

УДК 374.1

DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.1031-1046

Организация проектно-исследовательской деятельности школьника в современных условиях

И. В. Минина*, Т. П. Петухова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

460018, Россия, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13

*iminina@yandex.ru

Аннотация

Интенсивным производительным фактором успешного развития цифровой экономики России, как и любой другой страны, является человеческий капитал.

В этих условиях система общего образования должна работать в интересах подготовки граждан к жизнедеятельности в цифровом обществе. В образовательных организациях должны быть созданы условия для реализации обучающимися персональных образовательных маршрутов, формирования базовых компетенций цифровой экономики. Выпускник школы должен владеть не только цифровыми навыками, но и когнитивными и социально-поведенческими знаниями и навыками, помогающими ему справляться с волатильностью и неопределенностью будущего, иметь высокую коммуникационную способность для эффективного межличностного взаимодействия, иметь сформированное представление об управлении проектами и процессами, иметь навыки работы в режиме неопределенности и смены условий задач. В этом аспекте важной составляющей образовательной деятельности школы является системная организация непрерывной проектно-исследовательской деятельности обучающихся на основе активного использования цифровых технологий.

Целью настоящего исследования явилась разработка процессуальной модели проектно-исследовательской деятельности учащегося, которая ориентирована на подготовку выпускника школы к жизнедеятельности в условиях формирующейся цифровой экономики. В данном контексте проектно-исследовательская деятельность школьника рассматривается как совместная деятельность субъектов образовательного процесса, включая субъектов образовательного кластера «университет-школы», по проектированию исследования, направленного на решение задач окружающей действительности на основе активного использования цифровых технологий.

Модель построена на комплексном использовании компетентностного, субъектно-деятельностного и ресурсного подходов. В качестве важнейших принципов реализации проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование его готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, выделены системность, непрерывность, открытость, преемственность, вариативность, интегрированность, персоналифицированность и рефлексивность.

В реализации проектно-исследовательской деятельности школьника выделено три этапа: начальное звено (1 – 4 классы), среднее звено (5 – 7 классы), старшее звено (8 – 11 классы). В статье каждый из этапов достаточно подробно описан, включая цели и задачи, рекомендуемые виды используемых проектов и цифровых технологий, состав участников деятельности и функции каждого из них, формируемые универсальные учебные действия учащихся.

Разработанная процессуальная модель проектно-исследовательской деятельности учащегося апробирована в условиях городской и сельской школ.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Ключевые слова: проектно-исследовательская деятельность школьника, общее образование, процессуальная модель, персонификация обучения, цифровая экономика, цифровые навыки, цифровые технологии.

Для цитирования: *Минина И. В., Петухова Т. П.* Организация проектно-исследовательской деятельности школьника в современных условиях // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 4. С. 1031-1046. DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.1031-1046

© Минина И. В., Петухова Т. П., 2019



Organization of Project and Research Activity of a Student in Modern Conditions

I. V. Minina*, T. P. Petukhova

Orenburg State University, Orenburg, Russia

13 Pobeda Ave., Orenburg 460018, Russia

*iminina@yandex.ru

Abstract

Human capital is an intensive productive factor in the successful development of Russia 's digital economy, like any other country.

Under these conditions, the general education system should work to prepare citizens for life in a digital society. Educational organizations should create conditions for students to implement personal educational routes, to form basic competences of the digital economy. The graduate of the school should possess not only digital skills, but also cognitive and socio-behavioural knowledge and skills that help him cope with volatility and uncertainty of the future, have high communication capacity for effective interpersonal interaction, have a formed idea of project and process management, have skills to work in uncertainty mode and change task conditions. In this aspect, an important component of the educational activity of the school is the systematic organization of continuous project and research activities of students based on the active use of digital technologies.

The purpose of this study was to develop a procedural model of the student 's project and research activities, which is aimed at preparing the graduate for life in the emerging digital economy. In this context, the project and research activities of a student are considered as joint activities of subjects of the educational process, including subjects of the educational cluster "university-school," to design a study aimed at solving problems of environmental reality on the basis of active use of digital technologies.

The model is based on the integrated use of competency, subject-activity and resource approaches. System, continuity, openness, continuity, variability, integration, customization and reflexivity are identified as the most important principles of realization of the student 's project and research activity, which is aimed at formation of his readiness for life activity in the conditions of the digital economy.

In the implementation of the project and research activities of the student, three stages have been allocated: the primary link (class 1 - 4), the secondary link (class 5 - 7), the senior link (class 8 - 11). The article describes each of the stages in sufficient detail, including goals and objectives, recommended types of projects and digital technologies used, composition of participants and functions of each of them, formed universal educational actions of students.

The developed procedural model of the student 's project and research activity has been tested in the conditions of urban and rural schools.

Keywords: Student 's project and research activities, general education, procedural model, training personification, digital economy, digital skills, digital technologies.

For citation: Minina I.V, Petukhova T.P. Organization of Project and Research Activity of a Student in Modern Conditions. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(4):1031-1046. DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.1031-1046



Введение

Дальнейшее развитие экономики России связано с вступлением ее в новый этап – эпоху цифровой экономики¹. Одним из ключевых показателей оценки уровня успешности развития цифровых экономик различных стран мира является человеческий капитал, выраженный в виде цифровых знаний и навыков использования информационно-коммуникационных технологий². Концептуальные основы формирования цифровых навыков рассмотрены в работах [1, 2, 3] и могут быть использованы в практических приложениях.

Для профессий будущего³ важны такие надпрофессиональные навыки как умение управлять проектами и процессами, работа в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач (умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы, умение распределять ресурсы и управлять своим временем). Следует заметить, что одной из основных тенденций, определяющих профессии будущего, является переход от работы-функции к работе в проектах [4-7]. Опросы ведущих компаний – «Цифровых чемпионов», проводимые в последнее время, подтверждают возрастающую значимость цифровых навыков для работы и социальной интеграции человека. Компании, имеющие значительное количество работников с развитыми цифровыми навыками на разных уровнях, обеспечивают себе конкурентное преимущество⁴.

Проведенное в 2018 году глобальное исследование цифровых операций «Цифровые чемпионы» позволило отметить, что компании «Цифровые чемпионы» инвестируют значительные средства в обучение и развитие необходимых навыков сотрудников для цифровой среды и преуспели в построении цифровой культуры, выраженной в таких критериях как⁵:

- навыки. Данный критерий ориентирован на использование сотрудниками гибких методов работы, наличие у организации широких возможностей в области информационной аналитики, взаимодействия «человек-машина», а также в области процесса принятия решений с использованием цифровых технологий;
- тип мышления и поведение. По этому критерию характеристики организации должны включать цифровой тип мышления и видение; предпринимательский потенциал и новые стили лидерства; открытость для внедрения новых технологий; культуру, которая открыта для неудач и

обучения на своих ошибках; креативность и новаторство; неиерархический образ мышления по принципу «лучшая идея засчитывается»; адаптивное планирование бюджета; оперативность в принятии решений и ориентацию на решение проблем;

- деловые отношения и источники профессиональных знаний. Данный критерий подразумевает, что организация складывается из межфункциональных групп с внутренней и внешней интеграцией; трудовых ресурсов по запросу из платформ сетей или кадрового резерва.

Международной компанией Boston Consulting Group (BCG) на базе консенсус-мнения экспертов была составлена «Целевая модель компетенций 2025», в которую наряду с цифровыми навыками вошли также когнитивные и социально-поведенческие навыки и знания, помогающие справиться с волатильностью и неопределенностью будущего (например, адаптивность, критическое и системное мышление, умение справляться со стрессом, управление изменениями, бизнес-планирование, способность к самообучению), а также навыки и знания, определяющие высокие коммуникационные способности для эффективного межличностного взаимодействия (например, умение работать в команде, сотрудничество, навыки самопрезентации, навыки деловых переговоров)⁶.

Россия в области формирования цифровой экономики пока отстает от ведущих европейских стран, США и Китая. В структуре глобального инновационного индекса в 2018 году по показателю «Уровень человеческого капитала и наука» Россия занимает 22 место, по количеству ИКТ специалистов в процентах от общей численности занятого населения Россия в рейтинге находится на 22 месте⁷.

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации» по направлению «Кадры для цифровой экономики» указано, что доля населения, обладающего цифровыми навыками, должна достичь к 2024 году 40%.

В перечень реализуемых в России сквозных цифровых технологий включены: большие данные, новые производственные технологии, промышленный интернет, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, компоненты робототехники и сенсорика, квантовые технологии, системы распределенного реестра, технологии виртуальной и дополненной реальности⁸.

