

МОДЕЛЬ СМАРТ-СРЕДЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОЙ КЛАСТЕРНО-РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Д. А. Бархатова¹, П. С. Ломаско¹, Н. И. Пак¹

¹ Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева
660049, Россия, г. Красноярск, ул. Перенсона, д. 7

Аннотация

В статье представлена авторская модель сетевой кластерно-распределенной интеграции педагогического университета с общеобразовательными организациями региона для совместной подготовки в области программирования обучающихся профильных классов и будущих учителей информатики на основе инструментов специально создаваемой смарт-среды. На примере содержания предметной области «Языки и методы программирования» описываются возможности интеграции педагогического вуза с общеобразовательными школами для усиления линии подготовки субъектов образовательного процесса к коллективной исследовательской деятельности в сфере информационных технологий. Приводится описание инструментов смарт-среды, позволяющих реализовывать подмножества виртуальных площадок, обеспечивающих полный цикл решения задач педагогического менеджмента процесса подготовки исследовательских проектов, совместно выполняемых студентами и школьниками в распределенном режиме. В качестве ключевых средств подготовки авторами предлагается использование персонифицированных учебных материалов и заданий, конструируемых в среде при помощи алгоритмов машинного обучения. При этом особенностью предлагаемой модели является наличие средств геймификации основных этапов выполнения проектов, позволяющих поддерживать необходимый уровень учебной мотивации. Предполагается, что такая модель может являться основой для решения научно-методической проблемы обеспечения результативности процесса предметной подготовки будущих учителей информатики в области программирования с учетом ее возрастающей роли в формировании интеллектуального капитала кадров для цифровой экономики и реалий цифровой трансформации высшего образования, усиливая при этом готовность к исследовательской деятельности.

Ключевые слова: кластерно-распределенная сетевая интеграция, профессиональная готовность учителя информатики, обучение программированию, смарт-среда, смарт-образование.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-11-19

Для цитирования:

Бархатова Д. А., Ломаско П. С., Пак Н. И. Модель смарт-среды для подготовки будущих учителей информатики в области программирования в условиях сетевой кластерно-распределенной интеграции // Информатика и образование. 2018. № 8. С. 11–19.

Статья поступила в редакцию: 22 октября 2018 года.

Статья принята к печати: 26 октября 2018 года.

Финансирование и благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-413-240007 р_а: «Региональная модель интеграции научно-исследовательской деятельности студентов и школьников на базе кластерной международной лаборатории».

Сведения об авторах

Бархатова Дарья Александровна, канд. пед. наук, доцент базовой кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; dargy@mail.ru

Ломаско Павел Сергеевич, канд. пед. наук, доцент базовой кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; pavel@lomasko.com

Пак Николай Инсебович, доктор пед. наук, профессор, зав. базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; nik@kspu.ru

Введение

В свете происходящих изменений в системе высшего образования Российской Федерации вопросы повышения качества предметной подготовки будущих учителей информатики в условиях цифровой трансформации приобретают особую актуальность и значимость. Позиции, обозначенные в государственных документах по развитию цифровой экономики и совершенствованию цифровой образовательной среды

[1–3], явным образом свидетельствуют о потребности в высококвалифицированных кадрах, способных содействовать за счет собственного интеллектуального капитала популяризации и продвижению таких неотъемлемых технологических атрибутов цифровой экономики, как интернет вещей, искусственный интеллект, блокчейн, BigData (большие данные), туманные и облачные вычисления и т. д.

В свою очередь, для педагогических университетов важным является совершенствование ор-

ганизационно-педагогических условий обучения дисциплинам, способствующим формированию как компетенций из группы *hardskills*, которые, как представляется, для будущих учителей информатики будут напрямую связаны с выполняемой профессиональной деятельностью: обучение программированию, формирование представлений о конфигурировании и администрировании информационных систем, содействие пониманию технологий цифровой экономики, организация исследовательской деятельности обучающихся и пр., так и общего высокого уровня алгоритмической культуры.

На сегодняшний день обучение программированию является существенной составляющей предметной подготовки будущих учителей информатики, осуществляемой в рамках основных профессиональных образовательных программ по направлению педагогического образования, как правило, в названии имеющих указание профиля — «Информатика».

Очевидно, что в своей профессиональной деятельности будущий учитель информатики должен не только уметь использовать современные технологии программирования, но и легко ориентироваться в различных парадигмах, что определяет его готовность к освоению новых технологий и подходов. Однако, как показывает практика подготовки бакалавров-информатиков, студенты испытывают неуверенность в своих знаниях и умениях еще на ступени университетской подготовки, не говоря уже о готовности к самостоятельному освоению нововведений в области программирования.

Таким образом, выделенные выше предпосылки позволяют определить **проблему исследования**: *каким образом можно обеспечить результативность процесса предметной подготовки будущих учителей информатики в области программирования с учетом ее возрастающей роли в формировании интеллектуального капитала кадров для цифровой экономики и реалий цифровой трансформации высшего образования, усиливая при этом готовность к исследовательской деятельности в сфере информационных технологий?*

Обзор научной литературы по проблеме

Анализ доступной научно-педагогической литературы последних лет показывает, что проблемы подготовки педагогических кадров, связанные с обучением программированию, не теряют своей актуальности. В обширном массиве отечественных работ следует выделить как исследования, содержащие описание концепций вузовского курса программирования для студентов нетехнических специальностей (И. В. Баженова, В. В. Бобкова, А. И. Газейкина, В. Е. Жужжалова, Г. А. Звенигородского, В. В. Калитиной), так и ставшие уже современной классикой труды А. П. Ершова, А. А. Кузнецова, А. В. Могилева, Н. И. Пака, Е. К. Хеннера и др.

