

УДК 372.862

**КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСАУ  
И ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ У ШКОЛЬНИКОВ****Кирпичёва Елена Юрьевна<sup>1</sup>, Бархатова Ирина Александровна<sup>2</sup>,  
Беднякова Татьяна Михайловна<sup>3</sup>, Пряхина Дарья Игоревна<sup>4</sup>,  
Русакова Елена Александровна<sup>5</sup>, Сычева Маргарита Петровна<sup>6</sup>,  
Юсупов Ильнар Ильдарович<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: kirphel@mail.ru.

<sup>2</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: biriska@mail.ru.

<sup>3</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: tmbednyakova@gmail.com.

<sup>4</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: pry-darya@yandex.ru.

<sup>5</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: rusakova.helena@gmail.com.

<sup>6</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: msytcheva@yandex.ru.

<sup>7</sup>Ассистент;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: ilnar4ik18@gmail.com.

*Проблема мотивированного выбора выпускниками школ направления дальнейшего образования год от года становится все более актуальной и для самих выпускников и их родителей. Статья посвящена концепции профориентационной деятельности ИСАУ, а также системе дополнительного образования школьников с целью формирования у них ИКТ-компетенций, необходимых для успешной сдачи ЕГЭ по информатике и ИКТ.*

**Ключевые слова:** кадры для цифровой экономики, профориентация школьников, информатика, компьютерные технологии, единый государственный экзамен, дополнительное образование.

## THE CAREER GUIDANCE ORGANIZATION CONCEPT OF INSTITUTE OF THE SYSTEM ANALYSIS AND MANAGEMENT AND THE FORMATION OF SCHOOLCHILDREN ICT-COMPETENCIES

**Kirpicheva Elena<sup>1</sup>, Barkhatova Irina<sup>2</sup>, Bednyakova Tatyana<sup>3</sup>, Priakhina Daria<sup>4</sup>,  
Rusakova Elena<sup>5</sup>, Sycheva Margarita<sup>6</sup>, Yusupov Ilnar<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>*Candidate of Science in Engineering, associate professor;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: kirphel@mail.ru.*

<sup>2</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: biriska@mail.ru.*

<sup>3</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: tmbednyakova@gmail.com.*

<sup>4</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: pry-darya@yandex.ru.*

<sup>5</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: rusakova.helena@gmail.com.*

<sup>6</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: msytcheva@yandex.ru.*

<sup>7</sup>*Assistant;  
Dubna State University,  
Institute of system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: ilnar4ik18@gmail.com.*

*From year to year, the problem of the motivated choice of the direction of further education becomes more and more relevant for school graduates and their parents. The article is devoted to the concept of career guidance activities of Institute of the system analysis and management, as well as the system of additional education for schoolchildren to form the IT-competencies necessary for the successful completion of the exam in computer science and IT.*

**Keywords:** personnel for the digital economy, vocational guidance for school children, computer science, computer technology, unified state exam, additional education.

## Введение

В последнее время все чаще говорится о цифровой экономике (ЦЭ), ее развитии в современном обществе. С 2017 года вступила в действие национальная программа «Цифровая экономика» [1], предназначенная для реализации Стратегии развития информационного общества. Одна из основных проблем в реализации данной программы – дефицит квалифицированных кадров.

В связи с этим в РФ с 2016 года число бюджетных мест в вузы на ИТ-направления увеличивается ежегодно, но лишь с 2018 года можно наблюдать увеличение конкурса на ИТ-направления среди абитуриентов.

С ноября 2018 года стартовал еще один федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» [2], срок реализации которого 6 лет. В рамках этой программы заложены проекты в области сквозных технологий, программы повышения квалификации, а также планируется освоение практики учета предпринимательских достижений, обучающихся в качестве выпускной квалификационной работы («стартап как диплом»). Показатели эффективности программы представлены на рис. 1.

