

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ТРАДИЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИНЖЕНЕРНОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

C. V. Чижов

Аннотация

Введение. Рассматривается педагогическая система инженерной научной школы технического университета как современная методологическая основа традиции исследовательской подготовки будущих инженеров, которая обеспечивает решение задач опережающего развития научного производственного сектора, формирующего условия для технологического суверенитета в системе отечественного инженерного образования.

Материалы и методы. В исследовании использованы актуальные научные статьи, индексируемые в системе научного цитирования e-library, монография, архивные материалы, отражающие педагогический, историографический и гносеологический аспекты формирования традиции исследовательской подготовки отечественных инженеров с 1700 г. по настоящее время. Исследование основывается на анализе и синтезе исходных данных, обобщении и систематизации характерных условий и особенностей формирования преемственности на этапах эволюции инженерного образования в России.

Результат исследования. Выявленные закономерности генезиса инженерной научной школы, приводимые в разделе «Становление педагогической традиции инженерной научной школы как источник оформления знания о педагогической системе», и учет современных научно-теоретических взглядов на педагогическую традицию как научно-педагогический феномен (раздел «Теоретический аспект преемственности педагогической традиции инженерной научной школы») позволили определить особенности педагогической системы современной инженерной научной школы, повышающие потенциал исследовательской подготовки будущих инженеров. В разделе «Педагогическая система инженерной научной школы в современных условиях» в качестве обобщающего результата научно-педагогического исследования приводится описательная детализация элементов педагогической системы инженерной научной школы технического университета.

Заключение. Исследование позволило получить новые знания о педагогической системе инженерной научной школы в современных условиях, которые открывают возможности совершенствования форм и методов исследовательской подготовки будущих инженеров в технических университетах при общем методологическом подходе, основанном на преемственности традиции и особенностях инженерной научной школы.

Ключевые слова: преемственность, традиция, исследовательская подготовка, педагогическая система, инженерная научная школа, технический университет, инженер

CONTINUITY OF RESEARCH TRAINING TRADITIONS WITHIN THE PEDAGOGICAL SYSTEM OF AN ENGINEERING SCIENTIFIC SCHOOL AT A TECHNICAL UNIVERSITY

S. V. Chizhov

Abstract

Introduction. The article examines the pedagogical system of an engineering scientific school at a technical university as a contemporary methodological foundation for the tradition of research-based training for future engineers. This system addresses the challenges of the proactive development

of the scientific-industrial sector, thereby creating conditions for achieving technological sovereignty within the national engineering education system.

Materials and methods. The study draws upon current scientific articles indexed in the Russian Science Citation Index (eLIBRARY), a monograph, and archival materials. These sources reflect the pedagogical, historiographical, and epistemological aspects of the formation and continuity of research training traditions for Russian engineers from 1700 to the present. The research methodology is based on the analysis and synthesis of source data, alongside the generalization and systematization of the characteristic conditions and specific features that have shaped this continuity across different stages in the evolution of engineering education in Russia.

Result of investigation. The patterns in the genesis of the engineering scientific school identified in the section titled “The Development of the Pedagogical Tradition in Engineering Scientific Schools as a Source of Knowledge about the Pedagogical System”, combined with an analysis of modern theoretical perspectives on pedagogical tradition as a scientific-pedagogical phenomenon (presented in the section “Theoretical Aspects of Continuity in the Pedagogical Tradition of Engineering Scientific Schools”), have enabled the identification of distinctive features of the modern engineering scientific school's pedagogical system. These features enhance the potential for effective research-based training of future engineers. In the section “The Pedagogical System of the Engineering Scientific School in the Contemporary Context”, the study culminates in a detailed, element-by-element description of the pedagogical system of an engineering scientific school at a technical university, serving as the synthesizing outcome of this scientific-pedagogical research.

Conclusion. The study yields new insights into the pedagogical system of the engineering scientific school in modern conditions. These insights create opportunities for refining the forms and methods of research-based training for future engineers in technical universities. This refinement is guided by a holistic methodological approach grounded in the continuity of tradition and the unique characteristics of the engineering scientific school.