Система общего образования должна работать в интересах подготовки граждан к жизнедеятельности в условиях цифро-

¹ OECD Ministerial Declaration on the Digital Economy: Innovation, Growth and Social Prosperity («Cancun declaration»). Cancun – Mexico, June 21-23, 2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf> (дата обращения: 19.08.2019).

² International Digital Economy and Society Index, I-DESI [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (дата обращения: 19.08.19).

³ Атлас новых профессий / П. Лукша и др.; под ред. П. Лукши. М.: Агентство стратегических инициатив, Московская шк. упр. Сколково, 2014. 168 с. URL: https://skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf (дата обращения: 19.08.19).

⁴ Катъкало В. С., Волков Д. Л., Баранов И. Н. и др. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет к III Международной конференции «Больше чем обучение: как развивать цифровые навыки», Корпоративный университет Сбербанка. М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 122 с. [Электронный ресурс]. URL: https://edutechclub.sberbank-school.ru/system/files/event/pdf/demo/Analytical_report_digital_skills_web_demo.pdf (дата обращения: 19.08.19).

⁵ Глобальное исследование цифровых операций в 2018 г. «Цифровые чемпионы». PwC, 2018. 64 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pwc.ru/ru/iot/digital-champions.pdf> (дата обращения: 19.08.2019).

⁶ Бутенко В., Полунин К., Котов И. и др. Россия 2025: от кадров к талантам. The Boston Consulting Group, Inc. 2017. 70 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.bcg.com/Images/Russia-2025-report-RUS_tcm27-188275.pdf (дата обращения: 19.08.2019).

⁷ Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. 248 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/data/2019/06/25/1490054019/ice2019.pdf> (дата обращения: 19.08.2019).

⁸ Цифровые технологии // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/> (дата обращения: 19.08.19).



вой экономики. К 2024 году в образовательных организациях должны быть созданы условия для реализации обучающимися персональных образовательных маршрутов, для формирования базовых компетенций цифровой экономики. В этом аспекте важной составляющей образовательной деятельности школы в современных условиях является системная организация непрерывной проектно-исследовательской деятельности обучающихся, ориентированной на их подготовку к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики [8].

В настоящее время имеется существенное количество педагогических исследований по различным аспектам организации и реализации проектно-исследовательской деятельности школьников (например, [14-20] и другие), но без учета вызовов цифровой экономики. В тоже время имеются лучшие практики организации данного вида деятельности школьников на основе активного использования цифровых технологий (проектные смены образовательного центра «Сириус», кружково-двигатель и олимпиада Национальной технологической инициативы, сеть детских технопарков «Кванториум», центры цифрового образования «IT-куб», проектные школы «Иннопрактики», «Лифт в будущее», проектные школы Агентства стратегических инициатив, проектно-исследовательская деятельность в дополнительном образовании детей и другое). В связи с этим дальнейшая разработка теории и практики реализации проектно-исследовательской деятельности школьника с ориентацией на его подготовку к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики в рамках массовой школы является весьма актуальной на сегодняшний день проблемой. Авторами статьи ранее рассматривались отдельные вопросы обозначенной проблемы и механизмы их решения, например, такие как функционирование университетских информационно-технологических классов, работа университетской компьютерной школы, использование облачных сервисов, персонализированное обучение программированию [9-13].

Целью настоящей статьи является представление разработанной и апробированной процессуальной модели проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на его подготовку к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики.

Теоретические основы и лучшие практики организации проектно-исследовательской деятельности школьника

Как показал анализ источников, в современной педагогике нет устоявшегося определения понятия «проектно-исследовательская деятельность».

Проектирование и исследование педагогами изначально рассматривались как принципиально разные по направленности, смыслу и содержанию виды деятельности [14-20]. Исследование – бескорыстный поиск истины, а проектирование – решение определённой, ясно осознаваемой задачи [19].

В работе Т.Г. Беловой [14] приводятся общие черты, характерные для рассматриваемых понятий. Проектирование и исследование имеют прямое отношение к мыслительной деятельности, только проектирование – к началу, а исследование – к реализации. «Проектирование связано с реализацией замысла; исследование – с поиском и пониманием реального»... с

точки зрения образовательной практики важно, что проектирование и исследование тесно связаны с прогнозированием, а потому могут служить эффективным инструментом развития интеллекта и креативности ребенка в обучении [14].

Проектно-исследовательская деятельность, формально соединяя в названии оба вида деятельности, в современных педагогических исследованиях рассматривается как:

- форма учебно-познавательной активности школьников, заключающаяся в мотивационном достижении сознательно поставленной цели по созданию творческих проектов, обеспечивающая единство и преемственность различных сторон процесса обучения и являющаяся средством развития личности субъекта учения (Н.В. Матяш, [21]);
- специально организованная учебно-познавательная деятельность по проектированию учебного исследования, направленная на освоение учащимися методологии научного познания (О.А. Ивашедкина, [22]);
- совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности (Г.В. Алябушева, [23]);
- деятельность, направленная на решение учащимися учебно-воспитательных задач, в результате которой учащийся получает продукт, обладающий субъективной (иногда объективной) новизной на основе самостоятельного сбора и интерпретации информации, обоснования, корректировки, самооценки и презентации результата. Проектно-исследовательская деятельность учащихся – это их совместная учебная, социальная, познавательная деятельность, имеющая общую цель, согласованные методы, способы, которые направлены на достижение общего результата. Главная цель проектно-исследовательской деятельности – наполнение повседневной жизни детей интересными делами, идеями, включение каждого ребенка в атмосферу, способствующую реализации его активности (И.В. Груздева, [15]);
- специально организованная совместная деятельность педагога и учащихся по проектированию индивидуального или коллективного исследования, которая предполагает: постановку лично-значимых образовательных задач; планирование хода и способов исследования в рамках определенных этапов; определение ожидаемых результатов и продуктов; развертывание деятельности по решению лично-значимых образовательных задач (инициатив); создание конкретного продукта; рефлексию результатов деятельности (Т.В. Кузнецова, [24]).

Проанализировав эти и другие трактовки проектно-исследовательской деятельности, мы видим, что это познавательная деятельность по проектированию и реализации исследования, направленная на развитие личности обучающегося, повышение его активности. Проектно-исследовательская деятельность школьника имеет общую цель, согласованные способы и методы, направленные на достижение общего результата, в качестве которого выступает продукт (в самом широком смысле этого слова), обладающий субъективной или объективной новизной.

В данной статье под проектно-исследовательской деятельностью школьника, ориентированной на подготовку выпускни-



ка школы к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, будем понимать совместную деятельность субъектов образовательного процесса по проектированию исследования, направленного на решение задач окружающей действительности на основе активного использования цифровых технологий, предполагающую постановку целей и разработку задач, планирование хода исследования, определение ожидаемых результатов, выбор методов, методик и алгоритмов решения поставленных задач, определение необходимых ресурсов, интерпретацию и представление полученных результатов, определение направлений развития проекта.

С целью разработки процессуальной модели проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на подготовку выпускника школы к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, были проанализированы имеющиеся лучшие практики реализации этого вида деятельности детей.

На федеральном уровне функционируют центры, детские технопарки и иные инициативы, успешно реализующие проектно-исследовательскую деятельность учащихся:

- проектные смены образовательного центра «Сириус». Участниками данных смен являются, как ученики, так и учителя, которые также повышают свой профессиональный уровень в области организации проектно-исследовательской деятельности школьников;
- кружковое движение и олимпиада Национальной технологической инициативы, которые объединяют школьников и студентов, учителей, университетских преподавателей, резидентов технопарков и наставников в кружках, в рамках которых участники ведут совместную работу над актуальными инженерными проектами по различным профилям. Одной из целей данной инициативы является создание условий для интеллектуального развития и вовлечения детей в современные инженерные практики, а также поддержка в профессиональной ориентации и осознанном выборе образовательных траекторий;
- сеть детских технопарков «Кванториум»⁹, в рамках которых учащиеся постигают основы инженерного образования, проектной деятельности, учатся решать изобретательские задачи, приобретая навыки анализа информации и принятия решений, командной работы и самомотивации;
- центры цифрового образования «IT-куб»¹⁰, целью которых является ускоренное освоение обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в сфере цифровых технологий для обеспечения технологического прорыва страны. Подобные инициативы реализуются и рядом субъектов Российской Федерации на своем уровне.

На базах многих известных университетов для обучения навыкам проектной деятельности организуются проектные школы для школьников в рамках сезонных образовательных проектных школ (проектные школы «Иннопрактики», «Лифт в будущее», проектные школы Агентства стратегических инициатив и другие), в которых каждый школьник имеет возможность

окунуться с головой в сверх насыщенную образовательную деятельность среду, позволяющую школьникам реализовывать свои замыслы в индивидуальных или групповых исследовательских проектах.