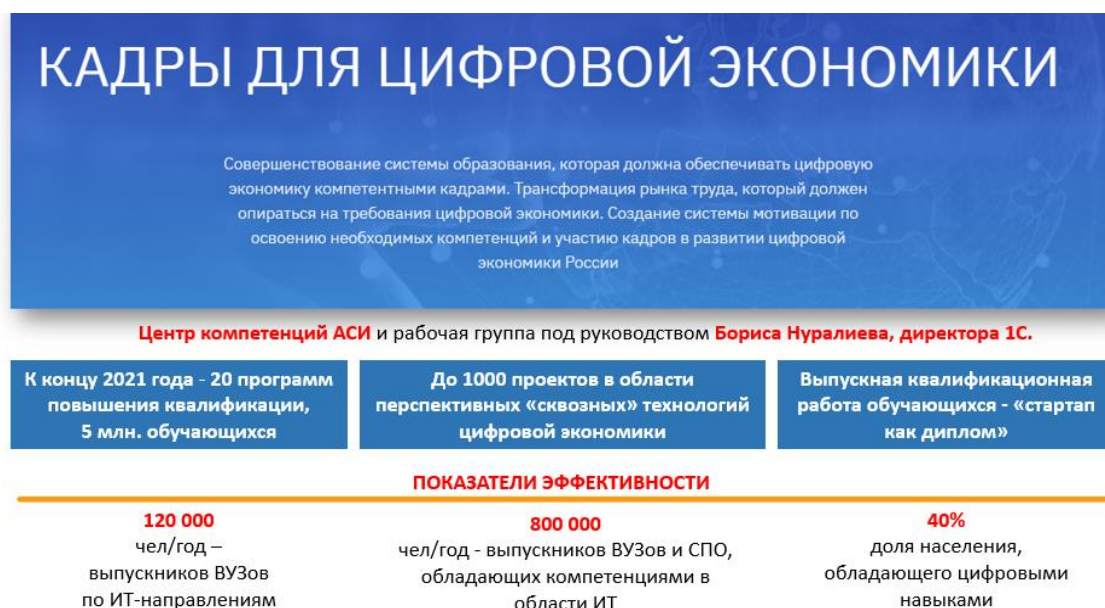


Рис. 1. Показатели эффективности федеральной программы «Кадры для цифровой экономики»

Концепция в профориентационной деятельности также должна описаться на сквозные технологии в ЦЭ, а именно технологии аналитики больших данных, нейротехнологии, искусственный интеллект, системы распределённого реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, робототехника, сенсорика, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальности.

Для удовлетворения потребностей цифровой экономики в России в ближайшие 10 лет должны появиться дополнительно 2 миллиона ИТ-специалистов, согласно статистике экспертов Фонда развития интернет-инициатив. Подготовить данное количество специалистов за такой срок – сложная задача, с которой справиться придется всей системе российского образования – начиная со школы и заканчивая вузом.

Данная статья посвящена концепции института системного анализа и управления (ИСАУ) государственного университета «Дубна» организации профориентационной деятельности и формирования ИКТ-компетенций у школьников.

## 1. Формирование ИТК-компетенций в школе

Все выпускники учреждений среднего общего образования для получения аттестата должны сдать Единый государственный экзамен (ЕГЭ)<sup>1</sup> по двум обязательным предметам: русскому языку и математике. Другие учебные предметы ЕГЭ выпускники сдают на добровольной основе по своему выбору для поступления в образовательные организации высшего образования [3]. Так, например, для поступления в университет «Дубна» на направления, связанные с информационными технологиями, абитуриентам необходимо сдавать ЕГЭ по информатике и информационно-коммуникативным технологиям (ИКТ).

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) ЕГЭ по информатике и ИКТ включают в себя задания базового, повышенного и высокого уровней сложности [4].

