

КАЧЕСТВО ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Вестник педагогических инноваций. 2024. № 4 (76)

Journal of Pedagogical Innovations, 2024, no. 4 (76)

Научная статья

УДК 378+37.0

DOI: 10.15293/1812-9463.2404.01

Функциональная модель интеграции в системе «школа – вуз» на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования

Барматина Ирина Валерьевна

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия*

Варакута Алена Александровна

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия*

Сахаров Андрей Валентинович

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия*

Макеев Александр Александрович

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается проблема проектирования и апробации модели взаимодействия средней школы и педагогического вуза в условиях технопарка для реализации современных задач общего образования школьников и совершенствования универсальных педагогических компетенций у студентов. Исследование проводилось на базе Новосибирского государственного педагогического университета. Цель статьи – описание модели интеграции школ и педагогического вуза на основе применения ресурсов технопарка для обеспечения системы образования высококвалифицированными кадрами для формирования естественно-научной грамотности школьников. Авторы рассматривают возможности повышения качества кадрового потенциала системы образования для формирования естественно-научной грамотности школьников путем управления реализацией современного биологического образования на основе функциональной модели интеграции в системе «школа – вуз» с применением ресурсов технопарка педагогического вуза. Для современного биологического образования в качестве платформы интеграции рассматриваются технопарки – структурные подразделения вуза. Интеграция представлена по компонентам функциональной модели организации (ценности, технологии, структура, система управления, персонал, ресурсы), на основе которых формируются цели, планы, алгоритмы и содержание работ по трем функциям системы «школа – вуз» в соответствии с целевыми группами взаимодействия (учащиеся, педагогические работники,



студенты), которые позволяют организовать деятельность, обеспечивающую результаты требуемого качества для школы (продукт – результат деятельности учащегося, результат деятельности педагогического работника) и для вуза (продукт – результат деятельности студента, результат деятельности педагогического работника). Модель реализуется через центр повышения квалификации преподавателей педагогических вузов и учителей биологии – функциональное подразделение профильной кафедры, общее руководство которым осуществляет заведующий профильной кафедрой.

Ключевые слова: биология; взаимодействие; кванториум; методическое сопровождение; модель интеграции; педагогические работники; педагогический вуз; педагогические мастерские; повышение квалификации; специализированный класс; средняя школа; технопарк; универсальные педагогические компетенции; функциональная модель.

Для цитирования: Барматина И. В., Варакута А. А., Сахаров А. В., Макеев А. А. Функциональная модель интеграции в системе «школа – вуз» на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования // Вестник педагогических инноваций. – 2024. – № 4 (76). – С. 5–31. DOI: <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2404.01>

Финансирование. Исследование выполнено в рамках проекта «Проектирование функциональной модели интеграции в системе “школа – вуз” на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания № 073-03-2024-052 от 18.01.2024.

Original article

Functional Model of Integration in the System “School – University” based on the use of Technology Park Resources in the Implementation of Modern Biological Education

Irina V. Barmatina

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Alena A. Varakuta

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Andrey V. Sakharov

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Aleksandr A. Makeev

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Abstract. The article considers the problem of designing and testing a model of interaction between a secondary school and a pedagogical university in a technology park to implement modern tasks of general education of schoolchildren and improve universal pedagogical competencies of students. The study was conducted at the Novosibirsk State Pedagogical University. The purpose of the article is to describe the model of integration of schools and a pedagogical university based on the use of technology park resources to provide the education system with highly qualified personnel to form natural science literacy of schoolchildren. The authors consider the possibilities of improving the quality



of the human resources of the education system to form natural science literacy of schoolchildren by managing the implementation of modern biological education based on the functional model of integration in the “school – university” system using the resources of the technology park of the pedagogical university. For modern biological education, technology parks – structural divisions of the university – are considered as an integration platform. Integration is presented by the components of the functional model of the organization (values, technologies, structure, management system, personnel, resources), on the basis of which the goals, plans, algorithms and content of work are formed for the three functions of the “school – university” system in accordance with the target groups of interaction (students, teaching staff, students), which allow organizing activities that ensure the results of the required quality for the school (the product is the result of the student's activity, the result of the activity of the teaching staff) and for the university (the product is the result of the student's activity, the result of the activity of the teaching staff). The model is implemented through the center for advanced training of teachers of pedagogical universities and biology teachers – a functional subdivision of the specialized department, the general management of which is carried out by the head of the specialized department.

Keywords: biology; interaction; quantum; methodological support; integration model; teaching staff; pedagogical university; pedagogical workshops; advanced training; specialized class; secondary school; technology park; universal pedagogical competencies; functional model.

For Citation: Barmatina I. V., Varakuta A. A., Sakharov A. V., Makeev A. A. Functional Model of Integration in the System “School – University” based on the use of Technology Park Resources in the Implementation of Modern Biological Education. *Journal of Pedagogical Innovations*, 2024, no. 4 (76), pp. 5–31. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2404.01>

Financing. The study was carried out within the framework of the project “Design of a functional model of integration in the “school – university” system based on the use of technology park resources in the implementation of modern biological education,” which is being implemented with the financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation within the framework of state assignment No. 073-03-2024-052 from 18.01.2024.

Научные направления в биологии различаются по содержанию объекта научных исследований, но объединены одной целью – познание живой природы. Эту цель преследуют не только ученые, но и каждый человек. В современных условиях в своей повседневной деятельности члену общества необходимо уметь оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей, знать и применять правила поведения на природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности

в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, иметь базовые биологические знания, опирающиеся на современную естественно-научную картину мира.

Перспективные задачи российской системы образования направлены на совершенствование нормативных, организационных, финансово-экономических и иных аспектов функционирования отрасли. Развитие естественно-научного образования в условиях единого образовательного пространства является задачей, решение которой требуется в ближайшее время. По этой причине



осуществляются модернизация материально-технической базы образовательных организаций и обновление подходов к преподаванию естественно-научных дисциплин в рамках национальных проектов и программ. Мероприятия охватывают все уровни российского образования и нацелены на создание единого образовательного пространства, предоставляющего возможности для совместной учебной и исследовательской деятельности субъектов образовательного процесса с использованием цифровых технологий и способного формировать и поддерживать мотивацию молодежи на углубленное изучение предметной области «Естественные науки».

Обязательным условием функционирования единого образовательного пространства является взаимодействие вуза и школы на базе технопарков универсальных педагогических компетенций, созданных в педагогических вузах в рамках национального проекта «Учитель будущего поколения России»¹, и педагогических технопарков «Кванториум», созданных в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование»². В настоящее время технопарки универсальных педагогических компетенций и педагогические технопарки «Кванториум» функционируют на базе 33 педагогических вузов в единой сети. Целевое назначение данных структур – подготовка студентов и педагогических работников для обеспечения системы образования высококвалифицированными кадрами, способными решать

задачи формирования и развития естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности школьников на уровне международных стандартов. В субъектах Российской Федерации открыты и функционируют на базе общеобразовательных организаций 17 009 центров образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста», из них 3009 центров открыты в 2023 г., до конца 2024 г. планируется создать 19 984 центра. Мероприятиями центров «Точка роста» охвачено 77,57 % обучающихся школ, расположенных в сельской местности и малых городах³.

Опыт взаимодействия вуза и школы с использованием ресурсов технопарков дает основу для переосмысления содержания и механизмов совместной деятельности. Сегодня технопарки педагогических вузов укомплектованы оборудованием и персоналом, используются в качестве материально-технической базы для реализации образовательных программ УГСН 44.00.00 Педагогические науки и образование и программ дополнительного образования для учителей и школьников.

В публикациях российских авторов широко представлен опыт применения технопарков. А. Р. Галустов и С. К. Карабахян рассматривают образовательный технопарк как «комплекс организационно-управленческих и педагогических структур, ориентированных на создание оптимальных условий для развития социально-профессиональной мобильности будущих педагогов, их готовности

¹ Национальный проект «Учитель будущего поколения России» [Электронный ресурс]. – URL: <https://apkprou.ru/proekty/uchitel-budushchego-pokoleniya-rossii/> (дата обращения: 18.08.2024).

² Федеральный проект «Современная школа» национального проекта «Образование» [Электронный ресурс]. – URL: <https://apkprou.ru/proekty/pedagogicheskiy-kvantorium/> (дата обращения: 18.08.2024).

³ Доклад о реализации государственной политики в сфере общего образования, среднего профессионального образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного образования детей и взрослых Министерства просвещения, Москва, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: http://government.ru/dep_news/51601/ (дата обращения: 18.08.2024).



