

УДК 37.03

DOI: 10.26795/2307-1281-2022-10-2-8

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АБРИС ПРОЕКТА МИНИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Г. А. Игнатьева¹, Э. К. Самерханова¹, В. В. Сдобняков¹, О. В. Тулупова¹

*¹Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина
(Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация*

АННОТАЦИЯ

Введение. Проектирование в Мининском университете «Школы педагогической инженерии и инженерного мышления» в партнерстве с высокотехнологическими предприятиями Нижегородской области представляет методологический абрис (контур «потребного будущего» университета), показывающий очертание создаваемого нового предмета научно-образовательного взаимодействия педагогического образования и научно-технологической сферы региона в формате уникальной образовательно-технологической площадки формирования научно-технологической элиты Российской Федерации в условиях цифровой экономики. *Цель* статьи состоит в представлении и научном обосновании концептуальной идеи проекта о создании новых организационно-управленческих механизмов взаимодействия сферы непрерывного педагогического опережающего образования и высокотехнологичного производства, направленных на формирование инженерного типа мышления и взаимосвязи образования, науки и производства в рамках пространственной соорганизации и научно-образовательной коллаборации участников образовательных отношений в формате «Техноград», объединяющем практико-ориентированную науку и науко-ориентированную практику непрерывного педагогического образования, которая делает предметом своего исследования анализа и преобразования саму образовательную действительность – педагогическую, организационно-управленческую и научно-технологическую.

Материалы и методы. Основой научного исследования и научно-методического сопровождения проекта школы педагогической инженерии и инженерного мышления, создаваемого и реализуемого в условиях управления развитием университета педагогического профиля, является проектная методология и философия (футуродизайн), а также проектно-управленческий эксперимент.

Результаты исследования. Разработан проект «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления», онтологема которого раскрывает формы и принципы «единства» и единения образовательной и научно-технологической сфер человеческого бытия и жизнедеятельности человека; сконструирована новая методология подготовки STEAM – педагога, обладающего компетенциями в области реализации междисциплинарного и метапредметного подходов, использования технологических решений в процессе познания и преобразования мира. *Научная новизна* результатов исследования характеризуется применением трансдисциплинарного подхода и принципов проектно-сетевой, научно-образовательной коллаборации к созданию новой предметной области педагогической науки и образовательной практики «Педагогическая инженерия», обеспечивающей эффективное

сочетание фундаментальных и практико-ориентированных исследований, психолого-педагогического знания и научно-технологических средств высокотехнологичных производств, направленных на гуманизацию образовательных процессов и педагогизацию общества в целом.

Обсуждение и заключения. Практическая значимость исследования определяется тем, что разработанный проект создает механизмы и условия сетевой со-организации организационно-управленческих, научно-методических ресурсов для трансформации педагогического образования в регионе, реализации междисциплинарного направления гуманитарно-технологического педагогического образования – подготовки педагогов-профессионалов нового поколения, а также представляет организационно-управленческий механизм горизонтального взаимодействия организаций высшего образования и общего образования с высокотехнологичными компаниями по принципу «образование – наука – производство – практика».

Ключевые слова: педагогическая инженерия, инженерное мышление, проектная методология и философия (футуродизайн), STEAM-образование, коллаборация.

Для цитирования: Игнатьева Г.А., Самерханова Э.К., Сдобняков В.В., Тулупова О.В. Педагогическая инженерия: методологический абрис проекта Мининского университета // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10, №2. С. 8.

PEDAGOGICAL ENGINEERING: METHODOLOGICAL OUTLINE OF THE MININ UNIVERSITY PROJECT

G. A. Ignatieva¹, E. K. Samerhanova¹, V. V. Sdobnyakov¹, O. V. Tulupova¹

*¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University),
Nizhny Novgorod, Russian Federation*

ABSTRACT

Introduction. The design of the "School of Pedagogical Engineering and Engineering Thinking" at Minin University in partnership with high-tech enterprises of the Nizhny Novgorod region presents a methodological outline (outline of the "necessary future" of the university), showing the frame of a new subject of scientific and educational interaction between pedagogical education and the scientific and technological sphere of the region in the format of a unique educational and technological platform for the formation of scientific and technological elite of the Russian Federation in the digital economy. *Aim:* the purpose of the article is to present and scientifically substantiate the conceptual idea of the project about the creation of new organizational and managerial mechanisms of interaction between the sphere of continuous pedagogical advanced education and high-tech production, aimed at the formation of an engineering type of thinking and the relationship of education, science and production within the framework of spatial co-organization and scientific and educational collaboration of participants in educational relations in Technograd format, combining practice-oriented science and science-oriented practice of continuous pedagogical education, which makes the educational reality itself - pedagogical,

organizational, managerial, scientific and technological as the subject of its research, analysis and transformation.

Materials and Methods. The basis of scientific research and scientific and methodological support of the project of the school of pedagogical engineering and engineering thinking, created and implemented in the conditions of management of the development of the university of pedagogical profile is project methodology and philosophy (futurodesign), as well as project management experiment.

Results. The project "School of Pedagogical Engineering and Engineering Thinking" has been developed, the ontology of which reveals the forms and principles of "unity" and unification of the educational and scientific-technological spheres of human existence and human activity. A new methodology has been designed to train a STEAM teacher with competencies in the implementation of interdisciplinary and meta–subject approaches, the use of technological solutions in the process of cognition and transformation of the world. The scientific novelty of the research results is characterized by the application of a transdisciplinary approach and the principles of project-network, scientific and educational collaboration to the creation of a new subject area of pedagogical science and educational practice "Pedagogical Engineering", providing an effective combination of fundamental and practice-oriented research, psychological and pedagogical knowledge and scientific and technological means of high-tech industries aimed at humanization educational processes and the pedagogy of society as a whole.

Discussion and Conclusions. The practical significance of the research is determined by the fact that the developed project creates mechanisms and conditions for the network co-organization of organizational, managerial, scientific and methodological resources for the transformation of pedagogical education in the region, the implementation of the interdisciplinary direction of humanitarian and technological pedagogical education for the training of teachers - professionals of a new generation, and also represents the organizational and managerial mechanism of horizontal interaction of higher education and general education organizations with high-tech companies on the principle of "education – science – production – practice".