Keywords: continuity, tradition, research-based training, pedagogical system, engineering scientific school, technical university, engineer

Введение

Современное развитие общества и систем управления объектами критической инженерной инфраструктуры кардинально меняет окружающий мир, заставляя по-новому взглянуть на роль инженерного образования в обеспечении технологического суверенитета государства. Требуется переосмысление опыта прошлого и построение новых эффективных моделей подготовки будущих инженеров, способных к решению исследовательских задач в условиях конкуренции и санкций со стороны недружественных государств. В то же время расширение границ теоретических знаний научных специальностей, которое проявляется особенно остро в последние десятилетия, выявляет новые аспекты, определяющие необходимость педагогического подхода в разработке методологии гибких адаптивных программ исследовательской подготовки в образовательном процес-

се технических университетов, направленных на решение технологических задач производства.

В связи с этим в подготовке будущих инженеров всё большую значимость приобретают методы обучения, которые интегрируют глубокие теоретические знания, научные формы предметного исследования и практические задачи, определяющие актуальность образовательных программ подготовки специалистов в условиях конкуренции в производственной сфере. Наиболее полно такие возможности открываются в связи с участием инженерных научных школ в решении задач опережающего развития индустримальных партнеров технических университетов. Подобные задачи формируют перспективные тренды исследовательских разработок и определяют требования к специалисту (Колтун и др. 2024).

Практический опыт инженерных научных школ свидетельствует о том, что повышение

научного потенциала образовательного процесса в соответствии с задачами отрасли успешно обеспечивается в тех учебных заведениях, которые сохраняют преемственность исследовательской подготовки в устойчивой связи с производством.

Так, на современном этапе готовность высших учебных технических заведений обеспечить работодателя специалистами с необходимым уровнем квалификации определяется возможностью совершенствования всех элементов системы подготовки в университете. Она, в свою очередь, предполагает поэтапный процесс вхождения выпускника в профессиональную среду сразу по окончании учебного заведения. Как показывает практика реализации программ инженерной подготовки в отечественных технических университетах, оперативное изменение образовательного процесса, направленное на решение актуальных задач производства, определяется состоянием педагогической системы инженерной научной школы, которое характеризует ее способность адаптировать формы и методы исследовательской подготовки к научно-технологическому уровню производства.

Адаптация исследовательской подготовки инженеров к современным условиям производства определяет необходимость обосновать модели педагогической системы инженерной научной школы как концептуального элемента преемственности традиции исследовательской подготовки будущих инженеров в инженерной научной школе технического университета. Этому посвящена настоящая статья.

Теоретический аспект преемственности педагогической традиции инженерной научной школы

Педагогическая традиция научной инженерной школы, будучи результатом эволюции инженерного образования, интегрирующим опыт, формы и методы подготовки, обеспечивает преемственность научных исследований в содержательно-теоретическом и познавательном аспектах. Она занимает особое

место в становлении педагогической системы инженерной научной школы, определяя перспективы ее развития. Педагогической традиции как теоретико-философской категории, влияющей на систему образования (Григорьева 2011), посвящены работы О. И. Беспаловой, Р. Б. Вендровской, И. А. Колесниковой, Г. Б. Корнетова, М. В. Савина, И. Ф. Сюбаревой, Н. П. Юдиной.

Исследованиям феномена традиции в инженерном образовании посвящено не так много работ. Внимание авторов уделяется филосовским вопросам устойчивости традиций (Панычев 2018), проблеме соотношения традиций и инноваций на различных уровнях технического образования (Романова, Соловьёва 2022). Опубликованы также труды других авторов, отражающие вопросы развития инженерных профессий. В этих работах отмечаются характерные особенности традиций, но не раскрывается содержательная педагогическая сущность явления.

Вместе с тем филосовско-смысловой контекст педагогической традиции инженерной научной школы, который влияет на педагогическую систему инженерной научной школы, как научно-педагогический феномен до настоящего времени не раскрыт. Это обусловлено сложностью понимания общности традиции как институциональной характеристики педагогической системы школы в условиях многообразия инженерных специализаций. Кроме того, каждая инженерная научная школа представляет собой уникальное явление, требующее бережного отношения к педагогическому наследию при общности подхода к его изучению.

