

**Л.Л. Босова**  
МПГУ (Москва, Россия)

## **ЦИФРОВЫЕ НАВЫКИ: ИНТЕГРАЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ АСПЕКТОВ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ**

Характерная черта современности – цифровая трансформация всех сторон нашей жизни: преобразование методов осуществления профессиональной деятельности путем интеграции цифровых технологий и перехода к модели принятия решений, основанной на данных, имеет место как в производственной сфере, так и в социальной, включая науку и образование. Основные направления цифровой трансформации общего образования в Российской Федерации определены в рамках проекта «Цифровая образовательная среда», предусматривающего автоматизацию документооборота, интеграцию цифровых технологий в процесс обучения с выходом на индивидуальные образовательные траектории, непрерывное повышение квалификации педагогов, формирование и совершенствование цифровых навыков всех участников образовательного процесса.

Повсеместно используемые цифровые устройства и цифровые технологии предполагают наличие у граждан определенного уровня цифровой грамотности, непосредственно связываемой с понятиями цифровых навыков и цифровых компетенций. Отметив если не синонимичность, то родственность данных понятий, на основе результатов исследований, проведенных экспертами Корпоративного университета Сбербанка [4], приведем их следующие определения.

Цифровая грамотность (digital fluency) – наличие знаний и умений, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета.

В основе цифровой грамотности лежат цифровые компетенции (digital competencies) – способность решать самый широкий спектр задач, связанных с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе способность к цифровому сотрудничеству, обеспечению безопасности и решению проблем.

Цифровая грамотность включает цифровые навыки (digital skills) – устоявшиеся, доведенные до автоматизма модели поведения (личностные, технические и интеллектуальные), основанные на знаниях и умениях в области использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для доступа к информации и управления ей.

Рассмотрим зарубежный опыт формирования цифровых навыков (компетенций), наиболее полно отраженный в Digcomp – европейской модели цифровых навыков для граждан [10], структурированной по пяти областям, включающим 21 цифровую компетенцию:

1) информационная грамотность (information and data literacy) – просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового контента; оценка данных, информации и цифрового контента; управление данными, информацией и цифровым контентом;

2) общение и сотрудничество (communication and collaboration) – взаимодействие с помощью цифровых технологий; совместное использование цифровых технологий; участие в гражданстве с помощью цифровых технологий; сотрудничество с помощью цифровых технологий; сетевой этикет; управление цифровой идентификацией;

3) создание цифрового контента (digital content creation) – разработка цифрового контента; интеграция и переработка цифрового контента; авторские права и лицензии; программирование;

4) безопасность (safety) – защита устройств; защита личных данных и конфиденциальности; защита здоровья и благополучия; защита окружающей среды;

5) решение проблем (problem solving) – решение технических проблем; определение потребностей и технологических ответов; творческое использование цифровых технологий; выявление пробелов в цифровой компетенции.

В зависимости от сложности решаемых гражданином задач, от его самостоятельности в процессе их решения, а также от требуемых интеллектуальных усилий в рамках рассматриваемой модели выделяют базовый, промежуточный, продвинутый и узкоспециализированный уровни цифровых навыков.

Установки на формирование практических умений, связанных с использованием средств информационных и коммуникационных технологий, всегда присутствовали в системе целей российского школьного курса информатики. Так, уже в первой программе курса «Основы информатики и вычислительной техники» речь шла о том, чтобы формировать у обучающихся практические навыки общения с ЭВМ, понимание принципов действия и устройства ЭВМ и ее основных элементов, представления о применении и роли компьютеров в производстве и других отраслях деятельности человека. Более того, в Российской Федерации до 2010 года формирование цифровых навыков обучающихся связывалось исключительно с освоением школьного курса информатики и заключалось в знакомстве обучающихся с технологиями обработки текстовой, графической, мультимедийной и числовой информации, технологиями хранения информации в базах данных, основами коммуникационных технологий и программирования. С введением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) общего образования формально информатика утратила монополию на формирование и развитие у обучающихся компетентности в области использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции), где последняя получила статус метапредметного образовательного результата, формируемого усилиями всех изучаемых предметов.