Keywords: pedagogical engineering, engineering thinking, project methodology and philosophy (futurodesign), STEAM education, collaboration.

For citation: Ignatieva G.A., Samerkhanova E.K., Sdobnyakov V.V., Tulupova O.V. Pedagogical engineering: methodological outline of the project of the Minin University // Vestnik of Minin University. 2022. Vol. 10, no. 2. P. 8.

Введение

Актуальность представленной научной проблемы, разработки и реализации проекта «Школы педагогической инженерии и инженерного мышления» обусловлена рядом взаимосвязанных факторов.

В первую очередь следует обозначить *историко-аналитический аспект* научно-методического обеспечения и обоснования проблемы исследования с точки зрения возникновения и развития педагогической мысли в прошлом и настоящем. В системе образования Нижегородской области Мининский университет на протяжении ряда лет прочно удерживает позицию гуманитарного научно-педагогического знания, являясь

ключевым актором практического и социокультурного действия, осуществляя приток молодых кадров и одаренной молодежи в педагогическую науку по траектории «магистратура – аспирантура», программы которых интегрированы с научно-технологическими программами отраслевых технологических университетов и колледжей, становясь привлекательными для талантов в регионе, России и за рубежом.

Научно-технологическая и инженерно-педагогическая подготовка всегда была и остается важной составляющей образовательных программ на всех этапах обучения студентов педагогического университета, однако современная динамично изменяющаяся образовательная практика требует адекватного научно-организационного сопровождения, направленного на формирование потребностей в новом содержании и формах его освоения.

Обоснование проблемы с точки зрения современной науко-ориентированной практики университета авторы-разработчики проекта выводят из понимания эволюционного характера изменений и необходимости реализации концептуальных идей долгосрочного развития региона и страны в целом [12].

Научная актуальность представленного проекта определяется, прежде всего, задачами формирования «общества знаний» в современной России [15], что требует создания новых механизмов взаимодействия сферы образования и высокотехнологичного производства, направленного на создание научно-образовательной инфраструктуры в целях формирования нового типа инженерного мышления на основе взаимосвязи науки и производства, включая детско-взрослые исследовательские лаборатории, конструкторские бюро, кино-и телестудии, педагогические дизайн-студии, то есть новую высокотехнологичную образовательную инфраструктуру, позволяющую реализовать идеи молодых конструкторов, инженеров и дизайнеров.

Ключевой частью проекта, определяющей его практическую актуальность, является концепт, обосновывающий целесообразность и возможность создания Школы педагогической инженерии и инженерного мышления в условиях системы непрерывного педагогического образования, служащий опережающим вкладом в собственный уже имеющийся интеллектуальный потенциал университета, инструментом стратегического самоопределения педагогов в условиях социокультурной и научно-образовательной интеграции педагогического знания и научно-технологического метода различных производств и практик. Подобная интеграция междисциплинарного характера является не просто локальным действием по совершенствованию инфраструктуры «по ведомству или отраслевому образованию», а особым механизмом социокультурного прорыва и развития системы образования региона, претендующего на вхождение в экономическое и политическое пространство России на правах региона-лидера, и строится нами как «особое место», в котором производятся образовательные технологии нового поколения, как ядерная институция современного образовательного пространства для качественной подготовки и развития профессионалов-педагогов новой формации.

При создании и реализации проектной инициативы мы исходим из того, что в XXI веке инженерное мышление становится ведущим типом человеческих ресурсов, обеспечивающим наиболее эффективное использование всех других материальных факторов производства – земли, труда, капитала, информации. Для настоящего профессионала в любой сфере деятельности важным становится умение организовать процесс, в котором будет происходить «прирост мыслительного начала». Такого рода процесс квалифицируется как базовый в деятельности современного педагога, как инвариантный для профессионала

в любой другой сфере деятельности и как универсальный в жизнедеятельности каждого человека.

При комплексном решении теоретических и практических проблем развития высшего образования одну из ведущих позиций занимает профессиональная педагогика как социально-профессионально-педагогическая комплексная наука, имеющая свои законы, закономерности, принципы и специфические особенности. При переходе общества к «постиндустриальной» эпохе на «пересечении» инженерии и педагогики сформировалось и активно развивается в разных странах мира актуальное для этого периода направление профессиональной педагогики – инженерная педагогика [4]. Выделение инженерной педагогики в качестве самостоятельной междисциплинарной науки было вызвано объективной необходимостью решения комплексных глобальных проблем инновационного развития образования, науки и производства как единой метасистемы, определяющей технологический и экономический прогресс общества. По сути, инженерная педагогика – это комплекс междисциплинарных представлений об особенностях инженерного образования, инженерной профессии и инженерного дела, основанный на положениях педагогики высшей школы, социологии, философии, психологии и других отраслей социально-гуманитарного знания, являющийся источником разработки содержания образовательного процесса подготовки преподавателя по техническим специальностям. Инженерная педагогика предлагает актуальные дидактические модели для обеспечения эффективного преподавания и обучения, а также для проектирования курсов подготовки инженеров на основе обоснованных решений, анализа обучения, рефлексии и метапознания [24].

В конце XX – начале XXI в. для объяснения высоких темпов технического прогресса и их влияния на развитие человека и человечества исследователями из Китая, Европы и Америки была предложена концепция философии инженерии. Ключевым вопросом данной концепции, обосновывающей специфику инженерии, в отличие от науки и техники, является вопрос о том, как устроена творческая деятельность человека и как ею управлять. Инженерия рассматривается как область человеческой интеллектуальной деятельности, дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов физики и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества [19, 20, 23].