Из зарубежных источников можно отметить работы, которые в первую очередь выделяют большую роль подготовки будущих педагогов в области программирования к реализации программ STEM-образования (D. A. Fields, D. Lui, Y. B. Kafai [4], J. Leonard, M. Mitchell, J. Barnes-Johnson, A. Unertl,

J. Outka-Hill, R. Robinson, C. Hester-Croff [5]), подчеркивают значимость деятельностного подхода при реализации обучения (O. Hazzan, T. Lapidot, N. Ragonis [6], A. Yadav, S. Gretter, S. E. Hambruch, P. Sands [7]). Среди трудов российских ученых следует отметить работы С. Г. Григорьева, посвященные созданию и использованию STEM-парка в учебном процессе педагогического вуза (см., например, [8]). Также достаточно много авторов указывают обучение программированию в качестве необходимого условия для формирования «информатического» или «вычислительного» мышления (*англ.* computational thinking), того, что в нашей стране, как правило, обозначается термином «алгоритмическая культура». Здесь следует отметить работы G. Michaelson [9], A. Rees с соавторами [10], I. Cetin, E. Dubinsky [11], F. J. Garcia-Peñalvo [12] и др.

Интересным представляется решение проблемы непонимания технологий программирования, предложенное A. Gomes, A. J. Mendes [13], которое предполагает использование персональной цифровой среды, ориентированной на индивидуальные потребности, способности и уровень знаний обучаемого, психологическую готовность к изучению программирования, специфику изучаемых конструкций, а также индивидуализацию методов обучения.

Обобщая, можно заключить, что сведения из проанализированных литературных источников, диссертаций и статей исследователей по проблемам обучения программированию, а также опыт работы педагогов показывают, что в качестве средств и приемов, позволяющих повысить результативность обучения программированию, облегчить восприятие достаточно абстрактной учебной информации, преподаватели в основном используют:

- практико-ориентированные задачи, постановка которых была бы понятна обучающимся [14, 15];
- совместное написание программного кода, сопровождающегося подробными комментариями [16];
- компьютерные презентации, анимационные и видеоролики, иллюстрирующие выполнение различных алгоритмов и обеспечивающие различную степень визуализации учебного материала [17, 18].

Следует отметить, что в некоторых работах предлагается для реализации этапов представления нового знания, рефлексии, систематизации и обобщения изученного в различных вариантах использовать концептуальные и ментальные карты (*англ.* mind-map, concept-map) [15, 18].

Таким образом, перечисленные в обзоре положения теории и состояние практики обучения программированию не в полной мере учитывают весь комплекс возможных видов учебно-познавательной деятельности с использованием дополнительных средств обучения, обеспечивающих полное и глубокое понимание предмета на основе активизации самостоятельной деятельности обучающихся. Что, в свою очередь, обосновывает *необходимость поиска новых организационно-педагогических условий и средств обучения программированию будущих учителей информатики в процессе цифровой трансформации высшего образования.*

Методология

Обозначенные выше положения определили методологические позиции нашего исследования, заключающиеся в реализации модели обучения будущих учителей информатики программированию, основанной на трех компонентах:

- *методологическом* — студенты знакомятся с различными парадигмами и технологиями программирования, учатся решать задачи, исходя из заданных условий, развивают свою алгоритмическую культуру и готовность к саморазвитию и самообразованию в области программирования;
- *методическом* — студенты знакомятся с методами и средствами обучения программированию учащихся, учатся строить математические, вербальные и визуальные модели решаемых задач;
- *проектно-исследовательском* — студенты учатся формулировать задание для учащихся как проблему исследования, ставить цель и выстраивать поэтапную траекторию ее решения, распределять роли между учащимися для коллективного проектирования, видят области применения задач, а также перспективы их развития.

Предполагается, что **результативность такой модели предметной подготовки будущего учителя информатики в области программирования будет достигнута, если:**

- в качестве системообразующего компонента используется комплексная цифровая среда, позволяющая создавать персонализированные учебные материалы и задания, обеспечивающая полный цикл решения задач педагогического менеджмента (целеполагания, информирования, координирования; дистанционного сопровождения; контроля и самоконтроля степени достижения образовательных результатов обучающимися), поддерживающая высокий уровень учебной мотивации за счет средств геймификации;
- при отборе содержания проектно-исследовательских задач учитываются тенденции и роль программирования в процессе становления цифровой экономики, а дидактические единицы каждой темы представляются вариативно на основе полиязыкового подхода для организации коллективно-распределенной научно-исследовательской деятельности, позволяющей рассматривать решение актуальных для цифрового общества задач в различных парадигмах, сравнивая их особенности, алгоритмическую сложность и предполагая построение различного вида моделей указанной задачи;
- совместно со школьниками студенты формируют справочный материал, позволяющий разоблачить суть решаемой задачи, строят модели результата или процесса выполнения программы с использованием средств компьютерной визуализации (видео, анимации, ментальных схем и т. п.) или совместного проектирования и изготовления авторских натурно-кинестетических моделей при помощи 3D-принтера,

поясняющих суть элементов и конструкций того или иного языка программирования.

