

Л. Л. Босова

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

А. Ю. Босова

Учебно-методический центр, г. Истра, Московская область, Россия

## О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

### Аннотация

В статье выделены и охарактеризованы основные этапы, пройденные российской общеобразовательной школой на пути цифровой трансформации образования: компьютеризация, информатизация, ранняя цифровизация. Приведены особенности содержания обучения информатике и деятельности учителя информатики в рамках каждого из вышеназванных этапов. Выделены основные тенденции в развитии содержания школьного курса информатики, описаны новые области предметного знания, включаемые в школьный курс информатики: робототехника, информационная безопасность, облачные и мобильные технологии, технологии расширенной реальности (виртуальная реальность, дополненная реальность), интеллектуальные методы обработки и анализа данных. Рассмотрено, как изменяется роль учителя информатики в школе на современном этапе цифровой трансформации образования.

**Ключевые слова:** компьютеризация, информатизация, ранняя цифровизация, информатика, учитель информатики.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2021-20-7-10-14

### 1. Образование и цифровая трансформация общества

Цифровые технологии широко и активно проникают во все сферы жизни современного общества: экономическую, политическую, социальную, духовную. Без них уже невозможно представить работу организаций, предприятий, больниц, школ, университетов, учреждений культуры; они есть в каждом современном доме. Происходящее на наших глазах преобразование методов осуществления профессиональной деятельности во всех сферах жизни путем интеграции цифровых технологий и перехода к модели принятия решений, основанной на данных, принято называть **цифровой трансформацией**.

В условиях цифровой трансформации радикально изменяется социальный заказ системе образования. Основные требования к результатам образования формулируются в терминах базовой грамотности (языковой, числовой, естественно-научной, цифровой, финансовой, гражданской, научной), компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация) и качеств характера (любопытство, инициативность, настойчивость, адаптивность, лидерство, социальная и культурная осведомленность) [9]. В свою очередь, возможность обеспечения подрастающего поколения качественным образованием, отвечающим требованиям общества, непосредственно связывается с **цифровой трансформацией образования**, которая, по мнению А. Ю. Уварова, представляет собой масштабное и си-

### Контактная информация

**Босова Людмила Леонидовна**, доктор пед. наук, доцент, зав. кафедрой теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* akulll@mail.ru

**Босова Анна Юрьевна**, директор Учебно-методического центра, г. Истра, Московская область, Россия; *адрес:* 143500, Россия, Московская область, г. Истра, пл. Революции, д. 7, оф. 2; *e-mail:* abosova@gmail.com

**L. L. Bosova**

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

**A. Yu. Bosova**

Training and Methodical Centre, Istra, Moscow Region, Russia

### ABOUT THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF AN INFORMATICS TEACHER IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

#### Abstract

The article highlights and describes the main stages passed by the Russian secondary school on the path of digital transformation of education: computerization, informatization, early digitalization. The features of the content of teaching informatics and the activities of an informatics teacher within the framework of each of the above stages are given. The main trends in the development of the content of the school informatics course are highlighted, new areas of subject knowledge included in the school informatics course are described: robotics, information security, cloud and mobile technologies, virtual reality, augmented reality, intelligent methods of data processing and analysis. It is considered how the role of an informatics teacher at school is changing at the present stage of the digital transformation of education.

**Keywords:** computerization, informatization, early digitalization, informatics, informatics teacher.

стемное обновление целей и содержания обучения, инструментов, методов и организационных форм учебной работы в развивающейся цифровой среде, направленное на всестороннее развитие каждого ученика, формирование у него компетенций, необходимых для жизни в цифровом мире и деятельности в цифровой экономике [12].

Начало технологическому переоснащению общеобразовательной школы, благодаря которому в настоящее время мы можем говорить о цифровой образовательной среде, было положено в середине 80-х годов прошлого века, когда была принята программа ускорения социально-экономического развития Советского Союза. Решение об обеспечении компьютерной грамотности учащихся и широком внедрении электронной вычислительной техники в учебный процесс [10] входило в пакет мер по развитию электронной промышленности, повсеместному внедрению микропроцессорной техники, созданию роботизированных производств и ускорению научно-технического прогресса. Именно в 1985 году в учебные планы общеобразовательных школ нашей страны был введен предмет «Основы информатики и вычислительной техники», положивший начало обязательному образованию школьников в области информатики и информационных технологий. С той поры и до настоящего времени учитель информатики позиционируется не только как учитель-предметник, но и как наиболее компетентный в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) член педагогического коллектива школы. Признано, что «информатика как учебный предмет формирует компетенции, в том числе метапредметные, владение которыми сможет обеспечить комфортность жизнедеятельности члена современного информационного общества периода активного и систематического использования ИКТ в образовании, быту, будущей профессиональной деятельности» [11].