Следуя мысли С.И. Гессена о педагогике как прикладной философии [2], мы рассматриваем педагогическую инженерию как область психолого-педагогической науки и практики, задачей которой является применение достижений социально-гуманитарного научного знания в интеграции с научно-технологическим знанием для проектирования ситуаций развития обучающихся в образовательных процессах на разных уровнях образования с учетом возрастно-нормативных моделей развития человека, индивидуальных потребностей и возможностей каждого, а также тенденций общественного развития.

Миссия педагогической инженерии в современной ситуации построения ответственного будущего состоит в формировании у новых поколений желания строить социально ответственное поведение и среду для личных и коллективных действий по адаптации в условиях глобальных вызовов и снижению рисков. Проект Мининского университета «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления», интегрируя достижения социально-гуманитарного научного знания с научно-технологическим знанием, инициирует формирование педагогов новой формации, которые владеют методическим набором антропотехник, социотехник и культуротехник, ориентированных на способы решения проблем человека и человеческих ресурсов в условиях меняющейся жизненной

среды, и способны проектировать уникальные ситуации развития обучающихся в образовательных процессах, в которых они учатся самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни.

Узкоэмпирический путь решения назревших проблем не обеспечивает требуемого уровня качества образования в соответствии с современными требованиями наукоемкого производства и экономики знаний и актуализирует применение научного подхода к исследованию закономерностей, «управляющих» нелинейными процессами взаимовлияния образования, науки и производства.

В ходе исследования проблемы с точки зрения проектной методологии и философии, применения принципа трансдисциплинарности к поиску и построению нового предмета психолого-педагогической науки важно уточнить и конкретизировать как теоретическую, так и практическую составляющие предмета исследования. Теоретической частью предмета педагогической инженерии является: выявление и формулировка законов и закономерностей, отражающих сущностные взаимосвязи между образованием, наукой и производством и их влияние на динамику развития всего комплекса и его подсистем; разработка теоретических основ развития инженерного мышления на разных уровнях образования. Практическая часть предмета педагогической инженерии – это разработка, реализация и оптимизация образовательных процессов в системе непрерывного педагогического образования к инновационной профессиональной деятельности с учетом теоретических представлений о развитии интеграционных процессов в системе «образование – наука – производство» и их влиянии на эффективность формирования нового поколения научно-технологической элиты российского общества.

В целом педагогическая инженерия решает проблемы гуманизации инженерно-технического образования и профессионально-педагогической подготовки, разрабатывает научно обоснованный базис и педагогические технологии, актуализирующие «заложенные» в ней мощные возможности для развития духовности и междисциплинарного творческого мышления всех субъектов инженерно-технической и инженерно-педагогической деятельности.

Таким образом, проект «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления» формируется на базе образовательной организации высшего образования педагогического профиля в соответствии со стратегической программой в партнерстве с образовательными организациями разных уровней образования, с научно-производственными компаниями и предприятиями, в том числе с привлечением ведущих российских и международных экспертов, с целью построения передовой научно-технологической практики формирования инженерного мышления и распространения результатов проекта.

Реализация обозначенной социокультурной миссии позволит осуществить следующие принципиальные изменения в сфере непрерывного опережающего педагогического образования. В общенациональном и региональном аспекте: содействовать становлению духовно-нравственных ценностей, достойного уровня образовательного потенциала, обеспечивающего прорыв России в постиндустриальную стадию мирового развития. В социокультурном аспекте: привести педагогическое образование в соответствие с вызовами времени и задачами развития региона и общества в целом, ориентировать систему образования на социальные эффекты: равенство доступа к качественному образованию, поддержка детей с особыми потребностями в обучении, гибкое реагирование

на потребности рынка труда путем оперативной подготовки и переподготовки специалистов по междисциплинарным направлениям. В научно-педагогическом аспекте: решать задачу общекультурного и профессионального развития современного человека на основе создания новой педагогики и метатехнологии, которая обеспечит развитие инженерного мышления, раскрытие проектных, конструкторских, исследовательских и рефлексивных способностей обучающихся к непрерывному наращиванию метазнаний, компетентностей, субъектности, готовности к обучению в течение всей жизни по индивидуальной образовательной траектории.

В основу реализации проекта «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления» в условиях Мининского университета нами были положены основные тенденции развития образования в целом, а главное – идея создания в конкретном регионе открытого поликодового пространства развития детей и взрослых, ориентированного на построение системы прозрачных социальных лифтов, самореализацию профессионалов в различных сферах деятельности и консолидацию лучших общественных и социокультурных инициатив, поддержку педагогических инноваций, укрепление профессионально-педагогических объединений и сетевых взаимодействий для расширения возможностей обмена идеями и передовыми практическими методами.

Обзор литературы

Необходимость появления педагогической инженерии согласно представлениям методологической научной школы Г.П. Щедровицкого определяется системой разрывов, характеризующих современную социокультурную ситуацию:

1) выделение производственных технологий в относительно самостоятельные образования, существующие по собственным законам, независимым от законов природы и жизнедеятельности человека;

2) усиливающийся разрыв мышления и деятельности и их обособление в две самостоятельные сферы;

3) разрыв между гуманитарными, естественными и техническими науками, который ведет к потере единства целостной системы мышления и знания;

4) регрессирующий характер процесса дифференциации наук и профессий – начавшие складываться в XIX веке структуры и организованности, оформляющие научные предметы, в настоящее время сформировали жесткие разделительные рамки, которые делают практически невозможным перенос средств и методов из одной науки в другую.

Эта система разрывов со всей очевидностью показывает, что социальные, человеческие факторы являются сегодня важнейшими и решающими в сфере собственно инженерии, и поэтому была поставлена задача синтеза в инженерии технических, естественных и социально-гуманитарных знаний и соответствующих наук [13].

Что касается педагогики, то необходимость разработки моделей подготовки человека, способного к продуктивному творческому действию в условиях обозначенных разрывов, поставила перед данной наукой проблему выделения новой методологии педагогики, которую Г.П. Щедровицкий обозначил как «педагогическое производство», описав позицию педагога-проектировщика (инженера), содержание которой составляет разработка проекта человека будущего общества [11]. По сути, в педагогическом производстве педагогическая инженерия представляет собой ключевой технологический процесс по проектированию образовательных систем и их нормативного обеспечения, по проектированию целей

обучения, конструированию технологии обучения и содержательных треков специализации обучающихся.

