

М. Ю. Новиков

средняя общеобразовательная школа № 145 с углубленным изучением отдельных предметов, Екатеринбург, Россия

Б. Е. Стариченко

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

ПОСТРОЕНИЕ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ И ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В статье рассматривается изменение содержания и методов обучения информатике в связи с необходимостью изучения школьниками современных мобильных и облачных технологий. Выбор того или иного метода обучения связывается с конкретным содержанием учебного материала и решаемой при его освоении дидактической задачей. В совокупности методы образуют систему, на основании которой была построена и апробирована методика обучения информатике, отвечающая требованиям ФГОС по содержанию и достигаемым образовательным результатам. Приводятся результаты опытно-поисковой работы, подтверждающей возможность и целесообразность изучения мобильных и облачных технологий в рамках школьного курса информатики.

Ключевые слова: мобильные и облачные технологии, мобильные методы обучения, методика обучения информатике в школе.

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-1-40-54

1. Предмет исследования

На протяжении нескольких десятилетий информатика и информационные технологии ассоциировались со стационарным персональным компьютером, установленным на нем локальным программным обеспечением и наличием сетей, позволяющих обмениваться данными. Однако развитие и распространение беспроводных способов доступа к глобальной сети сделало возможным использование облачных технологий, подразумевающих переход вычислительных ресурсов от дискретных устройств к общим централизованным кластерам, связанным посредством сети Интернет. Другой современной тенденцией является миниатюризация средств компьютерной техники. При этом по вычислительным характеристикам смартфоны не уступают персональным компьютерам, выпущенным несколько лет назад, и превосходят их по некоторым иным возможностям (геолока-

ция, встроенные фото- и видеокамеры, датчик наклона, голосовые связь и управление и пр.), на которых строятся многочисленные приложения, специфичные именно для мобильной техники. Подобные устройства стали доступны каждому и в настоящее время являются неотъемлемым элементом работы и быта для значительной части членов общества. Таким образом, явно выделяется тенденция перехода от стационарных персональных компьютеров к более мобильным, переносным устройствам — ноутбукам, нетбукам, планшетами, смартфонам.

Согласно материалам ЮНЕСКО, мобильные устройства проникают во все сферы нашей жизни, в том числе в образование. Мобильные методы обучения отвечают современным тенденциям расширения форм сетевого взаимодействия и поддержки непрерывного обучения человека [3, 10, 19]. Однако, как отмечается в работе И. Н. Голицыной и Н. Л. Половниковой, «несмотря на то что число современных мобильных телефонов и ком-

Контактная информация

Новиков Максим Юрьевич, учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 145 с углубленным изучением отдельных предметов, Екатеринбург, Россия; *адрес:* 620041, Россия, г. Екатеринбург, ул. Пионеров, д. 10а; *e-mail:* nm0105@yandex.ru.

Стариченко Борис Евгеньевич, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, Институт математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия; *адрес:* 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; *e-mail:* b.starichenko@gmail.com

M. Yu. Novikov

School 145, Ekaterinburg, Russia

B. E. Starichenko

Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

CONSTRUCTION OF THE SCHOOL INFORMATICS COURSE BASED ON MOBILE AND CLOUD TECHNOLOGIES

Abstract

The article discusses the change in the content and methods of teaching informatics in connection with the need for learners to study modern mobile and cloud technologies. The choice of a particular teaching method is associated with the specific content of the educational material and the didactic task that is solved during its development. Together, the methods form a system on the basis of which the informatics training methodology was built and tested that meets the requirements of the Federal State Educational Standard on the content and educational results achieved. The results of experimental research work are presented, confirming the possibility and expediency of studying mobile and cloud technologies within the framework of a school informatics course.

Keywords: mobile and cloud technologies, mobile teaching methods, methods of teaching informatics at school, mobile learning.

муникаторов в несколько раз превышает число персональных компьютеров, мобильные устройства доступнее ПК и мощность современных мобильных устройств превосходит мощность компьютеров начала 90-х годов, в нашей стране в целях обучения мобильный телефон используется мало» [2, с. 241]. Это утверждение можно в полной мере отнести к изучению информатики в школе.

Использование мобильных технологий в школьном курсе информатики подразумевает два аспекта:

- *содержательный* — обучающиеся изучают мобильные устройства, облачные и мобильные технологии в рамках предмета «Информатика»;
- *методический* — учитель применяет мобильные технологии при реализации методов обучения.

Таким образом, **представляется необходимым проведение актуализации школьного курса информатики по двум основаниям:**

- *во-первых*, развитие содержания в части изучения и освоения облачных и мобильных технологий;
- *во-вторых*, разработка и использование методов обучения информатике, основанных на мобильных технологиях.

При этом, естественно, должны быть соблюдены организационные особенности курса и установленные требования к его содержанию и образовательным результатам.

Исследование возможностей реализации такого школьного курса информатики для X—XI классов общеобразовательной школы и составили предмет представляемого исследования.

2. Анализ особенностей построения школьного курса информатики

Тенденции развития информационного общества требуют от человека высокой гибкости в освоении различных технических новшеств, появляющихся подчас быстрее, чем меняется содержание курса дисциплины «Информатика» в школе. При этом использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе позволяет не только разнообразить представление информации, но и по-новому организовать работу обучающихся, активизировать их творческий потенциал, повысить мотивацию.

Широкое распространение носимых электронных гаджетов с возможностью дистанционного доступа к сети Интернет в любое время и в любом месте приводит к тому, что в обществе меняется приоритет от «важно знать» к «важно иметь доступ к информации». Следует согласиться с мнением Е. С. Тужиковой: «Реализация идей современного образования требует разработки специальных методов и организационных форм обучения, обеспечивающих переход от иллюстративно-объяснительных методов и механического усвоения фактологических знаний к овладению умением самостоятельно приобретать новое знание, пользуясь современными способами представления и извлечения учебного материала и технологиями информационного взаимодействия» [15, с. 297]. Однако в школе до сих пор принято «учить запоминать», а не работать с информацией.

Таким образом, в условиях информатизации общества и предъявления высоких требований к информа-

ционной культуре человека в системе отечественного образования очень важной становится проблема качественного обучения информатике на уровне общего образования с учетом современных тенденций развития информационно-коммуникационных технологий. Однако, при том, что возрастает роль знания информатики и ИКТ для каждого человека, наблюдается явная недооценка значимости этих знаний в школьном образовании, о чем можно судить по объему учебных часов, отводимых учебными планами на изучение дисциплины: в непрофильных классах на параллелях VIII, X и XI классов — 1 час в неделю, IX классов — 2 часа в неделю.