Проектно-исследовательская деятельность школьников достаточно хорошо представлена в дополнительном образовании детей.

Заметим, что основой ФГОС общего образования нового поколения является системно-деятельностный подход. Методы проектно-исследовательской деятельности определены как одно из условий реализации основной образовательной программы общего образования, поскольку и проект, и исследование обладают мощным ресурсом в формировании универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных). Учащиеся учатся самостоятельно добывать знания и применять их на практике, находить решения учебных и социальных проблем.

Следует отметить, что на сегодняшний день в педагогике изучена и реализуется методология применения проектно-исследовательской деятельности в урочное время в рамках школьных дисциплин [20]. Для внеурочной деятельности был разработан и реализуется план мероприятий по организации проектно-исследовательской деятельности в кружках, секциях, факультативах, элективных курсах.

Вместе с этим, не смотря на значительное количество теоретических разработок, наличие лучших практик и возможностей для организации проектно-исследовательской деятельности школьников, она не всегда имеет системный характер, нарушается принцип преемственности, не в должной мере используются возможности интеграции урочной и внеурочной проектно-исследовательской деятельности.

Ученые-педагоги отмечают ряд проблем, которые по-прежнему не позволяют эффективно вовлекать школьников в проектно-исследовательскую деятельность.

Так, Р.Р. Шахмарова выделяет следующие проблемы, с которыми сталкиваются учителя и учащиеся при реализации проектно-исследовательской деятельности в школе [16]:

- недостаточная готовность учителя быть постоянно в процессе организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся;
- шаблонность выбора тематики исследований и формальное представление его результатов – в виде рефератов, докладов, которые не являются по-настоящему творческими;
- недостаточность специальной литературы, информационных источников, недостаточная материально-техническая база для проведения экспериментов в рамках проводимых исследований.

Одним из условий, направленных на решение обозначенных проблем, может стать реализация проектно-исследовательской деятельности с использованием возможностей образовательного кластера «университет-школы» [25].

⁹ Кванториум – новая модель детского дополнительного образования [Электронный ресурс]. URL: <https://asi.ru/social/education/Quantorium.pdf> (дата обращения: 19.08.19).

¹⁰ Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации № Р-24 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-Куб». 01.03.2019 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/560744876> (дата обращения: 19.08.19).



Процессуальная модель реализации проектно-исследовательской деятельности школьника

Процессуальная модель проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, приведена на рисунке 1 и включает в себя четыре блока: целевой, методологический, процессуальный и результирующий. Модель построена с учетом запросов цифровой экономики (владение цифровыми навыками, когнитивными и социально-поведенческими навыками и знаниями, помогающими справляться с волатильностью и неопределенностью будущего, наличие высокой коммуникационной способности для эффективного межличностного взаимодействия и другое), надрезультативных навыков профессий будущего (умение управлять проектами и процессами, работа в режиме неопределенности и смены условий задач и т.д.).

В этих условиях в качестве целей проектно-исследовательской деятельности школьника мы определили подготовку обучающегося к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики; формирование самостоятельности в принятии решений; развитие познавательной активности школьника.

Методологической основой предлагаемой модели является комплексное использование компетентностного, субъектно-деятельностного и ресурсного подходов.

Компетентностный подход выступает системно-целевой основой планирования универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися в результате проектно-исследовательской деятельности.

Использование субъектно-деятельностного подхода позволяет рассматривать проектно-исследовательскую деятельность школьника с нескольких точек зрения:

- центрировать внимание на активизации субъектной позиции учащегося и реализации полисубъектного взаимодействия, учитывать и развивать индивидуальные особенности, индивидуальный стиль деятельности учащегося, способствующие достижению более высоких результатов в проектно-исследовательской деятельности. Учащийся рассматривается как активный субъект многообразных форм информационной деятельности в формальном и неформальном образовании, повседневной жизни в условиях цифровой экономики;
- учитывать структуру учебной деятельности старшеклассника и необходимо важные функции его жизнедеятельности в условиях цифровой экономики;
- учитывать сущностные характеристики цифровой экономики и профессий будущего.

Проектно-исследовательская деятельность школьника требует базовых ресурсов (внутренних и внешних), уникальных ресурсов для достижения более высокого результата деятельности и должна быть источником новых (генерируемых) ресурсов (продуктов деятельности). Обращение к ресурсному подходу позволяет учесть личностные ресурсы учащегося (уровень интеллектуального развития, особенности мотивационной и эмоциональной сферы, волевые характеристики и т.д.), предусмотреть их развитие и максимально учесть ресурсы (образовательные, кадровые, материальные, управленческие, цифровые, здоровьесберегающие, психологические и иные) школы, образовательного кластера «университет-шко-

лы» (при наличии), региона и глобального информационного пространства. Ресурсный подход позволяет осуществить опережающее формирование, удержание и развитие уникальных ресурсов личности учащегося как залога лидерства. Это будет не повторение модели поведения других, а развитие неповторимости и уникальности. Одной из сильных сторон ресурсного подхода является возможность с помощью него объяснить причины успеха и осуществить разработку конкурентных стратегий в виде индивидуальных траекторий обучающихся. Важнейшими принципами реализации проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование его готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, являются системность, непрерывность, открытость, преемственность, вариативность, интегрированность, персонифицированность и рефлексивность.

Соблюдение принципа системности позволяет рассматривать проектно-исследовательскую деятельность школьника (ПИДШ) как подсистему всего образовательного процесса, настраивать учебную и внеучебную деятельность на выбранную модель ПИДШ.

Принцип непрерывности предполагает, что процесс овладения школьником навыками проектно-исследовательской деятельности происходит непрерывно, начиная с младшей ступени школы, сохраняя при этом преемственность между всеми ступенями обучения на уровне технологий, содержания и методик с учетом возрастных и психологических особенностей развития детей.

Открытость делает систему ПИДШ восприимчивой к внешним вызовам, изменяющимся внешним и внутренним условиям, ресурсам и технологиям, составу участников и их функциям. Данный принцип позволяет активно использовать возможности образовательного кластера «университет-школы» [25].

Соблюдение принципа преемственности предполагает, что цели, используемые средства и условия на каждом последующем возрастном этапе обучения в системе ПИДШ изменяются и развиваются, сохраняя при этом связь последующего с предыдущим этапом. Он дает возможность учета ранее сформированных навыков ведения проектно-исследовательской деятельности на следующем этапе.

Соблюдение принципа вариативности обеспечивает возможность изменения ПИДШ как в структурном, так и в содержательном плане.

Принцип интегративности предполагает реализацию ПИДШ на основе интеграции учебной и внеучебной деятельности, использования возможностей образовательного кластера «университет-школы» [25].

Принцип рефлексивности ориентирует школьника на осмысление собственного опыта реализации проектно-исследовательской деятельности, обнаружение личностно-значимых смыслов использования цифровых технологий.

В реализации ПИДШ выделено три этапа: начальное звено (1 – 4 классы), среднее звено (5 – 7 классы), старшее звено (8 – 11 классы).

ПИДШ на первом этапе направлена на активизацию познавательного интереса учащихся на основе освоения действительности с активным использованием доступных по возрасту цифровых технологий общего назначения. Ученик должен научиться:

- извлекать информацию, структурировать ее, выделять главное;



- применять на практике знания, приобретенные на уроках;
- эффективно распределять свое время;
- осваивать доступные по возрасту цифровые технологии во время изготовления конечного продукта;
- творчески подходить к решению проблемы;
- проявлять умения и навыки презентации проведенной работы и полученных результатов;
- взаимодействовать с другими участниками ПИДШ.

Проектно-исследовательскую деятельность в начальных классах мы представляем как сотрудничество ученика, учителя, родителя и старшеклассника (при наличии возможности). Учитель определяет тему проекта, ставит цель и задачи, рекомендует источники получения информации, цифровые технологии, оказывает консультации и осуществляет общее руководство проектом. Ученик на основе понимания цели и задач, определяет возможные пути решения поставленных задач, обсуждает их с другими участниками ПИДШ, находит необходимую информацию на основе рекомендованных источников и технологий, выполняет проект, анализирует результаты, готовит презентацию выполненной работы. Родители мотивируют учащегося на выполнение проекта, помогая ребенку выдвинуть как можно больше идей, спланировать график работы над проектом; оказывают помощь в выборе источников информации, ее анализе, рефлексии полученных результатов и оформлении презентации выполненной работы. Старшеклассник оказывает мотивационно-консультационную помощь ученику младших классов на разных этапах выполнения проекта.

