

ОТ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ДО ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А. Ю. Уваров¹

¹ *Институт кибернетики и образовательной информатики
Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук
119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2*

Аннотация

Выход трехсотого номера журнала «Информатика и образование» совпал с утверждением Паспорта программы «Цифровая экономика», где ставится задача создания перспективных цифровых учебно-методических комплексов (ЦУМК). Это событие знаменует запуск нового этапа работы по информатизации образования в нашей стране.

Цифровая трансформация рассматривается как процесс внедрения и использования цифровых технологий для кардинального повышения производительности и ценности предприятия; как процесс (управляемый и/или стихийный) преобразований (существенного изменения) содержания, методов и организационных форм образовательной работы, который направлен на повышение качества работы школ для удовлетворения требований цифровой экономики в быстро развивающейся цифровой среде.

Важным шагом на пути цифровой трансформации образования является предусмотренная Паспортом национальной программы «Цифровая экономика» разработка цифровых учебно-методических комплексов, учебных симуляторов, тренажеров и виртуальных лабораторий для реализации образовательных программ общего среднего и профессионального образования по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология». ЦУМК по информатике, создаваемый в рамках программы «Цифровая экономика», — перспективная разработка, которая предопределяет формирование цифровой грамотности подрастающего поколения в следующем десятилетии. Обсуждаются черты перспективного ЦУМК по информатике, которые хотел бы увидеть в нем автор.

Ключевые слова: обучение информатике в школе, программа «Цифровая экономика», разработка учебно-методического комплекса.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-4-5-11

Для цитирования:

Уваров А. Ю. От компьютеризации до цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2019. № 4. С. 5–11.

Статья поступила в редакцию: 2 февраля 2019 года.

Статья принята к печати: 19 февраля 2019 года.

Сведения об авторе

Уваров Александр Юрьевич, доктор пед. наук, профессор, руководитель отдела образовательной информатики, Институт кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; auvarov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-1999-1943

Магия цифр действительно существует. Подготовка трехсотого номера (№ 1-2019) журнала «Информатика и образование» (ИНФО) совпала по времени с утверждением Паспорта национальной программы «Цифровая экономика» [1]. Эта программа разрабатывалась во исполнение майского Указа Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [2]. Ее главная задача — ускорение технологического развития Российской Федерации, внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере, вхождение Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира, обеспечение темпов экономического роста выше мировых.

Читатели ИНФО хорошо помнят, что наш журнал обязан своим появлением известному всем школьным информатикам постановлению ЦК КПСС и Совета министров СССР «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкому внедрению электронно-вычислительной техники в учебный процесс» [3]. Это само по себе стало неординарным явлением.

Журнал задумывался как рупор крутого поворота в образовательной политике, которая должна была поддержать принятую директивными органами стратегию ускорения научно-технического развития страны. Сегодня, как и три десятилетия назад, в политических документах речь идет о выходе нашей экономики из застоя, об ускорении ее развития, о внедрении цифровых технологий. Выдержав триста выпусков, наш журнал вновь оказался на острие стратегических задач образования, без решения которых невозможно выживание страны.

В середине 1980-х годов большинство жителей нашей страны впервые услышали о существовании «компьютеров, которые совсем не похожи на ЭВМ». Количество портативных компьютеров в стране составляло всего несколько сотен, и большинство педагогов и школьников могли увидеть лишь их фотографии на страницах ИНФО. Тогда главным было донести до самых широких слоев населения понимание неизбежности начавшейся в мире информационной революции и не только решить задачу формирования у школьников начальной компьютер-

ной грамотности, но и заложить прочную основу для подготовки кадров информационной экономики [4]. Можно сказать, что наша школа в целом справилась с этой задачей: обучение информатике и вычислительной технике стало составной частью общего обязательного образования. Немалая заслуга в этом и журнала «Информатика и образование».