Таблица 1. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 35
Базовый	12	12	34
Повышенный	11	13	37
Высокий	4	10	29
<i>Итого</i>	<i>27</i>	<i>35</i>	<i>100</i>

Анализ рабочих программ общеобразовательных учреждений г. Дубны показал, что большинство школ выбирают базовый уровень курса «информатики». Это значит, что в школьном расписании на преподавание информатики будет выделено всего 1 час в неделю. Данного времени крайне мало для качественной подготовки к ЕГЭ, учащиеся едва успевают освоить базовый уровень предмета. Следовательно, для приобретения навыков решения задач повышенного и высокого уровней сложности времени не остается. Кроме того, содержательная часть программы базового уровня освоения информатики<sup>2</sup> [5, 6] в 10-11 классах построена таким образом, что программирование изучается только в 10 классе, а некоторые темы, необходимые для решения задач высокого уровня, не рассматриваются совсем.

Сопоставив задания ЕГЭ с разделами программы школьного курса информатики и ИКТ, был сделан вывод о том, что к концу 11 класса учащиеся будут способны решить только 13 из 27 заданий КИМ ЕГЭ и заработать не более 53 баллов при переводе в 100-балльную шкалу. Для гарантированного поступления в высшее учебное заведение такого количества баллов, конечно, не достаточно. В связи с этим школьники сталкиваются с необходимостью получения дополнительного образования для более успешной сдачи ЕГЭ.

---

<sup>1</sup>ЕГЭ – это форма государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (ГИА).

## 2. Подготовка к ЕГЭ

Институт системного анализа и управления государственного университета «Дубна» имеет значительный многолетний опыт организации мероприятий по дополнительному образованию, в частности, проводит бесплатные курсы по подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ как в очной, так и в дистанционной форме (рис. 2).



Рис. 2. Учащиеся курсов ИСАУ по подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ

Также ИСАУ ежегодно на протяжении 8 лет проводит олимпиаду «Пробный ЕГЭ по информатике и ИКТ». Данное мероприятие направлено на тестирование знаний учащихся, выявление у них проблемных заданий, требующих дополнительной подготовки, осознания распределения времени, необходимого на выполнения заданий разного уровня сложности. С каждым годом количество заинтересованных участников увеличивается (рис. 3), а также расширяется география участников (рис. 4). Достаточно высокий процент участников, победителей и призеров олимпиады поступают на направления ИСАУ государственного университета «Дубна».