В условиях многообразия форм и методов отечественного опыта подготовки инженеров педагогическая общность систем инженерных научных школ может исследоваться в контексте эволюционных процессов, которые раскрывают механизмы преемственности в педагогической системе каждой отдельной инженерной научной школы. Так, исследование педагогической традиции как явления, открывающего возможность дальнейшей разработки

образовательных технологий исследовательской подготовки, определяет необходимость детализации научно-педагогического вклада представителей инженерной научной школы. Этот вклад может быть раскрыт в смысловом поле традиции, определяющем ее развитие в педагогической системе инженерной научной школы.

Результаты исследования педагогической традиции позволяют определить ее признаки как исторически обусловленные, повторяющиеся, устойчивые явления, передающиеся из поколения в поколение (Сюбарева 2012). Педагогическая традиция инженерной научной школы может проявляться в педагогическом опыте отдельного педагога, отдельной инженерной научной школы, учебного заведения в форме установленного правила, нормы, мероприятия или совокупности мероприятий, объединенных педагогической целью.

В этом смысле педагогическая традиция может проявляться по-разному в соответствии с особенностями педагогической системы инженерной научной школы и определять тем самым направления социально-культурного взаимодействия в коллективе. Такое взаимодействие может обнаружиться в различных формах взаимоотношений учителя и ученика, проявляющихся на разных этапах эволюции педагогической системы инженерной научной школы, в том числе:

- как ценностно-смысловое содержание системы подготовки инженера, передаваемое из поколения в поколение, в том числе исследовательский и познавательный аспект, благодаря которым возникли инженерные научные школы;
- как сложившийся способ организации исследовательской подготовки, закрепляемый в научно-образовательном пространстве инженерной научной школы (прописанные нормативы или неформальные правила, регламентирующие порядок проведения эксперимента и отношения субъектов образовательной деятельности в процессе исследований); такой способ организации ярко проявил-

ся на «классическом» этапе развития науки, характеризующемся накоплением инженерных знаний;

- как требования к организации системы исследовательской подготовки инженера и его взаимоотношениям в профессиональном, студенческом сообществах; требования определяют способы усвоения опыта, сформировавшиеся как диалектический результат инженерного образования в период развития технического образования;
- как устоявшаяся система взаимодействия инженерной научной школы с индустриальным партнером для решения научно-исследовательских задач в современных условиях; при этом роль партнера повышается до уровня субъекта образовательной деятельности.

При сложности и многообразии форм проявления педагогической традиции инженерных научных школ различных профессиональных направлений в аспекте преемственности педагогической системы применимость методологического подхода к организации исследовательской подготовки инженера в технических университетах будет зависеть от общности генезиса: аксиологического, гносеологического и практического элементов педагогической традиции инженерных научных школ, выявляемых на этапах развития инженерного образования и науки.

Становление педагогической традиции инженерных научных школ как источник формирования знания о педагогической системе

Педагогическая традиция отечественного инженерного образования, начала формироваться в первых инженерных школах Российской империи в XVIII в. Важное место в инженерной подготовке того времени отводилось системе воспитания обучающихся. Так, ценностно-смысловой аспект идеи служения, определенный Императором Петром I (1672–1725), закрепил суверенные ценности отечественной системы инженерного образования и науки, которые были необходимы

в технологических областях, обеспечивающих стратегические задачи Российского государства.

Педагогическую традицию первых отечественных инженерных школ определяли преимущественно теоретические и практические методы, базирующиеся на знаниях об инженерном предмете, передаваемые от учителя к ученику. Деятельность инженера-практика в большей степени была направлена на повторение известных технических решений и требовала разработки систем подготовки инженеров на теоретической основе, позволяющей закрепить известный опыт. Перечень предметов для подготовки инженеров включал арифметику, геометрию, чертежное дело.

Формы и методы подготовки инженеров в школах этого периода были основаны на мировоззренческом, содержательно-теоретическом и практико-ориентированном аспектах в областях предметных знаний: навигации, фортификации, артиллерии, судостроении, горном деле. Педагогический опыт и традиции получили поэтапное развитие в инженерных учебных заведениях того времени (Сапрыйкин 2013), включая Школу математических навигационных наук в Москве (1701), Инженерную школу в Москве (1712), Инженерную школу в Санкт-Петербурге (1713), Санкт-Петербургскую артиллерийскую школу (1731), Артиллерийскую и инженерную шляхетскую школу в Санкт-Петербурге (1758), Горное училище (1773).