В качестве цифровых технологий на данном этапе, как правило, используются офисные приложения, информационные ресурсы Интернет, электронные обучающие ресурсы, электронная почта и иные доступные ребенку по возрасту цифровые технологии. Учащиеся, выполняя краткосрочные однопредметные проекты, приобретают начальные навыки проектно-исследовательской деятельности как универсального способа освоения действительности на основе использованием цифровых технологий общего назначения.

ПИДШ, организованная подобным образом, вносит существенный вклад в формирование следующих УУД:

- личностных – знание моральных норм; ориентация в социальных ролях и межличностных отношениях;
- регулятивных – целеполагать (ставить и удерживать цели); планировать (составлять план своей деятельности); рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное, видеть трудности и ошибки);
- познавательных – моделировать (представлять способ действия в виде схемы модели, выделяя все существенное и главное);
- коммуникативных – проявлять инициативу при поиске способов решения задачи; вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументировано отклонять точки зрения других).

ПИДШ на втором этапе ориентирована на активизацию личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний и цифровых навыков. Основными задачами данного этапа являются:

- повышение познавательного интереса к процессу проектно-исследовательской деятельности;

- формирование ответственности за решение поставленных задач и проекта в целом;
- освоение новых цифровых технологий, необходимых для реализации проекта;
- формирование у учащихся навыков сбора и обработки информации, работы с научной литературой;
- развитие коммуникативных навыков, как одного из факторов их успешной социализации в будущем, на основе работы в команде;
- формирование начальных навыков грамотного научного описания выполненного проекта, включая правильное оформление использованных источников информации в текстовом и электронном виде.

На данном этапе проектно-исследовательская деятельность реализуется на основе сотрудничества ученика, учителя, ученого, родителя и старшеклассника (желательно). Учитель, как руководитель проекта, совместно с ученым формулирует тему, цель и задачи исследования, учитывая личностные возможности и предпочтения обучающегося, и оставляет их открытыми для обсуждения с учащимся (или учащимися, т.к. возможна командная работа) и дальнейшей корректировки. В ходе проектно-исследовательской деятельности учитель активизирует личностную позицию учащегося, поддерживая, поощряя и направляя его в направлении достижения цели; дает компетентные консультации и советы по теме исследования; организует доступ к информационным ресурсам, а также консультативную помощь других специалистов; осуществляет обсуждение способов преодоления возникающих трудностей путем косвенных, наводящих вопросов; обнаруживает ошибки и осуществляет обратную связь; поддерживает групповой процесс решения проблемы; помогает осуществить анализ результатов как выполненного проекта в целом, так и отдельных его этапов. Роль учащегося на этом этапе существенно меняется, он является исполнителем проекта, включенным в процесс принятия решений на всех этапах выполнения проекта, начиная с формулировки темы, цели и задач. Учащийся сам выбирает цифровые технологии, аргументирует их выбор, приобретает новые предметные знания, умения и навыки, а также цифровые навыки, осуществляет эксперимент или разработку (создание) продукта, выбирает пути решения возникающих проблем. Остальные участники ПИДШ оказывают ему соответствующие консультации. Родители в основном играют мотивационную роль, но в случае необходимости оказывают информационную, организационную, техническую поддержку. Старшеклассник оказывает мотивационно-консультационную помощь ученику среднего звена на разных этапах выполнения проекта. В случае освоения новой технологии он может выполнять функцию наставника. Ученый оказывает консультационную помощь.

В качестве цифровых технологий на данном этапе, как правило, используются офисные приложения, настольные издательские системы, программы 3D-моделирования, социальные сервисы и иные доступные ребенку по возрасту цифровые технологии. Учащиеся, выполняя практико-ориентированные долгосрочные индивидуальные или групповые однопредметные проекты, приобретают функциональные навыки проектно-исследовательской деятельности как универсального способа освоения действительности при активном использовании цифровых технологий, ориентированных на какую-либо предметную область деятельности. На данном этапе ПИДШ



ориентирована на формирование следующих УУД:

- личностных – жизненное, личностное самоопределение; нравственно-этическое оценивание своей деятельности; знание моральных норм; ориентация в социальных ролях и межличностных отношениях;
- регулятивных – целеполагание; постановка задач исследования в рамках сформулированной цели; планирование; прогнозирование; контроль; коррекция; оценка;
- познавательных – извлекать информацию; ориентироваться в системе знаний, осознавая необходимость новых; делать предварительный отбор источников информации для поиска новых знаний; добывать новые знания; перерабатывать информацию; преобразовывать информацию из одной формы в другую и выбирать наиболее удобную для себя форму;
- коммуникативных – доносить свою позицию до других, понимать другие позиции (взгляды, интересы); договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды.

Целью ПИДШ на третьем этапе является формирование опыта самостоятельного принятия решений, готовности к созданию нового продукта на базе приобретенных знаний при активном использовании цифровых технологий. Здесь решаются следующие задачи по формированию у старшеклассников:

- навыков самостоятельного выявления и решения проблемы;
- системных представлений о методах, средствах и технологиях, применяемых в ПИДШ;
- представлений о будущем профессиональном выборе;
- предпрофессиональных навыков;
- начальных навыков работы с новыми цифровыми технологиями, необходимыми для освоения будущей профессии.

Проектно-исследовательскую деятельность на данном этапе мы рассматриваем как сотрудничество ученика, учителя, ученика и представителя реального сектора цифровой экономики (работодателя). На данном этапе может принципиально измениться роль учащегося. В большинстве случаев он становится субъектом принятия решений, хотя может быть и группа старшеклассников, оставшихся в статусе участников ПИДШ, включенных в процесс принятия решения. Предполагается, что ученик определяет цель своей деятельности, исходя из своих будущих профессиональных интересов, открывает новые знания, осваивает новые цифровые технологии, осуществляет эксперимент или разработку (создание) продукта, работает в команде единомышленников, выбирает пути решения возникающих проблем. Учитель помогает ученикам определить сферу их интересов, разделить по проектным группам, консультирует, мотивирует, наблюдает за ходом работы над проектом, наставляет, советует по некоторым вопросам, поддерживает связь со всеми и между всеми участниками проекта, дает четкий анализ результатов как выполненного проекта в целом, так и отдельных его этапов. Ученый выступает в роли консультанта для учителя и ученика, а представитель реального сектора цифровой экономики – в роли эксперта.

В качестве цифровых технологий на данном этапе, как правило, используются системы программирования, математические пакеты, системы аналитических вычислений, аудио и видеоредакторы, конструкторы компьютерных игр и иные цифровые технологии, необходимые для выполнения проек-

та. Учитывая, что на данном этапе ПИДШ используются практико-ориентированные долгосрочные индивидуальные или групповые межпредметные или профессионально-ориентированные проекты, то учащиеся могут осваивать и использовать профессионально-ориентированные цифровые технологии, находящиеся в распоряжении образовательного кластера «университет-школы» [25].

На последнем этапе ПИДШ вносит существенный вклад в формирование следующих УУД:

- регулятивных – целеполагание и построение жизненных стратегий, планирование (составление плана действий по достижению результата); прогнозирование (предвидеть последствия коллективных решений); коррекция (понимание причин возникающих затруднений и поиск способов выхода из ситуации); оценка; волевая саморегуляция;
- познавательных – структурирование знаний; выбор способов решения задач; поиск и анализ информации; контроль и оценка процесса исследования; речевое развитие; моделирование; преобразование модели;
- личностных – рефлексия к учению, личностное и профессиональное, выработка ценностных ориентаций, мотивация, раскрытие учащимся личностного смысла самого процесса учения, значимость учения в школе для реализации профессиональных планов, социальной карьеры, формирование самоопределения как гражданина России;
- коммуникативных – планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками (организовывать взаимодействие в группе, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.); постановка вопросов; разрешение конфликтов; управление поведением; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