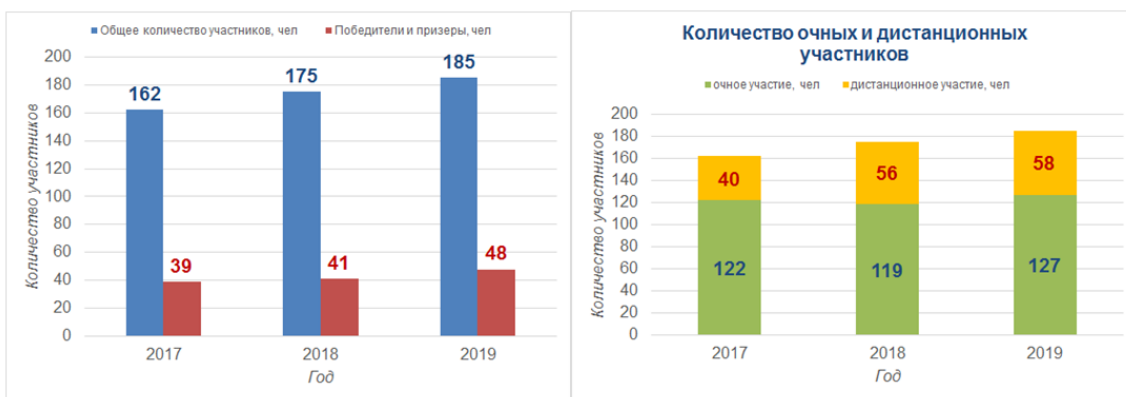


Рис. 3. Участники олимпиады ИСАУ по информатике и ИКТ

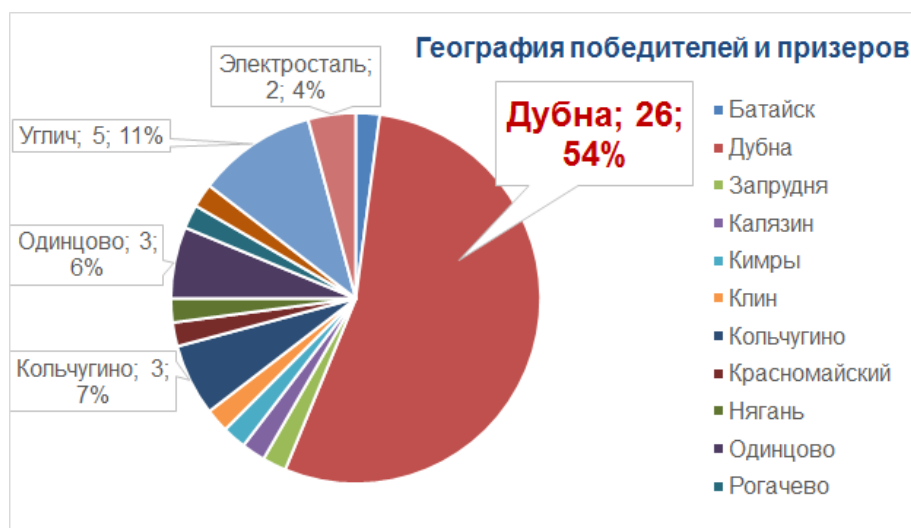


Рис. 4. География участников олимпиады ИСАУ 2019 г. по информатике и ИКТ

### 3. Дополнительное образование

На сегодняшний день профессия разработчика – одна из самых востребованных и высокооплачиваемых профессий. Многие школьники считают, что программирование престижно, популярно и перспективно, но сложно.

Важным является формирование ИТ-компетенций с начальной школы. Работу со школьниками 1-10 классов ИСАУ организует в виде бесплатных еженедельных факультативных занятий в аудиториях университета «Дубна». Данную форму дополнительного образования ИСАУ реализует с 2015 года. Основные цели:

- развитие познавательного интереса и расширение кругозора,
- знакомство с миром современных ИТ через формирование умений использовать ИТ для решения широкого спектра задач.
- помощь в освоении школьной программы по информатике и программированию.

В учебном году проходит два блока занятий. Занятия готовят и проводят студенты ИСАУ под руководством преподавателей, тему и содержание также предлагают студенты. Благодаря этому каждый год спектр тем занятий достаточно широкий, содержание занятий регулярно обновляется и охватывает большинство современных направлений в ИТ. При такой организации подготовка к занятиям и их проведение интересно самим студентам.

В среднем каждый блок содержит около 10-15 тем, обучение проходит порядка 100-120 школьников ежегодно.

Темы факультативов можно разделить на две группы: для младших школьников и для старших. Однако такое разделение носит рекомендательный характер. Школьники могут попробовать обучение на любом из факультативов. Программа факультатива адаптируется под потребности, интерес и уровень группы.

Для младших школьников можно выделить следующие направления:

- Основы компьютерной грамотности.
- Введение в программирование.
- Графические редакторы и 3D-моделирование.

Для среднего и старшего звена также можно выделить аналогичные направления:

- Изучение прикладного ПО.
- Обучение программированию.
- Олимпиадное программирование.
- Безопасность в интернете.

- Помощь в освоении школьной программы: (программирование на *QBasic*, программирование на *Pascal*).

В рамках проводимых в университете мастер-классов и дополнительных занятий (курсов и факультативов), необходимо, чтобы:

- В течение одного занятия был достигнут конкретный результат – ребёнку необходимо, чтобы его усилия привели к конечной цели, работающей программе, которую он мог бы показать друзьям и родным. Во-первых, стремление к четко поставленной и достижимой цели само по себе стимулирует ребёнка, а во-вторых, дополнительной стимуляцией будет похвала от близких. Побочным эффектом демонстрации собственноручно разработанных программ может стать «цепная реакция» – другие школьники могут начать интересоваться программированием, убедившись, что это по силам их другу.
- Среда разработки должна быть простой и понятной, легкой для освоения школьниками, которые видят её впервые.
- Язык разработки должен быть высокоуровневым и достаточно простым.
- Занятия должны быть максимально интересными, для того чтобы внутренняя мотивация ученика нарастала по мере изучения курса.
- Мастер-класс или дополнительные занятия должны сформировать в слушателях интерес к профессии разработчика, дать ему базовые знания, которые он, возможно, захочет впоследствии развивать, и осознание того, что программирование – это не сложно, если учиться постепенно, от простого к сложному, и очень интересно.