Исследовательско-познавательный опыт, как методологический инструмент инженерной науки и образования, начал формироваться чуть позже, ближе к середине — концу XVIII в. В тот период результаты экспериментов в мастерских и лабораториях Петербургской академии наук, проводимых М. В. Ломоносовым (1711–1765), И. П. Кулибином (1735–1818) и др., начали оказывать влияние на теоретическое содержание инженерных знаний, наряду с научными результатами, привносимыми в отечественную науку иностранными учеными (Павлова 1997). В этом смысле заслуживает отдельного ис-

следования вклад преподавателей и выпускников Главного педагогического института (1783) в педагогическую традицию подготовки инженеров в России. Преподаватели и выпускники Главного педагогического института способствовали распространению в инженерных учебных заведениях педагогического опыта проведения практических расчетов, повысивших обоснованность принимаемых инженерных решений. Ярким представителем среди таких ученых стал академик Д. С. Чижов (1784–1852).

Окончательное оформление педагогической традиции инженерной научной школы, объединившей все составляющие инженерного образования, включая исследовательско-познавательный аспект, стало возможным с 1809 г., когда Император Александр I учредил Институт Корпуса инженеров путей сообщения (далее — ИКИПС). Содержание системы подготовки инженера в качественном отношении с этого момента приравняло инженерное образование к получению научного звания, предполагавшего способности инженера решать широкий круг практических задач (Киселёв 2025).

С этого времени целостность смыслового содержания накапливаемого педагогического опыта инженерной подготовки в России, приобретающего по мере накопления форму педагогической исследовательской традиции, обеспечило динамичное развитие инженерных школ высших технических учебных заведений вплоть до середины XIX в. В это время только начали складываться системы инженерной подготовки. Они были основаны на исследовании как результате деятельности инженерной научной школы и определяли педагогические традиции в инженерной профессии. Среди них выделяются профессиональные направления: инженер-путей сообщения, горный инженер, военный инженер-интендант, гражданский инженер, инженер-технолог и др.

Педагогические традиции первых инженерных научных школ, закрепившие в качестве проверенного практического опыта в инженерном образовании формы и методы

исследовательской подготовки, первоначально формировались в инженерных учебных заведениях вокруг выдающихся инженеров, обладавших глубокими теоретическими знаниями и подтвердивших возможность решения инженерных исследовательских задач в профессиональных научных направлениях. Изучение этого феномена возможно в случае обобщения наследия инженерных научных школ современных технических университетов, сохраняющих преемственность подготовки инженеров и сегодня. Одним из таких исследований в области проектирования и строительства путей сообщения является научная монография (Анисимов 2009), обобщающая сведения об инженерных научных школах ИКИПС в период с 1809 по 2009 г.

Как показывают результаты изучения исторического опыта инженерных научных школ ИКИПС, их развитие стало возможным при условии объединения теоретического, исследовательского и педагогического опыта в системе подготовки. Среди известных имен ученых, сформировавших традицию педагогической преемственности, можно привести некоторых периода «Классики», определивших направления профессиональной деятельности инженера-путей сообщения: П. П. Базена (1786–1838), Б. Клайперона (1799–1864), Г. Ламе (1795–1870), П. П. Мельникова (1804–1880), И. Журавского (1821–1891) и др.

Деятельность ученых-практиков периода «Классики» сформировала в инженерном образовании потенциал для дальнейшего развития инженерных научных школ на протяжении периода «Постнеклассики» (конец XIX в. — конец XX в.). В «Постнеклассику» педагогическая деятельность инженерных научных школ оформилась в виде подразделений инженерных учебных заведений. Подготовка инженера в это время осуществлялась по укрупненным родственным группам технических специальностей, сформировавших педагогическую систему инженерных научных школ на специализированных кафедрах высших инженерных технических учебных заведений.

Педагогическая традиция исследовательской подготовки инженерной научной школы этого периода отличалась от предшествующего этапа тем, что исследование как форма подготовки инженера утратило свое первоначальное значение в связи с переносом акцента научных исследований на отраслевые научные институты. Студенческая наука в условиях «Неклассики» не могла в полной мере восполнить классическую традицию исследовательской подготовки в познавательном и научно-практическом аспектах педагогического опыта инженерной научной школы. Это определило отставание теории от практики и обусловило исследовательскую отдаленность технического образования от практических задач.

