

УДК 374.1

DOI: 10.25559/SITITO.14.201804.986-993

## О ПЕРСОНФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

И.В. Минина, Т.П. Петухова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

## ABOUT PERSONIFICATION OF TEACHING SCHOOLCHILDREN PROGRAMMING

Irina V. Minina, Tatiana P. Petukhova

Orenburg State University, Orenburg, Russia

© Минина И.В., Петухова Т.П., 2018

### Ключевые слова

Обучение программированию; общее образование; персонификация обучения; программа персонифицированного обучения школьников программированию; ИТ-образование; цифровая экономика; цифровые навыки.

### Аннотация

Информационное образование личности является одним из самых мобильных видов образования, зависящим от господствующей парадигмы развития общества, степени развитости и перспектив дальнейшего развития экономики, используемых информационных и телекоммуникационных технологий и систем. На сегодняшний день для повышения его качества и приведения в соответствие с вызовами времени требуется решение следующей задачи.

Тренды становления цифровой экономики, прогнозируемые профессии будущего показывают возрастание роли и расширение границ применения программирования. Со стороны обучающихся и их родителей также наблюдается устойчивый спрос на обучение программированию, причем целевые установки, запрашиваемые языки программирования существенно отличаются. Уровень и темп их освоения школьники соотносят со своими приоритетами и личностными ресурсами. Вместе с тем существующие учебники, программы и методики преподавания предмета «Информатика» и, в частности, программирования остались прежними, не учитывающими запросы обучающихся и потребности цифровой экономики.

В сложившейся ситуации обучение программированию должно быть совместной деятельностью учителя и учащихся, предполагающей не только формирование субъективного опыта каждого обучающегося, но и их интеллектуально-нравственное развитие, формирование креативных и рефлексивных качеств обучающихся. Обучение программированию должно базироваться на стремлении учащихся к самоактуализации и саморазвитию.

В данной статье для решения обозначенной проблемы предлагается методика персонифицированного обучения школьников программированию, которая разработана на комплексном использовании субъектно-деятельностного и ресурсного подходов в сочетании с существенными характеристиками персонифицированного обучения.

Программа персонифицированного обучения школьников программированию является рамочной и основывается на интеграции предмета «Информатика» и элективных курсов по программированию, а также классно-урочной и внеурочной работы. Разработанная методика апробирована в лицее № 8 г. Оренбурга.

### 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](mailto:iminina@yandex.ru)

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



## Keywords

Training in programming; the general education; training personification; the program of the personified training of school students in programming; IT education; digital economy; digital skills.

## Abstract

Information education of the personality is one of the most mobile types of education depending on the dominating paradigm of development of society, degree of development and the prospects of further development of economy, the used information and telecommunication technologies and systems. Today for increase in its quality and reduction in compliance with calls of time the solution of the following task is required. Trends of formation of digital economy, the predicted professions of the future show increase of a role and expansion of borders of application of programming. From students and their parents steady demand for training in programming is also observed, and purposes, required programming languages significantly differ. School students correlate the level and rate of their development to the priorities and personal resources. At the same time the existing textbooks, programs and techniques of teaching the subject "Informatics" and, in particular, programming remained the same, not considering inquiries of students and requirement of digital economy. In the current situation, learning programming should be a joint activity of the teacher and students, involving not only the formation of the subjective experience of each student, but also their intellectual and moral development, the formation of creative and reflective qualities of students. Learning programming should be based on the desire of students to self-actualization and self-development. In this article, to solve this problem, we propose a technique for personalized teaching pupils to programming, which is developed on the comprehensive use of subject-activity and resource approaches in combination with the essential characteristics of personalized learning. The program of personalized teaching pupils programming is a framework and is based on the integration of the subject "Informatics" and elective courses on programming, as well as class-lesson and extracurricular work. The developed methodology was tested at the Lyceum No. 8 in Orenburg.

## Введение

Дальнейшее развитие информационного общества связано с вступлением мировой экономики в новый этап своего развития – цифровую экономику, когда данные в цифровой форме являются основным фактором функционирования всех сфер социально-экономической деятельности [1].

