

## **ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА ТЕХНОПАРКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ**

**Павлова Н. В., Суворова А. И.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Шадринский государственный педагогический университет», Шадринск, Российская Федерация,  
e-mail: shgpigeo@yandex.ru*

Для педагогического вуза современного типа необходима такая образовательная среда, которая будет не только соответствовать технологическим достижениям современной науки, но и формировать необходимые педагогические компетенции будущих педагогов. Цель исследования – анализ результативности использования цифровой инфраструктуры Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Е. Л. Талалая Шадринского государственного педагогического университета для подготовки будущих учителей биологии. В исследовании проведен анализ педагогической деятельности, реализуемой с учетом цифрового оснащения Технопарка им. Е. Л. Талалая Шадринского государственного педагогического университета; сравнительный анализ достижений студентов на базе Технопарка педагогических компетенций. Обобщая опыт использования Технопарка универсальных педагогических компетенций, авторы указывают на непрерывность технологического просвещения и отмечают, что цифровая экосистема технопарка обеспечивает формирование базовых практических умений и навыков будущих учителей биологии; предоставляет возможность в достижении конкретного образовательного результата и способствует погружению в предпрофессиональную деятельность. Все эти аспекты, по мнению авторов, подтверждаются результативностью участия студентов в научных мероприятиях различного уровня, публикационной активностью студентов, разнообразием тематики курсовых и выпускных работ, вовлечением в грантовую деятельность, личными достижениями и поощрениями в научной деятельности государством. Результаты исследования демонстрируют потенциал цифровой экосистемы Технопарка универсальных педагогических компетенций для подготовки будущих учителей биологии.

Ключевые слова: технологическое просвещение, цифровая трансформация, цифровая экосистема, учитель биологии, инновационная образовательная среда, технопарк.

## **DIGITAL ECOSYSTEM OF THE UNIVERSAL PEDAGOGICAL COMPETENCIES TECHNOPARK IN THE TRAINING OF FUTURE BIOLOGY TEACHERS**

**Pavlova N. V., Suvorova A. I.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Shadrinsk State Pedagogical University”,  
Shadrinsk, Russian Federation, e-mail: shgpigeo@yandex.ru*

A modern pedagogical university needs an educational environment that not only meets the technological achievements of modern science but also forms the necessary pedagogical competencies of future teachers. The purpose of this study is to analyze the effectiveness of using the digital infrastructure of the Talalay Universal Pedagogical Competencies Technology Park at Shadrinsky State Pedagogical University to train future biology teachers. The study analyzes the pedagogical activities implemented using the digital equipment of the Talalay Universal Pedagogical Competencies Technology Park at Shadrinsky State Pedagogical University and compares the achievements of students using the Technology Park for Pedagogical Competencies. Summarizing the experience of using the Technopark of universal pedagogical competencies, the authors point out the continuity of technological education and note that the digital ecosystem of the Technopark provides the formation of basic practical skills and abilities of future biology teachers; provides an opportunity to achieve a specific educational result and contributes to immersion in pre-professional activities. All these aspects, according to the authors, are confirmed by the effectiveness of students' participation in scientific events of various levels, students' publication activity, the diversity of topics of course and graduation works, involvement in grant activities, personal achievements and state incentives in scientific activities. The research results demonstrate the potential of the Technopark's digital ecosystem of universal pedagogical competencies for training future biology teachers.

Keywords: technological education, digital transformation, digital ecosystem, biology teacher, innovative educational environment, and technology park.

## **Введение**

В условиях масштабной модернизации образовательной деятельности в рамках государственной образовательной политики Российской Федерации, определены приоритетные направления технологического просвещения, которые сфокусированы на укреплении суверенитета государства в мировой экономике [1]. В этой связи становится важной задачей формирование и развитие профессионально ориентированных компетенций будущих учителей биологии, которые бы отвечали новым вызовам образования и задачам технологического просвещения в профессиональной педагогической деятельности.

Для достижения поставленных задач в педагогических вузах современного типа необходима образовательная среда, которая будет соответствовать технологическим достижениям современной науки. Такой средой в нынешних условиях обновления образовательной модели выступают технопарки универсальных педагогических компетенций, педагогические кванториумы, лаборатории, которые по своему оснащению составляют цифровую образовательную среду педагогических вузов [2; 3]. В исследованиях Н. В. Ефимовой, Т. В. Шилковой, М. В. Семеновой, И. О. Петрищева, А. Р. Сибиревой, В. В. Сибирева технопарк выступает информационно-образовательным пространством для предпрофессионального развития будущего учителя, развития его «мягких навыков» [4; 5]. А. Ю. Милинский, А. Р. Галустов, С. К. Карабахян оценивает уже эффективность инновационной среды технопарков в подготовке будущих педагогов [6; 7].