За прошедшие три десятилетия произошли события, которые изменили жизнь в нашей стране. Компьютеры давно стали массовым инструментом, а большинство наших сограждан носят в кармане цифровые устройства, которые тридцать лет назад считались суперкомпьютерами. Если в середине восьмидесятых проблема формирования компьютерной грамотности населения представлялась многим надуманной, то сегодня осознание важности формирования цифровой грамотности стало нормой, и речь идет о том, как обучить каждого пенсионера пользоваться порталом госуслуг. Программа «Цифровая экономика» поставила задачу цифровой трансформации предприятий в различных отраслях, предусмотрен запуск цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием, создается информационный банк лучших российских практик цифровой трансформации бизнеса.

Цифровая трансформация

Цифровая трансформация — это использование цифровых технологий (ЦТ) [5] для кардинального повышения производительности и стоимости предприятий [6]. Ее понимают как глубокое преобразование: 1) производственных и организационных операций, 2) процессов, 3) обязанностей работников и 4) моделей их деятельности. Цифровая трансформация обусловлена использованием быстро развивающихся ЦТ и их воздействием на жизнь общества. Процессы цифровой трансформации уже влияют на многие сферы человеческой деятельности. На предприятиях, на транспорте, в сфере услуг цифровую трансформацию связывают с происходящими здесь технологическими, организационными и культурными изменениями. В процессе цифровой трансформации предприятия:

- пересматривают или вырабатывают новую бизнес-модель;
- превращают своих клиентов в партнеров;
- раскрывают творческий потенциал персонала;
- преобразовывают свои продукты в услуги;
- делают все бизнес-процессы гибкими, масштабируемыми и естественными.

Далеко не все инновации, обусловленные внедрением или модернизацией информационных систем, относятся к цифровой трансформации предприятия [7]. К ней относятся лишь те, которые:

- приводят к качественному повышению эффективности по ключевым показателям работы организации (улучшению в разы);
- используют экономичные, масштабируемые и гибкие, приспособленные к быстрым изменениям ЦТ (вычислительные облака, большие

данные, элементы искусственного интеллекта, виртуальная реальность и т. п.);

- носят сквозной характер, затрагивают несколько областей трансформации (клиенты и продукты, сотрудники и процессы и т. п.);
- превращают предприятие в обучающуюся организацию, где ЦТ помогают накапливать, анализировать и использовать знания.

Цифровая трансформация общеобразовательных школ — идущий сегодня (управляемый и стихийный) процесс преобразований (существенного изменения) содержания, методов и организационных форм образовательной работы, который направлен на повышение качества работы школ для удовлетворения требований цифровой экономики. Он опирается на использование цифровых технологий в ходе разворачивающейся на наших глазах четвертой технологической революции. Другими словами, цифровая трансформация в сфере общего образования — это процесс качественного повышения результативности и производительности учебно-воспитательной работы в результате:

- изменения (обновления) целей и содержания образовательной работы;
- пересмотра и оптимизации используемых наборов (коллекций) учебно-методических и организационных решений, информационных материалов, инструментов и сервисов;
- обновления организации и методов образовательной работы, ориентировки на максимальное раскрытие потенциала каждого обучающегося, перехода от обучения и воспитания всех к обучению и воспитанию каждого;
- пересмотра традиционных бизнес-процессов, включения в эту работу всех стейкхолдеров (прежде всего, обучаемых и педагогов), использования ЦТ для механизации и автоматизации всех видов рутинной работы с информацией.

До недавнего времени внедрение ЦТ в образование на практике не связывалось с давно назревшим преобразованием образовательного процесса [8, 9]. Восприятие сложившихся в сфере производства и обслуживания представлений о цифровой трансформации, творческий перенос таких представлений в сферу образования побуждает к переменам. В основе этих перемен лежит полноценное освоение новых культурных цифровых инструментов [10, 11].

Цифровые учебно-методические комплексы

Подготовка кадров для цифровой экономики — одно из шести приоритетных направлений работ, зафиксированных в Паспорте программы «Цифровая экономика» [1]. Паспорт предусматривает в том числе развитие человеческого потенциала, а также использование и развитие различных образовательных технологий, включая электронное обучение. Важным шагом на пути цифровой трансформации образования является предусмотренная Паспортом разработка цифровых учебно-методических ком-

плексов (ЦУМК), учебных симуляторов, тренажеров и виртуальных лабораторий для реализации образовательных программ общего среднего и профессионального образования по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология». Созданные ЦУМК должны доказать свою результативность и практичность на экспериментальных площадках, создаваемых на базе общеобразовательных организаций, организаций дополнительного и среднего профессионального образования.