Идеи Г.П. Щедровицкого развивают современные исследователи. Так, в контексте понимания современной системы образования как ключевого в постиндустриальном обществе фактора становления и развития личности в ее неповторимом многообразии разрабатываются идеи педагогического инжиниринга как совокупности процессов, осуществляющих интеллектуальные виды профессиональной деятельности педагога и научно-образовательного менеджмента, конечной целью которых является творческое применение научных методов и принципов в реализации инновационных проектов [1, 18].

Основной процесс педагогического инжиниринга составляют разработка, модернизация и рационализация процессов и технологий обучения, ведь именно от них зависит эффективность и качество развития образования в целом, и в том числе оптимизация процесса подготовки обучающихся к профессиональной деятельности. Под главной задачей педагогического инжиниринга подразумевается развитие и формирование инновационного, творческого, научно-исследовательского, проектного, системного мышления будущего специалиста, умеющего научно обосновывать свои действия и планируемый результат.

Приоритетный сценарий научно-технологического развития России: «Лидерство по избранным направлениям научно-технологического развития в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг и построение целостной национальной инновационной системы» [16] – однозначно предполагает возрождение отечественного инженерного образования с учетом мировых тенденций. Первоочередная задача – в кратчайшие сроки реализовать следующую этапность, обозначенную Фрэнком П. Инкропера в работе «Современные тенденции в инженерном образовании», выполненной в Инженерном колледже Университета Нотр-Дам:

- вторая половина XX века (до 1990 года): «школа памяти», цель – знания «из прошлого», монологические субъектно-объектные отношения обучающихся и обучающихся, связь с производством (как двух автономных объектов);
- конец 90-х годов XX века – начало 2000-х: «школа мышления», цель – знания для будущего, обучающийся – субъект познавательной деятельности, диалогические субъект-субъектные отношения обучающихся и обучающихся, связь с производством (инновационное, предпринимательское партнерство);
- с 2010 года: «школа компетенций», цель – «знания в действии», обучающие, обучающиеся и производственные партнеры – члены одной междисциплинарной команды, решающие реальные промышленные задачи в процессе коллективной учебно-научно-инновационной деятельности [21].

При этом у России в развитии инженерного образования просматривается свой уникальный путь – это совершение в масштабе всей российской системы образования перехода от «школы памяти» к уникальной отечественной «школе мышления и действия», методология которой была оформлена в исследованиях деятельностной и мыследеятельностной педагогики.

Необходимость формирования культуры исследовательской, инженерной работы со школьной скамьи в качестве ключевой задачи современной школы В.В. Путин обозначил еще в декабре 2016 года в своем послании Федеральному собранию: «Школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать

нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни».

Таким образом, методы педагогической инженерии должны быть специально направлены на формирование и развитие у обучающихся особых гибких универсальных компетенций, обеспечивающих готовность к освоению различных сфер инженерной профессиональной деятельности, то есть способность:

- планировать и проводить эксперимент, анализировать и интерпретировать данные;
- демонстрировать знание современных проблем;
- проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами;
- понимать результаты воздействия и влияние технологий на общество и окружающую среду;
- применять соответствующие знания с целью преобразования, использования и оптимального управления ресурсами посредством эффективного анализа, интерпретации данных и принятия решений;
- учиться самостоятельно и постоянно;
- выполнять и организовывать работу в соответствии с заданными ограничениями;
- быть лидером;
- работать в коллективе;
- уметь эффективно работать в команде и общаться;
- обладать коммуникативными навыками.

Эти качества в перечнях зарубежных аккредитационных институтов являются основополагающими при присвоении статуса «профессиональный инженер» (Professional Engineer) [14, с. 41-42].

Инженерное мышление рассматривается как ключевой навык XXI века. В мировом масштабе актуальными являются две взаимосвязанные проблемы. Первая: что, если, по крайней мере, одна из причин того, что у нас не хватает инженеров, заключается в том, что мы просто недостаточно знаем о том, как на самом деле думают великие инженеры, или, по крайней мере, если нами это изучено, то мы недостаточно используем это знание в практике образования. Второе: что, если школы, колледжи, и университеты на самом деле организуют обучение не теми способами, которые действительно могут воспитать те инженерные умы, которые необходимы обществу в современных обстоятельствах. Попытка ответить на эти вопросы однозначно лежит в плоскости психологии и педагогики [25].

Очевидно, необходимо давать позитивное восприятие профессии инженера, вдохновлять детей инженерным творчеством уже в том возрасте, когда они, возможно, ещё только подсознательно выбирают будущую профессию. Важность сочетания в инженерном мышлении собственно понятийных форм знания и рамочных структур понимания и практической рефлексии [10] требует разработки особой методологии и технологии педагогической деятельности целеориентированной на формирование инженерного мышления и культуры инженерной деятельности на разных уровнях образования.

Материалы и методы

Феномен «педагогическая инженерия» стал для нас ключевым при построении и реализации проекта в условиях управления развитием университета педагогического

профиля. Построение многопозиционной структуры образовательной и научно-технологической сфер, включающей научное сообщество и социальных партнеров на основе горизонтальных связей для эффективной передачи и освоения сетевого образовательного знания в режиме профессионально-деятельностной кооперации и научной коллаборации науки, методики и практики, позволит получить новые научные результаты и образовательные технологии по известной формуле непрерывного образования «здесь и сейчас» или в «одном месте и в одно время» [6].

Для разработчиков проекта создание нового формата работы носит принципиальный характер, поскольку путь преобразования за счет потребления готовых ресурсов и удовлетворения потребностей, при котором теряется стратегическая инициатива, превращает образование в «производство образовательных услуг», при котором образование отказывается выполнять в обществе функцию целеполагания, развития и воспитания, начинает обслуживать не будущее, а прошлые (уже возникшие) потребности социума или конкретного заказчика.