Технопарк универсальных педагогических компетенций им. Е. Л. Талалая Шадринского государственного педагогического университета с конца 2022 г. выступает базой для развития практико-ориентированных профессиональных компетенций [8].

**Цель исследования** – анализ результативности использования цифровой инфраструктуры Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Е. Л. Талалая Шадринского государственного педагогического университета для подготовки будущих учителей биологии в условиях реализации технологического просвещения.

## **Материал и методы исследования**

Проведен анализ научной литературы по организации педагогической деятельности в технопарке; анализ педагогической деятельности, реализуемой с учетом цифрового оснащения технопарка; сравнительный анализ достижений студентов на базе технопарка педагогических компетенций.

## **Результаты исследования и их обсуждение**

Основная образовательная деятельность студентов направления подготовки «Педагогическое образование» с профилями «Биология», «География», «Химия» осуществляется в двух кластерах: кластере междисциплинарной практической подготовки и

инженерно-биологическом кластере. Данные кластеры оснащены современным высокотехнологичным цифровым оборудованием и обеспечивают предметную, межпредметную и метапредметную подготовку [9; 10]. Достаточный промежуток внедрения ресурсов технопарка в образовательный процесс вуза позволяет обобщить опыт работы, проанализировать достижения, выявить проблемы и перспективы организации эффективного образовательного процесса.

Рассмотрим основные педагогические аспекты, которые обеспечивают продуктивное взаимодействие цифровой среды технопарка в подготовке будущих учителей биологии.

*1. Цифровая экосистема технопарка обеспечивает формирование базовых практических умений и навыков в предметной области.* Цифровая система технопарка используется при реализации предметно-методических дисциплин. Так, к примеру, при изучении дисциплины «Анатомия и морфология растений» обучающиеся отрабатывают технику приготовления временных микропрепаратов и правил микроскопирования с использованием бинокулярного цифрового микроскопа с встроенными фото- и видеокамерой при изучении строения растительной клетки, растительных тканей, анатомического строения подземных и наземных органов, первичного и вторичного строения вегетативных органов растений различных систематических групп. Использование компьютера с программным обеспечением делает возможным детально изучить объект под разным увеличением и получить на мониторе компьютера изображение в удобном для восприятия разрешении. Студенты имеют возможность преобразовать полученные данные о строении объекта в аннотированное изображение, а далее сохранить, дополнить записями, сделать необходимые пометки и использовать для самостоятельной внеаудиторной подготовки к занятиям, зачетам и экзаменам, в проектной деятельности и т. д. [11].

*2. Сочетание учебно-познавательной деятельности и непрерывного самообразования при освоении цифровых инструментов технопарка позволяет достигать конкретного образовательного результата.* Обобщение опыта организации деятельности будущих учителей биологии, в условиях технопарка подтверждает, что использование цифровой экосистемы не ограничивается только получением данных, подтверждающих изучаемый теоретический материал или иллюстрирующих его, делая наглядным и понятным, а позволяет преобразовывать полученные данные в области биологии, интерпретировать в различные формы (таблицы, графики, диаграммы, аннотированные изображения биологических объектов и др.), что, в свою очередь, расширяет когнитивные возможности студентов, делает процесс познания более активным. Полученные ресурсы в дальнейшем становятся результатами исследования (при участии в научно-методических семинарах; публикации результатов; при защите курсовых и квалификационных работ) и средствами

обучения (как дидактические материалы при контроле и коррекции знаний студентов и школьников на педагогической практике). В качестве продукта предложены коллекции изображений растительных клеток, атлас растительных тканей, сценарии мастер-классов, образовательных квестов и лабораторных практикумов для школьников и т. д. [12; 13].