к успешной педагогической деятельности в высокотехнологичной цифровой образовательной среде» [15, с. 43]. В. Е. Евдокимова и Н. Н. Устинова позиционируют технопарк как «образовательную среду, которая в совокупности с активными методами обучения позволяет формировать у будущих педагогов универсальные педагогические компетенции при работе с оборудованием в учебной деятельности, а педагогическим работникам – профессионально развиваться» [18, с. 16]. В качестве основных задач, реализуемых в рамках деятельности технопарка, исследователи выделяют такие, которые направлены на создание условий для: «1) приобретения опыта разработки и реализации междисциплинарных и метапредметных проектов в целях формирования функциональной грамотности и развития креативности студентов, педагогических работников образовательных организаций, школьников; 2) формирования и развития междисциплинарного и межпредметного мышления студентов, педагогических работников образовательных организаций, школьников; 3) приобретения опыта коллаборации в межпредметных и разновозрастных группах при педагогическом проектировании, в том числе со школьниками, и пр.» [18, с. 12–13]. А. В. Вотинцев отмечает потенциал технопарков как «представителей образовательных экосистем, центров концентрации инноваций на уровне регионального кластера, которые создают комплексные условия развития педагогических кадров и выступают ключевым инструментом опережающего развития педагогических кадров» [14, с. 141–142]. В социальном школьно-университетском партнерстве технопарки выступают площадками для: «1) реализации принципов STEM-образования, создавая среду для гуманитарного, естественно-научного, технического и творческо-

го образования, определяя интеграцию данных направлений в вопросах построения взаимодействия с обучающимися общеобразовательных организаций для повышения качества результатов подготовки; 2) организации проектной деятельности обучающихся и педагогов, реализации проектных инициатив и научных исследований для совершенствования материалов в области педагогических измерений; 3) построения системы профессиональной ориентации; 4) повышения квалификации педагогов общеобразовательных организаций; 5) реализации программ дополнительного образования для школьников; 6) подготовки к олимпиадам, предметной подготовки, проведения мастер-классов и прочих образовательно-воспитательных мероприятий; 7) поддержания процессов формирования функциональной грамотности школьников; 8) коллаборации в межпредметных и межвозрастных группах; 9) организации каникулярных школ и творческих объединений с вовлечением школьников; 10) проведения специальных экскурсий; 11) реализации прочих экспериментальных идей современного образования» [14, с. 141–142].

Перечисленные авторами задачи подкреплены опытом педагогических вузов. Т. А. Ромм и У. С. Луфференко отмечают, что системно сконструированное пространство технопарка, в котором субъекты образовательных отношений взаимодействуют с внешней средой, способствует раскрытию индивидуальных черт личности и развитию социальных компетенций обучающихся [25, с. 129–133]. О. А. Кириллова, В. Е. Евдокимова и А. В. Перфильева демонстрируют успешные практики при объединении ресурсов нескольких учреждений при проведении просветительских и профориентационных мероприятий технопарком, реализации программ дополнительного образования,

которые повышают у школьников осознанность профессионального самоопределения [20, с. 72], стимулируют углубленное изучение дисциплин [17, с. 28]. Н. В. Ефимова, Т. В. Шилкова и М. В. Семенова делают выводы о том, что «цифровое интерактивное оборудование технопарков способствует расширению возможностей самообразования, проектно-исследовательской деятельности обучающихся, повышает интерес студентов и школьников к педагогической деятельности, позволяет сделать акцент в обучении на интегративном (междисциплинарном) подходе, способствующем формированию функциональной грамотности и метапредметных результатов обучения; при этом повышается эффективность образовательного процесса» [19, с. 53].

Эффективность формирования универсальных педагогических компетенций путем применения современных моделей организации обучения на платформе технопарков подтверждается опытом вузов. Как отмечают Т. В. Ледовская и Н. Э. Солянин, «в ходе взаимодействия в безопасной образовательной среде парка в сферах “человек – техника” и “человек – человек” обучающиеся получают опыт работы в команде, учатся формировать уважение к другому, толерантное восприятие других идей, а также получают “продуктовые” результаты, которые показывают им значимость и важность каждого для их достижения» [23, с. 83]. О. В. Бажук считает, что «использование цифровых технологий, современного оборудования, интерактивных приемов взаимодействия способствует положительным личностным изменениям студентов, повышает их мотивацию к изучению дисциплин, стимулирует совершенствование педагогических способностей и практических навыков использования информационных, интерактивных и цифровых средств, что

оказывает непосредственное влияние на перспективное развитие студентов в их будущей профессиональной деятельности» [7, с. 157].

Для педагогов технопарки предоставляют возможность непрерывно повышать свою квалификацию, получать опыт работы с современными цифровыми ресурсами и технологиями, использовать ресурсы технопарков в своей профессиональной деятельности, участвовать в различных мероприятиях. По мнению А. В. Вотинцева, «инновационная деятельность на базе технопарков формирует событийную компетентность педагога и отражается в его способности создавать стимулирующую интересную образовательную среду, которая позволит обучающимся получить оптимальные знания и навыки в некоторой области знаний; с точки зрения обучения естественно-научных предметов событийная компетентность позволяет преподавателям стимулировать интерес к науке и ее приложениям, а также содержанию уроков» [13, с. 33–34].

Это указывает на применимость технопарков в решении задач подготовки педагогов, но вопросы эффективности данной деятельности требуют специального исследования. А. Р. Галустов и С. К. Карабахян обозначили следующие «направления повышения эффективности применения технопарков в профессиональной подготовке будущих педагогов: 1) научно-методическое обоснование интеграции ресурсов технопарка в образовательный процесс вуза; 2) обучение преподавателей вуза новым способам профессионального взаимодействия в техносфере педагогического образования; 3) создание межкафедральных педагогических команд для организации междисциплинарных научных исследований; 4) разработку нормативно-правового обеспечения использования потенциала технопарка



в организации сетевого взаимодействия в региональной образовательной системе» [15, с. 43]. Эффективность взаимодействия школы и вуза иногда возможно повышать по отдельным направлениям. Например, анализ реализуемых вариантов взаимодействия вуза и школы на базе детского технопарка «Кванториум» позволил С. В. Белову, И. В. Беловой, Ю. А. Крыловой и В. А. Смирновой выделить научно-исследовательское взаимодействие как наименее разработанное в правовом, методическом и организационном планах, но обладающее особой значимостью для научно-исследовательской деятельности отдельных обучающихся под руководством преподавателей вуза [11, с. 6–7]. На необходимость развития сотрудничества школ с научными подразделениями (центрами, лабораториями) педагогического университета в формате «школа – вуз» и разработки учебно-методического сопровождения образовательной деятельности в специализированных классах (естественно-научных, медицинских) также обращают внимание А. А. Макеев, В. В. Бакаева, А. С. Пирогова, О. В. Кравец, А. В. Сахаров: «Усеченный формат приобретения обучающимися информации о достижениях в области фундаментальной и прикладной биологии не способствует формированию современных представлений о данной науке, ее месте среди других естественных наук, закреплению практических навыков, необходимых для использования полученных знаний в жизни», восполнить пробел возможно путем проведения занятий во взаимодействии с научно-педагогическими работниками вуза или при научно-методическом сопровождении со стороны педагогического вуза [26, с. 32–33].

Взаимодействие вуза и школы можно рассматривать в рамках разных моделей, выбрав основанием для классификации регулярность и масштаб.

Г. Н. Прокументова выделяет следующие эмпирические модели взаимодействия «вуз – школа»: «случайные связи» («россыпь»), «использование друг друга» для решения каждым своих задач, «поглощение» вузом школы, «совместное производство» инновационных разработок, «образовательное сообщество» [32; 27].

Развивая идею Г. Н. Прокументовой, на основании оценки имеющегося опыта взаимодействия вузов со школами можно сделать обобщение: в настоящее время существуют и одновременно успешно реализуются различные эмпирические модели взаимодействия – модель «Событийные случайные связи» (проведение мероприятий (событий) без установления продолжительной партнерской связи); модель «Ориентированный ресурсный обмен» (использование ресурсов друг друга для решения конкретных проблем без разворачивания регулярного взаимодействия); модель «Исследовательский союз» (объединение ресурсов для работы над исследовательскими проектами); модель «Сетевое партнерство» (регулярная совместная деятельность в рамках самоорганизующейся образовательной сети региона). Последовательность, в которой перечислены эмпирические модели, демонстрирует усиление, расширение и углубление связей между вузом и школами с сохранением академической свободы каждой организации, участвующей во взаимодействии [8, с. 217–218]. Однако ни одна из названных моделей в полном объеме не позволяет описать взаимодействие вуза и школы в предметном образовании.

Опыт взаимодействия Новосибирского государственного педагогического университета и базовых школ по методическому сопровождению педагогических работников в 2021–2023 гг. позволил разработать и апробировать модель взаимодействия педагогических вузов

и базовых школ и организации их методического сопровождения (на базе НМЦ СПР)⁴, провести ее доработку⁵. В модели определено 5 линий взаимодействия, одна из которых – «Сопровождение учебной и научно-исследовательской деятельности учащихся и студентов» – отражает регулярное взаимодействие вуза и школы в рамках реализации образовательных программ высшего образования (вуз), образовательных программ основного общего и среднего общего образования (школа). Данная линия разворачивается в паре «профильная кафедра вуза – школа» по направлениям: естественно-научное, гуманитарное и технологическое. Она может уточняться и изменяться в зависимости от особенностей региональной системы образования, потенциала педагогического вуза и базовых школ. Для базовых школ педагогический университет предоставляет модернизированную инфраструктуру (технопарк универсальных педагогических компетенций и педагогический технопарк «Кванториум»), ресурсы электронной библиотечной системы и специализированные информационные ресурсы научно-образовательных центров [8, с. 219–221; 9, с. 18–19].

Таким образом, технопарки выступают платформой для взаимодействия вуза и школы в целях решения задач различной направленности и масштаба.