Появление ЦУМК стало возможным благодаря:

- удешевлению и массовому распространению высокопроизводительных персональных цифровых устройств и высокоскоростного доступа в глобальные цифровые сети;
- достижениям в сфере цифровых технологий (новая элементная база, облачные вычисления, методы искусственного интеллекта);
- достижениям в области педагогического дизайна, появлению информационных систем для управления образовательным процессом и их стандартизации.

Внедрение ЦУМК обещает стать определяющим направлением усилий по решению перспективных задач подготовки кадров цифровой экономики. ЦУМК и входящие в их состав (как и независимо используемые) учебные симуляторы, тренажеры, виртуальные лаборатории и обучающие игры призваны обеспечить повышение глобальной конкурентоспособности российского образования, способствовать вхождению Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования [2].

ЦУМК — важнейший ресурс цифровой трансформации обновляющейся системы образования, новое (цифровое) поколение учебно-методических материалов, инструментов и сервисов, которые полноценно используют возможности цифровой образовательной среды, повышают доступность и качество образования.

В цифровые учебно-методические комплексы входят:

- набор вариативных учебных программ с тематическим планированием;
- адаптивные цифровые (мультимедийные) учебные материалы, собранные в пополняемую базу знаний ЦУМК;
- методические материалы для подготовки занятий с описанием вариативной организации учебной работы и методов ее проведения;
- комплекс цифровых инструментов (в том числе с использованием технологий виртуальной реальности и методов искусственного интеллекта), включающий учебные компьютерные среды, симуляторы и тренажеры, виртуальные лаборатории и обучающие игры, учебно-наглядные пособия, оборудование и материалы для проведения лабораторных и практических работ;
- инструменты для оценки образовательных достижений, формирующего и констатирующего оценивания (в том числе с использованием: компьютерного моделирования, игровых сред,

инструментов виртуальной реальности и искусственного интеллекта, средств генерации заданий и динамического представления результатов индивидуального и группового оценивания);

- комплект организационно-методических материалов для распространения (внедрения и освоения) ЦУМК.

Разработка ЦУМК призвана решать задачи обновления содержания, повышения доступности и качества общего образования. Это достигается за счет совершенствования методов и организационных форм учебной работы с помощью быстро развивающихся цифровых технологий.

Перспективный цифровой учебно-методический комплекс по информатике

ЦУМК по информатике, создаваемый в рамках программы «Цифровая экономика», можно рассматривать в качестве перспективной разработки, которая предопределяет будущее этого курса в следующем десятилетии. Каким будет этот ЦУМК, мы узнаем через два года, когда появятся его прототипы. Однако хотелось бы, чтобы разработчики включили в него все лучшее, что накоплено в области преподавания информатики как в нашей стране, так и в других странах мира [12–14].

Вот некоторые черты перспективного ЦУМК по информатике, которые хотел бы увидеть в нем автор.

Интеграция с другими учебными дисциплинами. Информатика, математика и технология тесно переплетены по своему содержанию. Сегодня их часто рассматривают как единую предметную область STEM (Science — Technology — Engineering — Mathematics). Разработчики ЦУМК по информатике должны таким образом согласовать образовательные результаты и ход изучения материала с разработчиками программ по другим предметам, чтобы формировать у обучаемых представление о единстве мира науки и техники [15], использовать практические задачи (например, по технологии) при изучении теоретических вопросов (например, по математике), а также опираться на теоретические представления при решении практических задач [16]. ЦУМК по информатике должен интегрироваться с ЦУМК по математике и технологии, чтобы обеспечить формирование у учащихся полноценного алгоритмического мышления, освоение программирования, знакомство с современными цифровыми устройствами, изучение методов искусственного интеллекта и виртуальной реальности. Он мог бы основываться на решении практических задач из области компьютерных игр, виртуальной реальности, робототехники, информационной безопасности, гуманитарных и естественных наук, искусства.

Формирование предметных, личностных и метапредметных результатов. Сегодня формирование трех групп результатов из благих пожеланий превратилось в одно из обязательных требований ФГОС.