*3. Практическое погружение в предпрофессиональную деятельность на базе цифровой экосистемы технопарка создает условия для последующей диагностики и коррекции полученных достижений, необходимых для совершенства профессиональной подготовки будущих учителей биологии.* Образовательная деятельность студентов осуществляется исходя из специфики содержания дисциплин предметно-методического модуля и различных видов практик (учебная, производственная, преддипломная). В рамках учебной (ознакомительной) практики студенты выполняют полевые групповые и индивидуальные исследования с последующей камеральной обработкой (фиксация и описание состояния компонентов природных и антропогенных экосистем; обработка результатов съемок местности, геоботаническое описание и др.). Продуктом становятся виртуальные гербарии, цифровые ландшафтные профили и карты, цифровые аннотированные изображения натуральных объектов и т. д. Такая ранняя пропедевтика методической подготовки позволяет в рамках самостоятельных исследований адаптировать практические результаты, сделать процесс подготовки более осмысленным и практико-ориентированным.

Достижения студентов и их результативность в использовании цифровой инфраструктуры Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Е.Л. Талалая анализировались с учетом следующих особенностей.

Во-первых, необходимо учитывать степень вовлеченности в учебное и внеучебное время студентов к работе с цифровой инфраструктурой технопарка. В вузе инфраструктура Технопарка универсальных педагогических компетенций используется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплинам «Анатомия и морфология растений», «Гистология с основами эмбриологии», «Анатомия и морфология человека», «Микробиология с основами вирусологии» и др. При проведении учебной (ознакомительной) практики (в разделах «Организмы», «Растения», «Систематические группы растений. Грибы. Лишайники. Бактерии», «Животные» и др.) обучающиеся также используют цифровую среду технопарка. Во внеучебное время организованы занятия проблемных групп «Развитие профессиональной компетенции будущих учителей в процессе изучения возрастной анатомии» и «Теоретические и методические аспекты современных вопросов биологии» студентов 1–5-х курсов под руководством преподавателей. Таким образом, вовлечено 100 % студентов дневного отделения и более 30 % студентов заочного

отделения.

Во-вторых, необходимо учитывать эффективность работы с инфраструктурой технопарка преподавателей вуза, владение необходимыми методами и приемами вовлечения студентов. Все преподаватели кафедры биологии и географии с методикой преподавания вуза имеют необходимый уровень квалификации, прошли дополнительное обучение, например, по программе «Педагогические технопарки “Кванториум”: современные средства обучения» на базе Академии Минпросвещения России. Преподаватели вовлекают студентов к работе в цифровой среде в соответствии с учебным планом, а также координируют работу проблемных групп на базе технопарка. Подготовлены актуальные темы исследования для курсовых и выпускных работ: «Особенности применения технологии виртуальной реальности в обучении школьной биологии (на примере 10–11-х классов)», «Применение цифровой лаборатории ViTronics Lab в рамках внеурочной деятельности по биологии в 9 классе», «Мотивация к изучению биологии через использование ресурсов “Точка роста”», «Возможности цифровой лаборатории Venier при обучении биологии (8 класс)» и др. Преподаватели обобщают свой опыт работы со студентами на базе технопарка и участвуют с докладами на научных конференциях различного уровня.

В-третьих, необходимо учитывать эффективность использования оборудования цифровой среды технопарка. Номенклатура цифрового оборудования Технопарка систематизирована, подготовлены нормативные документы по оценке эффективности цифровой среды технопарка, уточнены технические характеристики, определена тематика приоритетного использования по курсам, разделам и темам. Систематически проводятся мастер-классы по соблюдению техники безопасности и формированию навыков работы с оборудованием для школьников и студентов младших курсов.

В-четвертых, необходимо учитывать, насколько эффективно и результативно может быть оценена работа студентов на базе технопарка. Этот аспект раскроем более подробно. Показатели эффективности студентов, по мнению Е. А. Печерской, Е. А. Савеленок, Д. В. Артамонова, носят комплексный характер и включают показатели публикации, докладов на научных конференциях, количество грантов, полученных студентами по итогам участия в конкурсах, и т. д. [14].

В течение рассматриваемого периода студентами, в том числе совместно с преподавателями, подготовлены в 2023 г. 6 статей, в 2024 г. подготовлена 21 статья, в 2025 г. 26 статей по проблемам использования в учебном процессе вуза и школы цифрового оборудования технопарка педагогических компетенций. Тематика статей разнообразна и включает анализ приемов использования отдельных цифровых приборов, датчиков, цифровых лабораторий технопарка; обобщение результатов исследований отдельных

компонентов природной среды; дидактические особенности использования оборудования при изучении отдельных тем курса школьной биологии; обобщение собственного опыта проведения просветительских мероприятий, внеурочных занятий, мастер-классов, практикумов со школьниками на базе технопарка.