## 2. Этапы цифровой трансформации образования

Происходящему в наше время процессу *цифровой трансформации* образования предшествовали этапы его *компьютеризации* и *информатизации*, которым сопутствовало освоение школьниками учебного предмета «Информатика».

Представим краткую характеристику этапов, уже пройденных нашей общеобразовательной школой на пути цифровой трансформации образования, отметим особенности содержания обучения информатике и деятельности учителя информатики в рамках каждого из этапов. При этом будем опираться на ряд идей А. Ю. Уварова, представленных им в работе [12].

### 2.1. Компьютеризация.

#### Некоторые характеристики этапа

Компьютеры сосредоточены в компьютерных классах.

Учащиеся используют цифровые технологии, как правило, на уроках информатики; кроме того, могут использовать их на интегрированных уроках, проводимых учителями-предметниками вместе с учителем информатики в инициативном порядке.

Учащиеся используют цифровые технологии на учебных занятиях не более нескольких часов в неделю.

Доступный в школе цифровой контент ограничен по содержанию; он приобретается у компаний-разработчиков, а также может разрабатываться учениками под руководством учителя информатики.

По мнению руководителей и педагогического коллектива школы, проблемы использования цифровых технологий имеют второстепенное значение по сравнению с другими стоящими перед школой проблемами.

Формально и фактически имеет место монополия школьного курса информатики на формирование цифровых навыков школьников (программирование; обработка текстовой, графической и числовой информации; знакомство с технологиями хранения информации).

### Деятельность учителя информатики на этапе компьютеризации.

Учитель информатики проводит уроки информатики в соответствии с утвержденным учебным планом.

Основное содержание обучения в части цифровых технологий связано с базовыми технологиями обработки текстовой, графической, мультимедийной, числовой информации и программирования.

Учитель информатики вместе с заинтересованными коллегами-предметниками проводит интегрированные уроки в кабинете информатики.

Учитель информатики владеет технологиями создания цифрового контента и проводит соответствующие факультативные занятия и кружки со школьниками.

Учитель информатики осуществляет повышение квалификации учителей-предметников в области базовых информационных технологий.

Учитель информатики, владеющий технологиями хранения и анализа данных, оказывает помощь администрации школы.

### 2.2. Информатизация.

#### Некоторые характеристики этапа

Практически все работники школы (учителя и администрация) обеспечены персональными цифровыми устройствами.

В каждой школе есть точка доступа к сети Интернет; каждая школа имеет свой сайт.

В каждом учебном кабинете имеется необходимое цифровое оборудование.

Многие учителя используют компьютеры в своей повседневной работе.

Учителя-предметники объединяются в сетевые сообщества — виртуальные методические объединения.

Доступный в школе цифровой контент ограничен по содержанию; школы получили доступ к ресурсам сети Интернет (образовательным порталам, коллекциям и каталогам цифровых ресурсов); учителя-предметники начинают создавать цифровой контент.

Основная учебная работа с использованием цифровых технологий проводится в помещении школы или в виде домашних заданий.

В школах параллельно с бумажными начинают использоваться электронные журналы и электронные дневники.

Использование цифровых технологий в школе ориентировано на интересы и возможности учителей, а не учащихся.

Цифровые навыки обучающихся формируются в процессе изучения всех предметов, но происходит это стихийно; целенаправленно на формирование цифровых навыков школьников «работает» информатика (программирование; обработка текстовой, графической, мультимедийной и числовой информации; знакомство с технологиями хранения информации, с сетевыми технологиями).

### **Деятельность учителя информатики на этапе информатизации.**

Учитель информатики проводит уроки информатики в соответствии с утвержденным учебным планом, предполагающим в том числе знакомство школьников с сетевыми технологиями.