Смена парадигмы организации образования и науки в современной России заставляет переосмыслить имеющийся опыт инженерных школ на основе целостной модели педагогической традиции, получившей развитие в современных условиях формирования институциональных основ технологического суверенитета. В отличие от предыдущих периодов на основе сложившейся модели педагогической традиции инженерной научной школы и ее роли в образовательном процессе технического университета мы имеем возможность предложить концепцию педагогической системы инженерной научной школы. Система обеспечит преемственность классического опыта и традиции в аспекте решения современных технологических задач.

Такая возможность появляется в случае участия в процессе исследовательской подготовки инженера в качестве субъекта образовательной деятельности индустриального партнера, нацеленного на разработку и внедрение в производство опережающих инженерных технологий.

Педагогическая система инженерной научной школы в современных условиях

Педагогическая система современной инженерной научной школы, выстраиваемая на ценностях служения, предполагает, что

ее цель — обеспечение суверенитета государства на основе решения задач опережающего развития. Это может быть достигнуто при условии разработки новых форм и методов исследовательской подготовки будущих инженеров в технических университетах. Новые инженеры обеспечат формирование исследовательско-познавательного педагогического опыта в контексте новых знаний, получаемых в результате научных исследований инженерной научной школы.

В этом смысле преемственность исследовательской подготовки как совокупности ключевых взаимосвязей процесса инженерного образования зависит от эффективности педагогической системы научной школы, объединяющей уровни подготовки, исследовательскую базу для решения научных задач, а также возможности технического университета в обустройстве образовательного пространства и организации научно-педагогической деятельности школы с учетом задач национальных проектов, приоритетных направлений научно-технического развития, установленных президентом и правительством Российской Федерации (Чижов 2024).

Так, в аксиологическом аспекте реализации актуальных научных направлений «Постнеклассики» важнейшим элементом педагогической системы инженерной научной школы, оказывающим влияние на исследовательскую подготовку инженера, становится роль субъекта познания. Этот элемент как неотъемлемая часть процесса исследования формирует методологическое самоопределение обучающегося и осознание им своей ответственности перед обществом.

Руководитель инженерной научной школы является ключевой фигурой педагогической системы. Он определяет цели развития, осуществляет постановку задач в организации процесса исследовательской подготовки. Важным личностным качеством руководителя школы как педагога и ученого является понимание миссии служения инженерной школы на современном этапе развития инженерного образования с учетом преемственности традиции.

Способность руководителя инженерной научной школы донести смысл и важность исследовательской подготовки будущих инженеров до педагогического коллектива и обучающихся является важной аксиологической составляющей отношений учителя и ученика. Ценностному содержанию современного профессионального технического университетского образования посвящены исследования автора (Чижов 2022).

В современной педагогической системе инженерной научной школы значение также приобретает и целеполагание индустриального партнера, определяющего способы реализации научно-исследовательских программ, исследовательские компетенции будущих инженеров, формы и методы исследовательской подготовки в зависимости от приоритетных технологических задач и статуса участия индустриального партнера в стратегических национальных проектах.

Важным условием такого взаимодействия становится готовность индустриального партнера взаимодействовать с техническим университетом и совершенствовать формы и методы исследовательской подготовки будущих инженеров на системной долгосрочной основе (Неврединов 2024). Участие индустриального партнера, как со-организатора учебного процесса предполагается на этапах постановки задач и разработки программ исследовательской подготовки, организации инновационных научных лабораторий, учебно-исследовательских полигонов, определении форм взаимодействия, связанных с прохождением практики на производственных объектах.

Для педагогической системы современной инженерной научной школы фактор взаимодействия с индустриальным партнером выступает условием дальнейшего развития. Это определяется тем, что на этапе «Постнеклассики» условием эффективности исследований инженерных школ становится глубина проникновения исследователя в сущностные междисциплинарные особенности инженерного предмета, которые не могли быть исследованы ранее, в периоды «Классики»

и «Неклассики», при традиционных моделях организации науки, предполагавших более широкий взгляд на объект исследования.

В части ресурсного обеспечения деятельности инженерной научной школы при постановке научных задач индустриальный партнер определяет возможность организовать образовательное пространство для исследований в направлениях более узких специализаций, чем это предполагают установленные границы научных специальностей, являющиеся основой образовательных программ. Это определяет необходимость дополнительного финансирования школы, открывающего возможности технологического роста в инженерных отраслях производства, образования и науке.