При поддержке Агентства стратегических инициатив, Московской школы управления «Сколково», профильных министерств и корпораций с 2012 года осуществляют работу форсайт-сессии по определению основных тенденций развития рынка труда и формированию контуров профессий будущего. Участниками данных сессий стали представители свыше 230 отраслевых компаний-работодателей, научных и образовательных организаций. В результате работы форсайт-сессий на сегодняшний день определены контуры 185 профессий будущего в 25 сферах деятельности [2].

Заметим, что важны не названия и количество профессий будущего, а их сущностные характеристики и надпрофессиональные навыки. Среди основных тенденций, которые будут определять профессии будущего, отмечены, в том числе, автоматизация, интенсивное использование программируемых устройств, рост сложности систем управления, переход от работы-функции к работе в проектах. Участниками форсайт-сессий были определены новые надпрофессиональные навыки, которые важны для специалистов самых различных отраслей. В число них наряду с другими вошли программирование ИТ-решений, управление сложными автоматизированными комплексами, работа с искусственным интеллектом, 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).

Данные тренды и надпрофессиональные навыки описывают изменения, которые будут одновременно происходить во множестве производственных и обслуживающих секторов экономики.

Они существенно влияют на структуру и содержание информационного образования личности и в частности выпускника школы. Заметим, что в вышеуказанных навыках велика роль компетенции в области программирования, следовательно, его роль и место в информационном образовании школьника возрастают.

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации» определено, что система общего образования должна работать в интересах подготовки граждан к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики. К 2024 году в образовательных организациях должны быть созданы условия для реализации обучающимися персональных образовательных маршрутов, для формирования базовых компетенций цифровой экономики.

Концептуальные основы формирования цифровых навыков в настоящее время находятся в стадии разработки [3-5]. Выделено пять групп цифровых навыков: общие ИТ-навыки, профессиональные ИТ-навыки, проблемно-ориентированные цифровые навыки, комплементарные ИТ-навыки (complementary skills), навыки использования сервисов цифровой экономики [5]. При этом, как отмечают авторы данной концепции, в процессе перехода к цифровой экономике ускоренными темпами возрастает спрос на общие и профессиональные ИТ-навыки.

В данной статье пойдет речь о формировании в рамках общеобразовательных организаций на пропедевтическом (начальном) уровне профессиональных ИТ-навыков в части программирования и персонификации этого процесса.

## Состояние школьного образования в области программирования

Обратимся к современному состоянию школьного ИТ-образования. Анализ основных образовательных программ и учебников по информатике для старшей школы (профильный и базовый уровни) позволяет констатировать, что в преподавании школьной информатики в настоящее время все больше преобладает теоретическая составляющая. Вместе с тем тенденции современного этапа развития информационного общества, сущ-



ностные характеристики надпрофессиональных навыков профессий будущего, методология профессиональных стандартов [6] актуализировали необходимость увеличения доли практико-ориентированного ИТ-образования школьников.

Анализ содержания ЕГЭ по информатике показал, что большинство вопросов прямо или косвенно проверяет знание фундаментальных основ информатики, тогда как практические умения программирования ученик может продемонстрировать только в 2 из 23 вопросов ЕГЭ, написав при этом программу в безмашинном варианте. Вполне вероятно ситуация, когда можно сдать ЕГЭ по информатике и получить неплохой балл, не имея практических навыков программирования или имея их в очень малом объеме.

Заметим, что в школьном курсе информатики на изучение раздела «Алгоритмизация и программирование» отводится небольшое количество часов. Так, например, согласно примерным образовательным программам К.Ю.Полякова (<http://kpolyakov.spb.ru/school/probook/program.htm>) на обучение программированию с 7 по 9 класс в основном курсе отводится суммарно 32 часа из 102 часов программы, в углубленном курсе с 7 по 9 класс программирование изучается 64 часа из 204 часов программы. Программа 10-11 класса базового уровня предусматривает 13 часов из 68 часов на обучение программированию, углубленного - 100 часов из 272. Кроме того, изучение разделов программирования не предусматривает непрерывной линии подготовки. Темы, связанные с программированием, появляются в рабочих программах фрагментарно, начиная с 8 класса. Таким образом, реализовать качественную, непрерывную, углубленную подготовку школьников по программированию только средствами школьной дисциплины «Информатика» в настоящее время не представляется возможным.