Развивая идею взаимодействия педагогического вуза и школ на базе технопарков (структурных подразделений вуза), была выдвинута гипотеза о повышении эффективности использования

технопарков в вопросах подготовки будущих учителей биологии, переподготовки действующих учителей, обучении учащихся специализированных классов (естественно-научных, медицинских), а также повышения качества биологического образования в целом путем разработки и внедрения функциональной модели интеграции в системе «школа – вуз».

Целью статьи является описание функциональной модели интеграции школ и педагогического вуза на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования.

Основная идея: повышение качества кадрового потенциала системы образования для формирования естественно-научной грамотности школьников возможно путем формирования постоянно функционирующего центра повышения квалификации преподавателей педагогических вузов и учителей биологии, созданного на основе функциональной модели интеграции в системе «школа – вуз» с применением ресурсов технопарка педагогического вуза.

Анализ существующих моделей взаимодействия школы и вуза на базе технопарков показал наличие:

1) моделей, описывающих технопарк как часть информационно-образовательной среды вуза:

– система «Технопарк как часть информационно-образовательного пространства вуза» на основе системного и процессного подходов (И. О. Петрищев, А. Р. Сибирева, В. В. Сибирев), эле-

⁴ Проект «Разработка модели взаимодействия педагогических вузов с базовыми школами и организации их методического сопровождения», который реализовывался при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания № 073-00072-2101 от 21.03.2021.

⁵ Проект «Совершенствование модели взаимодействия педагогических вузов с базовыми школами и организации их методического сопровождения (на базе федерального центра научно-методического сопровождения педагогических работников)», который реализовывался при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания № 073-03-2023-027 от 27.01.2023.



ментами которой выступают процессы внедрения и последующего стабильного функционирования технопарка, сопровождаемые информационными потоками в пределах системы [30, с. 127];

- структурно-функциональная модель холистичной информационно-образовательной среды вуза на основе технопарка универсальных педагогических компетенций и педагогического кванториума (В. И. Богословский, В. Н. Аниськин, Т. В. Добудько, С. В. Аниськин), направленная на повышение эффективности обучения и подготовки будущих специалистов за счет объединения всех компонентов инфраструктуры образовательного учреждения и его партнеров в единую систему для использования синергетического эффекта и реализации принципа эмерджентности [12, с. 302–303];

- модель взаимодействия основных рабочих процессов вуза и технопарка на основе системного, процессного и синергетического подходов (А. Р. Сибирева, В. В. Сибирев, В. В. Солтис), элементами которой являются процессы и отвечающие им информационные потоки, при этом взаимодействие технопарка с основными процессами вуза рассматривается как часть информационно-образовательной среды, как один из рабочих процессов, как совокупность условий, взаимодействующих с субъектом образования [37, с. 93];

2) моделей, описывающих реализацию функций технопарка:

- сетевая модель просветительской и профориентационной деятельности технопарка (О. А. Кириллова, В. Е. Евдокимова), направленная на организацию партнерства с образовательными организациями региона, включающая управляющий, целевой и организационный компоненты [20, с. 6];

- организационно-методическая модель формирования универсальных

педагогических компетенций на базе IT-кластера технопарка (М. Е. Козловских), включающая три взаимосвязанных модуля, которые могут быть реализованы при изучении дисциплин коммуникативно-цифрового, психолого-педагогического, коммуникативно-го, предметно-методического модулей, модуля исследовательской и проектной деятельности, а также в процессе методического практикума, учебной и производственной практик [21, с. 64–69];

3) моделей, описывающих функции технопарка в предметных областях:

- организационно-методическая модель сетевого взаимодействия технопарка универсальных педагогических компетенций и школ на примере реализации сетевой образовательной программы «Технология» (Н. Н. Устинова), в которой технопарк выступает в качестве субъекта-ресурса, школы – в роли субъекта-клиента [40, с. 168–170];

- дидактическая модель формирования эколого-цифровой культуры будущих педагогов в условиях холистичной информационно-образовательной среды (В. Н. Аниськин, С. В. Аниськин, В. И. Богословский, Т. В. Добудько), опирающаяся на возможности смешанного концентрированного обучения экологии и компьютерным наукам на основе метода учебного погружения с использованием современных цифровых систем и технологий [2, с. 14–23];

- модель взаимодействия педагогического университета с психолого-педагогическими классами общеобразовательных школ на базе технопарка по предметной области «Биология» (Н. Ю. Чулкова), в целях развития познавательных процессов, а также формирования навыков изучения профильных дисциплин у учащихся профильных классов [43, с. 132];

- педагогическая модель формирования готовности будущих учителей



биологии к профессиональной деятельности в условиях инновационной среды вуза, направленной на формирование естественно-научной грамотности школьников (Т. И. Кондаурова, Н. Е. Фетисова) [22, с. 198–199];

– педагогическая модель взаимодействия средней школы и технопарка педагогического вуза в реализации современного биологического образования (Р. И. Бабкин, Е. Н. Арбузова), которая включает: подходы, принципы, составляющие программы по биологии, методы обучения, средства обучения, особенности взаимодействия учителя и обучающихся, организационно-педагогические условия, компоненты ключевых компетентностей по биологии, уровни ключевых компетентностей по биологии, результат [6, с. 23–25].

Модель интеграции в системе «школа – вуз» проектировалась с опорой на системный, функциональный, интегративный и компетентностный подходы. Системный подход дает основания рассматривать взаимодействие школы и вуза как систему, обязательным условием функционирования которой является наличие единого образовательного пространства. Это пространство должно:

1) позволять реализовывать различные схемы взаимодействия субъектов образовательного процесса, такие как «студент – студент», «студент – преподаватель», «преподаватель – учитель», «студент – учащийся», «студент – учитель», а также схемы взаимодействия в межпредметных и разновозрастных группах;

2) обладать высокой информационной насыщенностью предметного содержания, поддерживаемого оборудованием, программным обеспечением и учебно-методическими материалами;

3) находиться в управляемом состоянии и динамически изменяться с учетом тенденций развития непрерывного био-

логического образования и потребностей всех субъектов взаимодействия.

С позиций системного подхода целостность системы «школа – вуз» обеспечивают целевой и содержательный компоненты. Именно они влияют на качество результатов работы системы, ее эффективность. Целевой компонент определяет ожидаемые результаты взаимодействия для вуза, школы и каждого участника (студент, преподаватель, учитель, учащийся), содержательный – применение новейших педагогических, информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе при обучении биологии. Возрастает роль компьютерного моделирования биологических объектов, процессов и явлений в теоретической биологии. По этой причине образовательная область «Биология» изменяется. Так, проведение экспериментов осуществляется на интерактивных досках и другом оборудовании с использованием цифровых датчиков и специализированного программного обеспечения. Это позволяет обучающимся получить точные количественные данные и их визуализацию в любой точке эксперимента.

Влияние интегративного подхода на процесс обучения биологии отражается в применении ресурсной базы технопарков педагогических вузов и интеграции знаний из области естественных и гуманитарных наук.

Компетентностный подход на всех уровнях непрерывного биологического образования выражается в усилении предметной подготовки учителей биологии и формировании у них универсальных педагогических компетенций.

Функциональный подход позволяет рассматривать деятельность через выполнение ряда функций, направленных на достижение конкретных целей [16; 30; 39; 42].

Цель проектирования модели – повышение эффективности и результативно-



сти системы «школа – вуз» в реализации современного биологического образования для каждой целевой группы без структурных изменений в организациях на основе оптимизации функций структурных подразделений и работников, содержания и алгоритмов выполняемых работ, выделения центров ответственности – функциональных центров.

При проектировании модели мы исходили из следующих положений. Сетевое взаимодействие школы и вуза представляет собой (И. Н. Слинкина, Н. Н. Устинова) «целенаправленную совместную деятельность (отношения) нескольких субъектов (резидентов сетевого взаимодействия), которые в зависимости от уровня и выполняемых задач могут быть представлены как в виде отдельных индивидов, так и в виде организаций или неформальных групп, выступающих узлами сети и равноправными независимыми партнерами, разными по выполняемым ролям и функциям» [38, с. 109]. Объединение усилий независимых организаций для достижения

общих целей и задач представляет собой процесс социальной интеграции. Полноценная интеграция школы и вуза в единую систему (объект, пространство) невозможна – и школа, и вуз должны сохранить свою субъектность. Однако это не мешает размышлять над возможностью социальной интеграции по некоторым значимым компонентам образовательных организаций на базе общей платформы. Для современного биологического образования в качестве платформы интеграции можно рассматривать технопарки – структурные подразделения вуза.

Опираясь на данные положения и функциональную модель организации «Ценности – Технологии – Структура – Система управления – Персонал – Ресурсы» [33; 39], была спроектирована функциональная модель интеграции в системе «школа – вуз» на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования (рис.).

