском государственном естественно-научном институте, акцентируя внимание на организации научно-исследовательской деятельности студентов. Обучение в ПушГЕНИ проходит по программам бакалавриата, магистратуры и аспирантуры³⁰ [34], реализующим основные образовательные программы по наукоемким направлениям, среди которых: «Биомедицина и биофармацевтика», «Биомедицинские измерительные информационные системы и технологии», «Биология клетки», «Биофизика и медико-биологические науки» и др.

Необходимо отметить, что в институте исследования проводятся на высокотехнологическом оборудовании в Лаборатории фармацевтической биотехнологии, Лаборатории иммунохимии, Лаборатории экспериментальной биомедицины, Лаборатории цифровой биологии. На базе ПушГЕНИ созданы малые инновационные предприятия НПФ Invitro токсикологии, НПФ Экобиотех.

В период обучения студенты проходят практики в лабораториях институтов – базовых научно-технологических центрах. В среднем студент проводит в лаборатории от пяти до семи лет, из которых две трети времени работает на лабораторию. Наличие молодежи стимулирует научную деятельность, что в свою очередь приносит лаборатории новые результаты, а затем статьи. Эти результаты также дают возможность лаборатории участвовать в конкурсах и выигрывать гранты, что обеспечивает финансирование работы лаборатории, в том числе и для молодежи.

В Пущино развита сетевая форма обучения во взаимодействии НИИ РАН РФ и ПушГЕНИ. У студентов ПушГЕНИ есть возможность пройти производственную, пред-

дипломную и дипломную практики, а также подготовить квалификационную работу: бакалаврскую, магистерскую или кандидатскую диссертацию в академических институтах города. Выпускники ПушГЕНИ впоследствии зачастую становятся их сотрудниками.

В последние годы в Пущино появилось множество частных зимних и летних краткосрочных школ, курсов по подготовке школьников для поступления в вуз, участия в олимпиадах по различным областям экологии, химии и биологии. Такие образовательные проекты полностью или частично опираются на инфраструктуру ПНЦ, а их преподавателями являются сотрудники институтов Пущинского научного центра [7].

Важным аспектом исследования является взаимодействие вузов с научно-исследовательскими центрами наукоградов, научно-педагогический опыт, особенности подготовки студентов и аспирантов в инновационной среде, концептуальные подходы развития университета наукограда как инновационной научно-образовательной платформы – профессионального самоопределения будущих молодых ученых.

С целью выявления общего и особенного в подготовке специалистов для науки и наукоемких технологий, в управлении их развитием в контексте инновационной деятельности и продвижения передовых технологий необходимо выполнить сравнительно-педагогическое исследование методом сравнительно-сопоставительного анализа с ведущими университетами наукоградов.

Выделим **общие черты подготовки.** *Наукоемкие отрасли представлены на всех уровнях подготовки* в вузах России, а также распространены пятилетние образовательные программы специалитетов по наукоемким направлениям. При этом большинство студентов после присуждения степени бакалавра по наукоемкой специальности продолжают обучение в магистратуре.

В связи с требованиями ФГОС ВО все образовательные программы жестко структурированы: примерно одинаковое количество зачетных единиц отведено на изучение дисциплин, практик, научно-исследовательских, курсовых и выпускных работ. Студенты самостоятельно выбирают лишь небольшое количество дисциплин из предложенных пар дисциплин по выбору. С одной стороны,

²⁹ Официальный сайт ФГБОУ ВО «Пущинский государственный естественно-научный институт». URL: <http://pushgu.ru/> (дата обращения: 04.01.2020).

³⁰ ФГБОУ ВО «Пущинский государственный естественно-научный институт», образование. URL: <http://pushgu.ru/obrazovanie/> (дата обращения: 04.01.2020).