## Востребованность программирования школьниками

Говоря о важности обучения школьников программированию, стоит обратить внимание на то, что на сегодняшний день все большую популярность набирает олимпиадное движение, в том числе и по программированию. Многие олимпиады, турниры, конкурсы сегодня являются хорошей альтернативой ЕГЭ, так как ведущие вузы страны (Московский государственный университет, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Московский государственный институт международных отношений, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики и др.) рассматривают олимпиады и творческие конкурсы ключевым направлением своей работы по выявлению талантливых молодых людей. Кроме того, участие в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях дает возможность школьнику определиться с выбором будущей профессии и образовательной организацией для дальнейшего обучения. Как показывает опыт взаимодействия со школами и опыт непосредственной работы в качестве учителя информатики и ИКТ, многие школьники, желая связать свою будущую профессию с ИТ-сферой и поступить на обучение в определенный университет, при выборе стратегии получения ИТ-образования включают в неё, прежде всего, участие в олимпиадах, конкурсах и турнирах по программированию. Например, сегодня достаточно востребованной является олимпиада «Национальная технологическая инициатива» (<http://nti-contest.ru>), включающая в себя на данный момент 19 различных профилей, проводимых в виде отдельных олимпиад. Заметим, что в 15 из 19 профилей Олимпиады НТИ требуются навыки программирования (таблица 1).

Таблица 1. Востребованность программирования в Олимпиаде НТИ  
Table 1. Demand for programming in the NTI Olympiad

№	Название профиля	Необходимые умения в области программирования
1	Автономные транспортные системы	Программирование систем управления (Python, C/C++);
2	Большие данные и машинное обучение	Программирование на языках, сочетающих скорость разработки с возможностью использования современных инструментов для работы с данными (например, Python); Написание эффективных алгоритмов; умение вести тестирование, отладку.
3	Интеллектуальные энергетические системы	Основы программирования на языке Python3.
4	Системы связи и дистанционного зондирования Земли	Программирование систем управления (Python, C/C++), в т.ч. систем с обратной связью (P- и PD-регуляторов).
5	Беспилотные авиационные системы	Программирование на нескольких языках: Си++, Python, среда Arduino.
6	Технологии беспроводной связи	Манипуляции с битами и байтами (язык программирования C/C++ или Python); программирование систем управления (C/C++ или Python), в т.ч. систем с обратной связью (PID-регуляторов).
7	Умный город	Программирование на C (обязательно), C++ (опционально); знание алгоритмов и структур данных; программирование микроконтроллера Arduino; навыки тестирования и отладки программ.
8	Аэрокосмические системы	Программирование в среде Arduino IDE, C++, Python
9	Виртуальная и дополненная реальность	Программирование на языках: Си++, Python.
10	Анализ космических снимков	Программирование на одном или нескольких языках программирования.
11	Когнитивные технологии	Программирование на языках: Python, Arduino IDE.
12	Программная инженерия финансовых технологий	Написание элементов программного обеспечения для решения конкретной задачи; использование парадигмы объектно-ориентированного программирования для написания программного обеспечения; написание Python-приложений для работы с узлами сети Ethereum.
13	Передовые производственные технологии	Программирование микроконтроллеров Arduino.
14	Водные робототехнические системы	Программирование микроконтроллера Arduino; программирование систем управления (C/C++), в т.ч. систем с обратной связью (P- и PD-регуляторов).
15	Интеллектуальные робототехнические системы	Уметь программировать на языках: Си++, Python, среда Arduino.



В последнее время, как показывает практика, все больший интерес вызывают у школьников занятия проектной деятельностью, что, очевидно, обусловлено, прежде всего, тем, что проектная деятельность для школьника – это один из эффективнейших способов изучения чего-то нового, интересного для него. Возможно также, что кто-то из учащихся желает научиться публично выступать и защищать свои проекты, кто-то программировать, кто-то создавать графику, а кто-то в будущем мечтает стать менеджером IT-проектов.