Подобная ситуация приводит к **ряду организационных и методических проблем:**

- низкая частота взаимодействия учителя с обучающимися в течение недели, что ведет к ослаблению контроля за ходом обучения и неравномерности усвоения материала;
- нерегулярность повторения изученного материала школьниками;
- отсутствие доступа учащихся к электронным учебным материалам, размещаемым, как правило, в школьных компьютерных классах;
- отсутствие доступа учащихся к инструментальным средствам и программному обеспечению, которые осваивались на уроке, и, как следствие, невозможность организовать самостоятельную деятельность, связанную с освоением технологий, разработкой документов или программ;
- отсутствие механизмов и возможностей включения в программу курса освоения учащимися новых информационных технологий обработки информации и программирования.

Вместе с тем развитие общества, его информатизация, повышение требований к выпускникам школ требуют качественных изменений в организации образовательной деятельности. Федеральный государственный образовательный стандарт, призванный создать базис для развития системы образования в РФ, определяет единые требования к структуре, условиям и результатам освоения основной образовательной программы [8, 9]. Выделяются результаты на трех уровнях — предметном, метапредметном и личностном, в том числе для информатики [1, с. 3–6].

Конкретная реализация требований к результатам освоения курса информатики связана с технологической основой курса. Как уже указывалось, до настоящего времени такой основой являлись стационарные персональные компьютеры с проводным доступом к глобальной сети. Однако в связи с тем, что мобильные технологии получили широкое распространение и стали неотъемлемой частью жизни и деятельности большинства современных людей, требуется безусловная актуализация содержания школьного предмета «Информатика» в части изучения и освоения облачных и мобильных технологий. Практическому решению этой задачи препятствует ряд факторов.

Во-первых, хотя требования ФГОС никак не ограничивают педагогов в выборе тех или иных технических средств и программных продуктов для обучения, анализ содержания УМК по информатике различных авторских коллективов позволяет заключить:

- систематического изучения и освоения мобильных и облачных технологий не предусматривается; в ряде программ эти вопросы обсуждаются на ознакомительном уровне;
- практических работ, связанных с освоением и использованием мобильных устройств учащимися, не предусмотрено;
- изучение тем алгоритмизации и программирования основано на использовании локальных компьютеров в качестве целевой платформы;
- наблюдается ориентация на развитие у обучающихся навыков работы с программными продуктами, установленными на локальных компьютерах.

При этом следует отметить, что в целом каждый УМК полностью отражает содержание, представленное в примерной основной образовательной программе среднего общего образования, а ограничения по недельным часам не позволяют расширить содержание без ущерба для существующих разделов и тем.

Во-вторых, состав технических средств и программного обеспечения для школьного курса информатики регламентируется письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 апреля 2005 года № 03-417 «О Перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений» [7]. Перечень включает в себя технические средства и цифровые образовательные ресурсы, которые предполагается использовать на основе компьютерного кабинета и установленного на нем программного обеспечения. Следовательно, с технологической точки зрения общемировая тенденция перехода от стационарных устройств вычислительной техники к мобильным слабо коррелирует с текущей политикой оснащения школ. При этом высокий темп развития информационных технологий не оставляет возможностей для своевременной модернизации компьютерного оборудования в рамках адекватного бюджета. Таким образом, существующие технологические ограничения приводят к ситуации, при которой обучающиеся не имеют возможности следовать в русле современных тенденций развития информационных технологий.

Здесь следует отметить, что в 2011/2012 учебном году и позднее в общеобразовательных учреждениях РФ проходила апробация электронных учебников на базе следующих мобильных устройств: Pocket Book Pro 902, Plastic Logic ProReader, Ectaco jetBook Color, Intel ClassMate PC, Entourage eDGe. В эксперимент были вовлечены 38 школ из девяти регионов Российской Федерации: Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Калининградская область, Кемеровская область, Самарская область, Республика Татарстан, Республика Коми, Тамбов. Учащимися, учителями и родителями отмечался ряд положительных моментов применения мобильных устройств, однако по сути с их помощью решался единственный вопрос — доступ к учебным материалам, причем только предустановленным в устройствах [14, с. 76]. Технические характеристики перечисленных устройств не дают представления о современных мобильных технологиях и не позволяют их осваивать.

Суммируя сказанное, можно выделить следующие недостатки существующего школьного курса информатики с точки зрения освоения современных технологий:

- наблюдается разрыв между современным развитием ИКТ и изучаемыми в школе технологиями;
- ориентация на локальное программное обеспечение не соответствует перспективным направлениям развития ИКТ;
- программное обеспечение, установленное на школьном компьютере, как правило, является платным и недоступно обучающемуся дома;
- остаются неизученными возможности столь популярных и широко распространенных среди обучающихся мобильных устройств (смартфонов, планшетов).

При этом, как уже отмечалось, весьма ограниченный объем аудиторных учебных часов, отводимых в школе на дисциплину «Информатика», не позволяет прямым образом дополнить ее содержание.

Предлагаемый в нашем исследовании подход к решению проблем, связанных с изучением учащимися мобильных и облачных технологий, состоит в том, что знакомство с технологиями проводится в ходе аудиторной работы благодаря некоторой модификации содержания (в рамках предусмотренных образовательными программами вопросов) и применяемым преподавателем методам мобильного обучения, а практическое их освоение вынесено на самостоятельную (внеаудиторную) работу, поскольку обучаемые оказываются обеспеченными собственными техническими средствами и необходимыми программными приложениями.

3. Построение системы методов мобильного обучения

В нашей работе под *методом мобильного обучения* понимается *метод решения отдельной (конкретной) дидактической задачи, технологической основой которого является какая-либо мобильная технология*.

Детальное описание отдельных методов мобильного обучения с указанием деятельности преподавателя и учащихся при их реализации приведено в работах М. Ю. Новикова [4, 6]. Мобильные технологии и методы мобильного обучения можно связать с видами учебной деятельности (табл. 1).

Методы мобильного обучения могут встраиваться в общую методику изучения любой дисциплины и использоваться наряду с традиционными; выбор методов и целесообразность обращения к ним определяет преподаватель. При этом, если он использует методы мобильного обучения в различных видах учебной деятельности, можно считать, что совокупность методов обучения образует *систему* с двумя системообразующими признаками: *во-первых*, это технологическая основа методов — мобильные и облачные технологии; *во-вторых*, это содержание учебной дисциплины.

Таким образом, под *системой методов мобильного обучения* будем понимать *совокупность методов обучения дисциплине, взаимодополняющих друг друга в части решения различных дидактических задач и имеющих единую технологическую основу — мобильные и облачные технологии*.

Можно выделить и обосновать **ряд принципов построения подобных систем методов инвариантных относительно предметного содержания**.

Таблица 1

Использование методов мобильного обучения в различных видах учебной деятельности школьников

Место проведения	Вид деятельности	Мобильная технология, метод мобильного обучения
Аудиторная работа	Изложение нового материала	Демонстрационный скринкастинг Дополненная реальность Метод аудиторного мобильного опроса Интерактивное видео
	Освоение практической деятельности	Методы скринкастинга Методы дополненной реальности Методы мобильного поиска информации Мобильные тренажеры Методы коллективного решения учебных задач
	Закрепление, повторение	Игровые мобильные методы Интерактивное видео
	Контроль	Методы мобильного тестирования
Внеаудиторная работа	Освоение теории	Методы скринкастинга Методы дополненной реальности Методы мобильного поиска информации
	Выполнение практических заданий	Мобильные тренажеры Методы мобильного поиска информации Методы скринкастинга Методы дополненной реальности Методы коллективного решения учебных задач Игровые мобильные методы Методы мобильного тестирования
	Проектная деятельность	Методы скринкастинга Методы мобильного проектирования

Принцип приоритета дидактической задачи.