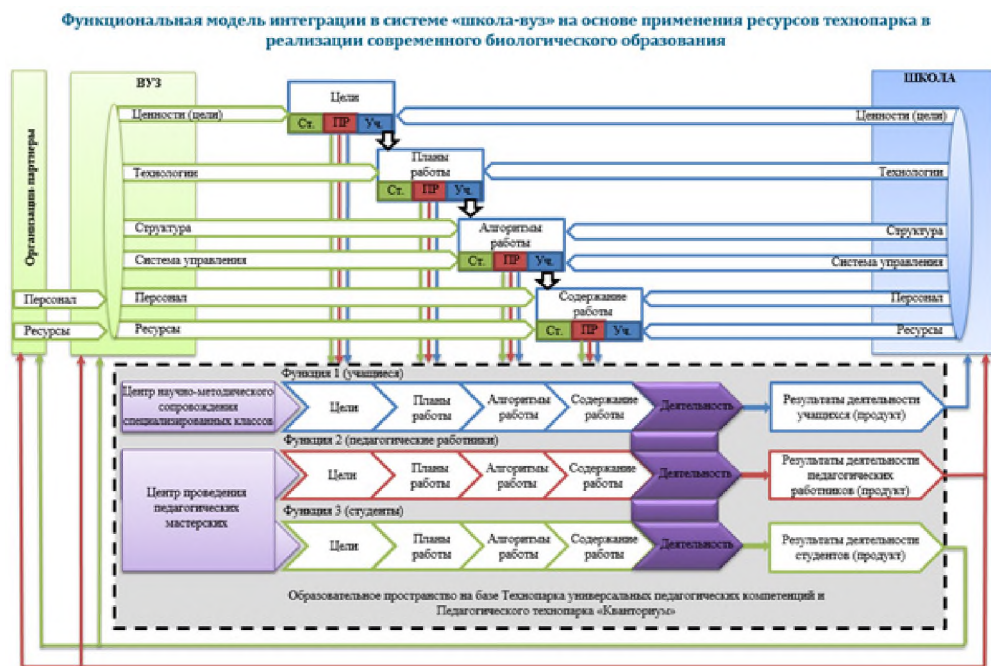


Рис. Функциональная модель интеграции в системе «школа – вуз» на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования

Система ценностей вуза включает: качество высшего и дополнительного образования, качество фундаментальных и прикладных научных исследований, профессиональное развитие работников, благоприятную среду для совместной деятельности научно-педагогических работников и обучающихся, взаимодействие с научными, образовательными и иными организациями региона. Ценности формируют политику вуза по направлениям деятельности, влияют на цели развития и функционирования его подразделений. Система ценностей школы близка ценностям вуза. По этой причине возможно выделить общий целевой ориентир – современное биологическое образование высокого качества на уровнях общего и высшего образования, – который *для вуза* трансформируется в стратегическую цель «обеспечение системы образования высококвалифицированными кадрами для формирования естественно-научной грамотности школьников», *для школы* – «обеспечение качественного общего естественно-научного образования в условиях, отвечающих современным требованиям государства и общества». *Общая цель школы и вуза* – обеспечение качества естественно-научного образования. Достижение указанной цели ставит перед школой и вузом *общие задачи*: реализация естественно-научных дисциплин в тесной связи с наукой, повышение мотивации обучающихся к учебной и научно-исследовательской деятельности, приобщение учащихся к углубленному изучению дисциплин предметной области «Естественно-научные предметы (Естественные науки)», интенсивное использование ресурсов современной инфраструктуры (технопарков). Таким образом, по первому компоненту функциональной модели организации интеграция возможна.

В качестве компонента «Технологии» функциональной модели вуза сле-

дует рассматривать механизмы взаимодействия с организациями-партнерами (школами, научными организациями, организациями реального сектора экономики) в рамках договорных отношений (организация и проведение практики, практической подготовки студентов; сопровождение классов психолого-педагогической направленности, сопровождение специализированных классов (естественно-научных, медицинских), оказание образовательных услуг в сфере дополнительного образования детей и взрослых, взаимодействие с базовыми школами и др.), с профессиональными объединениями (сообществами) педагогических работников (программы взаимодействия), с региональными органами управления образованием (программа взаимодействия между региональными органами исполнительной власти, педагогическим вузом и другими образовательными организациями). В функциональной модели школы компонент «Технологии» представлен механизмами взаимодействия с образовательными организациями высшего образования и научными организациями, с региональными органами управления образованием. Педагогические коллективы вуза и школы имеют опыт сотрудничества при разработке и реализации образовательных программ, выполнении научно-исследовательских работ и внедрении результатов научной и учебно-методической деятельности в практику деятельности школы. Таким образом, интеграция по компоненту «Технологии» возможна, ее результатом являются *совместные планы работ*, в основу которых положены основные профессиональные образовательные программы, программы дополнительного профессионального образования, общеразвивающие программы, задания на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.



В качестве компонента «Структура» функциональной модели вуза рассматриваем структурные подразделения вуза, участвующие во взаимодействии со школой: профильные кафедры и институты, технопарки, научно-образовательные центры, научно-методические центры, управленческие подразделения. Со стороны школы компонент «Структура» представлен профильной кафедрой или методическим объединением учителей биологии и заместителями директора по учебной и научной работе. При проектировании модели интеграции компонент «Структура» рассматриваем совместно с компонентом «Система управления», который определяет центр ответственности за взаимодействие со школой при реализации биологического образования. В вузе таким центром ответственности является профильная кафедра, которая определяет перспективные направления взаимодействия и их результаты, оценивает наличие и достаточность кадровых и иных ресурсов, выбирает эффективные механизмы взаимодействия со школой и организациями-партнерами, а также проводит мониторинг реализации программ и планов. Со стороны школы центром ответственности выступает профильная кафедра или методическое объединение. Интеграция по компонентам «Структура» и «Система управления» порождает алгоритмы работы:

а) со студентами – проведение учебных занятий с использованием компьютерного моделирования, технологий виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта; выполнение научно-исследовательских проектов, прохождение учебной и профессиональной практик; выполнение курсовых работ и выпускных квалификационных работ и др.;

б) с педагогическими работниками – проведение педагогических мастерских

и мастер-классов, конкурсов профессионального мастерства; реализация программ повышения квалификации; сопровождение профессиональных сообществ учителей биологии и др.;

в) с учащимися – выполнение научно-исследовательских проектов; проведение олимпиад, профильных смен и других мероприятий; реализация программ дополнительного образования.

Компонент «Персонал» функциональной модели вуза включает профессорско-преподавательский состав университета, работников технопарка, научно-образовательных центров, научно-методических центров, управленческих подразделений, а также сотрудников организаций-партнеров, сопровождающих взаимодействие в системе «школа – вуз» в составе творческих коллективов. Со стороны школы компонент «Персонал» представлен проактивными учителями биологии и педагогическими работниками, организующими учебную и исследовательскую деятельность учащихся, а также заместителями директора по учебной, научной и воспитательной работе. Конкретный состав работников школы, занятых в интеграционных процессах с вузом, зависит от особенностей школы (наличие специализированных классов (естественно-научных, медицинских), детских технопарков «Кванториум», участие в научных исследованиях и (или) в реализации национальных и региональных проектов и др.). Как отличительную черту таких работников вуза и школы, инициирующих взаимодействие, мы выделяем высоко развитую событийную компетентность, потребность в совершенствовании используемых методов, готовность применять инновационные подходы в своей деятельности. Компонент «Ресурсы» функциональной модели вуза включает массовые открытые онлайн-курсы, учебно-методические



материалы, программы дополнительного образования, результаты научно-исследовательской и редакционно-издательской деятельности. Компонент «Ресурсы» функциональной модели школы – учебно-методические материалы, созданные учителями и методическими объединениями школы. При проектировании модели интеграции компонент «Персонал» рассматриваем совместно с компонентом «Ресурсы», который определяет возможности и условия для осуществления взаимодействия. Интеграция по компонентам «Персонал» и «Ресурсы» порождает содержание работ (образовательных программ по предметной области «Биология»), реализуемых на базе технопарков в системе «школа – вуз».

Содержание работ определяется спецификой предметной области. В современной биологии ведется разработка проблем, способных оказать решающее влияние на естествознание в целом: строение и функции макромолекул, регуляция функций клетки, индивидуальное развитие организмов, историческое развитие организмов, проблемы вида и видообразования. Погружение в актуальные проблемы современной биологии как науки возможно на базе технопарков путем сочетания традиционных и инновационных образовательных технологий, опирающихся на достижения в IT-сфере. В контексте отмеченного выше в школьном и вузовском биологическом образовании становится возможным изучение различных аспектов научной проблематики: исследование закономерностей функционирования макромолекул клеток и межклеточного вещества в процессе индивидуального развития организма, норме и воздействии на них факторов окружающей среды; изучение влияния активных метаболитов кислорода на морфофункциональное состояние важнейших функциональных си-

стем организма, установление их роли в регуляции процессов роста и развития; выяснение участия специфических молекул в морфогенетических механизмах онкогенеза животных; особенности формирования населения орнитофауны и ихтиофауны в условиях антропогенной нагрузки; создание технологий восстановления обширных дефектов костной и хрящевой тканей; разработка технологий сохранения и воспроизводства биоресурсов; определение устойчивости растений к действию абиотических факторов.