Итогом каждого блока является общее занятие, на котором школьники представляют результаты своей работы.

Помимо факультативов, проводимых в учебном году, в летние каникулы проводится летняя школа по программированию для учащихся 4-11 классов.

В одном из курсов летней школы было задумано применить геймификацию образования – введение в образовательный процесс игровых элементов и техник. После рассмотрения ряда вариантов был выбран мир компьютерной игры *Minecraft* – развитой и очень популярной игры с большим количеством различных игровых техник, симулирующих реальный мир. Игра предоставляет интерфейсы для различных языков программирования, одним из которых является популярный современный язык *Python*. Он и был выбран для данного курса ввиду его актуальности и достаточной простоты.

Программа, написанная для мира *Minecraft*, позволяет в считанные мгновения выполнить те действия, которые потребовали от реального игрока от нескольких минут до нескольких часов – этот факт повышает заинтересованность учеников, так как они видят практическую значимость программирования в игровом мире и могут экстраполировать это понимание и на реальный мир.

Было разработано несколько заданий по принципу от простого к сложному, при выполнении которых у детей формировались базовые знания по программированию: с помощью переменных и простейших функций они перемещали заданный объект по пространству игрового мира, с помощью циклов и условий создавали строения – стены и дома, и как итоговое испытание – обобщающее все пройденные темы творческое задание.

В другом курсе летней школы был применён иной подход. Жизнь современных школьников неразрывно связана с мобильными технологиями. При помощи своих смартфонов они общаются, через школьный портал узнают свои оценки и домашнее задание, играют в различные игры. Этот интерес к мобильным технологиям и было решено использовать в курсе «Разработка мобильных приложений».

Для данного курса необходимо было грамотно выбрать платформу обучения, так она должна была удовлетворять следующим критериям:

- Поддерживать разработку *Android*-приложений, так как чаще всего дети обладают устройствами именно с этой операционной системой ввиду их сравнительно невысокой стоимости и широким ассортиментом приложений в *Play Market*.
- Язык платформы должен быть простым и наглядным.

- Платформа должна максимально скрывать от разработчика технологические сложности разработки мобильных приложений, такие как, например, разрушение представления при повороте экрана, сложную привязку обработчиков событий представлений, создание и вызов явных и неявных намерений – эти темы явно слишком сложны в освоении в рамках дополнительных занятий школьников.

В результате проведенного сравнительного анализа различных платформ выбор пал на разработку Массачусетского Технологического Института – платформу *App Inventor* [7]. Эта платформа полностью удовлетворяет предъявленным критериям, в частности, использует визуальный язык программирования, очень похожий на язык *Scratch* [8] и *StarLogo TNG* [9], что является большим плюсом, так как некоторые ученики уже знакомы с ними, кроме того, визуальный язык программирования очень нагляден и прост в освоении – разработка осуществляется за счет складывания между собой блоков, подобно мозаике. Каждый блок внешне представляет собой кусочек паззла, из которого будут складываться большие составные блоки, отвечающие за логическое описание программы. Еще одним плюсом платформы является то, что для работы с ней не требуется специальных устройств или программ – необходимо лишь наличие компьютера с установленным браузером и выходом в интернет, *google*-аккаунт и, желательно, *android*-устройство для тестирования. При этом изменения, сделанные в коде, тут же «подхватываются» приложением для тестирования, что позволяет ученику сразу же видеть, как изменения повлияли на работу программы.