Этот принцип выдвинут в работе Б. Е. Стариченко: «Первичной является дидактическая задача, а не технология; роль технологии состоит в обеспечении заведомо и гораздо более успешного ее решения, чем традиционные методы» [11, с. 157]. В приложении к рассматриваемому вопросу построения системы методов мобильного обучения это означает, что, принимая решение об использовании того или иного метода, преподаватель должен исходить из той дидактической задачи, которую он собирается решать, и оценивать, будет ли она иметь оптимальное решение выбранным методом. Безотносительно содержания дисциплины можно установить соответствие между задачей и мобильной технологией, обеспечивающей ее эффективное решение (табл. 2).

Безусловно, таблица 2 не охватывает все возможные задачи и методы (и в этом отношении может быть дополнена), но иллюстрирует их взаимосвязь.

Принцип регулярности использования мобильных методов обучения вытекает из следующих утверждений:

- использование единой системы методов обучения, основанной на мобильных технологиях, во всем многообразии учебной деятельности позволит сконцентрировать всю информацию о ходе учебного процесса и развития обучающихся в удобной форме, доступной с любого устройства (стационарный компьютер, планшет, ноутбук, смартфон);
- регулярность применения мобильных технологий на уроках позволит поддерживать у обучающихся актуальность умений по работе с мобильными устройствами.

Принцип встраиваемости — система методов должна органично сочетаться с содержанием предмета, тематическим планированием и другими методами обучения.

Принцип единства форматов хранения и адаптации информации заключается в том, что весь контент должен иметь такую форму представления, которая будет являться универсальной для различных устройств и их параметров. Так, например, текстовая информация должна быть одинаково читаемой как с мобильного устройства, так и с экрана компьютера; контент, содержащий видео, должен иметь такой формат, который не потребует особенных условий для воспроизведения.

Принцип инструментальной независимости позволяет реализовать каждый метод обучения с помощью различных технических и программных средств. Данный принцип позволяет каждому учителю выбирать наиболее удобные сервисы и инструменты в методах обучения. Необходимость данного принципа заключается и в том, что при недоступности того или иного программно-аппаратного инструмента у учителя должны быть альтернативные варианты реализации каждого метода обучения.

Принцип кроссплатформенности заключается в независимости системы методов обучения от технологической основы. Так, например, если у обучающихся одного класса имеются смартфоны с различным набором программ, необходимо, чтобы методы обучения не были привязаны к определенному программному продукту или его версии. Таким образом, весь необходимый инструментарий должен быть доступен на любой платформе либо должен быть облачным.

Таблица 2

Использование мобильных технологий при решении задач обучения

№ п/п	Дидактическая задача	Технология
1. Индивидуальные		
1.1	Активизация учебной деятельности учащихся:	
	• Обеспечение самостоятельности учащихся при выполнении аудиторной и домашней работы	• Мобильные тренажеры; • скринкастинг; • мобильный поиск информации
	• Повышение мотивации учащихся к учебной деятельности	• Мобильный веб-квест; • мобильная викторина; • интерактивное видео; • мобильный поиск информации
	• Улучшение управления учебной деятельностью учащихся со стороны преподавателя	• Использование облачной информационно-образовательной среды
	• Обеспечение доступности учебного контента для учащихся	• Облачная ИОС; • скринкастинг; • мобильный поиск информации
1.2	Обеспечение формирования умений, навыков, компетенций	• Мобильные тренажеры;
1.3	Обеспечение наглядности представления учебного материала	• скринкастинг; • интерактивное видео; • дополненная реальность
1.4	Контроль хода усвоения учебной информации	• Мобильный аудиторный опрос; • мобильное тестирование; • интерактивное видео
1.5	Развитие исследовательских и творческих подходов к решению учебных задач, проектная деятельность	• Мобильный поиск информации; • использование облачных и мобильных приложений; • скринкастинг; • мобильное программирование; • мобильное проектирование
2. Групповые		
2.1	Организация совместного (группового) решения учебных задач	• Облачная ИОС; • мобильный поиск информации; • облачные инструментальные средства; • технологии совместной работы над документами; • коммуникационные сервисы
2.2	Выполнение совместных внеаудиторных проектов	• Облако проекта; • мобильный поиск информации; • облачные инструментальные средства; • технологии совместного проектирования; • коммуникационные сервисы
2.3	Пиринговое оценивание	• Облачная ИОС; • технологии совместной работы над документами

Описанный подход позволяет построить систему методов мобильного обучения по любой теоретической дисциплине. В нашем исследовании этот подход был применен к школьному курсу информатики.

Следует отметить, что обязательным условием использования методов мобильного обучения является наличие облака учебной дисциплины, которое обеспечивает реализацию всех функций предметной информационно-образовательной среды: ресурсной, коммуникационной, организационно-управленческой и инструментальной [13]. В нашем исследовании в качестве облачной LMS использовался пакет Google Suite for Education [20, 21]. Именно благодаря облачной ИОС

учащиеся наряду с мобильными технологиями осваивают и некоторые облачные: хранение и доступ к информации в облаке, использование облачных инструментов, совместная работа над документами, коммуникация и общее обсуждение.

4. Система методов мобильного обучения информатике в школе

Как указывалось выше, вторым системообразующим признаком при построении системы методов мобильного обучения дисциплине является ее предметное содержание — именно им и требованиями к результатам

его освоения определяется совокупность используемых методов. По этой причине дальнейшее построение было проведено для конкретной учебной дисциплины — школьного курса информатики X—XI классов.

Выделенные выше принципы построения системы мобильных методов обучения можно разделить на две группы:

- 1) *организационно-педагогические*: приоритет дидактической задачи, регулярность, встраиваемость;
- 2) *технологические*: единство форматов, инструментальная независимость, кроссплатформенность.

Первая группа принципов оказывает влияние на процесс планирования уроков с точки зрения содержания курса. Вторая группа в большей степени относится к технической составляющей реализации системы методов: выбор сервисов, программ и способов информационного обмена между участниками образовательного процесса.