Методологическими основаниями для реализации указанных выше организационно-педагогических условий являются следующие теоретические положения и существующие описания успешных практик образовательной деятельности:

- теоретические основания проектного подхода к управлению образовательным процессом и системами инновационной деятельности, опираясь на труды таких ученых, как К. С. Бажин, Д. А. Новиков, Г. А. Игнатьева, О. В. Тупупова, А. Н. Дахин, В. С. Лазарев;
- научно-методические основы для организации педагогического сетевого взаимодействия в кластерно-распределенном режиме, следуя в большей степени логике работ, посвященных описанию образовательной технологии «мегакласс»: Е. Г. Дорошенко, Л. М. Ивкиной, Н. И. Пака, Д. В. Романова, М. А. Сокольской, Л. Б. Хегай, Т. А. Яковлевой;
- методические особенности реализации инновационной модели педагогической практики — педагогической интернатуры, указанные в работах преподавателей КГПУ им. В. П. Астафьева: Ю. Ю. Бочаровой, О. М. Гавриловой, П. С. Ломаско, С. В. Латынцева, А. Л. Симоновой, М. В. Сафоновой и др.;
- описанные модели организации совместной проектно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности обучающихся общеобразовательной и высшей школы, основываясь на работах М. И. Старовикова, Н. И. Пака, О. В. Берсеновой, Г. А. Федоровой, Е. В. Румянцев, Д. А. Бархатовой и др.;
- современные представления об актуальных информационных технологиях для цифровой экономики, проблемном поле для исследовательской деятельности с проекцией на предметную область программирования, основываясь на публикациях Т. Н. Юдиной, А. П. Добрынина, В. П. Куприяновского, С. А. Синягова, Е. Ю. Андиевой, В. Д. Фильчаковой и пр.

Результаты

Основой для построения кластерно-распределенной интеграции для обучения программированию выступает **международная научная лаборатория проблем информатизации образования и образовательных технологий**, включающая университетскую кооперацию, взаимодействие со школами и представителями ИТ-бизнеса [14, 18]. Взаимодействие участников реализуется через **комплексную цифровую смарт-среду**, представляющую собой модульную объектно-ориентированную информационную систему, содержащую информационный портал, инструменты реализации механизмов педагогического менеджмента и полного цикла организационно-дидактического сопровождения всех видов деятельности участников.

Сущность комплексной цифровой смарт-среды обучения в высшей школе уже неоднократно раскрывалась нами в различных публикациях (см., например, [3, 17, 19, 20]), поэтому имеет смысл

оставить детальное описание за рамками настоящей статьи. Укажем основные особенности.

В качестве основы для построения комплексной смарт-среды выступает модифицированная объектно-ориентированная модульная система управления обучением (в текущей редакции ядром является Moodle 3.4.2). Среда позволяет реализовать подмножества виртуальных площадок, участие в деятельности которых определяется политикой реализации инновационных проектов международной научно-исследовательской лаборатории проблем цифровизации образования и образовательных технологий. При регистрации пользователи заполняют профили, которые впоследствии подлежат анализу через дополнительные программные модули, реализующие алгоритмы кластеризации участников по потенциальным группам ролей: руководитель проекта, менеджер, исполнитель, тестировщик, презентатор. При этом также учитываются содержательные интересы и текущая ступень образования пользователя.

Внешний вид виртуальной площадки представлен на рисунке 1.

Основными блоками являются:

- титульный экран, содержащий общую информацию о текущем разделе;
- контактные данные руководителей;
- средства для сетевого взаимодействия через браузер или мобильное приложение: тради-

ционные форум и чат, а также комнаты для видеоконференций через систему BBB (англ. Big Blue Button), которая свободно распространяется по лицензии GNU/GPL.

Управление учебно-познавательной деятельностью и коллективными исследовательскими проектами осуществляется при помощи следующих инструментов (рис. 2). В первую очередь участники проходят дополнительный этап предоставления данных о себе — входную диагностику, цель которой — выявление способности и готовности к выполнению исследовательской деятельности в предметной области виртуальной площадки. Вторым элементом является база исследовательских задач, которая формируется и актуализируется преподавателями университета, реализующими подготовку студентов в области информационно-технологических дисциплин (ИТ-дисциплин). В случае указанного примера это преподаватели курса «Языки и методы программирования».

Следующий инструмент представляет собой средство для формирования проектных групп, где участники могут инициализировать создание новой группы или вступить в уже существующие (на рисунке 2 — «Выбор партнеров для совместной работы»).

При выполнении проектов используется инструмент «Виртуальная лаборатория программи-