На базе учреждений дополнительного образования детей функционируют различные проектные школы по программированию, в которых учащиеся занимаются очно или дистанционно, изучая программирование на более углубленном уровне. В таких школах ученики занимаются проектной деятельностью, создавая собственные IT-решения. Как правило, данные школы организуются на базе учреждений высшего образования: УКШ – Уральская компьютерная школа Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Школа олимпиадного программирования при департаменте математики, механики и компьютерных наук этого же университета, Проектная школа университета Иннополис, GoTo — летняя школа программирования и робототехники ([goto.msk.ru](http://goto.msk.ru)) и т.п.

Это все говорит о том, что программирование школьников востребовано. В этих условиях задачей педагога является создание условий, позволяющих всем желающим школьникам овладеть навыками программирования на том уровне и языке программирования, которые им будут нужны для будущего успешного обучения в вузе, участия в различных конкурсах и олимпиадах, проектной деятельности, успешного решения сложной части ЕГЭ по информатике.

Таким образом, на сегодняшний день имеется следующая проблема в области школьного IT-образования. Тренды становления цифровой экономики, прогнозируемые профессии будущего показывают возрастание роли и расширение границ применения программирования. Со стороны обучающихся и их родителей также наблюдается увеличение спроса на обучение программированию, причем целевые установки, запрашиваемые языки программирования существенно отличаются. Уровень и темп их освоения школьники соотносят со своими приоритетами и личностными ресурсами. Вместе с тем существующие учебники, программы и методики преподавания предмета «Информатика» и, в частности, программирования остались прежними, не учитывающими запросы обучающихся и потребности цифровой экономики.

В сложившейся ситуации обучение программированию должно быть совместной деятельностью учителя и учащихся, предполагающей не только формирование субъективного опыта каждого обучающегося, но и их интеллектуально-нравственное развитие, особенно формирование креативных качеств обучающихся. Обучение программированию должно базироваться на стремлении учащихся к самоактуализации и саморазвитию. Одной из задач учителя при обучении программированию должна быть нацеленность на формирование рефлексивных качеств обучающихся. Учитывая сказанное выше, для решения обозначенной проблемы была выбрана идея персонификации обучения [7-11] школьников программированию.

## Предлагаемая методика персонифицированного обучения школьников программированию

Стратегией персонификации обучения занимались многие отечественные и зарубежные философы, психологи, педагоги. Педагогические основы персонификации обучения содержатся в трудах В.П. Беспалько, М.Б. Есауловой, С.В. Кондратьева, Г.С. Сухобской, Э. Фрома, К. Ясперса и других.

При реализации персонифицированного обучения необходима персонифицированная образовательная программа (В.П. Беспалько, В.В. Грачев, М.Б. Есаулова, Т.В. Шадрин и другие), содержащая результаты обучения и персонифицированные стратегии. В этой связи заметим, что программирование в школе не является отдельным предметом, а интегрировано в курс «Информатика» и, возможно, поддерживается элективными курсами. Говоря о результатах IT-образования школьников, заметим, что результаты обучения программированию (знания, умения, навыки) рассматриваются нами как составная часть информационной образованности старшеклассника [12-14]. Следовательно, при обучении программированию школьников реализуется тот же комплекс педагогических условий, что и при формировании информационной образованности старшеклассника.

Предлагаемая нами методика персонифицированного обучения школьников программированию основывается на использовании субъектно-деятельностного и ресурсного подходов в сочетании с существенными характеристиками персонифицированного обучения [7-11].

Использование субъектно-деятельностного подхода позволило:

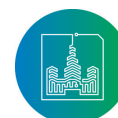
- центрировать внимание на активизации субъектной позиции обучающегося и реализации полисубъектного взаимодействия, учитывать и развивать индивидуальные особенности, индивидуальный стиль программирования учащегося. Учащийся здесь рассматривается как активный субъект многообразных форм информационной деятельности в формальном и неформальном образовании, в повседневной жизни в условиях цифровизации общества;

- учитывать существенные характеристики цифровой экономики, надпредметные навыки профессий будущего;

- учитывать структуру учебной деятельности учащегося.

Обращение к ресурсному подходу позволило 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, человеческие, материальные, информационные и иные) общеобразовательной организации, образовательного кластера «университет-школа» [15], региона и глобального информационного пространства. Последнее имеет конкурентные преимущества. Ресурсный подход позволяет осуществить опережающее формирование, удержание и развитие уникальных ресурсов личности школьника как залога его лидерства. Это будет не повторение модели поведения других, а развитие неповторимости и уникальности.