В настоящее время перспективной для российской школы является переход к новой модели формирования цифровых навыков [6], которая достаточно близка рассмотренной выше модели Digcomp и включает в себя следующие направления:

1) обработка информации (формулирование информационных потребностей; выбор цифровых инструментов, соответствующих потребностям, и оценка их эффективности; просмотр, поиск и фильтрация данных; анализ, сравнение, критическая оценка информации, полученной из разных источников; управление данными; структурирование, хранение, извлечение данных в цифровых средах);

2) разработка цифровых продуктов (создание и редактирование цифровых продуктов; добавление новой информации в цифровые продукты; следование лицензионной политике и авторскому праву; проектирование и разработка программ на языках программирования);

3) информационная безопасность (владение навыками защиты устройств и данных от рисков и угроз в цифровой среде; защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности; защита от угроз для физического здоровья и психологического благополучия в цифровых средах; понимание влияния цифровых технологий на окружающую среду);

4) коммуникация и сотрудничество (взаимодействие, обмен информацией, совместная работа с использованием цифровых технологий и средств коммуникации; использование сетевых сервисов; соблюдение норм сетевого этикета).

Контент-анализ научных статей, обобщение и систематизация результатов международных исследований в области цифровой трансформации образования ([2], [5], [9], [13]) позволяют заключить, что в настоящее время формированию цифровых навыков учащихся уделяется большое внимание во многих странах мира; можно констатировать разнообразие в выборе «образовательного пространства» для формирования цифровых навыков школьников: от интеграции потенциала различных предметных областей до концентрации усилий в рамках определенной предметной области или приоритетного внимания отдельному учебному предмету (отдельным учебным предметам) – как правило, информатике и / или технологии. При этом, в большинстве случаев речь идет о неуклонном наращивании цифровых навыков на каждом следующем уровне общего образования.

Особо стоит отметить возрастающее значение такой компетенции как программирование области «Создание цифрового контента» / направления «Разработка цифровых продуктов» – важную часть школьного курса информатики, которая в современном мире приобретает статус массово востребованной технологии. В процессе освоения программирования формируются практически все группы цифровых навыков; изучение программирования способствует формированию у людей новых ценностей цифрового общества (сообщества, совместная работа, обмен знаниями);

благодаря навыкам программирования человек лучше понимает правила поведения в цифровой среде, чувствует себя в ней более уверенно и комфортно.

В настоящее время речь идет не просто об элементарных навыках использования цифровых устройств; необходимы развитые пользовательские цифровые навыки, обеспечивающие эффективное и осмысленное использование цифровых технологий, что невозможно без освоения предметных теоретических знаний в области информатики, формирования мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий, и развития определенного стиля мышления обучающихся. Именно такой подход способен противостоять отчетливо прослеживающейся тенденции к увеличению нового цифрового разрыва – неравенства «между теми, кто использует цифровые технологии активно — для выполнения продуктивной, творческой работы, и теми, кто использует цифровые технологии пассивно — для выполнения традиционных рутинных функций (например, для рутинного доступа к музыкальным и видеофайлам, для замещения традиционной телефонной связи и т.п.)» [7]. В связи с задачей преодоления нового цифрового разрыва в последние годы все чаще говорят о необходимости формирования у обучающихся вычислительного (компьютерного) мышления (computational thinking). Этот термин пока что мало используется в нашей стране, но широко распространен за рубежом, где его трактуют как «мыслительные процессы, участвующие в постановке проблем и их решении таким образом, чтобы решения были представлены в форме, которая может быть эффективно реализована с помощью средств обработки информации. <...> Вычислительное мышление пересекается с логическим мышлением и системным мышлением. Оно включает в себя алгоритмическое мышление и параллельное мышление, которые, в свою очередь, привлекают другие виды мыслительных процессов, таких как композиционные рассуждения, действия по шаблону, процедурное мышление и рекурсивное мышление» [12]. Именно вычислительное мышление, как способность понимать и применять фундаментальные вычислительные принципы к широкому спектру человеческой деятельности» помогает человеку понять, что «решение сложных проблем может быть найдено на основе алгоритмов и автоматизации. Человек, думающий “вычислительно”, понимает, что численное моделирование может помочь в решении сложных проблем в различных сферах деятельности» [8].