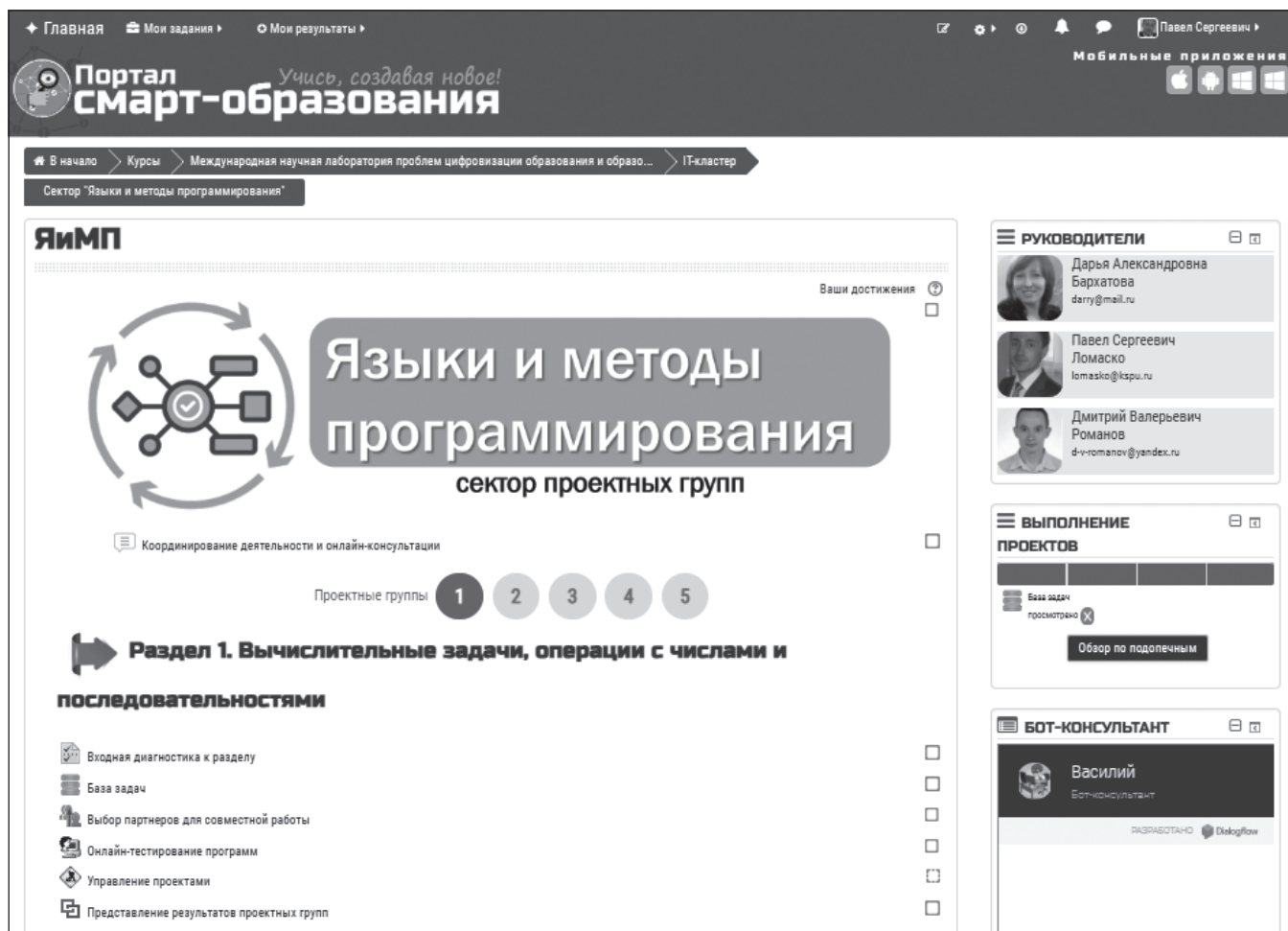


Рис. 1. Внешний вид виртуальной площадки для кластерно-распределенной интеграции

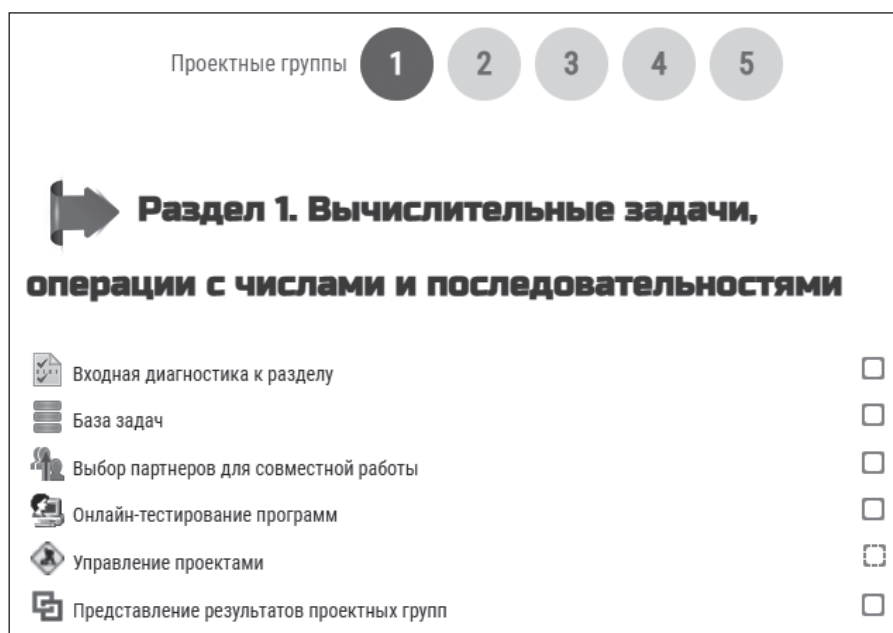


Рис. 2. Структурные элементы организации деятельности

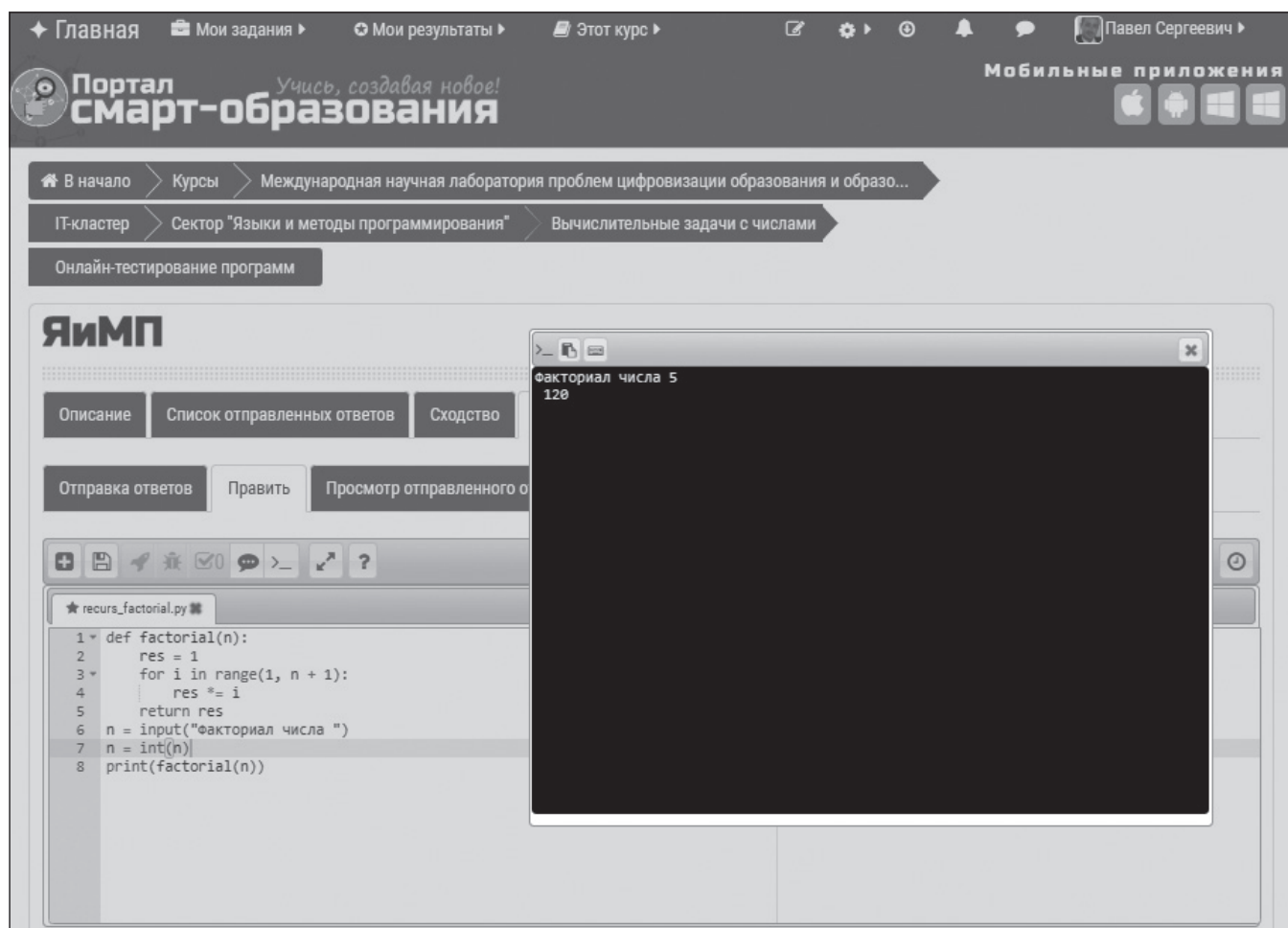


Рис. 3. Использование виртуальной лаборатории программирования

рования», который позволяет, с одной стороны, участникам в сетевом режиме производить отладку и тестирование программ, с другой — руководителям и кураторам контролировать процесс выполнения проектов (рис. 3).

Участниками распределенных кластеров могут быть:

- обучающиеся старших классов общеобразовательных школ Красноярского края, заключивших соглашение о сотрудничестве с университетом;
- студенты второго-третьего курсов бакалавриата, изучающие дисциплину «Языки и методы программирования»;
- студенты старших курсов, проходящие педагогическую интернатуру на базе школ, и учителя информатики, осуществляющие научное руководство исследовательской деятельностью школьников.

Поскольку данная структура не локализована в едином пространстве, для эффективного управления деятельностью всех участников используется инструмент «Управление проектами» (рис. 4), который позволяет:

- определять общие требования к проектам;
- указывать спецификации и технические характеристики (ограничения на время выпол-

нения программ, использование алгоритмов и языков программирования, объем памяти и пр.);

- создавать перечень задач проекта с указанием ответственных исполнителей;
- создавать планирование этапов реализации проектов, в том числе при помощи диаграмм Ганта;
- предоставлять исполнителям отчеты о результатах;
- проводить экспертизу в сетевом распределенном режиме;
- курировать все этапы с автоматическим оповещением участников.

В общем виде схема работы участников проектов заключается в следующем (рис. 5):

1. Участники проходят входную диагностику, изучают задачи из банка, проводят их детальный анализ, определяют возможные способы решения, оценивают степень сложности реализации на различных языках, строят математические и вербальные модели задачи, после по согласованию с куратором (интерном) и учителем в школе осуществляется размещение темы проекта на площадке в виде новой виртуальной группы с приглашением других участников.