Путь производства и потребления «готовых ресурсов и услуг» представляет методологию деградации образования, поскольку духовные и нравственные потребности в самом социуме искусственно и сами по себе никогда не возникают: они всегда «выращиваются». Такое понимание привело нас к проектной методологии как принципу устойчивого эволюционного развития и «выращивания» человеческого капитала, будущего непосредственно в процессе построения этого будущего.

Проектно-преобразующая методология рассматривает инновационную деятельность как антропологическую категорию и форму системного развития образовательной организации и профессионального развития педагога, которую следует полагать всегда предметной, пластичной, цикличной, векторальной, целесообразной, т.е. она разворачивается в некотором предсуществующем пространстве, подчиняясь объективным условиям своего протекания в будущем (Н.Г. Алексеев, Ю.В. Громыко, В.И. Слободчиков и др.). Именно в этом ключе мы рассматриваем деятельность педагога в пространстве педагогической инженерии.

Проект «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления» и его предметная область разработаны в рамках программы Правительства РФ по реализации государственной поддержки создания и развития передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями. Репертуар категории «педагогическая инженерия» представлен базовыми понятиями (инженерное мышление, сетевая научно-образовательная коллаборация, детско-взрослое, научно-технологическое партнерство и др.), позволяющими моделировать облик будущего общественного устройства и всего диапазона взаимоотношений человека с природой, обществом и себе подобными в полном соответствии со спецификой социокультурных ситуаций общеобразовательных и профессиональных организаций в регионе, а именно:

- «инженерная педагогика и педагогическая инженерия» – междисциплинарная область научно-педагогического знания, описывающая закономерности педагогического процесса подготовки инженеров как функционального компонента целостной системы «образование – наука – производство»;

- «инженерное мышление» – это системное техническое мышление с элементами творческой деятельности, включающее в себя разные смежные типы мышлений: образное и логическое, научное и практическое мышление, обладающее свойством многоэкранности –

позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них [9];

– «сетевая образовательно-технологическая коллаборация» – механизм взаимодействия образовательной организации высшего образования педагогического профиля, базовых общеобразовательных школ данной организации, реализующих образовательные программы технологического профиля и высокотехнологичной компании, основанный на проектно-ресурсном типе управления сетевыми образовательными программами;

– «детско-взрослое образовательно-технологическое партнерство» – формат соорганизации людей разных возрастов в обучающееся сообщество, основанное на принципах взаимоуважения и доверия, предусматривающее вовлечение школьников в форматах «горизонтального обучения» в реальную проектную, конструкторскую и исследовательскую деятельность с целью формирования у них мотивации к выбору профессиональной деятельности по инженерной специальности, компетенций инженерного мышления.

Таким образом, проектная методология взаимодействия организаций высшего образования и общего образования с высокотехнологичными компаниями по принципу «сетевой образовательно-технологической коллаборации», основанной на проектно-ресурсном типе управления сетевыми образовательными программами и проектами, ориентирует нас «не на открытие «объективных» истин, а на утверждение практического положения дел и способна помочь практикам осуществить цепочку преобразований и переходов от теоретико-концептуального знания к знанию проектному, затем к научно-технологическому, инструментальному, орудийному и только потом к осмысленному ответственному практическому действию, к новой практике образования.

Новая модель экономики, получившая название Индустрии 4.0 [5], меняет приоритеты образования, обуславливает появление новых моделей, в основе которых лежат инновационные процессы: цифровизация образования, персонализация обучения, проектное обучение, интеграция формального и неформального видов образования, создание творческих пространств для совместной работы детско-взрослых партнерских объединений, создание научно-образовательных центров и др. Это требует поиска новых подходов к построению содержания образования для формирования компетенций, необходимых современному подрастающему поколению в XXI веке. Одной из перспективных моделей, которая может быть эффективно встроена в концептуальную модель педагогической инженерии, является модель STEAM-образования, базирующаяся на идее обучения учащихся на основе интеграции пяти предметных областей (S – Science – наука, T – Technology – технологии, E – Engineering – инженерия, A – Art – искусство, M – Math – математика) и объединения их в целостную парадигму обучения, основанную на реальных проблемах окружающего мира [26].

Предполагается, что школа педагогической инженерии и инженерного мышления может быть уникальной площадкой подготовки студентов и переподготовки действующих педагогов по новой педагогической профессии «STEAM-педагог» – уникальный специалист, обладающий компетенциями в области реализации междисциплинарного и метапредметного подходов, использования технологических решений в процессе познания и преобразования мира [17].

Перестройка и совместное конструирование оптимальной структуры организационных связей и отношений в условиях Мининского университета, при которых будущий педагог перестает быть объектом подготовки, а становится субъектом собственной деятельности, позволяют сознательно менять «свои границы» и перестраивать свою функциональную структуру для более полной реализации своего предназначения и своего поведения.

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что результативность любого проекта в сфере образования зависит прежде всего от мотивации и степени вовлеченности всех его действующих лиц, ориентированных на достижение общих целевых показателей. Важнейшим ресурсом построения новой педагогической действительности в нашем случае являются внешние «действующие лица» – организации высокотехнологических производств и свободные объединения граждан не из образовательного сектора как драйверы реализации предлагаемых конструктивных изменений. Для максимальной реализации позитивного организационного потенциала субъектов, задействованных в проекте, предполагается расширить пространство для проектных инициатив по созданию научно-образовательной инфраструктуры «Школы педагогической инженерии и инженерного мышления» – «Технограда».

Целесообразность запуска «Технограда» как уникальной образовательно-технологической площадки формирования научно-технологической элиты в условиях педагогического университета связана с необходимостью увеличения разнообразия институциональных форм образовательной практики непрерывного педагогического образования, освоения широких образовательных пространств и новых контингентов специалистов, что ведет к кардинальной смене характера самой профессиональной деятельности, порождает проблему построения новых моделей профессионализма.