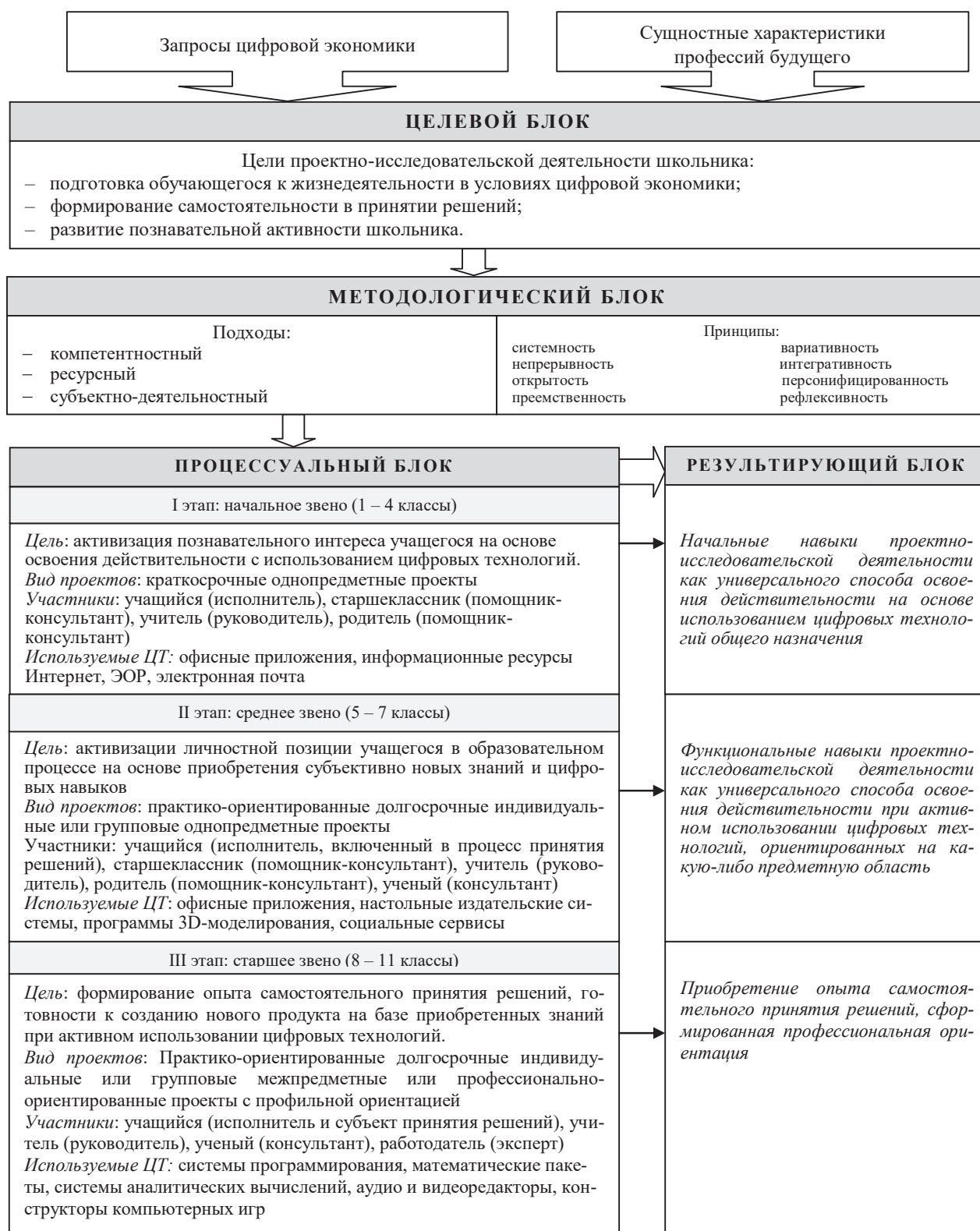
Опыт реализации проектно-исследовательской деятельности школьника

Разработанная процессуальная модель проектно-исследовательской деятельности учащегося апробирована в лицее №8 г. Оренбурга. Здесь ПИДШ начинается в начальном звене школы и выстраивается таким образом, что с каждым годом обучения происходит постепенное движение школьников от однопредметных проектов к межпредметным, от личных проектов к коллективным.

В лицее 17 лет успешно функционирует научное общество учащихся «Интеллект». Это общественная добровольная творческая организация учащихся и педагогов, целью которой является создание в лицее условий для выявления и поддержки творческих, заинтересованных, одаренных детей, развитие их интеллектуальных и творческих способностей на основе организации проектно-исследовательской деятельности. Работа научного общества организована по направлениям. Каждый член научного общества учащихся «Интеллект» создает и регулярно пополняет свое электронное портфолио, в котором фиксирует все свои учебные и исследовательские проекты, а также достижения за каждый год учебы.

Проектно-исследовательская деятельность в начальной школе лицея реализована через сотрудничество ученика, учителя, родителя и старшеклассника. Основное ее назначение заключается в том, чтобы ученики получили первые навыки





Р и с. 1. Процессуальная модель проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики

Fig. 1. Procedural model of project and research activities of the student aimed at development of readiness for life in the digital economy



исследования под руководством наставников. Темы проектов выбираются совместно учителем, учеником и его родителями по разным предметам: «Окружающий мир», «Русский язык и литература», «Математика», «Информатика» и т.д. Например, доклад «Как придумывали цифры или история систем счисления», презентация «Мое любимое домашнее животное», сказка «Мое путешествие в страну Интернетю», видео ролик «Как растет сосулька», фиксирующий результаты наблюдения, или видео ролик «Один день из жизни моего питомца», доклад «Почему в яблоке не прорастают семена?», доклад «Все губернаторы Оренбуржья».

Ученики выполняют проекты в урочное и внеурочное время. Одним из важных факторов поддержки мотивации ученика является правильно организованная, своевременная и систематическая помощь советом, предоставлением информации со стороны учителя и родителей.

Для организации правильной и скоординированной помощи со стороны родителей классными руководителями в начале учебного года в лицее проводятся специальные родительские собрания-лекции, на которых родителям разъясняется суть метода проектов, его значимость для развития личности ребенка, рассказывается об основных этапах ПИДШ начальных классов, а также о формах возможного участия родителей в ней.

В процессе проведения проектно-исследовательской деятельности для учащихся организуются экскурсии, эксперименты, благодаря которым обучающиеся учатся извлекать необходимую информацию, выделять в ней главное. Так, например, ученики начальной школы лицея №8 регулярно посещают геологический музей Оренбургского государственного университета, экспозиции, организуемые ОГУ, а также различные музеи и выставки г.Оренбурга. Посещая такие мероприятия, ученики активно используют технические средства для фото и видеофиксации наиболее интересных фактов, которые потом используют в своих проектах.

В ходе работы над проектами ученики младших классов под руководством своих наставников учатся применять для визуализации и презентации своих проектов различные цифровые технологии общего назначения:

- программные средства: текстовые редакторы (MS Word, OpenOffice Writer), программы для создания презентаций (MS Power Point, OpenOffice Impress), электронные образовательные ресурсы (ЭОР), обучающие онлайн порталы, простейшие графические редакторы (Paint, OpenOffice Draw);
- технические средства: компьютер, принтер, графический планшет, фото и видеокамеры.

В целях сохранения интереса ученика к проектно-исследовательской деятельности используются краткосрочные проекты. В течение учебного года учащийся успевает выполнить несколько проектов по различным тематическим направлениям, освоив при этом разные цифровые технологии в качестве вспомогательных инструментов.

В лицее регулярно проводятся тематические недели, в ходе которых организуются выставки-экспозиции проектов учеников по тематике, связанной с тематической неделей. Ученики лицея, том числе и ученики начальной школы, презентуют свои проекты на данных выставках, получают отзывы со стороны других учеников лицея, учителей и родителей.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся средне-

го звена реализуется на основе сотрудничества ученика, учителя, ученого, родителей и старшекласников. Выбор тем проектов, как правило, основывается на углубленном освоении какого-либо учебного материала с целью расширения знания по данному предмету, повышения к нему интереса. Школьник выполняет работу в течение учебного года, в связи с этим важно, чтобы деятельность была продуктивной и не перегруженной многочисленными проектами сразу по нескольким школьным предметам. Для этого классным руководителем ведется ведомость со списком тем проектов учащихся класса. На данном возрастном этапе ученики, выбрав тему проектно-исследовательской деятельности, учатся ставить цели своего проекта, формулировать задачи для ее достижения. Учитель выступает в роли наставника, консультанта и координатора, который по-прежнему курирует весь проект, поддерживает непрерывную обратную связь с участниками проекта, используя для этого современные цифровые технологии, поощряет учеников. Родители оказывают мотивационную, информационную, организационную и ресурсную поддержку ПИДШ, но инициатором и организатором своей деятельности в большей степени является сам ученик.

Наиболее интересными темами проектов, выполненных учащимися среднего звена лицея, были: «Моделирование физических процессов средствами программы Geogebra», «Влияние магнитного поля на человека», «Особенности американского варианта английского языка на примере песен», «Почему исчезает эпистолярный жанр?», «Физика в лирике», «Симметрия в литературе» и другие.