Насыщение образовательного пространства оборудованием и программным обеспечением, позволяющим проводить эксперименты в режиме реального времени с возможностью ретроспективного движения к началу эксперимента, сближает компьютерный и реальный эксперименты и расширяет возможности их применения в образовательной практике вуза и школы. Технопарки обладают высоким потенциалом в данной части. Примеры успешного опыта:

- проведение демонстрационных и лабораторных работ с использованием ресурсов технопарков по учебным дисциплинам «Генетика», «Адаптация биологических систем к факторам среды», «Анатомия человека», «Физиология человека», модулю «Здоровьесберегающий» дисциплины «Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья», проведение исследовательских работ по физиологии человека на основе ресурсной базы технопарка студентами при выполнении курсовых работ, выпускных квалификационных работ, а также при организации проектно-исследовательской деятельности со школьниками [19, с. 56–62];

- выполнение студентами межпредметных кейс-заданий по медико-биологическим дисциплинам на базе технопарка [36, с. 274–278];



– реализация «проектов: “Естественно-научная школа Мининского университета” (профориентационные мероприятия, освоение нового оборудования и разработка методических рекомендаций по работе с ним, написание учебных пособий, методических рекомендаций, разработка цифрового контента с применением оборудования технопарков), “Естественно-научный триатлон”, “Биолого-химический биатлон” (образовательные интенсивы в формате соревнования между командами из разных образовательных организаций)» [1, с. 75];

– «использование оборудования биологического кластера технопарка в междисциплинарных и метапредметных проектах студентов по направлениям: рентгенография, цитология, гистология, молекулярная биология, генетика, анатомия, физиология», а также проведение научно-исследовательской работы студентами в области биохимии, ботаники, медицины, физиологии, экологии, гигиены [5, с. 180];

– развитие естественно-научной грамотности обучающихся через систему дополнительного образования на базе технопарка [10, с. 60–61].

Апробация модели проводилась Новосибирским государственным педагогическим университетом при реализации образовательных программ по направлению 44.03.01 Образование и педагогические науки, взаимодействию со школами г. Новосибирска: МАОУ «Лицей № 9», МБОУ СОШ № 43, МАОУ ЦО «Развитие» (СОШ № 82), МАОУ «Гимназия № 1» – на базе технопарка универсальных педагогических компетенций им. Юрия Васильевича Кондратюка. Среди наиболее успешных мероприятий для школьников в 2024 г. можно выделить профильную естественно-научную смену, лабораторные занятия по анатомии для 8–9 классов (полугодовые), интерактивную игру “Intra”, междисци-

плинарный проект «БиоИИ.НГПУ: Симбиоз знаний».

Опыт работы творческого коллектива Новосибирского государственного педагогического университета указывает на наиболее перспективные направления использования образовательного пространства технопарков при подготовке будущих учителей биологии, переподготовке действующих учителей, обучении учащихся специализированных классов (естественно-научных, биологических), а также повышения качества биологического образования:

– проведение демонстрационного биологического эксперимента на основе иммерсивных технологий дополненной, смешанной и виртуальной реальности [3, с. 25–26; 4, с. 390–392; 27, с. 550; 28, с. 554–555; 29, с. 295–296; 31, с. 95–97; 34; 35, с. 20–22];

– применение технологий дополненной и виртуальной реальности при изучении строения организма человека (например, визуализация изучаемого материала, отработка практических умений и проверка усвоения знаний) с использованием интерактивного анатомического стола «Пирогов» [24];

– проведение практикумов по биологии с использованием цифрового оборудования технопарков [3, с. 25–26; 6, с. 22];

– проведение научно-исследовательских работ, проектной деятельности с использованием цифрового оборудования технопарков студентами, преподавателями, учителями, учащимися и их совместными коллективами;

– подготовка учащихся к единому государственному экзамену, к участию в олимпиадах и конкурсах с использованием цифрового оборудования технопарков;

– разработка межпредметных заданий на базе STEM-подхода для интеграции технологий и основ научных обла-

стей, таких как биология, физика, химия, а также иностранный язык [24, с. 36–38];

- использование медиаресурсов технопарка и приемов медиаобразования для развития функциональной грамотности студентов и учащихся при изучении биологии [41, с. 248–249];

- проведение опытно-конструкторских работ по разработке новых методик и методических инструментов в преподавании биологии;

- 3D-моделирование живых объектов;
- применение компьютерного зрения для анализа биологических процессов;

- использование принципов и методов искусственного интеллекта в редактировании голосов тревоги авиационно- и санитарно-опасных птиц.

Указанные направления использования ресурсов технопарков в биологическом образовании могут реализовываться в рамках учебных занятий студентов и учащихся, внеучебной деятельности учащихся, каникулярных предметных профильных смен, учебной и производственной практики студентов, программ дополнительного образования, а также для организации работы межпредметных и разновозрастных групп, проведения мастер-классов, педагогических мастерских и других научных, образовательных, просветительских мероприятий.

Жизненный цикл модели интеграции в системе «школа – вуз» можно представить следующим образом. Школа и вуз инициируют взаимодействие на основании своих интересов (целей), согласованных с программами развития организаций, планами работы на среднесрочную и краткосрочную перспективу, определяют цели взаимодействия по целевым группам (учащиеся, педагогические работники, студенты) и разрабатывают совместные планы работ, опираясь на применяемые в практике школы и вуза технологии. Изучив потенциал

для взаимодействия в части организационных структур и систем управления, школа и вуз выбирают алгоритмы работы. Далее на основе согласованных планов и алгоритмов работы с учетом возможностей в части персонала, ресурсов вуза и школы определяют содержание работ для реализации функций взаимодействия по целевым группам.

Предложенная функциональная модель интеграции в системе «школа – вуз» реализуется через центр повышения квалификации преподавателей педагогических вузов и учителей биологии – функциональное подразделение профильной кафедры, общее руководство которым осуществляет заведующий профильной кафедры. Этот центр следует рассматривать как творческий коллектив переменного состава, состоящий из представителей научно-педагогических работников вуза, школьных учителей биологии, организаций-партнеров и технопарка. Деятельность центра структурируется по трем обобщенным функциям, направленным на формирование и развитие компетенций учащихся, педагогических работников и студентов.

Обобщенные функции реализуются двумя взаимодействующими и взаимосвязанными центрами (малыми творческими коллективами), выполняющими роль центров ответственности за реализацию отдельных функций или их сочетания. *Центр научно-методического сопровождения специализированных классов (естественно-научные, медицинские)* выполняет функции: обеспечение исследовательской и проектной деятельности (руководство проектной и исследовательской деятельностью учащихся); подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах; проведение занятий, внеурочной деятельности; проведение каникулярных предметных профильных смен; проведение мероприятий, направленных на выявление и сопровождение



учащихся с высоким образовательным потенциалом; проведение образовательных мероприятий; профориентация. Содержание деятельности центра требует согласования с учебными планами и графиком учебного процесса школы. *Центр проведения педагогических мастерских* реализует функции, направленные на формирование и развитие компетенций будущих и действующих учителей биологии и преподавателей педагогических вузов: консультирование по использованию современного оборудования в учебном процессе; обеспечение исследовательской и проектной деятельности; организация работы межпредметных и разновозрастных групп; проведение занятий, внеурочной деятельности; проведение конкурсов профессионального мастерства; проведение мероприятий с участием представителей различных секторов экономики (предпрофессиональная подготовка); проведение мероприятий, направленных на выявление и сопровождение учащихся с высоким образовательным потенциалом, в том числе в классах психолого-педагогической направленности и специализированных классах (естественно-научных, медицинских); проведение педагогических мастерских, мастер-классов; проведение учебной и производственной практик; разработка и реализация дополнительных образовательных программ.

В основной состав центра повышения квалификации преподавателей педагогических вузов и учителей биологии Новосибирского государственного

педагогического университета входят сотрудники из числа профессорско-преподавательского состава кафедры биологии и экологии, научные работники и сотрудники научно-образовательных центров «Экспериментальная и прикладная биология», «Экология растений и биомониторинг». Деятельность центра осуществляется с привлечением представителей педагогического сообщества города Новосибирска и Новосибирской области.

Апробация модели показала, что необходимо рассматривать в качестве платформы интеграции не только технопарк универсальных педагогических компетенций им. Юрия Васильевича Кондратюка, но и педагогический технопарк «Кванториум» им. Ю. Б. Румера (далее – Кванториум) – структурные подразделения педагогического вуза. Во-первых, Кванториум располагает цифровым оборудованием, предназначенным для применения в естественно-научном образовании (например, в Кванториуме Новосибирского государственного педагогического университета имеется лаборатория естественно-научного образования). Во-вторых, он является неотъемлемой частью образовательного пространства биологического образования вуза и, соответственно, системы «школа – вуз».

Анализ положений о подразделениях^{6,7} позволил структурировать функции технопарков по субъектам взаимодействия (целевым группам) и функциональным центрам (табл.).

⁶ Положение о технопарке универсальных педагогических компетенций им. Юрия Васильевича Кондратюка Новосибирского государственного педагогического университета [Электронный ресурс]. – URL: <https://nspu.ru/upload/iblock/20a/tc697m7seaydxgzrqng7m6x53zhk94hq.pdf> (дата обращения: 18.08.2024).

⁷ Положение о педагогическом технопарке «Кванториум» им. Ю. Б. Румера Новосибирского государственного педагогического университета [Электронный ресурс]. – URL: <https://nspu.ru/upload/iblock/256/ivl3vxqkm0bdwxnsmbktipclpw05ls32.pdf> (дата обращения: 18.08.2024).