Мы предлагаем концептуальную модель образовательно-технологической площадки «Техноград» как сетевую со-организацию организационно-управленческих, научно-методических ресурсов для построения пространства непрерывного опережающего педагогического образования в регионе, представляющего собой содержательно-деятельностное пространство «педагогического производства STEAM-педагога», обеспечивающего процесс гуманизации каждого обучающегося и педагогизацию высокотехнологических производств и общества в целом (см. рисунок 1).

Концептуальная модель «Техноград» представляет собой образовательное пространство «событийных встреч», в котором происходит осмысление и понимание границ ответственности каждого субъекта за прошлое, настоящее и будущее, самоопределенность педагогов и готовность к освоению инновационных и востребуемых новых технологий и профессий в контексте национальных целей и стратегических ориентиров развития образования.

Подготовка STEAM-педагога предполагает создание особой структуры соорганизации инновационной и проектно-исследовательской деятельности, объединение научных усилий в контексте общей стратегии развития отечественного образования на компетентностно-партнерской основе и осуществление в образовательном пространстве «удержания» через коллективную рефлексию трех его зон: ценностно-смысловой (сообщество людей науки и практиков образования); организационно-деятельностной и зоны распределения ресурсов и перераспределения, выращивания потенциальных ресурсов (формирование ресурсного потенциала) [8, с. 98].



Рисунок 1 – Концептуальная модель «Техноград» подготовки STEAM-педагога /
Figure 1 – Conceptual model of "Technograd" training STEAM-teacher

Образовательное пространство «событийных встреч» в условиях специально выстраиваемой сложной институции включает две сферы деятельности: образовательную и научно-технологическую, каждая из которых в свою очередь включает институциональные узлы и зоны. Их главная особенность состоит в том, что, с одной стороны (образовательная сфера), осуществляется цикл «движения знания» через разработку образовательных модулей, с другой стороны, за счет профилированных структур научно-технологической сферы (лабораторий, технопарков, центров инжиниринга, инженерных классов) происходит формирование стратегических метапредметных и универсальных компетенций. Данный единый цикл выступает принципом кооперативного взаимодействия образования, науки и производства (педагогическое производство нового учительства).

Становится совершенно очевидно, что такой «инжиниринговый техноград и наукоград» способен формировать и обеспечивать развитие педагогов, обладающих опережающим видением и целым комплексом стратегических компетенций, позволяющих педагогическому университету становится ответственным субъектом стратегий развития в регионе, соединяя все имеющиеся образовательные ресурсы вокруг данной модели, разрабатывая программы подготовки и переподготовки педагогических кадров в условиях нового технопромышленного и социокультурного уклада образования и общества [3].

Заключения

Нижегородская область представляет собой динамично развивающийся как в социально-экономическом, так и в научно-образовательном плане регион Российской Федерации, что политически и социально-экономически предопределяет потребности в научных и научно-педагогических кадрах, а также делает возможным практическое

воплощение концептуальной идеи, составляющей основу проекта «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления».

Предлагаемый вариант единения педагогической науки и высокотехнологических производств повлечет за собой преобразование всей системы непрерывного педагогического образования опережающего характера и позитивную трансформацию социального партнерства Мининского университета на всех ее уровнях и сегментах взаимодействия как по вертикали, так и по горизонтали, определяя новое целеполагание в долгосрочной перспективе.

Проект «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления» носит адресный характер и через систему повседневного практического действия гарантирует воплощение ожидаемых конкретных результатов, представленных продуктовой линейкой проекта:

- 1) разработка методологического портфеля новой предметной области педагогической науки и образовательной практики «Педагогическая инженерия»;
- 2) разработка системы программ различного типа:
 - учебная дисциплина (модуль) «STEAM-образование» ООП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование;
 - межфакультетская программа магистратуры «Педагогическая инженерия и инженерное мышление» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование;
 - учебная дисциплина программ аспирантуры по направлениям 5.8.1 и 5.8.7 «Педагогическая инженерия и инженерное мышление»;
 - сетевая дополнительная профессиональная программа переподготовки «Педагогическая инженерия и инженерное мышление» по новой педагогической профессии «STEAM-педагог»;
 - программы дополнительного образования для студентов и школьников в рамках различных направлений STEAM-образования на базе межфакультетского технопарка универсальных педагогических компетенций и педагогического кванториума;
- 3) разработка модели базовой школы образовательно-технологического консорциума, объединяющего Мининский университет, высокотехнологичную производственную компанию, общеобразовательные организации, профессиональные образовательные организации Нижегородской области;
- 4) формирование в рамках проекта по созданию психолого-педагогических классов педагогических классов технологической направленности, предоставляющих в рамках предпрофильного и профильного обучения возможности для формирования у обучающихся мотивации к выбору получения высшего образования в образовательно-инженерной сфере, оказание помощи обучающимся в профессиональном самоопределении, становлении, социальной и психологической адаптации.

Прогностический потенциал проекта «Школа педагогической инженерии и инженерного мышления» определяется возможностью разработки на основе интеграции образования, науки и производства эффективного механизма интенсификации процесса интеллектуализации нашего общества и создания высококачественной системы самостоятельной актуализации личности как необходимого условия повышения конкурентоспособности страны и улучшения качества жизни населения [7].

Таким образом, исследование проблемы создания технологии образования научно-технологической элиты РФ в условиях цифровой экономики на базе интеграции

непрерывного педагогического образования и научно-производственной сферы позволит в кратчайшие сроки решить задачу формирования эффективного кадрового потенциала инновационной экономики России.