В рамках дополнительного образования ученики среднего звена данного лицея имеют возможность вести работу над своим исследовательскими проектами, посещая занятия в университетской компьютерной школе (УКШ) Оренбургского государственного университета. Филиал УКШ функционирует на базе лицея с 2005 года [9]. Особенностью занятий в УКШ является то, что ученики в работе над проектами используют современное свободно распространяемое программное обеспечение. Выполняемые проекты носят практико-ориентированный краеведческий характер, например, видеоролик «Проблема экологии реки Урал», информационный буклет «Бузулукский бор – гордость Оренбуржья», графический альбом «Самые известные орнаменты на Оренбургском пуховом платке», 3D-модель парка «Салют, Победа!» г. Оренбурга, социальный видеоролик «Как спасти реку Урал?».

Для создания и презентации своих проектов ученики среднего звена лицея используют различные цифровые технологии, активно работают с ресурсами сети Интернет, посещают электронные библиотеки, изучают школьную медиатеку. В последнее время обучающимися использовались следующие цифровые технологии (с учетом их сферы применения):

- программные средства: векторные и растровые графические редакторы (Gimp, Photoshop, Компас, CoralDraw), программы 3D-моделирования (Blender, Google SketchUp), программы для создания сайтов (Ucoz), программы-конструкторы электронных учебников и электронных учебных курсов (CourseLab), настольные издательские системы (Scribus, MS Publisher);
- технические средства: фото и видеокамера, сканер, музыкальные электроинструменты, электронные датчики и микросхемы.

Для повышения уровня знаний по многим школьным предме-



там, а также получения практических навыков ведения ПИДШ ученики лицея в каникулы выезжают на обучение в профильные выездные лагерные смены, занятия в которых проводятся по предметным секциям и, как правило, преподавателями вузов. В течение всей профильной лагерной смены ученики ведут работу над индивидуальными или групповыми проектами под руководством преподавателя вуза. В случае, если проект учеников носит долгосрочный характер, то работу над ним школьники продолжают и далее, но уже в рамках лицея под руководством школьного учителя.

Проектно-исследовательская деятельность ученика старших классов реализуется на основе сотрудничества учителя, ученика, ученого. Здесь проектно-исследовательская деятельность – это интегрированное исследование, которое соотносено с индивидуальным учебным планом, профильным обучением, запросами ученика, его возрастными особенностями и реальными задачами окружающей действительности. Темы проектов, как правило, предлагают сами ученики, исходя из своих интересов или планируемой будущей профессиональной деятельности.

Проектно-исследовательская деятельность старшеклассника характеризуется самостоятельностью, полнотой всех ее этапов. Проекты в большей степени носят характер исследования, ведутся, как правило, в группах, участниками которых могут быть ученики разных классов, в также студенты. Учитель на данном этапе выступает в роли консультанта, куратора и координатора индивидуальной и групповой ПИДШ старшего звена, сопровождая учащегося на всех этапах деятельности и помогая ему выстроить бесконфликтную персонифицированную деятельность.

Роль эксперта на данном этапе выполняет ученый. Возможность получить вузовского наставника имеется, благодаря тому, что уже много лет ведется сотрудничество с ОГУ в рамках заключенного договора, одним из пунктов которого является развитие и совершенствование олимпиадной и исследовательской работы с учащимися. Преподаватель вуза консультирует и ученика, и школьного учителя в процессе ведения проектно-исследовательской деятельности.

С 2016 года по описанной выше схеме осуществляется апробация разработанной процессуальной модели проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, на базе сельской школы – Нежинского лицея Оренбургского района Оренбургской области. Полноценная апробация пока осуществлена только на базе старшего звена (8-11 классы).

Особенностью данных образовательных организаций (лицей № 8 г. Оренбурга и Нежинского лицея Оренбургского района Оренбургской области) является то, что профильное обучение учащихся начинается с 8 класса. На их базе функционируют университетские профильные классы, реализуемые совместно с Оренбургским государственным университетом [10, 12, 26], и филиалы университетской компьютерной школы ОГУ [9].

В профильном обучении проектно-исследовательская деятельность рассматривается как один из основных и обязательных видов деятельности учеников лицеев. Профильное обучение в старшем звене предполагает включение в учебный план ряда элективных курсов. В лицеях для учащихся старшего звена ведутся предметные, межпредметные и прикладные

элективные курсы, на которых учащиеся также продолжают получать навыки проектно-исследовательской деятельности. С точки зрения ведения ПИДШ хорошим инструментом выступает ряд межпредметных элективных курсов. Так, например, в процессе освоения элективного курса для 9 класса «Исследование информационных моделей» учащиеся учатся строить различные информационные модели объектов и процессов из различных предметных областей (физика, математика, химия, биология, география и экономика), на их основе разрабатывают компьютерные модели с использованием систем объектно-ориентированного программирования Visual Studio, Lazarus, систем компьютерной алгебры, электронных таблиц Microsoft Excel, систем 3D-моделирования, а также проводят компьютерные эксперименты по исследованию созданных компьютерных моделей. Межпредметные элективные курсы позволяют создать базу для ориентации ученика в мире будущих профессий, а также сформировать некоторые предпрофессиональные навыки работы с цифровыми технологиями. При работе над своими проектами, а также для их презентации ученики старших классов использовали такие цифровые технологии как:

- программные средства: системы программирования (ABC Pascal, DevC++, Delphi, Visual Studio, Lazarus, QT и т.п.), программы для монтирования видео (Pinnacle Studio, Sony Vegas Pro), системы управления базами данных (MS Access, OpenOffice Base), Web-технологии (программы-конструкторы сайтов), конструкторы компьютерных игр (Unity, Game Maker), системы аналитических вычислений и математические пакеты (MathCad, Geogebra, WolframAlfa);
- технические средства: фото и видекамера, сканер, микрофон, TV-тюнер, музыкальные электроинструменты, электронные датчики и микросхемы.

Вместе с этим, как ученики, так и учителя в своей проектно-исследовательской деятельности активно используют различные социальные сервисы [11].

В рамках профильного обучения учащиеся старших классов проходят летнюю профильную практику, где они ведут проектно-исследовательскую деятельность под руководством преподавателей вузов. Они посещают университетские лаборатории, открытые лекции, практические занятия, проводимые преподавателями ОГУ. Так, например, ученики 10-х классов регулярно в ходе летней профильной практики посещают и ведут работу в лаборатории «Интернет-вещей», в лабораториях кафедры общей физики. Среди наиболее сложных и интересных тем, над которыми старшеклассники вели работу в ходе профильной практики, были такие темы как: «Программная реализация некоторых функций системы «Умный дом», «Создание QR-кодов как визитных карточек лицея», «Исследование загрязнения почвы в одном из районов Оренбургской области», «Разработка компьютерной программы для расчета биоритмов человека», «Измерение избыточного давления внутри воздушного шара», «Приложение для ОС Android».

Опыт успешного ведения проектно-исследовательской деятельности позволил учащимся пройти отбор и принять участие в различных научных конкурсах, конференциях, проектных школах и олимпиадах.

Ежегодно с 2001 года в лицее №8 проходит школьная научно-практическая конференция «Человек, общество и наука». На данной конференции учащиеся выступают, как в роли участников со своими проектами, так и в роли членов жюри,



оценивая работы младших школьников.

На школьные конференции оба лица приглашают в качестве экспертов ученых, представителей реального сектора экономики региона.

Свои проекты учащиеся представляют на научно-практических конференциях регионального уровня: областной олимпиаде научно-исследовательских и учебно-исследовательских проектов детей и молодежи по проблемам защиты окружающей среды «Созвездие», научно-практической конференции студентов в секции «Университетские школы», конкурсах компьютерных проектов «Компьютер и К», «Университетская IT-весна», «ОренИнфо» и других. Победителям конференций, проводимых в ОГУ, предоставляется возможность продолжить работу над проектом или начать работу над новым, но уже под руководством ученых университета.

Активизировалось и стало более успешным участие школьников в олимпиадах, конкурсах и конференциях федерального уровня: всероссийской инженерной олимпиаде школьников «Национальная технологическая инициатива», всероссийском конкурсе «Эколидер», всероссийской дистанционной научно-практической конференции школьников и студентов центра роста талантливых детей и педагогов «Эйнштейн», всероссийского конкурса исследовательских работ «Юность, наука, культура», научно-технологической проектной программе «Большие вызовы» (ОЦ «Сириус» г. Сочи), проектной школе Университета Иннополис, проекте «Евразийские олимпиады и конкурсы» и других.