В рамках исследовательской деятельности студенты ежегодно принимают участие в научно-практических конференциях, семинарах, круглых столах на международном, всероссийском, региональном уровнях; конкурсах для будущих педагогов и участников Всероссийского чемпионата по анатомии человека «Чемпионат имени Н. И. Пирогова» (г. Грозный, 2023); победители и участники международного онлайн-конкурса для будущих педагогов «Самая эффективная цифровая образовательная платформа»; победители межрегионального студенческого фестиваля педагогического мастерства «Школа будущего» (г. Глазов, 2024). В 2022–2023 гг. только 2 студента участвовали в научных исследованиях прикладного характера, посвященных проблемам использования цифрового оборудования Технопарка универсальных педагогических компетенций для формирования естественно-научной грамотности (грант вузов-партнеров ЮУрГГПУ и ШГПУ; Федерального агентства по делам молодежи «Росмолодежь»). В 2024 г. 4 студента приняли участие в конкурсах и реализации грантов (грант вузов-партнеров ШГПУ, ЮУрГГПУ, БГПУ). В 2025 г. уже 6 студентов выиграли и приняли участие в реализации грантов (гранты вузов-партнеров ШГПУ и ЮУрГГПУ). Тематика грантов была связана с проблемами практико-ориентированного обучения биологии школьников, студентов, учителей в условиях цифровизации образования (с использованием интерактивного анатомического комплекса «Пирогов»; цифровых лабораторий Технопарка универсальных педагогических компетенций; цифровых датчиков и т. д.). По результатам выполненных грантов изучены дидактические условия использования цифрового оборудования Технопарка универсальных педагогических компетенций, интерактивного анатомического комплекса «Пирогов»; описаны методики использования цифрового оборудования; подготовлены учебно-методические пособия с обобщением опыта использования цифрового оборудования [15].

Студенты, принимающие активное участие, поощряются. Так, 6 студентов отмечены повышенной государственной академической стипендией за достижения в научно-исследовательской деятельности; престижную именную стипендию имени В. А. Сухомлинского на 2025–2026 учебный год получают 2 студента кафедры; 3 студента за свои заслуги отмечены губернатором области. Стипендии Президента РФ и Правительства РФ на 2024–2025 учебный год получали 3 студента, а на 2025–2026 учебный год уже 4 студента кафедры будут получать такую стипендию.

В период с 2023 г. 15 % выпускников были востребованы в образовательные

учреждения «Точка роста», кванториумы и технопарки, а в 2024–2025 гг. показатель вырос до 25 %, к 2025–2026 гг. уже 33 % студентов 4-х и 5-х курсов трудоустроены в образовательных организациях, однако регион продолжает испытывать потребность в специалистах.

### **Заключение**

В ходе исследования удалось проанализировать результативность использования цифровой инфраструктуры Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Е. Л. Талалая Шадринского государственного педагогического университета для подготовки будущих учителей биологии. Цифровая экосистема технопарка включена в образовательный процесс вуза, преподавателями осуществляется формирование мотивации научно-исследовательской деятельности студентов на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций, что ориентирует на развитие профессиональных компетенций. В дальнейшем планируется разработка диагностических, оценочных инструментов, методических материалов, позволяющих определить реальный уровень влияния цифровой среды Технопарка педагогических компетенций на подготовку будущих учителей биологии.

### **Список литературы**

1. Указ президента Российской Федерации от 2 июля 2024 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Гарант». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401325792/> (дата обращения: 07.12.2025).
2. Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1836 «О государственной информационной системе «Современная цифровая образовательная среда» // Справочно-правовая система «Гарант». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74822854/> (дата обращения: 07.12.2025).
3. Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» // Справочно-правовая система «Гарант». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409113212/> (дата обращения: 07.12.2025).
4. 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. URL: <https://pnojournalarchive4.wordpress.com/wp->

content/uploads/2024/03/pdf\_240114.pdf (дата обращения: 07.12.2025). DOI: 10.32744/pse.2024.1.14. EDN: RVOMDL.

5. 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. URL: [https://vestnik.chuvgpu.ru/upload/docs/2023/3\(120\)\\_2023.pdf](https://vestnik.chuvgpu.ru/upload/docs/2023/3(120)_2023.pdf) (дата обращения: 19.11.2025). DOI: 10.37972/chgpu.2023.120.3.015. EDN: GLUXQM.