Несмотря на кажущуюся простоту платформы, она позволяет разрабатывать достаточно сложные программы, использующие встроенные сенсоры устройства, мультимедийные функции и даже синхронизацию с базой данных с помощью интернет-подключения. При этом стандартные технологические проблемы разработки во многих случаях скрыты от юного программиста.

Разработанный курс занятий позволяет от простого к сложному объяснить основные принципы и понятия программирования – переменные, управляющие операторы, процедуры, события и работу со строками.

Кроме того, на основе разработанных заданий на днях открытых дверей и фестивалях для школьников университета «Дубна» ИСАУ неоднократно проводились мастер-классы, которые вызвали большой интерес аудитории и на которые впоследствии были получены хорошие отзывы от слушателей.

Важной идеей проведения мастер-классов и летних курсов для школьников является мотивирование учеников к продолжению собственных исследований на данных платформах, утверждение интереса к ИТ-технологиям и к реализации собственных идей самостоятельно. Выбранные платформы позволяют на простых примерах наглядными и интересными способами объяснить школьникам основные концепции программирования, тем самым давая ему возможность поверить в свои силы и заинтересовать его в продолжении обучения в данной области.

Ежегодно весной с 2014 года ИСАУ проводит Открытый Фестиваль в области ИТ-технологий – комплексное мероприятие, которое погружает на 2 дня в область ИТ школьников 4-11 классов из разных городов. В рамках Фестиваля проводятся: научно-практическая конференция по информационным технологиям, лекции, мастер-классы, развлекательные игры.

## Заключение

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о положительных результатах реализации концепции как в профориентационной деятельности, так и в формировании ИКТ-компетенций для школьников.

Ежегодно увеличивается число участников мероприятий ИСАУ и расширяется их география, что свидетельствует о положительных результатах профориентационной деятельности ИСАУ.

Также ежегодно растет число учащихся на курсах дополнительного образования, что свидетельствует о заинтересованности школьников в ИКТ.

Как следствие увеличивается число обучающихся на курсах по подготовке к ЕГЭ, растет результат ЕГЭ, который выше среднего показателя по России и Московской области, и самое главное,



увеличивается ежегодно конкурс, а также растет проходной и средний балл ЕГЭ на все направления ИСАУ, несмотря на увеличение количества бюджетных мест.

В дальнейшем планируется:

- расширение коллекции задач для мастер-классов;
- организация проектной деятельности;
- повышение квалификации учителей;
- проведение пробного ОГЭ для школьников 9 классов.

Несомненно, залогом эффективности вопросов профориентации школьников на муниципальном уровне является комплексная и системная работа школы, вуза, ГОРУНО, администрации города. Для повышения уровня ИТ-компетенций у учащихся необходимо совершенствование системы подготовки школьных учителей, учебных программ, поддержки вузов в реализации проектов по профориентации.

### *Список литературы*

1. Национальная программа «Цифровая экономика». — [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/614/events/>.
2. Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики». — [Электронный ресурс]. URL: [https://economy.gov.ru/material/directions/chelovecheskiy\\_kapital/kadry\\_dlya\\_cifrovoy\\_ekonomiki/](https://economy.gov.ru/material/directions/chelovecheskiy_kapital/kadry_dlya_cifrovoy_ekonomiki/).
3. Основные сведения о ЕГЭ. — [Электронный ресурс]. URL: [http://ege.edu.ru/ru/main/main\\_item/](http://ege.edu.ru/ru/main/main_item/).
4. Федеральный институт педагогических измерений. Аналитические и методические материалы. — [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/>.
5. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. Информатика. 10 класс. Базовый уровень : учебник. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — С. 264.
6. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — С. 224.
7. Создание приложение в MIT App Inventor. — [Электронный ресурс]. URL: <https://appinventor.mit.edu/>.
8. Scratch. — [Электронный ресурс]. URL: <https://scratch.mit.edu/>.
9. Загружаемая среда программирования StarLogo TNG. — [Электронный ресурс]. URL: <https://education.mit.edu/project/starlogo-tng/>.