Таблица

Функции технопарков

Функции	Субъект (целевая группа)	Подразделение – платформа социальной интеграции в системе «школа – вуз»
1	2	3
Центр проведения педагогических мастерских		
Консультирование по использованию современного оборудования в учебном процессе	Педагогические работники	Технопарк УПК
Разработка диагностических процедур	Педагогические работники	Кванториум
Информирование о результатах научно-исследовательской деятельности	Педагогические работники	Кванториум
Обеспечение исследовательской и проектной деятельности	Студенты	Кванториум, технопарк УПК
Обеспечение исследовательской и проектной деятельности (разработка новых педагогических методик)	Студенты	Кванториум
Организация квазипедагогической деятельности студентов	Студенты	Кванториум
Организация работы межпредметных и разновозрастных групп	Студенты	Кванториум, технопарк УПК
Проведение занятий, внеурочной деятельности	Студенты	Кванториум, технопарк УПК
Проведение учебной и производственной практик	Студенты	Кванториум, технопарк УПК
Разработка и реализация дополнительных образовательных программ	Педагогические работники	Кванториум, технопарк УПК
	Студенты	Технопарк УПК
Проведение конкурсов профессионального мастерства	Педагогические работники	Технопарк УПК
Проведение мероприятий с участием представителей различных секторов экономики (предпрофессиональная подготовка)	Студенты	Кванториум, технопарк УПК
Проведение мероприятий, направленных на выявление и сопровождение учащихся с высоким образовательным потенциалом, в том числе в классах психолого-педагогической направленности	Педагогические работники	Технопарк УПК
Проведение научных мероприятий	Педагогические работники	Кванториум
Проведение педагогических мастерских, мастер-классов	Педагогические работники	Технопарк УПК
	Студенты	Кванториум, технопарк УПК



1	2	3
Центр научно-методического сопровождения специализированных классов (естественно-научных, медицинских)		
Сопровождение специализированных классов и классов психолого-педагогической направленности	Учащиеся	Кванториум, технопарк УПК
Обеспечение исследовательской и проектной деятельности (руководство проектной и исследовательской деятельностью учащихся)	Учащиеся	Технопарк УПК
Подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах	Учащиеся	Кванториум, технопарк УПК
Проведение занятий, внеурочной деятельности	Учащиеся	Технопарк УПК
Проведение каникулярных предметных профильных смен	Учащиеся	Технопарк УПК
Проведение мероприятий, направленных на выявление и сопровождение учащихся с высоким образовательным потенциалом	Учащиеся	Технопарк УПК
Проведение образовательных мероприятий	Учащиеся	Кванториум
Профориентация	Учащиеся	Кванториум, технопарк УПК

Примечание. Технопарк УПК – технопарк универсальных педагогических компетенций, Кванториум – педагогический технопарк «Кванториум».

Таким образом, применение ресурсов технопарков в реализации современного биологического образования обеспечивает интеграцию в системе «школа – вуз» путем формирования единого образовательного пространства как территории взаимодействия разных категорий субъектов образовательного процесса (студентов, профессорско-преподавательского состава вуза, учителей, учащихся, ученых, потенциальных работодателей – представителей реального сектора экономики), характеризующееся:

а) педагогическим потенциалом – способностью формировать универсальные педагогические компетенции у студентов и учащихся; формировать событийную компетентность персонала технопарков, педагогических работников, студентов и обучающихся;

б) ориентацией на запросы педагогических работников, студентов, учащихся

и работодателей в части реализации предметного содержания (выбор методов и средств обучения, исследования);

в) насыщенностью информационными и учебно-методическими материалами для педагогических работников, позволяющими эффективно применять современные педагогические технологии и средства обучения в практической деятельности.

В качестве критериев интеграции в системе «школа – вуз» на основе применения ресурсов технопарка в реализации современного биологического образования можно выделить:

а) переход от «точечных» решений к «системным» в рамках выбранного предметного содержания;

б) наличие совместных продуктов в группах «студенты – ППС – учащиеся», «студенты – учителя», «ППС – учителя», «студенты – ППС – учителя – учащиеся»;



в) вовлеченность ППС в научно-исследовательскую деятельность на базе технопарка;

г) вовлеченность студентов в научно-исследовательскую деятельность на базе технопарка;

д) востребованность совместных продуктов в учебном процессе, в научно-исследовательской работе и далее в производстве.

Дальнейшее исследование интеграции в системе «школа – вуз» может быть направлено на изучение технологий повышения эффективности деятельности центра повышения квалификации преподавателей педагогических вузов и учителей биологии, технологий повышения вовлеченности студентов, педагогов и учащихся в научные исследования вуза, в том числе выполняемые по заказу организаций-партнеров.

Список источников

1. Алексеева Т. В., Поначугин А. В. Формирование современной образовательной среды на площадках технопарка и кванториума педагогического вуза // Школа будущего. – 2023. – № 4. – С. 68–77.

2. Аниськин В. Н., Аниськин С. В., Богословский В. И., Добудько Т. В. Дидактическая модель формирования эколого-цифровой культуры будущих педагогов в условиях холистичной информационно-образовательной среды // Педагогическая перспектива. – 2024. – № 2. – С. 12–25.

3. Арбузова Е. Н., Бабкин Р. И., Яскина О. А. О роли технопарков в реализации биологического образования в школе и педагогическом вузе // Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии, экологии и географии в школе и вузе: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, 09–11 ноября 2022 г.). – М.: Принтика, 2022. – С. 22–26.

4. Арбузова Е. Н., Опарин Р. В., Пирогова А. С. Технологический подход к обучению биологии и экологии на базе Точек роста в системе общего образования // Естественные и гуманитарные науки в современном мире: материалы VII Международной научно-практической конференции (г. Орёл, 16–18 мая 2024 г.). – Орёл: Изд-во ОГУ имени И. С. Тургенева, 2024. – С. 3–9.

5. Арушанян Ж. А., Василенко В. Г., Тютюнникова Е. Б., Белоус Ю. А. Биологический кластер в технопарке Армавирского государственного педагогического университета // Перспективы науки. – 2022. – № 5 (152). – С. 179–181.

6. Бабкин Р. И., Арбузова Е. Н. Модель взаимодействия средней школы и технопарка педагогического вуза в реализации современного биологического образования // Биологическое образование: традиции и инновации: материалы I Всероссийской научно-практической конференции (Челябинск, 11–13 октября 2022 г.). – Челябинск: Изд-во ЮрУГГПУ, 2022. – С. 21–26.

7. Бажук О. В. Междисциплинарный кластер практической подготовки как фактор повышения мотивационного потенциала студентов к профессиональной деятельности // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 3 (100). – С. 154–157.

8. Барматина И. В., Варакута А. А., Марущак Е. Б. Модель взаимодействия педагогического вуза с базовыми школами в условиях вовлечения высшей школы в непрерывное развитие педагогических работников // Философия образования. – 2021. – Т. 21, № 4. – С. 212–227.

9. Барматина И. В., Варакута А. А., Марущак Е. Б. Совершенствование модели взаимодействия педагогических вузов с базовыми школами (на базе научно-методического центра сопровождения педагогических работников) // Вестник педагогических инноваций. – 2023. – № 4 (72). – С. 5–25.



10. Беликова Р. М., Новолодская Е. Г. Развитие естественно-научной грамотности обучающихся средствами дополнительного образования // Педагогическая перспектива. – 2022. – № 1. – С. 57–63.

11. Белов С. В., Белова И. В., Крылова Ю. А., Смирнов В. А. Инновационное взаимодействие вуза и школы в рамках совместной организации проектной деятельности студентов педагогических направлений подготовки и обучающихся общеобразовательных организаций [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11, № 6. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN623.pdf> (дата обращения: 18.08.2024).

12. Богословский В. И., Аниськин В. Н., Добудько Т. В., Аниськин С. В. Модель холистичной информационно-образовательной среды вуза на основе технопарка универсальных педагогических компетенций // Новые образовательные стратегии в открытом цифровом пространстве: сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 09–27 марта 2024 г.). – СПб.: Центр научно-информационных технологий Астерион, 2024. – С. 300–306.

13. Вотинцев А. В. К вопросу о необходимости развития событийной компетентности у работников образовательных технопарков // Мир педагогики и психологии. – 2023. – № 4 (81). – С. 328–335.

14. Вотинцев А. В. Образовательная экосистема технопарков педагогических вузов // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 5 (146). – С. 136–143.

15. Галустов А. Р., Карабахян С. К. Образовательный технопарк как фактор развития социально-профессиональной мобильности студентов педагогического вуза // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. – 2022. – № 1. – С. 40–47.

16. Горленко О. А., Можяева Т. П., Проскурин А. С. Функциональная модель процессов менеджмента образовательной организации // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2018. – № 12 (73). – С. 87–92.

17. Евдокимова В. Е., Перфильева А. В. Применение оборудования технопарка универсальных педагогических компетенций при работе с учащимися школ в системе дополнительного образования // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2022. – № 5. – С. 25–29.

18. Евдокимова В. Е., Устинова Н. Н. Технопарк универсальных педагогических компетенций как современное профессионально ориентированное развивающее пространство // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 6-1. DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32130>

19. Ефимова Н. В., Шилкова Т. В., Семенова М. В. Использование ресурсов Технопарка универсальных педагогических компетенций в образовательном процессе педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 5. DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32942>

20. Кириллова О. А., Евдокимова В. Е. Конструирование сетевой модели просветительской и профориентационной деятельности технопарка // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 5. DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32972>

21. Козловских М. Е. Организационно-методическая модель формирования универсальных педагогических компетенций на базе IT-кластера технопарка // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 5. DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32151>

22. Кондаурова Т. И., Фетисова Н. Е. Особенности подготовки будущих учителей к профессиональной деятельности в условиях технопарка университета // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2022. – № 4 (37). – С. 196–199.