Таблица 1

Сравнение систем подготовки студентов и аспирантов наукоемких отраслей в ведущих университетах наукограда России

Наименование вуза	2	3	4	5	6
Наименование вуза	Ступени подготовки	Образовательные программы	Основные направления исследовательской деятельности	Взаимодействие с предприятиями, НИИ, НПЦ (совместные проекты, программы, мероприятия)	Технологии взаимодействия (веб-сайты, лаборатории, центры)
Бийский технологический институт (филиал Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова)	Бакалавриат Специалитет Магистратура	Информационные системы и технологии, Прикладная информатика, Приборостроение, Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Мехатроника и робототехника, Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Биотехнологии, Боеприпасы и взрыватели, Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, Проектирование авиационных и ракетных двигателей, Информационные системы и технологии, Приборостроение	Закономерности ультразвукового воздействия на химико-технологические процессы, разработка и организация производства ультразвуковых аппаратов; химико-технологические процессы получения и переработки полимерных материалов, включая потенциально опасные производства; процесс горения как способ получения и переработки ценных химических продуктов, его закономерности и методы осуществления; ресурсосберегающие технологии металлообработки, экономические и экологические проблемы; разработка средств обнаружения опасных ситуаций в технологических процессах потенциально-опасных производств;	ФНПЦ «Алтай» ЗАО «Алтайвитамины» ЗАО «Эвалар» – разработка и внедрение в производство оригинальной запатентованной технологии производства основного компонента валидола – изоамириановой спирта (сивушное масло) путем электрохимического окисления (ЗАО «Алтайвитамины»); – технология производства основного компонента корвалола (ЗАО «Алтайвитамины»); – разработка новых технических решений; производство ультразвуковых многофункциональных и специализированных аппаратов; – Федеральная экспериментальная площадка Министерства образования РФ «Создание интегрированного центра непрерывного образования». (ФНПЦ «Алтай», Алтайский политехнический колледж, Бийский лицей, Бийская реальная гимназия, региональный благотворительный фонд по развитию и поддержке одаренных детей «Албико») [8]	Научно-исследовательская деятельность в лаборатории акустических процессоров и аппаратов, учебно-производственных лабораториях выпускающей кафедры РДВУАС и АО «ФНПЦ «Алтай», включают в себя: – диагностический мобильный комплекс и определение параметров заряда; – испытательный комплекс БК-1 для определения характеристик топлива при различных температурах и давлении; – комплекс для определения дефектов крупногабаритных изделий;
Объединенный институт ядерных исследований	Бакалавриат Магистратура Аспирантура	Химия, физика и механика материалов, Авиастроение, конструирование и технология электронных средств, Технологии геологической разведки, Ядерные физика и технологии и др.	– изыскания условий выделения и исследования биологически активных веществ из растительного сырья пищевой и медицинской промышленности Фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере обороны, безопасности, атомной энергетики, приборостроения, медицинской техники и связи	Объединенный институт ядерных исследований http://www.jinr.ru/about/ ФГУП «НИИ прикладной акустики» (НИИПА) http://www.niira.ru/main.php?type=doc&id=4 Ускорительный комплекс NICA (мега-сайтс проект) Нейтринная программа – Проект Vайкал-GVD	– макет противотанкового управляемого реактивного снаряда; – разрывная машина для испытаний материалов на растяжение, сжатие и изгиб; – твердомер для определения твердости металлов и сплавов Научно-исследовательская деятельность в лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джебелова, лаборатории нейтринной физики им. И.М. Франка, лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова ОИЯИ Онлайн-программа INTEREST (International Remote Student Training)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<p>Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»</p>	<p>Бакалавриат Специалитет Магистратура Аспирантура</p>	<p>Прикладная математика и информатика, Физика, Химия, физика и механика материалов, Биология Информатика и вычислительная техника Информационные системы и технологии, Приборостроение, Ядерные энергетика и теплофизика, Ядерные физика и технологии Техническая физика Материаловедение и технологии материалов Электроника и автоматика физических установок Ядерные реакторы и материалы Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</p>	<p>Атомная энергетика, ядерная техника и радиационные технологии, технологии неметаллических материалов, медицинская радиология, экология и охрана окружающей среды</p>	<p>Медицинский радиологический научный центр РАМН ОИИП «Технология» и филиал «Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова» ГНЦ РФ «Физико-энергетический институт» им. академика А.И. Лейпунского</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность в центре данных термодинамических свойств ГК «Росатом», научно-учебной лаборатории «Нейронно-физические расчеты», научно-учебной лаборатории «Вычислительная гидромеханика и теплообмен в ЯЭУ»</p>
<p>Пушкинский государственный естественно-научный институт</p>	<p>Бакалавриат Магистратура Аспирантура</p>	<p>Биотехнология, Биология Биология, Биотехнические системы и технологии Физика и астрономия Биологические науки</p>	<p>Молекулярная биология, биоорганическая химия, биотехнология, геновая инженерия, промышленная и экологическая микробиология, биофизика и клеточная биология, фотосинтез и почвоведение, биологическое приборостроение, радиоастрономия</p>	<p>Пушкинская радиоастрономическая обсерватория Астрокосмического центра Физического института, Институт белка РАН (ИБ РАН), Институт математических проблем биологии (ИМПБ РАН), Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН (ИТЭБ РАН), Институт биофизики клетки РАН (ИБК РАН), Пушкинский научный центр биологических исследований РАН (ФИЦ ПНЦБИ РАН), Филиал Института биоорганической химии им. Академика М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (ФИБХ РАН) и астрокосмический центр ФИАН. Малые инновационные предприятия НПФ Invitro токсикологии, НПФ Экобиотех</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность в лаборатории фармацевтической биотехнологии, лаборатории иммунохимии, лаборатории экспериментальной биомедицины, лаборатории цифровой биологии</p>