Среди организационно-педагогических принципов построения системы методов мобильного обучения **принцип встраиваемости** требует, чтобы выбранные методы обучения органично сочетались с содержанием предмета. Специфика информатики как учебной дисциплины состоит в том, что устройства и информационные технологии выступают не только в качестве средств решения учебных задач, но и в качестве объектов изучения. Отталкиваясь от данного утверждения, при составлении календарно-тематического плана курса информатики и выборе методов обучения мы придерживались следующих положений:

- **Приоритет иллюстрации и вовлечения.** Предпочтение отдавалось такому методу обучения, реализация которого может явно или косвенно являться иллюстрацией в ходе учебного занятия. Такой подход обеспечивает взаимосвязь материала урока с используемыми мобильными технологиями и способствует повышению уровня усвоения темы благодаря вовлечению обучающихся в непосредственную работу с этими технологиями.
- **Контроль оценки действий.** Школьный курс информатики содержит многочисленные практические работы, которые направлены на фор-

мирование навыков использования программных продуктов (приложений) и информационно-коммуникационных технологий. Перед учителем возникает задача оценивания действий ученика в ходе самостоятельной работы и их корректировки при необходимости. В этом случае были использованы такие методы обучения, которые позволяют наиболее удобным образом организовать контроль действий обучающегося.

- **Мотивационный аспект.** Ряд выделенных ранее методов обучения реализует игровую форму проведения уроков и предлагает нестандартные инструменты для организации деятельности учащихся. Эти методы использовались для повышения мотивационной составляющей в случае их дидактической обусловленности, например, при длительном изложении нового материала без активного участия обучающихся.
- **Диверсификация деятельности.** Современные мобильные устройства позволяют не только обрабатывать и создавать различную по типу информацию (числовую, текстовую, графическую, звуковую и другую), но и фиксировать ее через клавиатурный ввод, звукозаписывающее устройство, фото- и видеокамеру. Данная особенность позволила разнообразить деятельность обучающихся при выполнении практических и творческих работ, способствовала развитию навыков работы с мобильными устройствами.
- **Усиление роли совместной деятельности.** Облачные сервисы и системы общения, а также наличие доступа к сети Интернет посредством мобильного устройства открывают новые возможности по организации совместной деятельности обучающихся. При организации самостоятельной работы группы учащихся над отдельными аспектами учебной темы были обеспечены их взаимодействие и хранение материалов в облачном хранилище.

Ниже приводится планирование курса в десятом (табл. 3) и одиннадцатом (табл. 4) классах на основе УМК «Информатика» базового уровня Н. Д. Угриновича [16–18] с указанием используемых методов мобильного

Таблица 3

Календарно-тематический план курса «Информатика» (X класс)

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
1. Введение. Информация и информационные процессы (2 часа)			
1	Техника безопасности в кабинете информатики. Информация и информационные процессы	1	Метод мобильного опроса
2	Передача информации. Системы и элементы системы. <i>Практическая работа № 1.1 «Шифрование и дешифрование»</i>	1	Метод мобильного опроса
2. Информационные технологии (13 часов)			
3	Кодирование и обработка текстовой информации. Кодирование текстовой информации. <i>Практическая работа № 2.1 «Кодировки русских букв»</i>	1	Метод мобильного поиска информации

Продолжение табл. 3

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
4	Создание документов в текстовых редакторах. Форматирование текстов в редакторах. <i>Практическая работа № 2.2</i> «Создание и форматирование документа»	1	—
5	Деловая переписка. Компьютерные словари и системы компьютерного перевода текста. <i>Практическая работа № 2.3</i> «Перевод с помощью онлайн-словаря и переводчика»	1	Метод мобильного поиска (голосовой поиск, голосовое распознавание)
6	Системы оптического распознавания документов. <i>Практическая работа № 2.4</i> «Сканирование бумажного и распознавание электронного текстового документа»	1	Метод мобильного поиска (сканирование и распознавание текста) Метод дополненной реальности
7	Кодирование и обработка графической информации. Кодирование графической информации. <i>Практическая работа № 2.5</i> «Кодирование графической информации»	1	—
8	Растровая графика. <i>Практическая работа № 2.6</i> «Растровая графика»	1	Метод скринкастинга (запись выполнения задания)
9	Векторная графика. <i>Практическая работа № 2.7</i> «Трёхмерная векторная графика»	1	Метод скринкастинга (запись выполнения задания)
10	<i>Практическая работа № 2.8</i> «Выполнение геометрических построений в системе компьютерного черчения КОМПАС».	1	Метод скринкастинга (запись выполнения задания)
11	Кодирование звуковой информации. <i>Практическая работа № 2.9</i> «Создание и редактирование оцифрованного звука»	1	Метод облачного исследования (прослушивание аудио, выполнение задач)
12	Компьютерные презентации. <i>Практическая работа № 2.10</i> «Разработка мультимедийной интерактивной презентации “Устройство компьютера”». <i>Практическая работа № 2.11</i> «Разработка презентации “История развития вычислительной техники”»	1	Метод облачного исследования
13	Кодирование и обработка числовой информации. Представление числовой информации с помощью систем счисления. <i>Практическая работа № 2.12</i> «Перевод чисел из одной системы счисления в другую с помощью калькулятора»	1	Метод веб-квеста
14	Электронные таблицы. <i>Практическая работа № 2.13</i> «Относительные, абсолютные и смешанные ссылки в электронных таблицах»	1	—
15	Построение диаграмм и графиков. <i>Практическая работа № 2.14</i> «Построение диаграмм различных типов». <i>Контроль знаний и умений</i>	1	Метод интерактивного видео
3. Коммуникационные технологии (10 часов)			
16	Локальные компьютерные сети. Глобальная компьютерная сеть Интернет. Подключение к интернету. <i>Практическая работа № 3.1</i> «Предоставление общего доступа к принтеру в локальной сети»	1	Метод мобильного опроса
17	Всемирная паутина. <i>Практическая работа № 3.2</i> «Настройка браузера»	1	Метод мобильных викторин
18	Электронная почта. <i>Практическая работа № 3.3</i> «Работа с электронной почтой»	1	—
19	Общение в интернете в реальном времени. <i>Практическая работа № 3.4</i> «Общение в реальном времени в глобальной и локальных сетях»	1	Метод скринкастинга

Окончание табл. 3

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
20	Файловые архивы. <i>Практическая работа № 3.5 «Работа с файловыми архивами»</i>	1	—
21	Радио, телевидение и веб-камеры в интернете. Геоинформационные системы в интернете. <i>Практическая работа № 3.6 «Геоинформационные системы в интернете»</i>	1	Метод интерактивного видео
22	Поиск информации в интернете. Библиотеки, энциклопедии и словари в интернете. <i>Практическая работа № 3.7 «Поиск в интернете»</i>	1	Метод мобильного поиска
23	Электронная коммерция в интернете	1	—
24	Основы языка разметки гипертекста. <i>Практическая работа № 3.8 «Разработка сайта с использованием веб-редактора»</i>	1	Метод интерактивного видео
25	Контроль знаний и умений	1	Метод мобильного опроса
4. Алгоритмизация и основы объектно-ориентированного программирования (10 часов)			
26	Алгоритм и кодирование основных алгоритмических структур	1	—
27	История развития языков программирования	1	Метод мобильных викторин
28–29	Введение в объектно-ориентированное программирование	2	Метод визуального программирования
30–31	Системы объектно-ориентированного программирования. <i>Практическая работа № 4.1 «Создание проекта “Консольное приложение”»</i>	2	Метод мобильного проектирования
32–33	Переменные в языках объектно-ориентированного программирования	2	Метод визуального программирования
34–35	Графический интерфейс <i>Практическая работа № 4.2 «Создание проекта “Переменные”»</i> <i>Практическая работа № 4.3 «Создание проекта “Отметка”»</i> <i>Практическая работа № 4.4 «Создание проекта “Перевод целых чисел”»</i>	2	Метод визуального программирования