23. Ледовская Т. В., Солянин Н. Э. Формирование универсальных педагогических компетенций средствами современных технопарков (на примере социальных УПК) // Преподаватель XXI век. – 2022. – № 4-1. – С. 75–87.



24. Луканина С. Н., Арбузова Е. Н., Мишутина О. В. Использование интерактивного анатомического стола «Пирогов» для формирования профессиональных компетенций у студентов педагогических университетов, изучающих дисциплину «Анатомия человека»: методические рекомендации. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2024. – 110 с.
25. Лудференко У. С., Ромм Т. А. Становление и развитие образовательных технопарков // Сибирский педагогический журнал. – 2021. – № 4. – С. 128–137.
26. Макеев А. А., Бакаева В. В., Пирогова А. С., Кравец О. В., Сахаров А. В. Система «школа – вуз» как инструмент актуализации преподавания избранных тем биологии // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: вызовы времени и перспективы развития: материалы VII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. И. Матвеева (Самара, 09–10 февраля 2024 г.). – Самара: Изд-во СГСПУ, 2024. – С. 30–34.
27. Опарин Р. В., Арбузова Е. Н. Возможности технопарка педагогических инноваций в создании технологической среды экологического образования // Актуальные проблемы современной России: психология, педагогика, экономика, управление и право: сборник научных трудов II Ежегодной международной научно-практической конференции и Международных научно-практических конференций (Москва, 01 декабря 2024 г.). – М.: Изд-во МПСУ, 2024. – С. 548–551.
28. Опарин Р. В., Арбузова Е. Н., Лялина И. Ю. Развитие базовых исследовательских действий учащихся по разделу «Биология человека» с применением цифровых инструментов на базе педагогического технопарка // Актуальные проблемы современной России: психология, педагогика, экономика, управление и право: сборник научных трудов II Ежегодной международной научно-практической конференции и Международных научно-практических конференций (Москва, 01 декабря 2024 г.). – М.: Изд-во МПСУ, 2024. – С. 552–556.
29. Опарин Р. В., Арбузова Е. Н., Сахаров А. В. Эргономика технологической среды Кванториума в эколого-биологическом образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 82-4. – С. 294–297.
30. Петрищев И. О., Сибирева А. Р., Сибирев В. В. Технопарк универсальных педагогических компетенций как часть информационно-образовательного пространства педагогического вуза: процесс внедрения // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2023. – № 3 (120). – С. 124–135.
31. Пирогова А. С., Арбузова Е. Н., Яковлева М. Д., Лошенко В. И., Макеев А. А., Сахаров А. В. Перспективы функционирования технопарка универсальных педагогических компетенций в реализации образовательных проектов на примере изучения темы «Энергетический обмен в клетке» // Вестник педагогических инноваций. – 2024. – № 2 (74). – С. 87–101.
32. Прокументова Г. Н. Потенциал взаимодействия вузов и школ: эмпирические модели // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 358. – С. 182–187.
33. Рятов К. Функциональный менеджмент: Как из хаоса создать порядок, преодолеть неопределенность и добиться успеха. – М.: Альпина Пабlishер, 2014. – 176 с.
34. Сахаров А. В., Мишутина О. В., Арбузова Е. Н., Лошенко В. И. Технопарк как ресурсный центр интерактивного сотрудничества школы и педвуза в реализации современного биологического образования на интегративной основе // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: вызовы времени и перспективы развития: материалы VII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. И. Матвеева (Самара, 09–10 февраля 2024 г.). – Самара: Изд-во СГСПУ, 2024. – С. 35–39.
35. Сахаров А. В., Опарин Р. В., Арбузова Е. Н., Луканина С. Н., Макеев А. А., Лошенко В. И. Создание и функционирование информационно-насыщенного пространства биолого-экологического образования Технопарка «Кванториум» в услови-

ях интеграции взаимодействия школы и педвуза // Сибирский педагогический журнал. – 2024. – № 4. – С. 16–26.

36. Семенова М. В., Ефимова Н. В., Шилкова Т. В. Междисциплинарное учебно-методическое сопровождение медико-биологических дисциплин с использованием ресурсов «Технопарка универсальных педагогических компетенций» // Перспективы науки и образования. – 2024. – № 1 (67). – С. 258–284.

37. Сибирева А. Р., Сибирев В. В., Солтис В. В. Модель взаимодействия основных процессов вуза с современной технологической средой технопарка // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2023. – № 4 (121). – С. 87–96.

38. Слинкина И. Н., Устинова Н. Н. Реализация мультисервисного сетевого взаимодействия в сфере образования // Вопросы педагогики. – 2021. – № 9-1. – С. 107–110.

39. Тебекин А. В. Трехмерная матричная модель управления организацией // Журнал исследований по управлению. – 2020. – Т. 6, № 3. – С. 64–76.

40. Устинова Н. Н. Организация взаимодействия технопарка универсальных педагогических компетенций и школ на примере реализации сетевой образовательной программы «Технология» // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 1. – С. 166–170.

41. Фортус А. В., Арбузова Е. Н., Данилова Н. А., Кулагина А. А. Экспериментальное исследование методики развития функциональной грамотности студентов медколледжей при изучении биологии в условиях интегрированного медиаобразования // Развитие естественных наук и образования в России. Химия, биология, география, экология, образование: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции памяти ученого-энциклопедиста Д. И. Менделеева (Мытищи, 16 февраля 2024 г.). – М.: Изд-во ГУП, 2024. – С. 246–250.

42. Цветкова М. С., Ратобильская Э. С., Дылян Г. Д. Модели комплексной информатизации общего образования. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 119 с.

43. Чулкова Н. Ю. Использование средств технопарка универсальных педагогических компетенций для популяризации достижений психолого-педагогической науки в профильных классах общеобразовательных школ // Общество: социология, психология, педагогика. – 2023. – № 10 (114). – С. 124–133.

References

1. Alekseeva T. V., Ponachugin A. V. Formation of a modern educational environment at the sites of the technology park and the quantum of a pedagogical university. *School of the Future*, 2023, no. 4, pp. 68–77. (In Russian)

2. Aniskin V. N., Aniskin S. V., Bogoslovsky V. I., Dobudko T. V. Didactic model of formation of ecological-digital culture of future teachers in the conditions of holistic information and educational environment. *Pedagogical perspective*, 2024, no. 2, pp. 12–25. (In Russian)

3. Arbuzova E. N., Babkin R. I., Yaskina O. A. On the role of technology parks in the implementation of biological education in schools and pedagogical universities. *Actual problems of methods of teaching biology, chemistry, ecology and geography in schools and universities*: Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. Moscow: Printika Publ., 2022, pp. 22–26. (In Russian)

4. Arbuzova E. N., Oparin R. V., Pirogova A. S. Technological approach to teaching biology and ecology based on growth points in the general education system. *Natural sciences and humanities in the modern world*: Proceedings of the VII International scientific and practical conference. Orel: Publishing house of Orel State University named after I. S. Turgenev, 2024, pp. 3–9. (In Russian)

5. Arushanyan Zh. A., Vasilenko V. G., Tyutyunnikova E. B., Belous Yu. A. Biological cluster in the technology park of Armavir State Pedagogical University. *Prospects of Science*, 2022, no. 5 (152), pp. 179–181. (In Russian)



6. Babkin R. I., Arbuzova E. N. Model of interaction between a secondary school and a technology park of a pedagogical university in the implementation of modern biological education. *Biological education: traditions and innovations: Proceedings of the I All-Russian scientific and practical conference*. Chelyabinsk: Publishing house of South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, 2022, pp. 21–26. (In Russian)
7. Bazhuk O. V. Interdisciplinary cluster of practical training as a factor in increasing the motivational potential of students for professional activity. *World of science, culture, education*, 2023, no. 3 (100), pp. 154–157. (In Russian)
8. Barmatina I. V., Varakuta A. A., Marushchak E. B. Model of interaction between a pedagogical university and basic schools in the context of involving higher education in the continuous development of teaching staff. *Philosophy of education*, 2021, vol. 21, issue 4, pp. 212–227. (In Russian)
9. Barmatina I. V., Varakuta A. A., Marushchak E. B. Improving the model of interaction between pedagogical universities and basic schools (based on the scientific and methodological center for supporting teaching staff). *Journal of Pedagogical Innovations*, 2023, no. 4 (72), pp. 5–25. (In Russian)
10. Belikova R. M., Novolodskaya E. G. Development of students' natural science literacy by means of additional education. *Pedagogical perspective*, 2022, no. 1, pp. 57–63. (In Russian)
11. Belov S. V., Belova I. V., Krylova Yu. A., Smirnov V. A. Innovative interaction between the university and the school in the framework of the joint organization of project activities of students of pedagogical training areas and students of general education organizations [Electronic resource]. *The world of science. Pedagogy and psychology*, 2023, vol. 11, issue 6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN623.pdf> (data of access: 18.08.2024). (In Russian)
12. Bogoslovsky V. I., Aniskin V. N., Dobudko T. V., Aniskin S. V. Model of a holistic information and educational environment of a university based on a technology park of universal pedagogical competencies. *New educational strategies in an open digital space: Collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference*. Saint Petersburg: Asterion Scientific Information Technology Center, 2024, pp. 300–306. (In Russian)
13. Votintsev A. V. On the need to develop event competence among employees of educational technology parks. *The world of pedagogy and psychology*, 2023, no. 4 (81), pp. 328–335. (In Russian)
14. Votintsev A. V. Educational ecosystem of technology parks of pedagogical universities. *Global scientific*, 2023, no. 5 (146), pp. 136–143. (In Russian)
15. Galustov A. R., Karabakhstyan S. K. Educational technology park as a factor in the development of social and professional mobility of students of a pedagogical university. *Bulletin of Armavir State Pedagogical University*, 2022, no. 1, pp. 40–47. (In Russian)
16. Gorlenko O. A., Mozhaeva T. P., Proskurin A. S. Functional model of management processes of an educational organization. *Bulletin of the Bryansk State Technical University*, 2018, no. 12 (73), pp. 87–92. (In Russian)
17. Evdokimova V. E., Perfilova A. V. Application of equipment of the technology park of universal pedagogical competencies when working with school students in the system of additional education. *Scientific Review. Pedagogical Sciences*, 2022, no. 5, pp. 25–29. (In Russian)
18. Evdokimova V. E., Ustinova N. N. Technopark of universal pedagogical competencies as a modern professionally oriented development space. *Modern problems of science and education*, 2022, no. 6-1. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32130>
19. Efimova N. V., Shilkova T. V., Semenova M. V. Using the resources of the Technopark of universal pedagogical competencies in the educational process of a pedagogical university. *Modern problems of science and education*, 2023, no. 5. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32942>