Анализ личностных диспозиций субъекта обучения, выделение большого числа дифференциальных параметров способствуют созданию эффективных методических стратегий, тактик, средств взаимодействия, нахождению эффективных персональных траекторий обучения.



Предлагаемая методика персонифицированного обучения школьников программированию выглядит следующим образом. Обучение школьников программированию начинается, как и в традиционной модели подготовки, с 8 класса. Здесь в школьном курсе информатики учащиеся впервые знакомятся с основами программирования на одном языке программирования, предусмотренном рабочей программой дисциплины «Информатика» (как правило, это язык программирования Паскаль, возможно, Бейсик, Питон или иной язык программирования). Школьник при изучении раздела «Алгоритмизация и программирование» имеет возможность получить представление об основных алгоритмических конструкциях языка, познакомиться с синтаксисом и семантикой языка программирования, получить представление о структурном подходе в программировании, получить первый опыт написания программ на языке программирования, приобрести начальные навыки решения задач средствами одного языка программирования.

Далее в 9-11 классах обучение программированию осуществляется на основе интеграции предмета «Информатика» и элективных курсов по программированию. С этой целью проектируется единая сквозная рамочная программа по программированию для 8-11 классов, состоящая из отдельных законченных блоков, каждый из которых далее включается в программы предмета «Информатика» и элективных курсов. Данную программу мы называем программой персонификации обучения школьников программированию. Она предусматривает внеурочную деятельность с разбивкой по классам. Рамочность данной программы позволяет осуществить персонификацию обучения.

Преподавание элективных курсов по программированию мы рекомендуем начинать с 9 класса, так как к этому моменту у школьников уже сформированы начальные представления об основах программирования, ими приобретены первые навыки написания небольших программ и они, вполне вероятно, сделали выбор языка программирования для дальнейшего изучения. Основными задачами подобных элективных курсов мы считаем следующие:

- создание условий для персонифицированного обучения школьника программированию;
- создание условий для реализации интереса учащегося к освоению выбранного им языка программирования;
- развитие креативных и рефлексивных способностей учащихся в области программирования;
- формирование интереса к изучению профессий, связанных с программированием.

Предлагаемая нами методика персонифицированного обучения школьников программированию реализуется за несколько этапов.

На первом этапе учитель анализирует тенденции и востребованность различных языков программирования в современном обществе: в профессиональной сфере (взгляд ИТ-специалистов), в сфере высшего и среднего профессионального образования (успешное дальнейшее обучение выпускников), в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях. На основе данного анализа и, учитывая имеющиеся в распоряжении информационные ресурсы, он выбирает несколько языков программирования для дальнейшего освоения. Нами были отобраны три языка программирования: C++, Python и Pascal.net.

На втором этапе проектируется программа персонифицированного обучения школьников программированию (9-11

классы) на основе интеграции предмета «Информатика», элективных курсов по программированию и внеурочной деятельности. Определяются необходимые информационные ресурсы и формируются примерные персональные маршруты для учащихся.

Далее на третьем этапе с учетом спроектированной программы персонифицированного обучения школьников программированию и действующей программы предмета «Информатика» формируются программы элективных курсов по программированию.

Четвертый этап методики представляет собой реализацию предмета «Информатика» и элективных курсов по программированию на основе интеграции классно-урочной и внеурочной работы (рис. 1).



Рис. 1. Схема интеграции классно-урочной и внеурочной работы при персонифицированном обучении школьников программированию  
Fig. 1. Scheme of classroom and extracurricular work integration in the personification of teaching programming to schoolchildren

Особенности предлагаемой реализации заключаются в следующем. Все уроки разделяются на теоретические и практические занятия. Первые два занятия элективного курса по программированию в 9 классе должны быть посвящены общей информации об особенностях, возможностях и сложности освоения выбранных языков программирования. Цель данных занятий – дать возможность ученику определиться с выбором конкретного языка программирования, с использованием которого будет проходить его дальнейшее обучение по программе курса. Цель учителя – понять мотив его выбора, интерес школьника к изучению того или иного языка, уровень его начальной подготовки, что позволит верно выстроить индивидуальный образовательный маршрут для каждого ученика. Для этого учитель после первого двух занятий в форме устной беседы проводит опрос учеников и возможно помогает ученику определиться с выбором языка программирования.