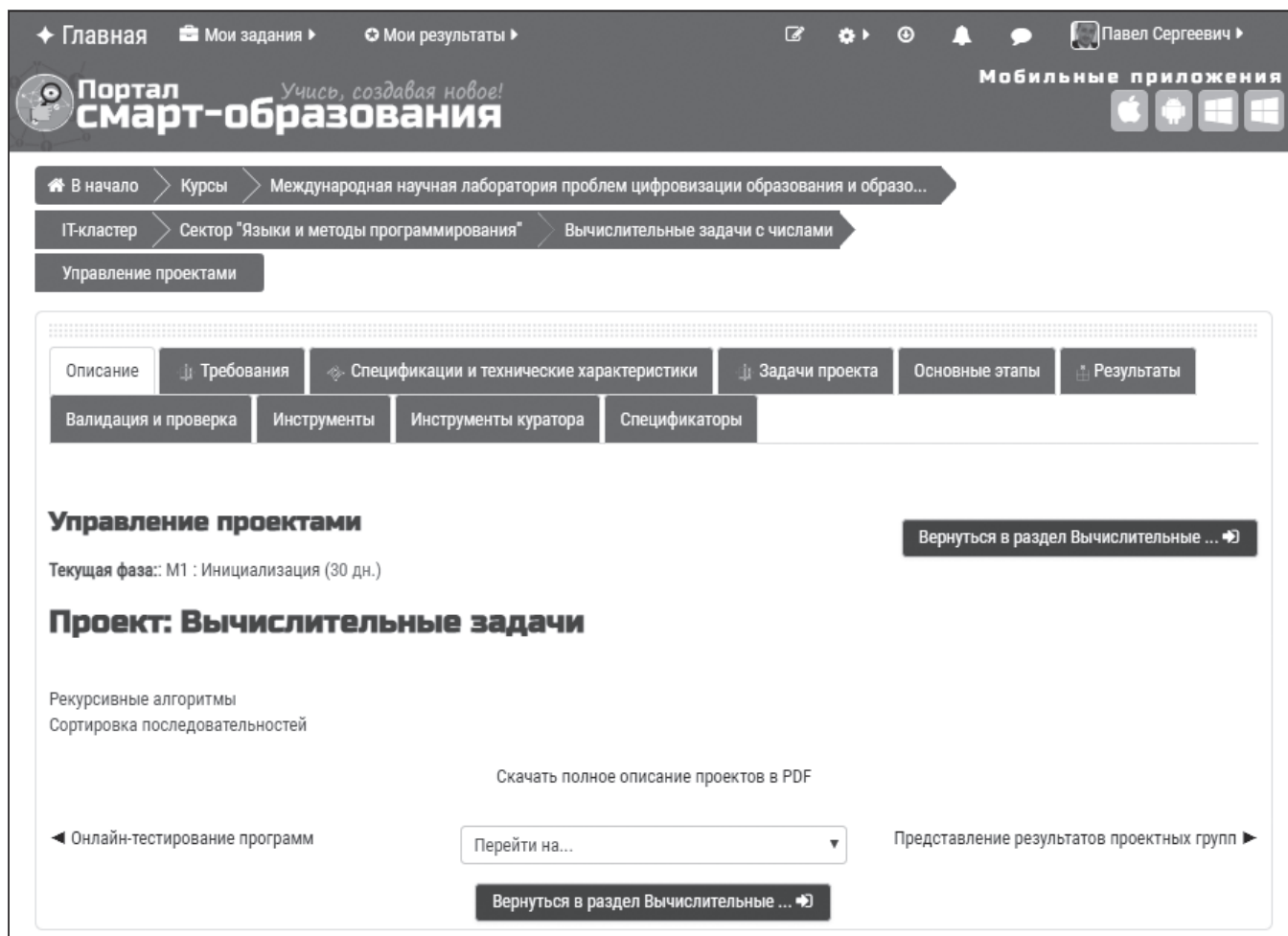


Рис. 4. Инструменты для управления проектами

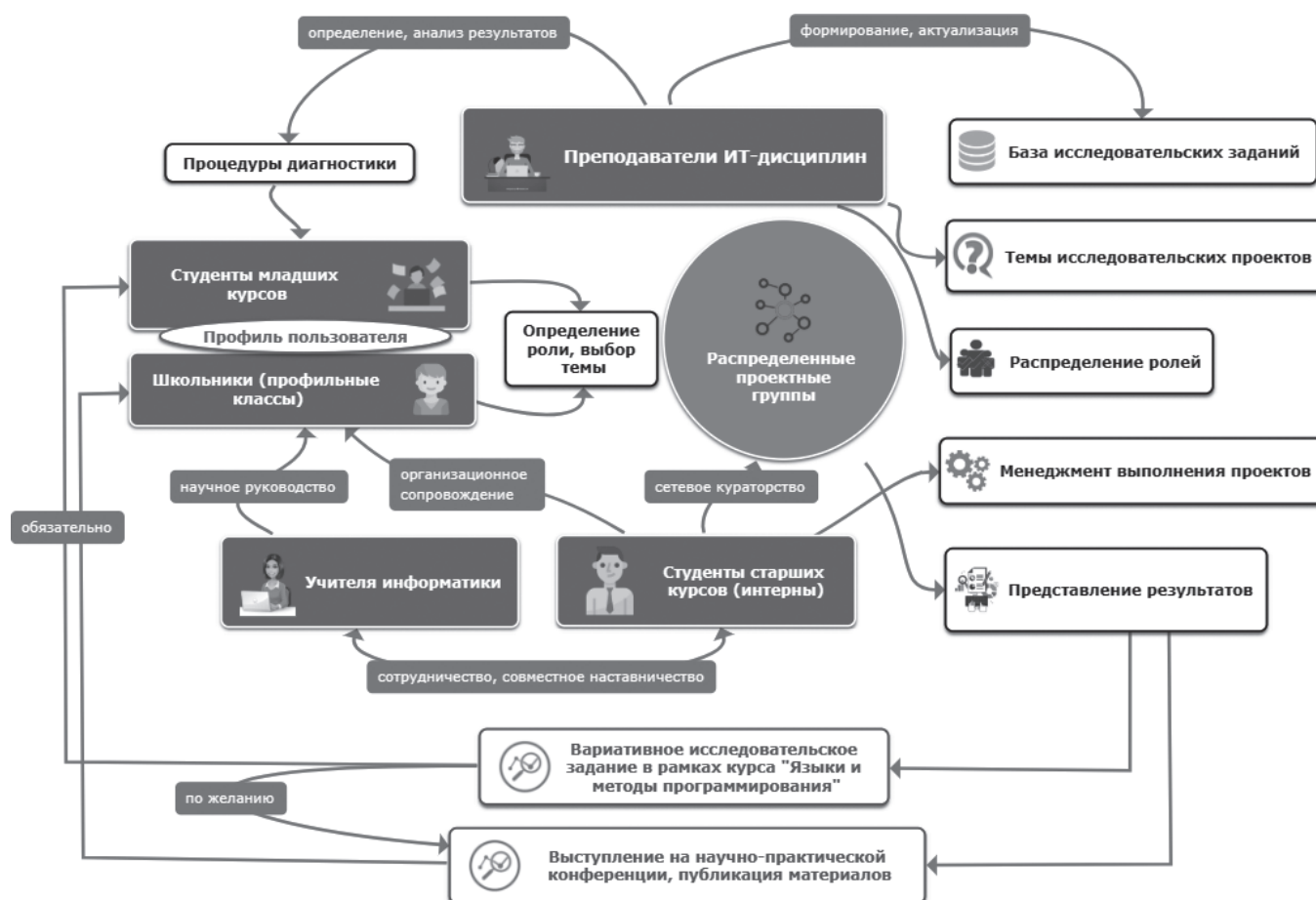


Рис. 5. Схема взаимодействия участников в условиях сетевой кластерно-распределенной интеграции