Список использованных источников

1. Виноградова Н.В., Землякова Г.М. Педагогический инжиниринг как средство формирования научно-методологического мышления обучающихся направления подготовки 44. 04. 01 «Педагогическое образование» // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. №1(22). С. 73-81.
2. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / отв. ред. и сост. П.В. Алексеев. М.: «Школа-Пресс», 1995. 448 с.
3. Громыко Ю.В. Региональный университет как субъект стратегий развития: регионоформирование, научно-техническая, кадровая и инновационная политика, идентичность // Университетское управление. 2004. №2(30). С. 43-49.
4. Иванов В.Г., Сазонова З.С., Сапунов М.Б. Инженерная педагогика: попытка типологии // Высшее образование в России. 2017. №8-9. С. 32-42.
5. Китайгородский М.Д. Индустрия 4.0 и ее влияние на технологическое образование // Современные наукоемкие технологии. 2018. №11-2. С. 290-294.
6. Колесникова И.А. Непрерывное образование как феномен XXI века: новые ракурсы исследования // Непрерывное образование: XXI век. 2013. Вып. 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.1941>.
7. Кошкин Р.П. Комплексное развитие человека, технологий и общества: проблемы и перспективы // Стратегические приоритеты. 2017. №1(13). С. 49-50.
8. Краснов С.И. Принципы согласования позиций участников команды в педагогическом проектировании // Психология обучения. 2021. №4. С. 90-100.
9. Мустафина Д.А., Рахманкулова Г.А., Ребро И.В. Критерии и сущность инженерного мышления // NovaInfo. 2016. №43. С. 287-294. URL: <https://novainfo.ru/article/5099> (дата обращения: 15.05.2022).
10. Никитаев В.В. Инженерное мышление и инженерное знание. URL: <https://gtmarket.ru/library/articles/6059> (дата обращения: 15.05.2022).
11. О системе педагогических исследований (методологический анализ) // Оптимизация процессов обучения в высшей и средней школе. Душанбе, 1970. [Педагогика и логика]. М.: Касталь, 1993. URL: <https://www.fondgp.ru/publications/система-педагогических-исследований/> (дата обращения: 15.05.2022).
12. Постановление Правительства Нижегородской области от 21 декабря 2018 года №889 «Об утверждении стратегия социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года». URL: https://strategy.government-nnov.ru/static/new_design/files/Proyekt_Strategii_Nizhegorodskoy_oblasti_2035.pdf (дата обращения: 15.05.2022).
13. Путеводитель по основным понятиям и схемам методологии Организации, Руководства и Управления: хрестоматия по работам Г.П. Щедровицкого. М.: Дело, 2004. 208 с.
14. Современное инженерное образование: учебное пособие / А.И. Боровков [и др.]. СПб: Изд-во Политехнического университета, 2012. 80 с.
15. Тузиков А.Р., Зинурова Р.И. Становление общества знаний в современной России // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №16. С.354-356.

16. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. №642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 15.05.2022).
17. Шалашова М.М. STEM-педагог: учитель будущего. URL: <https://edpolicy.ru/stem-educator> (дата обращения: 15.05.2022).
18. Якушева С.Д. Развитие профессиональных умений педагога-менеджера в системе профессионально-педагогического инжиниринга // Вестник Оренбургского государственного университета. 2019. №3(221). С. 87-94. DOI: 10.25198/1814-6457-221-87.
19. Bulleit W.M., Schmidt J.A., Alvi I.A., Nelson E., Rodriguez-Nikl T. Philosophy of Engineering: What It Is and Why It Matters // Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 2015. Vol. 141(3). Article number: 02514003. DOI: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000205.
20. Christensen S.H., Didier C., Jamison A., Meganck M., Mitcham C., Newberry B. Engineering Identities, Epistemologies and Values // Engineering Education and Practice in Context. Volume 2. Switzerland: Springer International Publishing, 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-16172-3.
21. Incropera F.P. Current Trends in Engineering Education. College of Engineering University of Notre Dame. Notre Dame, Indiana, USA. University of Bonn Federal Republic of Germany. March 11. 2002. Available at: <https://slideplayer.com/slide/6350196/> (accessed: 15.05.2022).
22. Kersten S. Approaches of Engineering Pedagogy to Improve the Quality of Teaching in Engineering Education // Vocational Teacher Education in Central Asia. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects. Vol 28. Springer, Cham. 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-73093-6_14.
23. Philosophy of Engineering Volume 1 of the proceedings of a series of seminars held at The Royal Academy of Engineering. London: The Royal Academy of Engineering, 2010. Available at: <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/philosophy-of-engineering-volume-1> (accessed: 15.05.2022).
24. Rüttemann T. Engineering Pedagogy as the Basis for Effective Teaching Competencies of Engineering Faculty // Высшее образование в России. 2019. Т. 28, №12. С. 123-131. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-123-131>.
25. Thinking like an engineer Implications for the education system. A report for the Royal Academy of Engineering Standing Committee for Education and Training. London: Royal Academy of Engineering, 2014. Available at: <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/thinking-like-an-engineer-implications-full-report> (accessed: 15.05.2022).
26. Yakman G. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education // STEAM Education. 2008. Available at: <https://steamedu.com/research/> (accessed: 15.05.2022).

References

1. Vinogradova N.V., Zemlyakova G.M. Pedagogical engineering as a means of forming the scientific and methodological thinking of students in the direction of training 44. 04. 01 "Pedagogical education". *Azimet nauchnyh issledovaniy: pedagogika i psihologiya*, 2018, no. 1(22), pp. 73-81. (In Russ.)
2. Gessen S.I. Fundamentals of Pedagogy. Introduction to applied philosophy / executive editor and compiler P.V. Alekseev. Moscow, «SHkola-Press» Publ., 1995. 448 p. (In Russ.)