Дальнейшие теоретические занятия представляют собой уроки-лекции учителя об основных алгоритмических конструкциях, способах решения различных задач с использованием этих алгоритмических конструкций, типовых и продвинутых алгоритмах обработки различных структур данных с примерами на языке блок-схем и формальном алгоритмическом языке. При этом важно понимание, что цель обучения – не изучение конкретного языка программирования, не подготовка высококвал-



лифицированных программистов, а изучение способов, алгоритмов, подходов и методов программирования при решении различных задач.

После каждого урока-лекции ученику во внеурочное время самостоятельно следует познакомиться с индивидуально отобранным для него материалом – лекцией-презентацией от учителя или видеоуроком, материалом с образовательных онлайн-ресурсов, в которых рассказывается об особенностях реализации основных алгоритмических конструкций на одном из языков программирования C++, Python или Pascal.net. При этом школьники могут воспользоваться многочисленными образовательными онлайн-ресурсами (презентации с сайта К.Ю.Полякова по основам программирования на языках C++, Python или Pascal.net <http://kpolyakov.spb.ru/school/ppt.htm>; образовательный ресурс **Stepik**, содержащий многочисленные бесплатные курсы по программированию на различных языках C++, C#, Java, Python и др., **PythonTutor** – интерактивный учебник языка Python; **Hexlet** – бесплатные курсы по C, PHP, JavaScript, Bash; **CodeHunt** – игра, которая учит искать ошибку в коде на языке Java, C#; **Школа программиста** [acmp.ru](http://acmp.ru) – образовательный интернет-ресурс по различным языкам программирования и олимпиадному программированию, Дистанционная подготовка по информатике **Informatisc** – образовательная онлайн-платформа с множеством теоретического материала и задач по соответствующим темам программирования с поддержкой различных языков программирования). Таким образом, при такой форме обучения ученик сам (или консультируясь с учителем) определяет для себя формы и темп работы, уровень трудности, самостоятельно изучает новый материал и применяет полученные знания, получает адекватную оценку своей работе.

На уроке-практике происходит закрепление изученного теоретического материала. Для этого школьникам предлагается воспользоваться полученными теоретическими знаниями при решении задач по программированию. Ученики делятся на небольшие группы. При этом отсутствует традиционное деление на сильных, средних и слабых учеников. Деление по группам происходит по интересам. Основным интересом в данном случае является изучаемый язык программирования. Группы имеют свойство мобильности, т.е. состав и численность участников группы может меняться и не один раз, чтобы добиться активной и заинтересованной работы всех членов группы. На самых начальных этапах, как правило, группы малочисленны (2 человека), при этом один из участников группы уже имеет небольшой навык программирования и может выступить в роли наставника совместно с учителем для второго – начинающего участника группы. При этом создание атмосферы коллективного труда, когда сильный ученик имеет возможность помочь более слабому, дает возможность каждому участнику группы понять, что работа в группе – это не поле для соперничества и борьбы за лидерство, а хороший стимул к активизации интереса, познавательной потребности. Таким образом, реализуется и командный стиль работы. На уроках-практиках каждая группа школьников получает материалы к уроку, в которых есть краткая теоретическая часть с ориентацией на теперь уже конкретный язык программирования (C++, Python или Pascal.net) и набор практических заданий. Во время групповой работы учитель выполняет роль тьютора, который контролирует ход и порядок работы в группах, отвечает на вопросы, регулирует споры и в случае крайней необходимости оказывает помощь отдельным учащимся или группе в целом. При этом следит за активностью и заинте-

ресованностью в работе каждого участника группы.

Выполнение самостоятельной внеклассной работы также происходит с помощью онлайн-ресурсов. Как правило, учителем создается группа из учеников данного класса и руководителя группы – учителя. Выполненные домашние задания – программы, ученик загружает на соответствующий онлайн-ресурс, а учитель имеет возможность контролировать ход выполнения задач в группе и консультировать при необходимости учеников. Например, это можно сделать с помощью образовательной онлайн-платформы «Дистанционная подготовка по информатике» [informatics.mcsme.ru](http://informatics.mcsme.ru), Школа программиста <https://acmp.ru/>.