Таблица 4

Календарно-тематический план курса «Информатика» (XI класс)

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
1. Компьютер как средство автоматизации информационных процессов (10 часов)			
1	Техника безопасности в кабинете информатики. История развития вычислительной техники. <i>Практическая работа № 1.1 «Виртуальные компьютерные музеи»</i>	1	Метод мобильного поиска
2	Архитектура персонального компьютера. <i>Практическая работа № 1.2 «Сведения об архитектуре компьютера»</i>	1	Метод мобильного опроса Метод скринкастинга
3	Операционные системы. Основные характеристики операционных систем. <i>Практическая работа № 1.3 «Сведения о логических разделах дисков»</i>	1	—
4	Операционная система Windows. <i>Практическая работа № 1.4 «Значки и ярлыки на рабочем столе»</i>	1	Метод облачного исследования

Продолжение табл. 4

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
5	Операционная система Linux. <i>Практическая работа № 1.5</i> «Настройка графического интерфейса для операционной системы Linux»	1	Метод скринкастинга
6	Операционная система Linux. <i>Практическая работа № 1.6</i> «Установка пакетов в операционной системе Linux»	1	Метод скринкастинга
7	Защита от несанкционированного доступа к информации. Защита с использованием паролей. Биометрические системы защиты. <i>Практическая работа № 1.7</i> «Биометрическая защита: идентификация по характеристикам речи»	1	—
8	Физическая защита данных на дисках. Защита от вредоносных программ. Вредоносные и антивирусные программы. Компьютерные вирусы и защита от них. <i>Практическая работа № 1.8</i> «Защита от компьютерных вирусов»	1	Метод облачного исследования
9	Сетевые черви и защита от них. Троянские программы и защита от них. <i>Практическая работа № 1.9</i> «Защита от сетевых червей»	1	—
11	Хакерские утилиты и защита от них. <i>Практическая работа № 1.10</i> «Защита от хакерских атак»	1	Метод мобильных викторин
2. Моделирование и формализация (15 часов)			
12	Моделирование как метод познания. Системный подход в моделировании. Формы представления моделей	1	—
13	Формализация. Основные этапы разработки и исследование моделей на компьютере	1	Метод веб-квеста
14	Инструменты программирования для разработки и исследования моделей. Понятие массивов. Другие составные типы данных. <i>Практическая работа № 2.1</i> «Исследование процесса изменения температуры средствами программирования с использованием заполнения массива»	1	Метод визуального программирования Метод мобильного проектирования
15	Использование массивов данных в разработке моделей <i>Практическая работа № 2.2</i> «Проведение исследования на упорядочение и поиск экстремальных значений потока информации о температуре воздуха»	1	Метод облачного исследования
16–17	Использование элементов графики в разработке моделей <i>Практическая работа № 2.3</i> «Проектирование простого графического редактора»	2	Метод дополненной реальности
17–18	Исследование математических моделей <i>Практическая работа № 2.4</i> «Графическое решение уравнения»	2	Метод визуального программирования
19–20	Оптимизационное моделирование в экономике <i>Практическая работа № 2.5</i> «Построение и исследование оптимизационной модели»	2	—
21	Исследование интерактивных компьютерных моделей <i>Практическая работа № 2.6</i> «Построение и исследование модели “Бросание мячика в стенку”»	1	—
22–23	Исследование химических моделей <i>Практическая работа № 2.7</i> «Построение и исследование модели “Распознавание волокон”»	2	Метод облачного исследования
24–25	Исследование биологических моделей <i>Практическая работа № 2.8</i> «Построение и исследование модели “Популяция”»	2	—
3. Базы данных. Системы управления базами данных (8 часов)			
26	Табличные базы данных. Система управления базами данных.	1	—

Окончание табл. 4

№ уч. нед.	Наименование раздела и тем уроков	Кол-во уч. часов	Используемый метод мобильного обучения
27	Основные объекты СУБД: таблицы, формы, запросы, отчеты. <i>Практическая работа № 3.1 «Создание табличной базы данных»</i>	1	Метод скринкастинга
28	Использование формы для просмотра и редактирования записей в табличной базе данных. <i>Практическая работа № 3.2 «Создание формы в табличной базе данных»</i>	1	Метод скринкастинга
29	Поиск записей в табличной базе данных с помощью фильтров и запросов. <i>Практическая работа № 3.3 «Поиск записей в табличной базе данных с помощью фильтров и запросов»</i>	1	Метод скринкастинга
30	Сортировка записей в табличной базе данных. <i>Практическая работа № 3.4 «Сортировка записей в табличной базе данных»</i>	1	Метод скринкастинга
31–32	Печать данных с помощью отчетов. <i>Практическая работа № 3.5 «Создание отчетов в табличной базе данных»</i>	2	Метод скринкастинга
33	Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. <i>Практическая работа № 3.6 «Создание генеалогического древа семьи»</i>	1	—
4. Социальная информатика (2 часа)			
34	Информационное общество. Правовые основы информационной среды. <i>Практическая работа № 4.1 «Законы об охране авторских прав»</i>	1	Метод мобильного поиска
35	Социальные сервисы и сети. Информационная безопасность. <i>Практическая работа № 4.2 «Законы об информационной безопасности и электронной подписи»</i>	1	Метод веб-квеста

обучения, проведенное на основе вышеперечисленных принципов, установленного содержания, правил и особенностей планирования с точки зрения организационно-педагогических критериев построения системы методов.

Предложенная система методов мобильного обучения с точки зрения технического оснащения базируется на концепции BYOD (*англ.* Bring Your Own Device — принеси свое собственное устройство), которая пришла из бизнес-сообщества и которую следует считать приоритетной в мировой практике применения мобильных устройств в образовательной практике [10, с. 38; 22]. BYOD избавляет от необходимости создания и содержания большого числа компьютерных классов, поскольку в обучении используются носимые мобильные устройства учащихся, чем заметно расширяются возможности применения ИКТ на уроках в любых (неспециализированных) классах и при изучении любых дисциплин. В нашем исследовании в ситуациях, когда у некоторых учащихся отсутствовали мобильные устройства, использовались стационарные компьютеры кабинета информатики; при этом в случае необходимости применялись эмуляторы гаджетов на стационарных компьютерах.

Комплекс программных инструментов для реализации методов обучения был выбран нами, исходя из вышеуказанных принципов построения системы методов обучения на основе мобильных технологий в части обе-

спечения единства форматов хранения, инструментальной независимости и кроссплатформенности (табл. 5).