Учитель информатики владеет широким спектром технологий создания цифрового контента, сетевыми технологиями и проводит соответствующие факультативные занятия и кружки со школьниками.

Учитель информатики привлекает школьников к участию в различных конкурсах по информатике, в том числе сетевым.

Учитель информатики, как правило, занимает должность заместителя директора школы по ИКТ.

Учитель информатики занимается разработкой, наполнением и поддержкой школьного сайта.

Учитель информатики оказывает помощь учителям-предметникам в использовании цифрового оборудования и сетевых технологий.

Учитель информатики владеет технологиями хранения и анализа данных и оказывает помощь администрации школы.

### **2.3. Ранняя цифровизация. Некоторые характеристики этапа**

Каждый обучаемый имеет доступ к высокоскоростному интернету, компьютеру и другому цифровому оборудованию в школе и дома.

Школы оснащены широким спектром цифрового оборудования, в том числе робототехническим оборудованием, 3D-принтерами, комплектами виртуальной реальности и др.

В школе создана и функционирует развивающаяся цифровая образовательная среда.

Учителя-предметники активно используют онлайн-сервисы и ресурсы, при необходимости применяют дистанционные образовательные технологии.

Расширяется спектр моделей использования интернета для обучения школьников; используются облачные технологии.

В школах массово внедряются системы цифрового администрирования, положено начало переходу на безбумажный режим работы.

В школе есть специалист (группа специалистов), отвечающий за выбор, настройку, обслуживание и замену используемого аппаратного и программного обеспечения.

Одной из задач обучения в школе становится формирование цифровых навыков учащихся.

Школьники, их родители, представители бизнеса и высшего образования проявляют большой интерес к содержанию школьного курса информатики.

### **Деятельность учителя информатики на этапе ранней цифровизации.**

Учитель информатики проводит уроки информатики в соответствии с утвержденным учебным планом, предполагающим в том числе знакомство школьников с облачными технологиями, виртуальной и дополненной реальностью, робототехникой, кибербезопасностью, интернетом вещей, искусственным интеллектом и машинным обучением.

Учитель информатики во взаимодействии с учителями-предметниками целенаправленно формирует цифровые навыки школьников.

Учитель информатики владеет широким спектром цифровых технологий, он организует соответствующую проектную и исследовательскую деятельность школьников во внеурочное время.

Учитель информатики является одним из ведущих специалистов, обеспечивающих функционирование и развитие цифровой образовательной среды школы.

Учитель информатики оказывает помощь учителям-предметникам в использовании цифрового оборудования, онлайн-сервисов и ресурсов.

Учитель информатики владеет технологиями хранения и анализа данных и оказывает помощь администрации школы.

*Можно считать, что в настоящее время каждая школа в той или иной степени находится в рамках этапа ранней цифровизации.*

Рассмотрим более подробно содержание обучения информатике на данном этапе.

## **3. Основные направления развития содержания школьного курса информатики**

Можно выделить следующие **тенденции в развитии содержания отечественного школьного курса информатики**:

- постоянное расширение теоретических (математических) аспектов, изучаемых в школьном курсе информатики;
- постоянное обновление содержания, связанного с традиционными средствами информатизации и информационными технологиями;
- постоянное дополнение содержания, связанного с инновационными средствами информатизации и информационными технологиями.

*Таким образом, содержание школьного курса информатики, обладая устойчивым инвариантным ядром, непрерывно обновляется и дополняется, следуя за развитием предметной области «Информатика».*

**Учитель информатики должен** отслеживать все происходящие изменения и непрерывно совершенствовать свои предметные знания и умения:

- самостоятельно изучать различные разделы математики;
- осваивать новые языки программирования и современные компьютерные инструменты;
- разбираться в гуманитарных аспектах информатики, непосредственно связанных с таким ее разделом, как «Социальная информатика».

Содержание школьного курса информатики, соединяя в себе фундаментальные и прикладные аспекты, должно непрерывно развиваться, обеспечивая тем самым соответствие современному уровню развития области информатики и информационных технологий.

Рассмотрим более подробно отдельные новые компоненты содержания школьного курса информатики, тесно связанные с процессами цифровой трансформации.