Деятельность педагогической системы современной инженерной научной школы целесообразно представить в виде процесса, предполагающего последовательность регламентированных процедур. Они обеспечивают интеграцию ценностно-смыслового, содержательно-теоретического, исследовательско-познавательного опыта, полученного в результате развития школы при решении практических задач. Например, практическая задача разработки инженерной детали (узла, элемента конструкции, оборудования и др.), предусматриваемая образовательной программой в составе учебного курсового проекта, должна быть максимально приближена к реальному производственному циклу разработки с учетом предварительного многовариантного, постадийного исследования свойств объекта и пошаговых процедур оценки его свойств.

Как показывает опыт, основанный на связи исследовательской подготовки в «Студенческом конструкторском бюро» ПГУПС по специализации «Мосты» с индустриальными партнерами (с применением информационных технологий проектных организаций), такая форма исследовательской подготовки обеспечивает разработку эффективных проектных решений полного производственно-цикла на основе получения студентами новых представлений об особенностях взаи-

модействия элементов конструкции моста в единой технологической системе.

В соответствии с содержанием практических задач, определяемых индустриальным партнером, результаты исследовательской работы студентов предназначаются к использованию в реальной проектной деятельности ведущих проектных институтов. Это повышает ценность разработки и мотивацию студентов при выполнении ответственного практического задания. Такая практика позволяет сохранить преемственность исследовательской подготовки в контексте педагогической традиции инженерной научной школы, определяя в то же время возможность совершенствования ее педагогической системы при современных темпах научно-технического развития.

В отличие от традиционных педагогических систем инженерных научных школ технических университетов, которые строились исключительно на отношениях учителя и ученика, современную модель педагогической системы инженерной научной школы целесообразно формировать на основе отношений трех субъектов, участвующих в исследовательской подготовке. Сюда же входит образовательный процесс, в том числе и индустриального партнера, определяющего траектории научных исследований в технологической сфере. Субъекты педагогической системы влияют на объективное содержание форм и методов исследовательской подготовки в образовательном пространстве технического университета и являются носителями ценностей и традиций. Они формируют предметно-теоретическую (гносеологическую) основу инженерной научной школы, определяя границы инженерного знания, требования к экспериментально-исследовательской базе инженерной научной школы, участвуя в формировании практических компетенций инженера-исследователя.

Дисциплинарно-теоретическая (гносеологическая) основа как объективная составляющая педагогической системы инженерной научной школы определяет возможность

расширения границ инженерных знаний в соответствии с результатами исследований, проводимых как самой школой, так и другими исследовательскими коллективами по научному направлению инженерной деятельности и междисциплинарных связей родственных специальностей.

В условиях технического университета педагогический коллектив инженерной научной школы, включающий профессорско-преподавательский состав, руководителей научных направлений, сотрудников лабораторий, научных центров, аспирантов, соискателей, становится творческой научной основой педагогической системы школы. Педагогический коллектив обеспечивает преемственность классической педагогической традиции исследовательской подготовки в отношении субъектов педагогической системы «учитель — ученик — индустриальный партнер».

В зависимости от уровня ответственности решаемых педагогических задач представители коллектива инженерной школы определяют необходимость расширения границ теоретических основ научной специальности, уточняют границы по направлению междисциплинарных связей, осуществляют разработку дидактического материала, разрабатывают формы и методы теоретической и практической подготовки инженера-исследователя.

Экспериментально-методическая база педагогической системы инженерной научной школы нацелена на расширение научных возможностей и организацию исследовательской подготовки в образовательном пространстве университета в соответствии с актуальными практическими задачами, которые решаются во взаимодействии с индустриальным партнером. Приближение подготовки инженера к практическим исследовательским задачам предполагает разработку методологических оснований совершенствования образовательного пространства. В подготовке методических документов принимают участие как научные руководители исследовательских направлений, руководители и со-

трудники научных центров и лабораторий школы, так и представители индустриального партнера.

Результатом работы педагогического коллектива по дисциплинарно-теоретическому и экспериментально-методическому направлениям являются формы и методы теоретической и практической подготовки инженера-исследователя, которые формируют образовательный процесс педагогической системы инженерной научной школы.