Мобильные устройства применялись и во внеурочной проектной деятельности по информатике, в которой принимали участие учащиеся, проявившие интерес к разработке мобильных приложений. Благодаря многофункциональности мобильных устройств, с одной стороны, и достаточно развитым в настоящее время инструментальным средствам разработки мобильных приложений, с другой, оказывается возможным поставить исследовательскую задачу непосредственно в зоне индивидуальных интересов учащегося. Например, обучающийся, предрасположенный к математике, может заинтересоваться разработкой приложения для мобильного устройства, которое будет производить некоторые математические расчеты. В свою очередь, те учащиеся, которым более близка тема здоровьесбережения, могут проявить интерес к разработке мобильного приложения, способного оценивать состояние здоровья или уровня активности человека по встроенным датчикам (в само мобильное устройство либо в умные часы). Конкретное применение мобильного устройства подбирается индивидуально и основывается на личных интересах ученика. Освоение языков программирования и выполнение проектов осуществлялось учащимися в значительной степени самостоятельно при регулярной консультационной помощи учителя.

Таблица 5

Методы обучения и связанные программные инструменты

№ п/п	Метод обучения	Основной инструмент (веб-сервис или программа)	Аналоги
1	Метод мобильного опроса и голосования	Plickers	Socrative, Kahoot, Quizizz и др.
2	Метод облачного исследования	Google Classroom	Microsoft Office 365 для образования
3	Метод мобильных викторин	Quizizz	Socrative, Kahoot и др.
4	Метод визуального программирования	Blockly	AppInventor
5	Метод мобильного проектирования	PhoneGap	Xamarin, Qt и др.
6	Метод дополненной реальности	HP Reveal, QR-coder	QR-reader
7	Метод мобильного поиска	Инструменты, встроенные в устройство	
8	Метод скринкастинга	Open Broadcaster Software	VLC, CamStudio и др.
9	Метод интерактивного видео	Vizia	PlayPosit
10	Метод веб-квеста	Learnis	LearningApps

Поскольку каждый метод обучения на основе мобильных технологий связан с дидактическими задачами (табл. 2), с одной стороны, и с определенным предметным содержанием курса информатики (табл. 3, 4), с другой, в ходе исследования нами были выделены соответствующие связи в системе методов (см. рисунок).

Таким образом, на основе предложенных в данном исследовании теоретических подходов была построена и реализована система методов мобильного обучения информатике в X и XI классах как в части изучения основного (общего для всех учащихся) курса, так и во внеурочной деятельности.

5. Результаты апробации системы методов мобильного обучения информатике

На основании описанной системы методов была разработана методика обучения информатике в X—XI классах общеобразовательной школы. Методика прошла апробацию в 2016–2019 годах с отслеживанием предметных, метапредметных и личностных результатов. В целом обучение дисциплине «Информатика» по экспериментальной методике было направлено на достижение следующих целей:



Рис. Диаграмма связей между дидактическими задачами, методами обучения и содержанием курса информатики

- обеспечить усвоение учащимися базового содержания дисциплины на уровне не ниже того, который достигается при использовании методики обучения информатике без обращения к мобильным технологиям;
- изучить и освоить основные мобильные технологии работы с информацией;
- активизировать учебную работу учащихся, повысить их мотивацию, заинтересованность учебным материалом, обеспечить удовлетворенность примененной методикой;
- организовать внеурочную проектную деятельность учащихся на основе мобильных технологий.

Научная гипотеза исследования состояла в том, что указанные цели могут быть достигнуты при использовании специально организованной облачной информационно-образовательной среды и применении методики обучения, построенной на вышеописанной системе методов мобильного обучения. Практическая проверка гипотезы в реальном учебном процессе общеобразовательной школы явилась основной целью проведения опытно-поисковой работы.

К *предметным* результатам был отнесен уровень усвоения содержания базового курса «Информатика» для X—XI классов. В качестве *метапредметных* результатов рассматривалось освоение учащимися мобильных технологий работы с информацией, поскольку они носят универсальный характер и могут быть использованы как при изучении других (помимо информатики) дисциплин, так и при решении иных жизненных вопросов. *Личностные* результаты характеризовались отношением учащихся к мобильным технологиям и методам обучения, построенным на их основе.

Сопоставление показателей экспериментальных групп (ЭГ), в которых информатика изучалась с применением новой методики, проводилось с показателями контрольных групп (КГ), в которых методы мобильного обучения не использовались. Была проведена статистическая обработка итоговых данных.

На основе указанных выше положений, с одной стороны, и требований ФГОС к результатам обучения, с другой, был использован следующий комплекс показателей результативности:

- *предметные результаты* отслеживались по оценке итоговой контрольной работы, которая отвечала программе дисциплины «Информатика» и выполнялась учащимися обеих групп; при этом проверялась экспериментальная гипотеза, что усвоение предмета в ЭГ было не хуже, чем в КГ;
- *метапредметные результаты* оценивались по итогам выполнения учащимися ЭГ практической работы по проверке овладения ими умениями, связанными с использованием мобильных устройств и облачных технологий; анализ работы проводился по методу модифицированного поэлементного анализа, который позволял оценить уровень сформированности выделенных элементов знаний и умений;
- *личностные результаты*, характеризующие отношение учащихся к применению мобильных устройств в учебных целях, проверялись с помощью анонимного анкетирования.

Помимо этого были получены экспертные оценки применения предложенной в работе системы методов мобильного обучения информатике.

Детально результаты апробации изложены в работе М. Ю. Новикова [5]. К основным результатам можно отнести следующие:

1) Итоги контрольной работы по классам в сравнении с итогами годом ранее, когда методы мобильного обучения не применялись, показали:

- процент учащихся, преодолевших минимальный порог для получения положительной отметки, в сравнении с предыдущим годом не уменьшился и составляет 100 %;
- процент учащихся, получивших повышенные отметки по результатам контрольного тестирования, в сравнении с предыдущим учебным годом увеличился, результаты статистически достоверно свидетельствуют о росте качества освоения дисциплины.

Полученные предметные результаты можно объяснить тем, что, *во-первых*, система методов мобильного обучения позволила повысить мотивацию обучающихся за счет использования личных смартфонов в учебном процессе; *во-вторых*, с их помощью учащиеся получили возможность обращаться к учебному контенту в любое время и в любом месте посредством облачных технологий.

2) Поскольку УМК по информатике (X—XI классы) не содержат в явном виде тематических разделов, направленных на освоение мобильных и облачных технологий, а разработанная система методов предполагает активное использование мобильных устройств учащимися, большой интерес представляет вопрос влияния методов на сформированность умений учащихся в части работы с мобильными устройствами. Для диагностики данного показателя нами были подготовлены практические работы, которые не только связаны с содержанием УМК, но и предполагают в своей основе использование мобильных устройств (табл. 6).