20. Kirillova O. A., Evdokimova V. E. Construction of a network model of educational and career guidance activities of a technology park. *Modern problems of science and education*, 2023, no. 5. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32972>

21. Kozlovskikh M. E. Organizational and methodological model for the formation of universal pedagogical competencies based on the IT cluster of a technology park. *Modern problems of science and education*, 2022, no. 5. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32151>

22. Kondaurova T. I., Fetisova N. E. Features of training future teachers for professional activities in the conditions of the university technology park. *Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian research*, 2022, no. 4 (37), pp. 196–199. (In Russian)

23. Ledovskaya T. V., Solynin N. E. Formation of universal pedagogical competencies by means of modern technology parks (on the example of social educational and training complexes). *Teacher of the XXI century*, 2022, no. 4-1, pp. 75–87. (In Russian)

24. Lukanina S. N., Arbuzova E. N., Mishutina O. V. Using the interactive anatomical table “Pirogov” for the formation of professional competencies in students of pedagogical universities studying the discipline “Human Anatomy”: methodological recommendations. Novosibirsk: Publishing house of Novosibirsk State Pedagogical University, 2024, 135 p. (In Russian)

25. Lufarenko U. S., Romm T. A. Formation and development of educational technology parks. *Siberian Pedagogical Journal*, 2021, no. 4, pp. 128–137. (In Russian)

26. Makeev A. A., Bakaeva V. V., Pirogova A. S. The “school – university” system as a tool for updating the teaching of selected topics in biology. *Biological and environmental education of students and schoolchildren: challenges of the time and development prospects*: Proceedings of the VII international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor V. I. Matveev. Samara: Publishing house of Samara State Social and Pedagogical University, 2024, pp. 30–34. (In Russian)

27. Oparin R. V., Arbuzova E. N. Possibilities of a technology park of pedagogical innovations in creating a technological environment for environmental education. *Actual problems of modern Russia: psychology, pedagogy, economics, management and law*: Collection of scientific papers of the II Annual International Scientific and Practical Conference and International Scientific and Practical Conferences. Moscow: Publishing house of Moscow University of Psychology and Social Sciences, 2024, pp. 548–551. (In Russian)

28. Oparin R. V., Arbuzova E. N., Lyalina I. Yu. Development of students’ basic research activities in the human biology section using digital tools based on the pedagogical technology park. *Actual problems of modern Russia: psychology, pedagogy, economics, management and law*: Collection of scientific papers of the II Annual International Scientific and Practical Conference and International Scientific and Practical Conferences. Moscow: Publishing house of Moscow University of Psychology and Social Sciences, 2024, pp. 552–556. (In Russian)

29. Oparin R. V., Arbuzova E. N., Sakharov A. V. Ergonomics of the technological environment of the Quantorium in environmental and biological education. *Problems of modern pedagogical education*, 2024, no. 82-4, pp. 294–297. (In Russian)

30. Petrishchev I. O., Sibireva A. R., Sibirev V. V. Technopark of universal pedagogical competencies as part of the information and educational space of a pedagogical university: the implementation process. *Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev*, 2023, no. 3 (120), pp. 124–135. (In Russian)

31. Pirogova A. S., Arbuzova E. N., Yakovleva M. D. Prospects for the functioning of the technopark of universal pedagogical competencies in the implementation of educational projects on the example of studying the topic “Energy exchange in the cell”. *Journal of Pedagogical Innovations*, 2024, no. 2 (74), pp. 87–101. (In Russian)



32. Prozumentova G. N. Potential for interaction between universities and schools: empirical models. *Bulletin of Tomsk State University*, 2012, no. 358, pp. 182–187. (In Russian)
33. Ryatov K. Functional Management: How to Create Order Out of Chaos. *Overcome Uncertainty, and Achieve Success*. Moscow: Alpina Publisher, 2014, 176 p. (In Russian)
34. Sakharov A. V., Mishutina O. V., Arbuzova E. N., Loshenko V. I. Technopark as a resource center for interactive cooperation between schools and pedagogical universities in the implementation of modern biological education on an integrative basis. *Biological and environmental education of students and schoolchildren: challenges of the time and development prospects*: Proceedings of the VII international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor V. I. Matveev. Samara: Publishing house of Samara State Social and Pedagogical University, 2024, pp. 35–39. (In Russian)
35. Sakharov. A. V., Oparin R. V., Arbuzova E. N., Lukanina S. N., Makeev A. A., Loshenko V. I. Creation and functioning of an information-rich space for biological and ecological education at the Quantorium Technopark in the context of integrated interaction between schools and pedagogical universities. *Siberian Pedagogical Journal*, 2024, no. 4, pp. 16–26. (In Russian)
36. Semenova M. V., Efimova N. V., Shilkova T. V. Interdisciplinary Educational and Methodological Support of Medical and Biological Disciplines Using the Resources of the “Technopark of Universal Pedagogical Competencies”. *Prospects of Science and Education*, 2024, no. 1 (67), pp. 258–284. (In Russian)
37. Sibireva A. R., Sibirev V. V., Soltis V. V. Model of interaction of the main processes of the university with the modern technological environment of the technology park. *Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev*, 2023, no. 4 (121), pp. 87–96. (In Russian)
38. Slinkina I. N., Ustinova N. N. Implementation of multiservice network interaction in the field of education. *Issues of pedagogy*, 2021, no. 9-1, pp. 107–110. (In Russian)
39. Tebekin A. V. Three-dimensional matrix model of organization management. *Journal of Management Research*, 2020, vol. 6, issue 3, pp. 64–76. (In Russian)
40. Ustinova N. N. Organization of interaction between the technology park of universal pedagogical competencies and schools on the example of the implementation of the network educational program “Technology”. *Modern science-intensive technologies*, 2023, no. 1, pp. 66–170. (In Russian)
41. Fortus A. V., Arbuzova E. N., Danilova N. A., Kulagina A. A. Experimental study of the methodology for developing the functional literacy of medical college students when studying biology in the context of integrated media education. *Development of natural sciences and education in Russia. Chemistry, biology, geography, ecology, education*: Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference in memory of the scientist-encyclopedist D. I. Mendeleev. Moscow: Publishing house of State University of Education, 2024, pp. 246–250. (In Russian)
42. Tsvetkova M. S., Ratobylskaya E. S., Dylyan G. D. *Models of integrated informatization of general education*. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy Publ., 2007, 119 p. (In Russian)
43. Chulkova N. Yu. Using the means of the universal pedagogical competencies technology park to popularize the achievements of psychological and pedagogical science in specialized classes of comprehensive schools. *Society: sociology, psychology, pedagogy*, 2023, no. 10 (114), pp. 124–133. (In Russian)

Информация об авторах

Барматина Ирина Валерьевна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры управления образованием, начальник управления менеджмента качества, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8642-0721>, barmatinaiv@mail.ru

Варакута Алена Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных систем и цифрового образования, начальник отдела аудита и мониторинга качества, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6111-0527>, varakutaa@mail.ru

Сахаров Андрей Валентинович – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой биологии и экологии, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-5076-2113>, asakharov142@yandex.ru

Макеев Александр Александрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, проректор по учебной работе, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0009-0009-1636-1859>, 9628280784@mail.ru

Information about the Authors

Irina V. Barmatina – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Education Management, Head of the Quality Management Department, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8642-0721>, barmatinaiv@mail.ru

Alena A. Varakuta – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Education, Head of the Audit and Quality Monitoring Department, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6111-0527>, varakutaa@mail.ru

Andrey V. Sakharov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biology and Ecology, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-5076-2113>, asakharov142@yandex.ru

Aleksandr A. Makeev – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Ecology, Vice-Rector for Academic Affairs, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0009-0009-1636-1859>, 9628280784@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи к публикации.

Authors' contribution: Authors have all made an equivalent contribution to preparing the article for publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила: 02.09.2024; одобрена после рецензирования: 30.10.2024; принята к публикации: 08.11.2024.

Received: 02.09.2024; approved after peer review: 30.10.2024; accepted for publication: 08.11.2024.