Анализ количественных показателей эффективности реализации проектно-исследовательской деятельности (на примере лицея № 8) говорит о следующем:

- свыше 30 % учащихся лицея принимают участие в ежегодной школьной научно-практической конференции «Человек, общество и наука». В лицее каждый учебный год в последнее время обучается свыше 1000 учащихся;
- более результативной стала проектно-исследовательская деятельность школьников среднего звена. Количество участников (5-7 классы) школьной научно-практической конференции «Человек, общество и наука» в 2018 году было примерно в 2 раза больше, чем в 2017 году;
- учащиеся старшего звена отдают предпочтение проектным олимпиадам, конкурсам и конференциям федерального уровня. В 2018 году в них приняли участие в 4,4 раза больше старшеклассников, чем в аналогичных мероприятиях регионального уровня;
- возрастает ежегодная активность участия старшеклассников в проектных олимпиадах, конкурсах и конференциях федерального уровня. В наиболее значимых мероприятиях этого уровня (10 наименований) в 2017 году от лицея было 531 участие, а в 2018 году – 601 участие (12 наименований мероприятий);
- результативным является участие десятиклассников и одиннадцатиклассников во Всероссийской олимпиаде Национальной технологической инициативы. В финал Олимпиады НТИ в 2017 году вышли 4 человека, в 2018 году – 6 человек. В школе обучается по одному классу в каждой параллели.

Следует отметить, что необходимым условием эффективной организации проектно-исследовательской деятельности учащихся является наличие навыков научного исследования у учителей. В связи с этим в лицеях реализована система мето-

дической поддержки учителей, включающая в себя:

- внутришкольные и межшкольные методические семинары учителей-предметников;
- открытые лекции и семинары, проводимые в ОГУ;
- мастер-классы и обучающие занятия, проводимые представителями вузов;
- курсы повышения квалификации в вузах или различных образовательных центрах.
- обучение в дистанционной школе наставников Олимпиады НТИ, школе Яндекс-лицея;
- обучение методике ведения проектно-исследовательской деятельности на онлайн курсах «Фоксфорд»;
- обучение в рамках элективного курса для учителей «Руководство проектной и исследовательской деятельностью школьников».

Заключение

Разработанная процессуальная модель проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, прошла апробацию в условиях городской и сельской школ, показав эффективность в части активного использования и освоения новых цифровых технологий обучающимися, их успешного участия в олимпиадах, конкурсах, конференциях, ориентированных на проектную деятельность, самостоятельности учащихся в принятии решений, профессиональной ориентации старшеклассников.

Комплексное использование в проектно-исследовательской деятельности школьников компетентного, субъектно-деятельностного и ресурсного подходов позволило активизировать субъектную позицию учащегося и реализовать полисубъектное взаимодействие, осуществить опережающее формирование, удержание и развитие уникальных ресурсов личности учащегося как залога лидерства, учесть существенные характеристики цифровой экономики и профессий будущего, структуру учебной деятельности старшеклассника и важные функции его жизнедеятельности в условиях цифровой экономики.

Как показал имеющийся опыт, ориентация проектно-исследовательской деятельности школьника на принципы: системность, непрерывность, открытость, преемственность, вариативность, интегрированность, персонифицированность и рефлексивность, использование возможностей образовательного кластера «Университет-школы» позволили реализовать ПИДШ как подсистему всего образовательного процесса, открытую по отношению к внешним вызовам, изменяющимся внешним и внутренним условиям, ресурсам и технологиям, составу участников и их функциям, устойчивую по входным данным (качество состава участников, внутренние ресурсы школы, используемые цифровые технологии и т.д.), адаптируемую к внутренним и внешним условиям образовательной деятельности школы, ее традициям, реализуемой образовательной программе, достаточно гибкую как в структурном, так и в содержательном плане.

В научном плане организацию проектно-исследовательской деятельности школьника, ориентированной на формирование готовности к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, на основе разработанной процессуальной модели можно рассматривать в качестве одного из необходимых педа-



гогических условий формирования информационной образованности старшеклассника в современных условиях.

С учетом приобретенного опыта запланирована разработка научно-методического обеспечения реализации предложенной процессуальной модели в условиях массовой школы.

Список использованных источников

- [1] Сухомлин В. А. Открытая система ИТ-образования как инструмент формирования цифровых навыков человека // Стратегические приоритеты. 2017. № 1. С. 70-81. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (дата обращения: 19.08.2019).
- [2] Куприяновский В. П., Сухомлин В. А., Добрынин А. П. и др. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5, № 1. С. 19-25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (дата обращения: 19.08.2019).
- [3] Сухомлин В. А., Зубарева Е. В., Якушин А. В. Методологические аспекты концепции цифровых навыков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 2. С. 146-152. DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.253
- [4] Sallati C., de Bertazzi J. A., Schützer K. Professional skills in the Product Development Process: the contribution of learning environments to professional skills in the Industry 4.0 scenario // Procedia CIRP. 2019. Vol. 84. Pp. 203-208. DOI: 10.1016/j.procir.2019.03.214
- [5] Pinzone M., Fantini P., Perini S., Garavaglia S., Taisch M., Miragliotta G. Jobs and Skills in Industry 4.0: An Exploratory Research // Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing. APMS 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology / H. Lödding, R. Riedel, K. D. Thoben, G. von Cieminski, D. Kiritsis (Eds). Vol 513. Springer, Cham, 2017. Pp. 282-288. DOI: 10.1007/978-3-319-66923-6_33
- [6] Schallock B., Rybski C., Jochem R., Kohl H. Learning Factory for Industry 4.0 to provide future skills beyond technical training // Procedia Manufacturing. 2018. Vol. 23. Pp. 27-32. DOI: 10.1016/j.promfg.2018.03.156
- [7] Chryssoulouris G., Mavrikios D., Rentzos L. The Teaching Factory: A Manufacturing Education Paradigm // Procedia CIRP. 2016. Vol. 57. Pp. 44-48. DOI: 10.1016/j.procir.2016.11.009
- [8] González-Marcos A., Alba-Elías F., Navaridas-Nalda F., Ordieres-Meré J. Student evaluation of a virtual experience for project management learning: An empirical study for learning improvement // Computers & Education. 2016. Vol. 102. Pp. 172-187. DOI: 10.1016/j.compedu.2016.08.005
- [9] Петухова Т. П., Минина И. В. Университетская компьютерная школа как средство формирования основ информационной образованности // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5, № 6. С. 109-116. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29366959> (дата обращения: 19.08.2019).
- [10] Минина И. В., Петухова Т. П. Об опыте функционирования университетской компьютерной школы // CEUR Workshop Proceedings. Т. 1761. С. 402-410. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper51.pdf> (дата обращения: 19.08.2019).
- [11] Петухова Т. П., Минина И. В. Использование облачных сервисов как средств формирования информационной образованности старшеклассника // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 11, № 1. С. 291-295. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25024596> (дата обращения: 19.08.2019).
- [12] Петухова Т. П., Минина И. В. Об опыте реализации университетских информационно-технологических классов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 2. С. 194-201. DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.254
- [13] Минина И. В., Петухова Т. П. О персонификации обучения школьников программированию // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14, № 4. С. 986-993. DOI: 10.25559/SITITO.14.201804.986-993
- [14] Белова Т. Г. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в современном образовании // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 76-2. С. 30-35. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11780285> (дата обращения: 19.08.2019).
- [15] Груздева И. В. Преемственность в социальном воспитании детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста: дис. ...канд. пед. наук. Пермь, 2015. 241 с.
- [16] Ганиева Э. А. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в современном образовательном пространстве // Интернет-журнал «Мир науки». 2016. Т. 4, № 4. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/40PDMN416.pdf> (дата обращения: 19.08.2019).
- [17] Шахмарова Р. Р. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в контексте ФГОС: проблемы и пути решения // Педагогика и просвещение. 2017. № 2. С. 49-57. DOI: 10.7256/2454-0676.2017.2.23249
- [18] Миронова О. А. Использование метода проектов в системе образования // Ярославский педагогический вестник. 2011. Т. 2 (Психолого-педагогические науки), № 2. С. 87-91. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18207406> (дата обращения: 19.08.2019).
- [19] Савенков А. И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников / Отв. ред. М.А. Ушакова. М.: Сентябрь, 2003. 205 с.
- [20] Гершунский Б. С. др. Современная гимназия: Взгляд теории и практика / Под ред. Е.С. Полат. М.: ВЛАДОС, 2000. 167 с.
- [21] Матяш Н. В. Психология проектной деятельности школьников: дис. ...докт. психолог. наук. Брянск, 2000. 385 с.
- [22] Ивашедкина О. А. Методика проектно-исследовательской деятельности школьников в образовательной практике учителя естествознания: дис. ...канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2016. 193 с.
- [23] Алябушева Г. В. Развитие познавательных интересов младших школьников в проектной деятельности: дис. ...канд. пед. наук. Москва, 2011.
- [24] Кузнецова Т. В. Содержание и этапы обучения проектно-исследовательской деятельности в начальной школе: дис. ...канд. пед. наук. Томск, 2011. 191 с.
- [25] Петухова Т. П. Университет и школы: образователь-



ный кластер // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 113-121. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15179389> (дата обращения: 19.08.2019).