Проверка практической работы осуществлялась на основе модифицированного поэлементного анализа [12, с. 24–30]. Анализ результатов показал высокую долю усвоения элементов работы с мобильными устройствами как в разрезе заданий (от 70 % и выше), так и индивидуально по обучающимся (от 80 % и выше).

Таким образом, можно считать, что задача освоения обучающимися современных информационно-коммуникационных технологий (мобильных и облачных) в данном исследовании была решена, что свидетельствует о достижении метапредметных результатов обучения, поскольку задания практической работы носят универсальный характер, а учебные действия, которые выполнял учащийся, могут использоваться им в самостоятельной познавательной и социальной практике.

3) С целью получения обратной связи от обучающихся ЭГ по вопросам использования мобильных устройств и облачных технологий при изучении информатики среди них было проведено анонимное онлайн-анкетирование, к основным результатам которого следует отнести следующие:

- на начальных этапах освоения мобильных устройств в образовательных целях около половины учащихся сталкивались с проблемами,

Таблица 6

Связь элементов практической работы и тематических разделов курса

№ п/п	Элемент практической работы	Класс	Тема
1	Сканирование и распознавание документа с помощью мобильного устройства	10	Системы оптического распознавания текстов
2	Использование онлайн-переводчика текста с помощью мобильного устройства	10	Компьютерные словари и системы компьютерного перевода текстов
3	Использование онлайн-карт местности	10	Геоинформационные системы в интернете
4	Создание многопользовательского чата для обмена сообщениями	10	Общение в интернете в реальном времени
5	Поиск информации по звуковым данным	10	Поиск информации в интернете
6	Поиск информации по изображениям	10	Поиск информации в интернете
7	Публикация материалов в сети Интернет с помощью облачных технологий	10	Всемирная паутина. Файловые архивы
8	Оформление и отправка письма по электронной почте с вложениями	10	Электронная почта
9	Настройка безопасности мобильного устройства	11	Биометрические системы защиты
10	Антивирусная защита мобильного устройства	11	Защита от вредоносных программ
11	Выполнение геометрических построений	11	Исследование геометрических моделей
12	Создание облачной анкеты	11	Табличные базы данных
13	Поиск информации с помощью инструментов дополненной реальности	11	Перспективы развития ИКТ

которые, как правило, касались первоначальной настройки и установки необходимых для работы приложений; к концу обучения подобные затруднения возникали лишь у 7 % обучающихся;

- самооценка обучающихся своих умений работы с мобильными устройствами показывает уровень выше среднего, что коррелирует с итогами практической работы;
- на вопрос о желании использовать мобильные технологии в обучении информатике в последующие периоды большинство респондентов выразили высокую степень заинтересованности в продолжении применения мобильных устройств;
- обучающиеся активно использовали материалы курса, которые были размещены в облачном хранилище; подтвердилось предположение о том, что возможность иметь доступ к учебному контенту в любое время и в любом месте будет способствовать повышению числа обращений к нему; 74 % обучающихся указали, что обращались к материалам дисциплины несколько раз в неделю; учащиеся, которые ни разу не пользовались учебным контентом, размещенным в облачном хранилище, не было;
- на вопрос о том, поддерживают ли идею распространения практики использования мобильных устройств и технологий в обучении другим дисциплинам, 87 % опрошенных ответили утвердительно, 13 % затруднились с ответом, никто не выступил против.

Таким образом, достижение личностных результатов обучения подтверждается результатами анкетирования, поскольку у учащихся сформировано ответственное отношение к применению собственных мобильных устройств, а также выявлена готовность к повышению своего образовательного уровня в части применения современных информационных технологий.

4) Экспертный анализ предложенной в исследовании методики обучения информатике осуществлялся с привлечением восьми экспертов, из числа которых четверо являются учителями информатики школ и четверо — преподавателями Института математики, физики, информатики и технологий УрГПУ. Каждый эксперт был ознакомлен с предложенной системой методов мобильного обучения, планированием учебной деятельности, использованным образовательным контентом. Помимо этого ряд экспертов имели возможность посетить уроки и наблюдать поведение учащихся при реализации методов мобильного обучения. После этого экспертом производилась независимая оценка согласно установленным критериям. Согласованность мнений специалистов по каждому из критериев подтверждается коэффициентом вариации C_v , значение которого находится в диапазоне, соответствующем высокому уровню согласованности ($< 10\%$), что обусловило возможность их привлечения в качестве экспертов.

На основании экспертных оценок системы методов мобильного обучения информатике в школе было установлено, что:

- современные электронные сервисы не приводят к когнитивной перегрузке и не повышают сложность учебной деятельности, что объясняется значительным улучшением эргономики мобильных приложений и повышением их качественных характеристик за последние несколько лет;
- программно-аппаратные проблемы решаются быстро и не оказывают сколь-либо значимого влияния на распределение учебного времени;
- степень отвлечения обучающихся на посторонние мобильные сервисы находится на низком уровне при условии целесообразного и оправданного использования мобильных устройств;
- проведение опросов и голосований позволяет экономить время педагога на проверку и обработку результатов, а также концентрирует внимание обучающихся на протяжении всего урока;
- системы мобильного опроса и голосования предлагают широкие возможности для разработки различных по типу заданий, в том числе открытых вопросов.

Приведенные мнения позволяют считать, что предложенный подход к построению курса информатики получил достаточно высокую оценку и поддержку специалистов.

Таким образом, по итогам проведенного анализа результатов опытно-поисковой работы можно сделать вывод о том, что благодаря комплексному подходу предложенная система методов оказала положительный эффект на освоение обучающимися школьного курса информатики, способствовала развитию у учащихся умений работы с мобильными устройствами и технологиями.

6. Выводы

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Полученные результаты дают основание считать целесообразным и возможным актуализацию школьного курса информатики в части знакомства с современными мобильными и облачными технологиями и их практического освоения без понижения качества усвоения основного курса, а также какого-либо дискомфорта для учащихся.
2. На основе анализа описанного в научно-педагогической, методической и технической литературе опыта применения мобильных устройств в качестве средства обучения, а также проведенного исследования выявлены возможности их использования в учебном процессе:
 - организация дополнительного канала взаимодействия между обучающимися и преподавателем;
 - расширение форм представления учебного материала и повышение наглядности;
 - организация игровой формы обучения;
 - повышение интерактивности инструкций о порядке работы с программными продуктами;
 - организация систем опроса и тестирования;
 - обучение основам алгоритмизации и программирования;

- организация повторения учебного материала в любое время и в любом месте;
- организация проектной деятельности и самостоятельной работы учащихся.