Следует напомнить, что академик Ершов А.П. еще в 1979 г. указывал на то, что «для эффективного использования возможностей вычислительной техники при любой форме взаимодействия с ней необходимо владеть определенным стилем мышления, определенными навыками умственных действий, наиболее ярко обнаруживаемых сегодня у программистов» [3]. Очевидно, традиции российского курса школьной информатики (операционный стиль мышления, алгоритмический стиль мышления, алгоритмическое мышление, алгоритмическая культура) достаточно близки идеям вычислительного мышления: в конечном итоге, и в том и в другом случае все сводится к признанию необходимости формирования набора тех знаний и

умений, которые нужны человеку для полноценной жизни в современном информационном обществе.

Роль вычислительного мышления в формировании развитых пользовательских цифровых навыков подтверждена и рядом международных исследований [11]. Так, в рамках Международного исследования по компьютерной и информационной грамотности (International computer and informational literacy student's, ICILS), проходившего в 2018 году, была поставлена задача системной оценки способности учащихся продуктивно использовать ИКТ для различных целей, выходя за рамки их базового применения. С этой целью была проведена оценка СТ (computational thinking). Одним из результатов данного исследования стала констатация того факта, что вычислительное мышление – необходимое условие для приобретения человеком продвинутых цифровых навыков, требуемых для жизни и саморазвития в современном цифровом мире.

Вышеизложенное позволяет рассматривать развитие вычислительного мышления и формирование цифровых навыков обучающихся в ряду важнейших и взаимосвязанных целей общего образования в области информатики и информационных технологий [1]; развитые пользовательские цифровые навыки, при этом, становятся результатом интеграции фундаментальных и прикладных аспектов школьного курса информатики.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Босова Л.Л. О подходах к формированию цифровых навыков обучающихся на уровне общего образования // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии (в образовании) = International Congress on Computer Science: Information Systems and Technologies (in Education) [Электронный ресурс]. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/249852> (дата обращения: 30.10.2020)
2. Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 22–32.
3. Ершов А.П. О человеческом и эстетическом факторах в программировании // Кибернетика. 1972. № 5. С. 95–99.
4. Каткало В. С., Волков Д. Л., Баранов И. и др. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет. — М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018 — 136 с.
5. Модель цифровой компетенции учащихся. 2016 [электронный ресурс]. URL: [https://www.hm.ee/sites/default/files/digipadevuse\\_mudel-ru.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/digipadevuse_mudel-ru.pdf) (дата обращения: 30.10.2020).
6. Обсуждение и экспертиза Концепции учебного предмета «Информатика» [электронный ресурс]. URL: <https://infdiscussion.itmo.ru/ru/p/inf/92>
7. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей

образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. / А. Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 155 с.

8. Хеннер Е. К. Вычислительное мышление // Образование и наука. 2016. № 2 (131). С. 18–32.

9. K–12 Computer Science Framework. 2016 [электронный ресурс]. URL: <http://www.k12cs.org> (дата обращения: 30.10.2020).

10. Kluzer S., Pujol Priego L. (2018). DigComp into Action - Get inspired, make it happen. S. Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, and O'Keefe, W. (Eds.). JRC Science for Policy Report, EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.

11. Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. – URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5> (дата обращения: 30.10.2020).

12. Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking. Committee for the Workshops on Computational Thinking; National Research Council. 2010. The National Academic Press. 2010. 115 с.

13. The australian curriculum: Technologies learning area. Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority, 2013. URL: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/technologies/> (дата обращения: 30.10.2020).