- [26] Слабоспицкая М. В., Петухова Т. П., Джуламанова Ж. Б. Муниципальный образовательный проект «Университетские профильные классы» как средство повышения качества образования // Стратегические направления развития образования в Оренбургской области. Сборник трудов научно-практической конференция с международным участием. Оренбург: ОГУ, 2017. С. 222-229. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32611144> (дата обращения: 19.08.2019).

Поступила 19.08.2019; принята к публикации 07.10.2019;
опубликована онлайн 23.12.2019.

Об авторах:

Минина Ирина Викторовна, заведующий сектором «Университетская компьютерная школа» центра довузовской подготовки «Абитуриент», Оренбургский государственный университет (460018, Россия, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8098-959X>, iminina@yandex.ru

Петухова Татьяна Петровна, ответственный секретарь редакции журнала «Интеллект. Инновации. Инвестиции», Оренбургский государственный университет (460018, Россия, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13), кандидат физико-математических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5383-6600>, petuchova57@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Sukhomlin V.A. Open system of IT- education as a tool to enhance digital skills. *Strategic priorities*. 2017; (1):70-81. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [2] Kupriyanovsky V., Sukhomlin V., Dobrynin A., Raikov A., Shkurov F., Drozhzhinov V., Fedorova N., Namiot D. Skills in the digital economy and the challenges of the education system. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017; 5(1):19-25. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [3] Suhomlin V.A., Zubareva E.V., Yakushin A.V. Methodological Aspects of the Digital Skills Concept. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2017; 13(2):146-152. (In Russ. abstract in Eng.) DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.253
- [4] Sallati C., de Bertazzi J.A., Schützer K. Professional skills in the Product Development Process: the contribution of learning environments to professional skills in the Industry 4.0 scenario. *Procedia CIRP*. 2019; 84:203-208. (In Eng.) DOI: 10.1016/j.procir.2019.03.214
- [5] Pinzone M., Fantini P., Perini S., Garavaglia S., Taisch M., Miragliotta G. Jobs and Skills in Industry 4.0: An Exploratory Research. In: Lödding H., Riedel R., Thoben KD., von Cieminski G., Kiritsis D. (eds) *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing. APMS 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 513. Springer, Cham, 2017, pp. 282-288. (In Eng.) DOI: 10.1007/978-3-319-66923-6_33
- [6] Schallock B., Rybski C., Jochem R., Kohl H. Learning Factory for Industry 4.0 to provide future skills beyond technical training. *Procedia Manufacturing*. 2018; 23:27-32. (In Eng.) DOI: 10.1016/j.promfg.2018.03.156
- [7] Chrysolouris G., Mavrikios D., Rentzos L. The Teaching Factory: A Manufacturing Education Paradigm. *Procedia CIRP*. 2016; 57:44-48. (In Eng.) DOI: 10.1016/j.procir.2016.11.009
- [8] González-Marcos A., Alba-Elías F., Navaridas-Nalda F., Ordieres-Meré J. Student evaluation of a virtual experience for project management learning: An empirical study for learning improvement. *Computers & Education*. 2016; 102:172-187. (In Eng.) DOI: 10.1016/j.compedu.2016.08.005
- [9] Petukhova T.P., Minina I.V. University Computer School as Means of Formation of Bases of Information Education. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017; 5(6):109-116. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29366959> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [10] Minina I.V., Petukhova T.P. About the Experience of the Functioning of the University School. *CEUR Workshop Proceedings: Selected Papers of the XI International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education (SITITO 2016)*, Moscow, Russia, November 25-26. Vol. 1761. pp. 402-410. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper51.pdf> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [11] Petukhova T.P., Minina I.V. Use of cloud services as a means of formation of informational education of a senior pupil. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2015; 11(1):291-295. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25024596> (accessed 19.08.2019). (In Russ.)
- [12] Petukhova T.P., Minina I.V. About the experience of realization of the university information technology classes. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2017; 13(2):194-201. (In Russ. abstract in Eng.) DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.254
- [13] Minina I.V., Petukhova T.P. About Personification of Teaching Schoolchildren Programming. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2018; 14(4):986-993. (In Russ. abstract in Eng.) DOI: 10.25559/SITITO.14.201804.986-993
- [14] Belova T.G. Research and project activities of students in modern education. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2008; (76-2):30-35. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11780285> (accessed 19.08.2019). (In Russ.)
- [15] Gruzdeva I. V. *Preemstvennost' v social'nom vospitanii detej starshego doshkol'nogo i mladshego shkol'nogo vozrasta*



- [The continuity in senior preschool and younger school age children's social education]: dis. ... Ph.D. (Pedagogy). Perm, 2015. (In Russ.)
- [16] Ganieva E.A. Design and research activities of students in a modern educational space. *Internet- journal «World of Science»*. 2016; 4(4). Available at: <http://mir-nauki.com/PDF/40PDMN416.pdf> (accessed 19.08.2019). (In Russ.)
- [17] Shakhmarova R.R. Project-Research Activity of School Students in Terms of Academic Standards: Problems and Solutions. *Pedagogy and education*. 2017; (2):49-57. (In Russ. abstract in Eng.) DOI: 10.7256/2454-0676.2017.2.23249
- [18] Mironova O.A. Use of the Method of Projects in the System of Education. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2011; 2(Psychological and pedagogical sciences) (2):87-91. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18207406> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [19] Savenkov A.I. *Soderzhanie i organizaciya issledovatel'skogo obucheniya shkol'nikov* [Content and organization of research training for schoolchildren]. September, Moscow, 2003. (In Russ.)
- [20] Gershunsky B. S. et. *Sovremennaya gimnaziya: Vzglyad teoretika i praktika* [Modern Gymnasium: The Theorist's View and Practice]. In: Polat E.S. (ed.) Vados, Moscow, 2000. (In Russ.)
- [21] Matyash, N.V. *Psihologiya proektnoj deyatel'nosti shkol'nikov* [Psychology of the Pupils' project activity]: dis. ... Dr.Sci. (Psychology). Bryansk, 2000. (In Russ.)
- [22] Ivashedkina O.A. *Metodika proektno-issledovatel'skoj deyatel'nosti shkol'nikov v obrazovatel'noj praktike uchitelya estestvoznaniya* [The methodology of design and research activities of schoolchildren in the educational practice of a teacher of natural sciences]: Ph.D. (Pedagogy). St. Petersburg, 2016. (In Russ.)
- [23] Alyabusheva G.V. *Razvitie poznavatel'nyh interesov mladshih shkol'nikov v proektnoj deyatel'nosti* [The development of the cognitive interests of elementary schoolchildren in design activities]: Ph.D. (Pedagogy). Moscow, 2011. (In Russ.)
- [24] Kuznetsova T.V. *Soderzhanie i etapy obucheniya proektno-issledovatel'skoj deyatel'nosti v nachal'noj shkole* [The content and stages of teaching design and research activities in primary school]: Ph.D. (Pedagogy). Tomsk, 2011. (In Russ.)
- [25] Petukhova T.P. System of interaction between university and schools. *Vyshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2010; (7):113-121. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15179389> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)
- [26] Slabospitskaya M.V., Petukhova T.P., Dzhulamanova Zh.B. Municipal Educational Project «University Profile Classes» as a Means of Improving the Quality of Education. In: *Proceedings of the scientific-practical conference with international participation «Strategic directions for the development of education in the Orenburg region»*. OSU, Orenburg, 2017, pp. 222-229. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32611144> (accessed 19.08.2019). (In Russ. abstract in Eng.)

Submitted 19.08.2019; revised 07.10.2019;
published online 23.12.2019.

About the authors:

Irina V. Minina, Head of the Sector "University Computer School" Preparatory Department «Entrant», Orenburg State University (13 Pobeda Ave., Orenburg 460018, Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8098-959X>, iminina@yandex.ru

Tatyana P. Petukhova, Editorial Staff of the Journal "Intellect. Innovation. Investments", Orenburg State University (13 Pobeda Ave., Orenburg 460018, Russia), Ph.D. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5383-6600>, petuchova57@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