3. Gromyko YU.V. Regional University as a Subject of Development Strategies: Regional Formation, Scientific, Technical, Personnel and Innovation Policy, Identity. *Universitetskoe upravlenie*, 2004, no. 2(30), pp. 43-49. (In Russ.)
4. Ivanov V.G., Sazonova Z.S., Sapunov M.B. Engineering Pedagogy: An Attempt at Typology. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, no. 8-9, pp. 32-42. (In Russ.)
5. Kitajgorodskij M.D. Industry 4.0 and its impact on technological education. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2018, no. 11-2, pp. 290-294. (In Russ.)
6. Kolesnikova I.A. Continuing Education as a Phenomenon of the 21st Century: New Perspectives of Research. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek*, 2013, vol. 1, doi: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.1941>. (In Russ.)
7. Koshkin R.P. Comprehensive development of man, technology and society: problems and prospects. *Strategicheskie priority*, 2017, no. 1(13), pp. 49-50. (In Russ.)
8. Krasnov S.I. Principles of coordinating the positions of team members in pedagogical design. *Psihologiya obucheniya*, 2021, no. 4, pp. 90-100. (In Russ.)
9. Mustafina D.A., Rahmankulova G.A., Rebro I.V. Criteria and essence of engineering thinking. *NovaInfo*, 2016, no. 43, pp. 287-294. Available at: <https://novainfo.ru/article/5099> (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
10. Nikitaev V.V. Engineering thinking and engineering knowledge. Available at: <https://gtmarket.ru/library/articles/6059> (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
11. On the system of pedagogical research (methodological analysis). *Optimizaciya processov obucheniya v vysshej i srednej shcole*. Dushanbe, 1970. [Pedagogika i logika]. Moscow, Kastal' Publ., 1993. Available at: <https://www.fondgp.ru/publications/sistema-pedagogicheskikh-issledovanij/> (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
12. Decree of the Government of the Nizhny Novgorod Region dated December 21, 2018 No. 889 "On Approval of the Strategy for the Socio-Economic Development of the Nizhny Novgorod Region until 2035". Available at: https://strategy.government-nnov.ru/static/new_design/files/Proyekt_Strategii_Nizhegorodskoy_oblasti_2035.pdf (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
13. Guide to the main concepts and schemes of the methodology of Organization, Leadership and Management: a reader on the works of G.P. Shchedrovitsky. Moscow, Delo Publ., 2004. 208 p. (In Russ.)
14. Modern engineering education: textbook / A.I. Borovkov [and others]. St. Petersburg, Publishing House of the Polytechnic University, 2012. 80 p. (In Russ.)
15. Tuzikov A.R., Zinurova R.I. Formation of the knowledge society in modern Russia. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, no. 16, pp. 354-356. (In Russ.)
16. Decree of the President of the Russian Federation dated December 1, 2016 No. 642 "On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation". Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/41449> (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
17. SHalashova M.M. STEM educator: teacher of the future. Available at: <https://edpolicy.ru/stem-educator> (accessed: 15.05.2022). (In Russ.)
18. YAkusheva S.D. Development of professional skills of a teacher-manager in the system of professional pedagogical engineering. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, no. 3(221), pp. 87-94, doi: 10.25198/1814-6457-221-87. (In Russ.)
19. Bulleit W.M., Schmidt J.A., Alvi I.A., Nelson E., Rodriguez-Nikl T. Philosophy of Engineering: What It Is and Why It Matters. *Journal of Professional Issues in Engineering*

- Education and Practice*, 2015, vol. 141(3), article number: 02514003, doi: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000205.
20. Christensen S.H., Didier C., Jamison A., Meganck M., Mitcham C., Newberry B. Engineering Identities, Epistemologies and Values. *Engineering Education and Practice in Context. Volume 2*. Switzerland, Springer International Publishing, 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-16172-3.
 21. Incropera F.P. Current Trends in Engineering Education. College of Engineering University of Notre Dame. Notre Dame, Indiana, USA. University of Bonn Federal Republic of Germany. March 11. 2002. Available at: <https://slideplayer.com/slide/6350196/> (accessed: 15.05.2022).
 22. Kersten S. Approaches of Engineering Pedagogy to Improve the Quality of Teaching in Engineering Education. *Vocational Teacher Education in Central Asia. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects. Vol 28*. Springer, Cham. 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-73093-6_14.
 23. Philosophy of Engineering Volume 1 of the proceedings of a series of seminars held at The Royal Academy of Engineering. London: The Royal Academy of Engineering, 2010. Available at: <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/philosophy-of-engineering-volume-1> (accessed: 15.05.2022).
 24. Rüttemann T. Engineering Pedagogy as the Basis for Effective Teaching Competencies of Engineering Faculty. *Higher education in Russia*, 2019, vol. 28, no. 12, pp. 123-131, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-123-131>.
 25. Thinking like an engineer Implications for the education system. A report for the Royal Academy of Engineering Standing Committee for Education and Training. London, Royal Academy of Engineering, 2014. Available at: <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/thinking-like-an-engineer-implications-full-report> (accessed: 15.05.2022).
 26. Yakman G. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. *STEAM Education*, 2008. Available at: <https://steamedu.com/research/> (accessed: 15.05.2022).

© Игнатъева Г.А., Самерханова Э.К., Сдобняков В.В., Тулупова О.В., 2022

Информация об авторах

Игнатъева Галина Александровна – доктор педагогических наук, профессор, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID 0000-0003-4833-9196, SPIN-код: 4608-5231, e-mail: gaididakt@rambler.ru.

Самерханова Эльвира Камильевна – доктор педагогических наук, профессор, первый проректор, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID 0000-0003-3059-7357, SPIN-код: 5254-7947, e-mail: samerkhanovaek@gmail.com.

Сдобняков Виктор Владимирович – кандидат физико-математических наук, доцент, ректор, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация, SPIN-код: 6110-9848, e-mail: rector@mininuniver.ru.

Тулупова Оксана Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID 0000-0003-4833-9196, SPIN-код: 2069-9968, e-mail: oksana-nnov@yandex.ru.

Information about the authors

Ignatieva Galina A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID 0000-0003-4833-9196, SPIN-код: 4608-5231, e-mail: gaididakt@rambler.ru.

Samerhanova Elvira K. – Ph.D., Professor, First Vice-Rector, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID 0000-0003-3059-7357, SPIN-код: 5254-7947, e-mail: samerkhanovaek@gmail.com.

Sdobnyakov Viktor V. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Rector, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Russian Federation, SPIN-код: 6110-9848, e-mail: rector@mininuniver.ru.

Tulupova Oksana V. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID 0000-0003-4833-9196, SPIN-код: 2069-9968, e-mail: oksana-nnov@yandex.ru.

Поступила в редакцию: 17.04.2022

Принята к публикации: 09.06.2022

Опубликована: 30.06.2022