это является общим для всех отечественных наукоемких образовательных программ. С другой стороны, особенным по отношению к зарубежным образовательным программам. За рубежом (США, Великобритания, Германия) программы преимущественно формируются образовательной организацией без какого либо регулирования учебных планов со стороны государства, а также студенты имеют право широкого выбора дисциплин.

В рамках проанализированных образовательных программ различные виды практик, в том числе научно-исследовательская работа, в соответствии с учебным планом образовательных программ, должны проходить в научных лабораториях кафедры или в лабораториях научных или производственных организаций конкретного наукограда, сотрудничающих с образовательной организацией (например, НИИ). Таким образом, механизм взаимодействия образовательной организации и сторонних центров и лабораторий является также общей чертой подготовки студентов и аспирантов по наукоемким направлениям.

Рассмотрим **особенности**. Первой особенностью между образовательными программами вузов России можно выделить основные направления исследовательской деятельности того или иного наукограда и, как следствие, формирование перечня соответствующих направлений подготовки. Так, например, в г. Бийск основными направлениями деятельности наукограда являются исследования в области оборонной промышленности, биофармацевтики, нанотехнологий, а вуз реализует соответствующие образовательные программы. С другой стороны, все вузы наукоградов также реализуют и общие программы по информационным технологиям, естественным и инженерным наукам.

Особенностью в организации научно-исследовательской деятельности наукограда г. Дубна можно выделить онлайн-программу INTEREST (International Remote Student Training). Программа дает возможность работать над совместными международными научными онлайн-проектами студентам и аспирантам любых вузов страны. При проведении нашего исследования наукоградов России не было обнаружено подобных онлайн-площадок, дающих возможность интеграции студентов и аспирантов с научным и

профессиональным сообществом, центрами и лабораториями с целью привлечения молодых исследователей и проведения совместных проектов.

В то же время подобные площадки распространены за рубежом. Так, например, в Массачусетском технологическом институте широко распространена студенческая программа для проведения научных исследований (Undergraduate Research Opportunities Program, UROP). Программа предполагает, что студенты могут присоединиться к существующим в институте исследовательским проектам или реализовывать свои собственные идеи, при этом оба варианта предполагают тесное взаимодействие с преподавателями. Исследования могут проводиться в отдельном структурном подразделении, а также в междисциплинарных лабораториях и центрах или вне кампуса, например, при выполнении клинических и глобальных проектов³¹.

Подробнее данные сравнительно-сопоставительного анализа по выделенным критериям представлены в табл. 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ публикаций по проблеме подготовки студентов и аспирантов наукоемких технологий в ведущих вузах наукоградов России показывает, что для их успешного развития необходимы не только:

- поддержка новых компаний («стартапов»), учредителями которых обычно выступают предприятия, исследовательские институты или университеты;
- поощрение предпринимательской самостоятельности студентов и сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений;
- объединение в инновационные кластеры крупных и малых технологических компаний;
- проведение студенческих стажировок и выполнение научно-исследовательских работ в лабораториях НИИ наукоградов;

³¹ Undergraduate Research Opportunities Program. Pay, Credit, Volunteer. URL: <https://urop.mit.edu/research-exploration/urop/options/pay-credit-volunteer> (accessed: 01.06.2020).