Заключение

В результате проведенного исследования на основе обобщения и анализа отечественного педагогического опыта, способствовавшего формированию исследовательской традиции инженерных научных школ на отдельных этапах развития образования и науки, установлено следующее.

1. Поиск путей совершенствования отечественного инженерного образования как неотъемлемого условия обеспечения технологического суверенитета государства на современном этапе связан с переосмыслением роли научной школы в контексте обеспечения преемственности исследовательской подготовки инженеров будущего.
2. Принципиальным отличием современной инженерной научной школы, осуществляющей исследовательскую подготовку инженеров в техническом университете от инженерных научных школ «Классического» и «Постнеклассического» периодов, становится наличие индустриального партнера, являющегося субъектом образовательного процесса.
3. Перспектива педагогической системы инженерной научной школы как результата реализации отечественного педагогического опыта и традиции состоит в решении современных практических исследовательских задач, определяющих возможность модернизации образовательного пространства технического университета — исследовательской основы организации современной науки.

4. Дальнейшее изучение взаимосвязей педагогической системы инженерной научной школы в качестве научно-педагогического феномена позволит определить теоретические и практические формы и методы исследовательской подготовки, необходи-

мые для развития научного потенциала современного инженерного образования.

Результаты обоснования форм и методов исследовательской подготовки инженеров автор планирует опубликовать в отдельной научной статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анисимов, Г. Н. (2009) *Научные школы Петербургского государственного университета путей сообщения 1809–2009*. СПб.: Изд-во Петербургского государственного университета путей сообщения, 607 с.
- Григорьева, Е. А. (2011) Педагогические традиции в теории и практике российского образования. *Вестник Тюменского государственного университета*, № 9, с. 130–135.
- Киселёв, И. П. (2025) Знаки памяти: ПГУПС отметил 215-летие. *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*, № 1 (116), с. 53–60.
- Колтун, О. В., Иванов, С. О., Якубов, Д. В. (2024) Участие архитектора-инженера в жизненном цикле атомной станции: инструментарий, возможности, перспективы. *Глобальная ядерная безопасность*, т. 14, № 3, с. 35–41. <https://doi.org/10.26583/gps-2024-03-03>
- Неврединов, А. Р. (2024) Подход к формированию инструментария выбора индустриальных партнёров для участия в инновационных проектах. *Экономика. Информатика*, т. 51, № 3, с. 570–579. <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2024-51-3-570-579>
- Павлова, Г. Е. (1997) Протоколы заседаний конференции Санкт-Петербургской академии наук (1725–1803) как источник по науке и технике. В кн.: *Архив истории науки и техники*. М.: Наука, с. 203–216.
- Панычев, А. Ю. (2018) От традиций транспортного инженерного образования к его развитию в современных условиях. *Железнодорожный транспорт*, № 8, с. 54–59.
- Романова, М. В., Соловьева, А. Г. (2022) Инженерное образование: традиции и инновации. *Педагогика современности*, вып. 2(24), с. 36–39.
- Сапрыкин, Д. Л. (2013) «Золотой век» отечественной науки и техники и «классическая» концепция инженерного образования. *Вопросы истории естествознания и техники*, т. 34, № 1, с. 28–66.
- Сюбарева, И. Ф. (2012) Педагогические традиции: сущность, особенности функционирования и развития. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева*, № 3, с. 185–193.
- Чижов, С. В. (2022) Духовность и нравственность как базовый элемент современной системы профессионального технического университетского образования. *Педагогический журнал*, т. 12, № 1A, с. 428–434.
- Чижов, С. В. (2024) Особенности педагогической системы научной инженерной школы в аспекте трансформации технического образования. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки*, № 8–2, с. 144–147.