- После размещения темы участникам лаборатории (школьникам, студентам, учителям) на основе аналитических данных профилей рассылаются приглашения для участия в решении задачи с конкретизированным распределением ролей: реализация программного кода, визуализация хода решения, описание учебного материала — разбор задачи, позволяющий участникам найти эффективный способ решения задачи, и т. п. Необходимое количество участников и их роли определяются студентами младших курсов при взаимодействии с кураторами и преподавателем университета на этапе анализа задачи и составления технического задания. Все участники результат своей деятельности размещают в сетевом ресурсе смарт-среды.
- После завершения работы каждым участником одного задания проводится анализ задачи на предмет ее применения на практике, оценка достоинств и недостатков, также перспектив развития задачи. Все обсуждение оформляется в один итоговый проект, который защищается студентами младших курсов в виде вариативного исследовательского задания по курсу «Языки и методы программирования» и который после должного оформления может быть представлен в виде курсовой работы. Школьники при этом имеют право на представление результатов работы проектных групп на

тематических научно-практических мероприятиях, подготовку коллективной публикации в периодических изданиях и сборниках материалов конференций.

Обсуждение

Реализация такого подхода к решению задач позволяет:

студентам:

- рассмотреть различные задачи с позиции полиязыкового подхода, сравнить возможности, достоинства и недостатки того или иного языка в решении одного класса задач;
- развить исследовательские, методические компетенции;
- попробовать себя в роли учителя-наставника в процессе выполнения учащимися проектно-исследовательской деятельности;

школьникам:

- принять участие в интересных для них проектах без привязки к ресурсам, имеющимся у школы;
- развить умения в области проектно-исследовательской деятельности;
- расширить и углубить предметные знания и умения в области программирования;

преподавателям и учителям:

- усилить практическую часть исследования за счет взаимодействия со школами;

- глобализировать и интегрировать тематику исследовательской деятельности студентов и школьников за счет кластерной интеграции «школа — вуз»;
- частично решить проблему кадрового дефицита, преодолеть кризис идей для организации исследовательской деятельности школьников;
- совершенствовать методы и средства обучения.

Таким образом, современные информационные технологии открывают огромные перспективы для развития профессиональных качеств студента как будущего педагога еще на этапе овладения предметными и методическими компетенциями без отрыва от обучения. Взаимодействие со школьниками позволяет познакомить студента с основами проектно-исследовательской деятельности в качестве учителя-наставника и снять психологическую неуверенность в своих умениях и знаниях в данной области. Предложенная авторами модель может быть внедрена в процесс обучения дисциплине «Языки и методы программирования», основой которой станет полиязыковой подход с применением кластерных технологий.

Список использованных источников

1. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25 октября 2016 года № 9). <http://government.ru/news/31428/>
2. План мероприятий по направлению «Кадры и образование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утвержден на заседании Правительственной комиссии по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 09 февраля 2018 года № 1). <http://government.ru/orders/selection/401/31435/>
3. Ломаско П. С., Симонова А. Л. Цифровизация образования — следующий этап информатизации или точка бифуркации? // Информатизация образования и методика электронного обучения: Материалы II Международной научной конференции (г. Красноярск, 25–28 сентября 2018 года). В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: СФУ, 2018. С. 149–154.
4. Fields D. A., Lui D., Kafai Y. B. Teaching computational thinking with electronic textiles: High school teachers' contextualizing strategies in Exploring Computer Science // Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education. 2017. P. 67–72.
5. Leonard J., Mitchell M., Barnes-Johnson J., Unertl A., Outka-Hill J., Robinson R., Hester-Croff C. Preparing teachers to engage rural students in computational thinking through robotics, game design, and culturally responsive teaching // Journal of Teacher Education. 2017. <http://stelar.edc.org/sites/stelar.edc.org/files/Leonard%20et%20al%202017.pdf>
6. Hazzan O., Lapidot T., Ragonis N. Guide to teaching computer science: An activity-based approach. Springer, 2015. <https://www.springer.com/gp/book/9781447160694>
7. Yadav A., Gretter S., Hambrusch S. E., Sands P. Expanding computer science education in schools: understanding teacher experiences and challenges // Computer Science Education. 2016. Vol. 26. No. 4. P. 235–254. https://www.researchgate.net/publication/311425641_Expanding_computer_science_education_in_schools_Understanding_teacher_experiences_and_challenges
8. Григорьев С. Г., Курносенко М. В. Инженерное образование и STEM-образование. Реальность и перспективы // Информатизация образования и методика электронного обучения: Материалы II Международной научной конференции (г. Красноярск, 25–28 сентября 2018 года). В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: СФУ, 2018. С. 13–19.
9. Michaelson G. Teaching programming with computational and informational thinking // Journal of Pedagogic Development. 2015. Vol. 5. Is. 1. P. 51–66. https://www.beds.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0003/460173/Teaching-Programming-with-Computational-and-Informational-Thinking.pdf
10. García-Peñalvo F. J., Reimann D., Tuul M., Rees A., Jormanainen I. TACCLE 3, O5: An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers. Belgium: TACCLE 3 Consortium, 2016. DOI:10.5281/zenodo.165123. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/5ca8401a-78f5-4d6f-83aa-20981c43778d>
11. Cetin I., Dubinsky E. Reflective abstraction in computational thinking // The Journal of Mathematical Behavior. 2017. Vol. 47. С. 70–80.
12. García-Peñalvo F. J. A brief introduction to TACCLE 3 coding European project // Computers in Education (SIEE), 2016 International Symposium on. IEEE. 2016. P. 1–4.
13. Gomes A., Mendes A. J. Learning to program — difficulties and solutions // International Conference on Engineering Education — ICEE 2007, Coimbra, Portugal. <http://icee2007.dei.uc.pt/proceedings/papers/411.pdf>
14. Pak N. I., Barkhatova D. A. Research activity of students of a pedagogical profile in conditions of smart education // Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Гуманитарные науки». 2017. Т. 10. № 7. С. 1043–1052.
15. Баженова И. В., Степанова Т. А. Использование методики ментальных карт при обучении программированию в высшей школе // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Перспективы и вызовы информационного общества» (г. Красноярск, 14 ноября 2013 года) / отв. ред. Н. И. Пак. Красноярск, 2013. С. 173.
16. Калинина В. В., Пушкарева Т. П., Степанова Т. А. Алгоритмические ментальные карты как эффективное средство обучения программированию // Фундаментальные и прикладные научные исследования: Сборник статей международной научно-практической конференции (г. Москва, 17 мая 2015 года). М.: РИО ЕФИР, 2015. С. 179.
17. Ломаско П. С. Методические особенности подготовки педагогических кадров в области современных информационных технологий в условиях становления smart-образования // Интернет-журнал «Мир науки». 2017. № 6. Т. 5. <https://mir-nauki.com/PDF/81PDMN617.pdf>
18. Бархатова Д. А. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в условиях виртуальной международной лаборатории // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2016. № 3 (37). С. 50–53.
19. Dostovalova E. V., Maschanov A. A., Nazarenko E. M., Lomasko P. S., Simonova A. L. Teaching in a continuously and dynamically changing digital information and learning environment of a modern university // Psychology and Education Journal. 2018. Vol. 55. No. 2. P. 50–65.
20. Ломаско П. С., Симонова А. Л. Педагогический дизайн онлайн-курсов согласно принципам smart-образования // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Красноярск, 7–8 февраля 2018 года). Красноярск: Тип. КрасГМУ, 2018. С. 344–352.