### 3.1. Робототехника

Перестройка экономики под цифровой формат влечет за собой развитие «умных» технологий, автоматизацию и роботизацию. Социальная значимость робототехники (как в свое время программирования) говорит о том, что это направление сегодня становится необходимым элементом общего образования. На сегодняшний день накоплен определенный опыт освоения робототехники в рамках внеурочной деятельности (кружки, соревнования и пр.). Вместе с тем *одной из важнейших задач является встраивание робототехники в содержание общеобразовательных учебных курсов, прежде всего, — в школьный курс информатики.*

Традиционно в школьном курсе информатики присутствуют вопросы, связанные с управлением виртуальным исполнителем. *Робототехнические устройства могут быть включены в курс информатики как новые исполнители алгоритмов*, использование которых позволяют учащимся:

- познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных робототехнических системах;
- ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов).

Именно робототехнический блок в курсе информатики основной школы является наиболее перспективной точкой содержательного роста самого предмета, уже на данном этапе демонстрируя учащимся современные направления развития отрасли информационных технологий и трансформацию инженерных профессий [4].

### 3.2. Информационная безопасность

Цифровая трансформация всех сфер общественной жизни обострила проблемы информационной безопасности — состояния защищенности информации, которой обладает человек, исключения недопустимых рисков ее уничтожения, искажения и утечки, которые могут привести к невосполнимым потерям или ущербу для лица, обладающего этой информацией. Пропаганда экстремизма и терроризма в социальных сетях, возрастающая негативная роль запрещенной информации в интернете, манипуляция сознанием и поведением детей, отсутствие цензуры становятся не только социальной, но и педагогической проблемой, поскольку ее решение напрямую зависит от уровня и качества образованности подрастающего поколения, степени зрелости личности и готовности ее к самореализации в обществе. В условиях повсеместного распространения интернета, высокопроизводительных персональных компьютеров и разнообразных мобильных устройств речь идет о фор-

мировании культуры информационной безопасности у самых широких слоев населения, основополагающие принципы которой изложены в рекомендациях Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Центр тяжести по вопросам формирования культуры информационной безопасности переносится сегодня на школьный курс информатики [1, 3].

### 3.3. Облачные и мобильные технологии

Цифровое окружение современного человека с каждым днем становится все более полным и совершенным. Цифровые устройства и технологии активно используются в процессе изучения многих школьных дисциплин. По сравнению с другими школьными предметами общеобразовательный курс информатики обладает особыми свойствами:

- 1) информационные технологии являются не только средством обучения, но и объектом изучения;
- 2) ученики, их родители и учителя-предметники ожидают, что на уроках информатики школьникам объяснят, как «работает» новое средство обучения, а также научат им пользоваться.

Так, на протяжении нескольких десятилетий информатика и информационные технологии ассоциировались со стационарным персональным компьютером, установленным на нем локальным программным обеспечением и наличием сети, позволяющей обмениваться данными между ее узлами. Однако развитие вычислительной техники и распространение глобальной сети сделали возможным использование «облачных» вычислений, что подразумевает переход вычислительных ресурсов от дискретных устройств к общим централизованным кластерам, связанным посредством сети Интернет [8].

Использование мобильных технологий в современном школьном курсе информатики подразумевает два аспекта:

- 1) обучающиеся изучают мобильные устройства, облачные и мобильные технологии;
- 2) школьники учатся применять облачные и мобильные технологии для решения разнообразных задач в условиях современной цифровой образовательной среды, обеспечивающей:
  - обмен информацией и документами, необходимыми для учебного процесса, учащихся друг с другом и с преподавателями;
  - выполнение совместных проектов при работе в группах;
  - коллективное редактирование совместных документов;
  - сетевой сбор информации от участников образовательного процесса;
  - осуществление текущего и итогового контроля.

### 3.4. Технологии расширенной реальности

Еще один пример — технологии расширенной реальности (виртуальная реальность, дополненная реальность), позволяющие лучше воспринимать и понимать окружающую действительность. В образовании эти технологии обеспечивают наглядность, концентрацию внимания, вовлеченность, безопасность и эффективность [5]. Технологии виртуальной и дополненной реальности начинают входить в повседневную жизнь и профессиональную

деятельность современного человека, и в рамках общеобразовательного курса информатики школьники могут познакомиться с тем, как «устроены» эти технологии.