– помощь государственных, региональных, местных властей, грантовая помощь.

Важно обосновать новые направления развития ведущих университетов наукоградов России на основе логики профессионального самоопределения будущих молодых ученых.

Проанализировав практики создания инновационной инфраструктуры вокруг образовательных центров городов – наукоградов, необходимо отметить, что ведущие наукообразующие города занимаются инновационными и научно-техническими разработками, ведут свою деятельность в различных направлениях, тем не менее зачастую вузы наукоградов начинают повторять модели развития обычных вузов и теряют свою уникальность и наукоемкую компоненту.

В системе высшего образования наукограда в настоящее время важно создать сетевую инновационную образовательную среду, сопровождающую взаимодействие как с НИИ РАН, бизнес-сообществом, так и способствующую мотивированному участию студентов и аспирантов к генерации инноваций в направлении прорывных технологий. Эта среда, с одной стороны, может выполнять образовательно-консультационные и информационно-агрегирующие функции, с другой стороны, быть средой профессионально-ориентированной социализации будущего специалиста в мировом сообществе наукоемких профессий. Необходимость

формирования такой среды усиливается и контекстом изменения профессионально-ценностных ориентаций студенческой молодежи в мире профессий будущего. Кроме того, усиливающейся динамикой интеграции новых профессий с ИТ-индустрией.

То есть информационная среда коммуникаций и сопровождения подготовки наукоемких специалистов становится неотъемлемой компонентой современной образовательной системы, прежде всего, вузов наукоградов. Вместе с тем она должна способствовать созданию мотивированного участия студента в реальной исследовательской деятельности.

В качестве подобного рода сетевой инновационной среды может быть неким начальным примером сеть наноцентров РФ. В условиях пандемии активизировано развитие различных гибридных технологий коммуникации (видеоконференции, виртуальные доски, веб-платформы и мн. др.). Они могут входить в качестве технологического базиса общения.

Таким образом, одним из направлений развития вуза наукограда на основе логики профессионального самоопределения будущих молодых ученых является создание инновационной среды, сопровождающей образовательный процесс подготовки нового специалиста, профессионально мотивированного к научной деятельности и подготовленного к жизнедеятельности в наукограде.

Список литературы

1. *Осипов А.Г., Савиных В.Н., Макаренко Н.Н.* Иннополисы и наукограды: стратегия научно-технологического прорыва и «Человеческий фактор» // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. Т. 5. С. 93-97.
2. *Никитская Е.Ф., Ослопова Т.П.* Роль наукоградов в инновационном развитии Московской области // Финансовая экономика. 2019. № 10. С. 606-611.
3. *Чистякова О.В.* Современные тенденции формирования и развития технополисов и наукоградов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2011. № 2. С. 43-48.
4. *Копытина А.В., Попова О.В.* Формирование универсальных компетенций студентов в социально-проектной деятельности (на примере наукограда Бийска) // Наука и образование: проблемы и перспективы: материалы 21 Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, студентов и учащихся с междунар. участием. Бийск, 2019. С. 287-293.
5. *Рыбаков Ю.Л., Викулов О.В.* Основные направления повышения эффективности научно-практической деятельности наукоградов // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2017. № 3 (21). С. 87-98.
6. *Лебедев А.М., Елисеева Т.В.* Инновационные кластеры в рамках стратегии особых экономических зон и наукоградов // Институциональные и финансовые механизмы развития территориальных кластеров и технологических платформ: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Дубна, 2018. С. 156-170.

7. Тирас Х.П., Клименко С.В., Асланиди К.Б. Новое лицо наукоградов России: от науки к практике через образование и культуру // Наукоград наука производство общество. 2017. № 2. С. 85-96.
8. Леонов Г.В. Не все филиалы одинаковы // Высшее образование в России. 2009. № 4. С. 85-89.