A MODEL OF SMART ENVIRONMENT FOR TRAINING FUTURE INFORMATICS TEACHERS IN PROGRAMMING IN A NETWORKED CLUSTERED AND DISTRIBUTED INTEGRATION

D. A. Barkhatova¹, P. S. Lomasko¹, N. I. Pak¹

¹ *Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev*
660049, Russia, Krasnoyarsk, ul. Perenson, 7

Abstract

The article presents the author's model of network cluster-distributed integration of pedagogical University with educational organizations of the region for joint training in the field of programming of students of specialized classes and future teachers of Informatics on the basis of tools of specially created smart environment. On the example of the content of the subject area "Languages and methods of programming" describes the possibility of integration of pedagogical University with secondary schools to strengthen the line of preparation of subjects of the educational process to collective research activities in the field of information technology. The article describes the tools of the smart environment, allowing to implement subsets of virtual platforms, providing a full cycle of solving problems of pedagogical management of the process of preparation of research projects, jointly performed by students and schoolchildren in a distributed mode. And as a key means of training the authors suggest the use of personalized training materials and tasks designed in the environment using machine learning algorithms. At the same time, the special feature of the proposed model is the availability of means of gamification of the main stages of project implementation, allowing to maintain the necessary level of educational motivation. It is assumed that such a model can be the basis for solving the scientific and methodological problem of ensuring the effectiveness of the process of subject training of future teachers of computer science in the field of programming, taking into account its increasing role in the formation of intellectual capital of personnel for the digital economy and the realities of digital transformation of higher education, while strengthening the readiness for research activities.

Keywords: clustered-distributed network integration, professional readiness of informatics teacher, training in programming, smart environment, smart education.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-11-19

For citation:

*Barkhatova D. A., Lomasko P. S., Pak N. I. Model' smart-sredy dlya podgotovki budushhikh uchitelej informatiki v oblasti programmirovaniya v usloviyakh setevoy klasterno-raspredelennoj integratsii [A model of smart environment for training future informatics teachers in programming in a networked clustered and distributed integration]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 8, p. 11–19. (In Russian.)*

Received: October 22, 2018.

Accepted: October 26, 2018.

Acknowledgments

The research was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research, the Government of the Krasnoyarsk Territory, the Krasnoyarsk Regional Fund for Science in the framework of the research project 18-413-240007 p_a: "Regional model for the integration of research activities of students and schoolchildren based on the international cluster laboratory".

About the authors

Darya A. Barkhatova, Ph.D. of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Basic Department of Informatics and Information Technologies in Education of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; darry@mail.ru

Pavel S. Lomasko, Ph.D. of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Basic Department of Informatics and Information Technologies in Education of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; pavel@lomasko.com

Nikolai I. Pak, Advanced Doctor in Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Basic Department of Informatics and Information Technologies in Education of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; nik@kspu.ru

НОВОСТИ

Свыше тысячи школ получают гранты к 2024 году в рамках нацпроекта «Цифровая экономика»

Порядка 1235 лучших российских школ в областях математики, информатики, технологий цифровой экономики получат гранты к 2024 году. Об этом говорится в паспорте национального проекта «Цифровая экономика», который имеется в распоряжении ТАСС. «В результате [реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»] будут достигнуты следующие показатели:

1235 лучших школ в областях математики, информатики, технологий цифровой экономики (начиная с 2019 года) получили грантовую поддержку», — сообщается в паспорте программы. Кроме того, в паспорте, в частности, отмечается, что не менее 50 тыс. лучших школьников в области математики и информационных технологий также получат гранты начиная с 2020 года.

(По материалам ТАСС)