### 3.5. Интеллектуальные методы обработки и анализа данных

В настоящее время интенсивно развиваются направления, связанные с интеллектуальными методами обработки и анализа данных. Многие интеллектуальные системы анализа данных не только позволяют решать классические задачи принятия решения, но и способны выявлять причинно-следственные связи, скрытые закономерности в системе, подвергаемой анализу. Практически все профессии недалекого будущего будут связаны с интеллектуальными алгоритмами. Знакомить школьников уже сегодня с понятием искусственного интеллекта, его современными возможностями и направлениями развития — задача школьного курса информатики периода цифровой трансформации общества [2, 6].

### 4. Изменение роли учителя информатики

Мы перечислили лишь малую часть направлений, в которых развивается содержание современного школьного курса информатики. Тем не менее и перечисленных направлений достаточно для того, чтобы понять, сколь многогранна и сложна профессиональная деятельность учителя информатики.

Современный учитель информатики — это, прежде всего, «тонкий психолог-наставник, диагност и коррективщик когнитивного и личностного развития школьников, организатор учебной деятельности и медиатор детского общения» [7].

Учитель информатики не просто проводит уроки по своему предмету — он:

- координирует познавательный процесс учащихся;
- организует эффективное изучение предмета, осуществляет управление работой школьников над проектами;
- управляет проведением групповых занятий, контролирует выполнение учащимися графика учебного процесса;
- оказывает обучающимся помощь в самостоятельном изучении дисциплины;
- отслеживает прогресс учащегося;
- работает с одаренными детьми;
- помогает учащимся в их профессиональном самоопределении.

В школе учитель информатики по-прежнему является основным носителем знаний в области информатики, оказывающих в настоящее время существенное влияние на мировоззрение и стиль жизни современного человека. Общество, в котором решающую роль играют информационные процессы, цифровые (информационные и коммуникационные) технологии, — реальность настоящего времени.

По мнению экспертов, активная фаза цифровизации в развитых странах началась в 2010-х годах и приобрела массовый характер примерно пять лет назад [12]. Ожидается, что значимые результаты данного процесса будут видны уже к концу наступившего десятилетия. Важно, чтобы информатика, будучи важной частью этого процесса, и учитель информатики, став его активным участником, заняли достойное место в обновленной школе.

### Список использованных источников

1. Богатырева Ю. И., Козлов О. А., Поляков В. П., Привалов А. Н. Методическая система непрерывной подготовки педагогических и управленческих кадров в области информационной безопасности: концепция // Теоретические и практические аспекты психологии и педагогики: коллективная монография. Уфа: Аэтерна, 2017. С. 27–47.
2. Босова Л. Л. Современные подходы и инновационные практики в обучении школьной информатике // Педагогика информатики. 2020. № 1. С. 1–28.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Об информационной безопасности в общеобразовательной школе // Информатика в школе. 2017. № 7. С. 5–9.
4. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 8. С. 2–5. DOI: 10.32517/2221-1993-2018-17-8-2-5
5. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности как элемент содержания подготовки педагогов в области информатизации образования // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. М.: НИИСО МГПУ, 2012. Т. 2. С. 298–301.
6. Левченко И. В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 7–15. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-7-15
7. Могилев А. В. Появится ли учитель нового поколения при реализации ФГОС педобразования? // Народное образование. 2013. № 2 (1425). С. 34–39.
8. Новиков М. Ю. Возможности применения мобильных технологий в школьном курсе информатики // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 98–105.
9. Пинская М. А., Михайлова А. М. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации. М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. 76 с.
10. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 г. № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс». <http://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf>
11. Роберт И. В., Козлов О. А., Мухаметзянов И. Ш., Поляков В. П., Шихнабиева Т. Ш., Касторнова В. А. Актуализация содержания предметной области «Информатика» основной школы в условиях научно-технического прогресса периода цифровых технологий // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 3(37). С. 58–72. DOI: 10.17238/issn1998-5320.2019.37.58
12. Уваров А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с. (Современная аналитика образования. 2020. № 16(46).) <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418229279.pdf>