3. Можно предположить, что предложенный подход к построению системы методов мобильного обучения на основании содержания учебной дисциплины и дидактической оправданности их применения является инвариантным относительно предметного содержания и, следовательно, на его основе может быть разработана система методов мобильного обучения для любой учебной дисциплины.
4. Для обеспечения технологической доступности учебных материалов, коммуникации субъектов учебного процесса, организации коллективных форм учебной деятельности необходима облачная информационно-образовательная среда. Системы дистанционного обучения типа Moodle, eLearning 4G, Sakai и т. п. не обладают всем необходимым для реализации мобильных технологий обучения функционалом.
5. Опасения, связанные с применением мобильных устройств в обучении, которые описаны в работах различных авторов и высказываются в ведущихся в средствах массовой информации в настоящее время дискуссиях о необходимости запрета мобильных устройств у учащихся в школе, не получили никакого подтверждения. При правильной организации учебной деятельности использование мобильных устройств позволяет успешно решать целый ряд дидактических задач, которые невозможно решить иначе. Приводимые в дискуссиях аргументы обусловлены не самими мобильными устройствами, а отсутствием понимания педагогами и администрацией школ (и вышестоящих органов управления образованием) их дидактических возможностей и неготовностью педагогов к их применению в работе с учащимися.

Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7–9 классы. Примерная рабочая программа. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 30 с. <http://lbz.ru/metodist/iumk/informatics/files/bosova-7-9-prog.pdf>
2. Голицына И. Н., Половникова Н. Л. Мобильное обучение как новая технология в образовании // Образовательные технологии и общество. 2011. № 1. С. 241–252.
3. Кукульска-Хьюм А. Мобильное обучение. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО. 2010. 12 с. <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214679.pdf>
4. Новиков М. Ю. Методы обучения информатике на основе мобильных технологий // Педагогическое образование в России. 2017. № 11. С. 48–59.
5. Новиков М. Ю. Результаты апробации системы методов обучения информатике на основе мобильных технологий // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 114–124.
6. Новиков М. Ю. Система методов обучения информатике на основе мобильных технологий // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 1 (42). С. 283–288.
7. Письмо Минобрнауки РФ от 01.04.2005 № 03-417 «О Перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений». http://cmiso.ru/wp-content/uploads/2017/08/Him_Pisma_4_PerechenUchebnogoKompjuternogoOborudovaniyaOsnascheniyaOU.pdf

8. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». [http://минобрнауки.рф/документы/543/файл/749/приказ Об утверждении 1897.rtf](http://минобрнауки.рф/документы/543/файл/749/приказ%20Об%20утверждении%201897.rtf)

9. Приказ Минобрнауки России от 6 октября 2009 года № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». [http://минобрнауки.рф/документы/543/файл/4588/приказ Об утверждении 413.rtf](http://минобрнауки.рф/документы/543/файл/4588/приказ%20Об%20утверждении%20413.rtf)

10. Рекомендации ЮНЕСКО по политике мобильного обучения. ИИТО ЮНЕСКО. 2015. 44 с. <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>

11. *Стариченко Б. Е.* Педагогический подход к оценке результативности использования ИКТ в решении образовательных задач // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 153–162.

12. *Стариченко Б. Е., Мамонтова М. Ю., Слепухин А. В.* Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 3. Компьютерные технологии диагностики учебных достижений: учебное пособие. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2014. 179 с.

13. *Стариченко Б. Е., Стариченко Е. Б., Сардак Л. В.* Использование дисциплинарных облачных образовательных сред в учебном процессе // Нижегородское образование. 2017. № 1. С. 72–78.

14. *Тармин В. А., Копеева Е. А.* Апробация различных типов электронных учебников в общеобразовательных учреждениях (предварительные результаты) // Управление образованием: теория и практика. 2012. № 2 (6). С. 73–78.

15. *Тужикова Е. С.* Информационно-коммуникативные технологии в современном образовании // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 2. С. 296–299.

16. *Угринович Н. Д.* Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 288 с.

17. *Угринович Н. Д.* Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 272 с.

18. *Угринович Н. Д., Цветкова М. С., Хлобыстова И. Ю.* Информатика. 10–11 классы. Базовый уровень: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 96 с.

19. *Файн М. Б.* Мобильное обучение в образовательном процессе: зарубежный опыт // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 1. <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/43006>

20. Everything you need to know about G Suite for Education. <https://usefyi.com/g-suite-for-education/>

21. Spark learning with G Suite for Education. https://edu.google.com/products/gsuite-for-education/?modal_active=none

22. *Traxler J.* Current state of mobile learning // Mobile Learning Transforming the Delivery of Education and Training (ed. M. Ally). 2009. P. 9–24. http://www.aupress.ca/books/120155/ebook/99Z_Mohamed_Ally_2009-MobileLearning.pdf

НОВОСТИ

К 2021 году изучение искусственного интеллекта будет включено в школьную программу

В будущем году Минпросвещения России начнет апробацию учебных модулей «Искусственный интеллект» в составе основных общеобразовательных программ не менее чем в 1 % общеобразовательных организаций. А к 2024 году искусственный интеллект будут изучать в половине всех российских школ, причем в рамках обычной программы. Об этом говорится в проекте дорожной карты развития искусственного интеллекта (ИИ) в России. Проект разработан Сбербанком и Российским фондом прямых инвестиций.

«Разработаны правила предоставления средств федерального бюджета на выдачу грантов на интеграцию искусственного интеллекта в школьное образование; обеспечена разработка образовательных модулей в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и примерными основными общеобразовательными программами — 2020 год (с последующей ежегодной актуализацией при необходимости)», — говорится в документе.

Кроме того, уже с 2021 года во всех регионах будет проводиться всероссийская олимпиада по ИИ. Победа в ней позволит ребятам получить преференции при поступлении в университеты.

Могут ли школьники осилить такую сложную тему? На каких языках программирования стоит вести обучение детей? И чему конкретно учить?

Как рассказал руководитель лаборатории машинного интеллекта МФТИ Константин Воронцов, сначала надо определиться, о каком предмете идет речь.

— Разработка искусственного интеллекта — это узкопрофессиональная дисциплина, требующая подготовки по математике и компьютерным наукам на уровне вуза. И ей точно не место в средней школе, — подчеркнул он. — А вот применение ИИ в разных областях — совсем другое дело. Это инженерная дисциплина, в которой можно собирать решения практических задач из готовых «кубиков».

По словам эксперта, больше всего это похоже на кружки по робототехнике. Школьники вполне могли бы участвовать в конкурсах по анализу данных и учиться тому, как в современном мире собираются данные, как они используются для автоматизации.

А вот проректор по развитию образовательной деятельности УрФУ Андрей Созыкин считает, что школьники вполне способны создавать системы искусственного интеллекта с помощью готовых библиотек машинного обучения.

— Например, школьники, участвующие в наших проектах, создавали свои приложения для распознавания человека по лицу, для анализа соцсетей, оптимизации энергопотребления на основе анализа данных, — рассказал он. — Чтобы организовать обучение искусственному интеллекту, нужно в первую очередь включить в школьную программу изучение языков программирования, на которых разрабатываются системы искусственного интеллекта. Сейчас самый популярный язык для этой цели — Python. Это достаточно простой язык, школьники быстро его осваивают.

(По материалам «Российской газеты»)