REFERENCES

- Anisimov, G. N. (2009) *Nauchnye shkoly Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya 1809–2009 [Scientific schools of the St. Petersburg State Transport University 1809–2009]*. Saint Petersburg: Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University Publ., 607 p. (In Russian)
- Chizhov, S. V. (2022) Dukhovnost' i nравstvennost' kak bazovyj element sovremennoj sistemy professional'nogo tekhnicheskogo universitetskogo obrazovaniya [Spirituality and morality as a basic element of the modern system of professional technical university education]. *Pedagogicheskij zhurnal — Pedagogical Journal*, vol. 12, no. 1A, pp. 428–434. (In Russian)
- Chizhov, S. V. (2024) Osobennosti pedagogicheskoy sistemy nauchnoj inzhenernoj shkoly v aspekte transformatsii tekhnicheskogo obrazovaniya [Features of the pedagogical system of the scientific engineering school in the aspect of the transformation of technical education]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki — Modern Science: actual problems of theory and practice. Series "Humanities"*, no. 8-2, pp. 144–147. (In Russian)

Grigorieva, E. A. (2011) Pedagogicheskie traditsii v teorii i praktike rossijskogo obrazovaniya [Pedagogical traditions in theory and practice of Russian education]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta — Tyumen State University Herald*, no. 9, pp. 130–135. (In Russian)

Kiselyov, I. P. (2025) Znaki pamyati: PGUPS otmetil 215-letie [Memory Marks: SPGUPS Celebrates its 215th Anniversary]. *Transport Rossijskoj Federatsii. Zhurnal o naуke, praktike, ekonomike — Transport of the Russian Federation*, no. 1 (116), pp. 53–60. (In Russian)

Koltun, O. V., Ivanov, S. O., Yakubov, D. V. (2024) Uchastie arkhitektora-inzhenera v zhiznennom tsikle atomnoj stantsii: instrumentarij, vozmozhnosti, perspektivy [Architect-engineer participation in the life cycle of nuclear power plant: tools, opportunities and prospects]. *Global'naya yadernaya bezopasnost' — Nuclear Safety*, vol. 14, no. 3, pp. 35–41. <https://doi.org/10.26583/gns-2024-03-03> (In Russian)

Nevredinov, A. R. (2024) Podkhod k formirovaniyu instrumentariya vybora industrial'nykh partnerov dlya uchastiya v innovatsionnykh proektakh [Approach to developing a toolkit for selecting industrial partners for participating in innovation projects]. *Ekonomika. Informatika — Economics. Information Technologies*, vol. 51, no. 3, pp. 570–579. <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2024-51-3-570-579> (In Russian)

Panychev, A. Y. (2018) Ot traditsij transportnogo inzhenernogo obrazovaniya k ego razvitiyu v sovremennykh usloviyakh [From the traditions of transport engineering education to its development in modern conditions]. *Zheleznodorozhnyj transport*, no. 8, pp. 54–59. (In Russian)

Pavlova, G. E. (1997) Protokoly zasedanij konferentsii Sankt-Peterburgskoj akademii nauk (1725–1803) kak istochnik po nauke i tekhnike [Minutes of the St. Petersburg academy of sciences conference meeting (1725–1803) as a source of historic studies]. In: *Arkhiv istorii nauki i tekhniki [Archive of the History of Science and Technology]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 203–216. (In Russian)

Romanova, M. V., Solovyova, A. G. (2022) Inzhenernoe obrazovanie: traditsii i innovatsii [Engineering education: traditions and innovations]. *Pedagogika sovremennosti — Modern pedagogy*, iss. 2(24), pp. 36–39. (In Russian)

Saprykin, D. L. (2013) “Zolotoj vek” otechestvennoj nauki i tekhniki i “klassicheskaya” kontseptsiya inzhenernogo obrazovaniya [The “golden age” of Russian science and technology and the “classical” approach to engineering education]. *Voprosy istorii estestvoznanija i tekhniki — Studies in the History of Science and Technology*, vol. 34, no. 1, pp. 28–66. (In Russian)

Syubareva, I. F. (2012) Pedagogicheskie traditsii: sushchnost', osobennosti funktsionirovaniya i razvitiya [Pedagogical traditions: essence, peculiarities of functioning and development]. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V. N. Tatishcheva — Vestnik of Volzhsky University after V. N. Tatischev*, no. 3, pp. 185–193. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

ЧИЖОВ Сергей Владимирович — Sergei V. Chizhov

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия.

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: 6419-1111, Scopus AuthorID: 57200373311, ORCID: 0000-0001-7613-8848, e-mail: sergchizh@yandex.ru

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Мосты».

Поступила в редакцию: 9 августа 2025.

Прошла рецензирование: 30 сентября 2025.

Принята к печати: 1 декабря 2025.