На этапе, когда школьники хорошо освоили основные типовые алгоритмы решения задач с помощью языка программирования, последующее обучение в рамках элективного курса состоит из командной или индивидуальной проектной деятельности. При этом на начальном этапе работы над проектом основная задача учителя состоит в том, чтобы верно распределить или помочь ученикам самостоятельно распределить роли в группе при работе над проектом, а также определить основные этапы и формы работы над проектом.

Темы проектов могут быть разного уровня сложности, но конечным результатом проекта является написанное готовое ИТ-решение, программный продукт.

Овладев на достаточно хорошем уровне основными и более продвинутыми алгоритмами решения задач средствами того или иного языка программирования, учащиеся имеют возможность принять участие в различных олимпиадах, конкурсах, турнирах, требующих хороших навыков программирования.

### О результатах реализации методики персонализированного обучения школьников программированию

Данная методика персонализированного обучения школьников программированию реализуется в настоящий момент в предпрофильных классах (8, 9 классы) и далее в профильных физико-математических классах (10-11 классы) лицея №8 г. Оренбурга.

Среди основных показателей успешности реализации программы персонализированного обучения программированию школьников следует отметить возросший интерес учащихся к занятиям проектной деятельностью по программированию, активной участие школьников в городских, областных и Всероссийских научно-исследовательских конференциях и конкурсах школьников с проектами по программированию (областная научно-практическая конференция «Интеллектуалы XXI века», конкурс «Созвездие», конкурсы, проводимые Оренбургским государственным университетом «Компьютер и К<sup>о</sup>» и «Университетская IT-весна»). Вместе с этим возросло количество участников олимпиад и образовательных программ по программированию и информационным технологиям Всероссийского уровня («Технокубок» <https://technocup.mail.ru>; Открытая олимпиада школьников «Информационные технологии» ИТМО <https://olymp.ifmo.ru/>; образовательная программа «Информатика. Регионы» образовательного центра «Сириус» <https://sochisirius.ru>, онлайн-олимпиада «Фоксфорд» <https://foxford.ru> и многие другие). В 2017 году в финал олимпиады «Национальная технологическая инициатива» вышли 3 ученицы лицея. В 2018 году количество учащихся, желающих принять участие в данной олимпиаде, возросло до 15 человек.



## Список используемых источников

- [1] Ministerial declaration on the digital economy: innovation, growth and social prosperity («Cancuán declaration») [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
- [2] Лукша П., Лукша К., Песков Д., Коричин Д. Атлас новых профессий. Первая редакция. Москва: Сколково, 2014. 164 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf) (дата обращения: 12.08.2018).
- [3] Сухомлин В.А. Открытая система ИТ-образования как инструмент формирования цифровых навыков человека // Стратегические приоритеты. 2017. № 1(11). С. 70-81. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (дата обращения: 12.08.2018).
- [4] 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://elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (дата обращения: 12.08.2018).
- [5] 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
- [6] Профессиональный стандарт «Консультант в области развития цифровых компетенций населения (цифровой куратор)». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2018 года № 682н. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.044.pdf> (дата обращения: 12.11.2018).
- [7] Беспалько В.П. Персонализированное образование // Педагогика. 1998. № 2. С. 12-17.
- [8] Персонализация высшего профессионально-педагогического образования: на пути к самоуправляемому обучению / Под ред. М.Б. Есауловой. СПб.: СПГУТД, 2010. 159 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20113627> (дата обращения: 12.08.2018).
- [9] Каракозов С.Д., Жданов С.А., Дрижанова О.В. Реализация персонализированного подхода при дистанционном обучении программированию // Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО-Югры, НВГУ / Отв. ред. М.В. Худжина. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. ун-та, 2015. С. 45-48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23999955> (дата обращения: 12.08.2018).
- [10] Котова С.А. Персонализация образования: проектирование индивидуального образовательного маршрута школьника // Научное мнение. 2015. № 10-2. С. 174-177. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25064284> (дата обращения: 12.08.2018).
- [11] Казаков И.С. Проектирование персонализированной модели обучения в вузе // Ярославский педагогический вестник. 2011. Т. 2, № 3. С. 128-133. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225805> (дата обращения: 12.08.2018).
- [12] Минина И.В., Петухова Т.П. Теоретические основы формирования информационной образованности старшеклассника // Инновационные технологии в образовании: теория и практика. Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. Глава 7. С.145-176.
- [13] 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://elibrary.ru/item.asp?id=29366959> (дата обращения: 12.08.2018).
- [14] Минина И.В., Петухова Т.П. Использование облачных сервисов как средств формирования информационной образованности старшеклассника // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 11, № 1. С. 291-295. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25024596> (дата обращения: 12.08.2018).
- [15] Петухова Т.П. Университет и школы: образовательный кластер // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 113-121. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15179389> (дата обращения: 12.08.2018).