6. Милинский А. Ю. Роль Технопарка универсальных педагогических компетенций в повышении эффективности инновационной деятельности педагогического университета // Высшее образование сегодня. 2025. № 2. С. 51–55. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82318701> (дата обращения: 07.12.2025). DOI: 10.18137/RNU.HET.25.02.P.051. EDN: JUMKRC.

7. Галустов А. Р., Карабахцян С. К. Технопарк универсальных педагогических компетенций в структуре подготовки будущих учителей // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 8–3 (71). С. 48–50. URL: <http://intjournal.ru/wp-content/uploads/2022/09/Galustov.pdf> (дата обращения: 07.12.2025). DOI: 10.24412/2500-1000-2022-8-3-48-50.

8. Устинова Н. Н. Организация взаимодействия технопарка универсальных педагогических компетенций и школ на примере реализации сетевой образовательной программы «технология» // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 1. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39516> (дата обращения: 08.12.2025). DOI: 10.17513/snt.39516.

9. Павлова Н. В. Опыт реализации будущими учителями биологии экологических практикумов для школьников с использованием цифрового оборудования // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2024. № 2 (62). С. 128–134. URL: <https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/1171/966> (дата обращения 20.12.2025). DOI: 10.52772/25420291\_2024\_2\_128. EDN: DTIFVO.

10. Шарыпова Н. В., Батенева Я. А., Брюсянина А. Г. Особенности формирования химической грамотности у студентов средствами педагогического технопарка «кванториум» (естественно-научное направление) в области органической химии // Гуманитарные науки (г. Ялта). 2025. № 4 (72). С. 80–85. EDN: KSGQAK.

11. Соловьева А. Л., Шарыпова Н. В. Опыт внедрения цифрового микроскопа во внеурочную деятельность по предмету «Биология» // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2024. № 2 (62). С. 65–72. URL:

<https://vestnikshspu.ru/journal/article/view/1162/957> (дата обращения: 27.12.2025).

DOI: 10.52772/25420291\_2024\_2\_65. EDN: QBNMAF.

12. Павлова Н. В., Суворова А. И., Останина Е. И. Цифровая среда Технопарка универсальных педагогических компетенций как инструмент для развития школьников в области естественно-научного образования // *Современные проблемы науки и образования*. 2024. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33806> (дата обращения: 27.09.2025). DOI: 10.17513/spno.33806. EDN: MXOUAX.

13. Коурова С. И., Шарыпова Н. В., Тощева Е. А. Опыт применения интерактивного стола «Пирогов» в процессе практикума для школьников и студентов на базе педагогического вуза // *Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета*. 2024. № 2–2 (50). С. 136–139. EDN: WXDXXD.

14. Печерская Е. А., Савеленок Е. А., Артамонов Д. В. Вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу в университете: механизм и оценка эффективности // *Инновации*. 2017. № 8 (226). С. 96–104. URL: <https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2017.08/vovlechenie-studentov-v-nauchno-issledovatel'skuyu-rabotu-v-universitete-mehanizm-i-ocenka-effektivnosti.pdf> (дата обращения: 05.12.2025).

15. Коурова С. И., Журавлева М. И., Тощева Е. А. Подготовка обучающихся к итоговой аттестации по биологии с помощью интерактивного анатомического стола «Пирогов» // *Международный журнал экспериментального образования*. 2025. № 5. С. 16–21. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=12216> (дата обращения: 05.11.2025). DOI: 10.17513/mjeo.12216.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Финансирование:** Исследование выполнено при финансовой поддержке научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям деятельности вузов-партнеров Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета и Шадринского государственного педагогического университета в 2025 г. по теме «Цифровая трансформация предметно-методической подготовки будущих учителей в условиях реализации технологического просвещения (естественно-научное направление) на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций ШГПУ» (16-328 от 29.05.2025).

**Financing:** The study was carried out with the financial support of research projects on the priority areas of activity of the partner universities of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University and the Shatsk State Pedagogical University in 2025 on the topic “Digital Transformation of Subject-Methodological Training of Future Teachers in the Context of

Implementing Technological Education (Natural Sciences) on the Basis of the Shatsk State Pedagogical University's Technology Park of Universal Pedagogical Competencies” (16-328 dated May 29, 2025).