References

1. Osipov A.G., Savinykh V.N., Makarenko N.N. Innopolisy i naukograpy: strategiya nauchno-tekhnologicheskogo proryva i «Chelovecheskiy faktor» [Innopolises and science cities: strategy of scientific and technological breakthrough and “Human factor”]. *Interexpo Geo-Sibir’* [Interexpo Geo-Siberia], 2019, vol. 5, pp. 93-97. (In Russian).
2. Nikitskaya E.F., Osloпова T.P. Rol’ naukogradov v innovatsionnom razvitiy Moskovskoy oblasti [The role of science cities in the innovative development of the Moscow Region]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 2019, no. 10, pp. 606-611. (In Russian).
3. Chistyakova O.V. Sovremennyye tendentsii formirovaniya i razvitiya tekhnopolisov i naukogradov [Modern trends in the formation and development of technopolises and science cities]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment – Proceedings of the South-west State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2011, no. 2, pp. 43-48. (In Russian).
4. Копытина А.В., Попова О.В. Formirovaniye universal’nykh kompetentsiy studentov v sotsial’no-proyektnoy deyatel’nosti (na primere naukograda Biyska) [Development of universal competencies of students in social and project activities (on the example of the science city of Biysk)]. *Materialy 21 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, studentov i uchashchikhsya s mezhdunarodnym uchastiyem «Nauka i obrazovaniye: problemy i perspektivy»* [Proceedings of the 21th All-Russian Scientific and Practical Conference of Scholars, Students with International Participation “Science and Education: Problems and Prospects”]. Biysk, 2019, pp. 287-293. (In Russian).
5. Rybakov Y.L., Vikulov O.V. Osnovnyye napravleniya povysheniya effektivnosti nauchno-prakticheskoy deyatel’nosti naukogradov [The main directions of increasing the efficiency of scientific and practical activities of science cities]. *Innovatika i ekspertiza: nauchnyye trudy* [Innovation and Expertise: Scientific Works], 2017, no. 3 (21), pp. 87-98. (In Russian).
6. Lebedev A.M., Eliseyeva T.V. Innovatsionnyye klasteri v ramkakh strategii osobykh ekonomicheskikh zon i naukogradov [Innovation clusters within the strategy of special economic zones and science cities]. *Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Institutsional’nyye i finansovyye mekhanizmy razvitiya territorial’nykh klasterov i tekhnologicheskikh platform»* [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Institutional and Financial Mechanisms for the Development of Territorial Clusters and Technological Platforms”]. Dubna, 2018, pp. 156-170. (In Russian).
7. Tiras K.P., Klimenko S.V., Aslanidi K.B. Novoye litso naukogradov Rossii: ot nauki k praktike cherez obrazovaniye i kul’turu [The new face of Russian science cities: from science to practice through education and culture]. *Nauograd nauka proizvodstvo obshchestvo* [Science City Science Production Society], 2017, no. 2, pp. 85-96. (In Russian).
8. Leonov G.V. Ne vse filialy odinakovy [Not all affiliates are the same]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2009, no. 4, pp. 85-89. (In Russian).

Информация об авторах

Чванова Марина Сергеевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и технологий. Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Российская Федерация. E-mail: ms@tmbtsu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2993-0194>

Киселева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: irinakiselyo@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-216X>

Information about the authors

Marina S. Chvanova, Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of Information Systems and Technologies Department. K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow, Russian Federation. E-mail: ms@tmbtsu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2993-0194>

Irina A. Kiselyova, Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of Mathematical Modeling and Information Technology Department. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: irinakiselyo@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-216X>

Анурьева Мария Сергеевна, старший преподаватель кафедры математического моделирования и информационных технологий. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: anuryeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6583-6421>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Киселева Ирина Александровна
E-mail: irinakiselyo@yandex.ru

Поступила в редакцию 19.01.2021 г.
Поступила после рецензирования 16.02.2021 г.
Принята к публикации 26.03.2021 г.

Maria S. Anureva, Senior Lecturer of the Mathematical Modeling and Information Technologies Department. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: anuryeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6583-6421>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Irina A. Kiselyova
E-mail: irinakiselyo@yandex.ru

Received 19 January 2021
Reviewed 16 February 2021
Accepted for press 26 March 2021