Поступила 12.08.2018; принята в печать 10.09.2018;  
опубликована онлайн 10.12.2018.

## References

- [1] Ministerial declaration on the digital economy: innovation, growth and social prosperity («Cancuán declaration»). Available at: <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf> (accessed 12.08.2018).
- [2] Luksha P., Luksha K., Peskov D., Korichin D. Atlas of new professions prosperity. First edition. Moscow: Skolkovo, 2014. 164 p. Available at: [http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf) (accessed 12.08.2018). (In Russian)
- [3] Sukhomlin V.A. Opened the IT-education system as a tool for shaping a person's digital skills. *Strategic priorities*. 2017; 1(11):70-81. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (accessed 12.08.2018). (In Russian)
- [4] Kupriyanovsky V.P., Sukhomlin V.A., Dobrynin A.P. et al. Skills in digital economy and education system calls. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017; 5(1):19-25. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (accessed 12.08.2018). (In Russian)
- [5] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Yakushin A.V. Methodological aspects of the digital concepts concept. *Modern Information Technologies and IT-education*. 2017; 13(2):146-152. (In Russian) DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.253
- [6] Professional Standard «Consultant in the development of digital competences of the population (digital curator)». October 31, 2018 № 682n. Available at: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.044.pdf> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [7] Bepalko V.P. The personified education. *Pedagogika*. 1998; 2:12-17. (In Russian)
- [8] Personification of higher professional and pedagogical education: on the way to self-managed learning. B.M. Esaulova (Ed.). Spb.: SPGUTD, 2010. 159 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20113627> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [9] Karakozov S.D., Zhdanov S.A., Drizhanova O.V. The realization of a personified approach in the case of distance learning programming. Traditions and innovations in the educational



- space of Russia, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug. M.V. Hujina (Ed.). Nizhnevartovsk: Publishing house University of Nizhnevartovsk, 2015, pp. 45-48. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23999955> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [10] Kotova S.A. Education personification: designing a schoolchild's individual educational route. *The Scientific Opinion*. 2015; 10-2:174-177. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25064284> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [11] Kazakov I.S. Designing of the Personified Model of Training in a Higher School. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2011; 2(3):128-133. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225805> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [12] Minina I.V., Petukhova T.P. Theoretical foundations of formation of information education of a senior pupil. *Innovative technologies in education: theory and practice*. Krasnoyarsk: Scientific and Innovation Center, 2011, Chapter 7, pp. 145-176.
- [13] 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://elibrary.ru/item.asp?id=29366959> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [14] Minina I.V., Petukhova T.P. Use of cloud services as a means of formation of informational education of a senior pupil. *Modern Information Technologies and IT-education*. 2015; 11(1):291-295. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25024596> (accessed 12.11.2018). (In Russian)
- [15] Petukhova T.P. System of interaction between university and schools. *Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2010; 7:113-121. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15179389> (accessed 12.11.2018). (In Russian)

Submitted 12.08.2018; revised 10.09.2018;  
published online 10.12.2018.

#### About the authors:

**Irina V. Minina**, Head of Sector «University computer school» preparatory Department «Entrant», Orenburg State University (13 Pobeda Str., Orenburg 460018, Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8098-959X>, [iminina@yandex.ru](mailto:iminina@yandex.ru)

**Tatiana P. Petukhova**, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Executive Secretary of the Journal «Intellect. Innovation. Investments», Orenburg State University (13 Pobeda Str., Orenburg 460018, Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5383-6600>, [petuchova57@mail.ru](mailto:petuchova57@mail.ru)



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