Три группы образовательных результатов ЦУМК

К предметным относятся результаты освоения предметного содержания. Курс мог бы ориентироваться, в первую очередь, не столько на ознакомительные «рассказы об информатике», сколько на формирование у обучаемых практических умений по решению задач с использованием цифровых технологий. В настоящий момент область таких задач, как и набор соответствующих инструментов, продолжает быстро расширяться. Их освоение — одна из целей непрерывного обучения большинства работников. Школьники, которые овладели полноценной учебной деятельностью, быстрее и охотнее взрослых осваивают средства разработки в области дополненной и виртуальной реальности, компьютерного дизайна, искусственного интеллекта и кибербезопасности [17].

К личностным относятся результаты, связанные с развитием моральных и гражданских качеств учащихся, их черт характера, как то:

- любопытства — способности и желания задавать вопросы;
- инициативности — способности и желания решать новые задачи;
- настойчивости — способности прикладывать усилия для достижения поставленной цели;
- адаптивности — готовности гибко менять планы или цели в свете новой информации;
- лидерства — способности направлять и вдохновлять других на достижение общей цели;
- социальной сензитивности — способности взаимодействовать с людьми с учетом их социальных и культурных особенностей.

К метапредметным относятся результаты, характеризующие умение учиться и другие «компетенции XXI века», например:

- критическое мышление;
- способность решать нестандартные задачи;
- способность к творчеству/креативность;
- способность к общению, коллективной/групповой работе.

Перспективный ЦУМК немислим без средств для оценивания предметных, личностных и метапредметных образовательных результатов, а также инструментов автоматизации этой работы, в том числе с использованием сценарного и взаимного оценивания, компьютерных сред, методов искусственного интеллекта и обработки больших данных. Современные цифровые технологии (виртуальная реальность, методы искусственного интеллекта) позволяют автоматизировать проверку освоения этих результатов учащимися в ходе формирующего и констатирующего оценивания.

Обновление в реальном масштабе времени. Материал ЦУМК должен учитывать реалии развития цифровых технологий (технические средства, искусственный интеллект, виртуальную реальность, разработку приложений) и постоянно обновляться.

Активизация учебной работы. ЦУМК должны широко использовать богатые наработки в области проектного обучения, способствовать формированию у обучающихся культуры проектной и исследовательской работы [18]. Проектная работа может стать основой для интеграции различных учебных предметов, осуществляться в виде внутрипредметных и межпредметных проектных модулей, с использованием индивидуальных и коллективных проектов (прежде всего, межпредметных). Эта работа должна поддерживаться в том числе цифровой образовательной средой, которая позволяет приобрести компетенции, необходимые для овладения проектной и исследовательской деятельностью.

«Будут учебники нового типа, созданные для развития проектной деятельности школьников. Ученик получает проектное задание. Он знает, где в Сети найти нужную информацию, и его работа будет заключаться в том, чтобы из этих знаний сделать нечто новое. Такая учеба соответствует гумбольдтовской парадигме обучения через научную работу, которая на наших глазах начинает осуществляться и в школах.

Нас окружает громадное информационное облако, и надо учить детей в этом облаке ориентироваться. Это появится уже очень скоро, в ближайшие годы».

А. Р. Хохлов, вице-президент РАН [19]

ЦУМК должен предусматривать:

- встроенные механизмы ресурсного обеспечения индивидуальных и коллективных проектов обучающихся (прежде всего, межпредметных);
- создание условий для фиксации хода и результатов проектов, выполненных обучающимися в информационной среде образовательной организации;
- представление обучающимися выполненных ими проектов в ходе открытых презентаций (в том числе представленных в социальных сетях и на специализированных порталах), соревнований и конкурсов.

Хороший ЦУМК всегда использует широкий спектр форм и методов представления учебного материала, которые обеспечивают современные цифровые технологии, как то: текст и графика, аудио- и видеоматериалы, перспективные цифровые форматы. Разработчикам ЦУМК рекомендуется обратить внимание на образовательный потенциал, который имеют развивающиеся сегодня технологии интернета вещей [20].

Разработчики ЦУМК могли бы использовать методы интеллектуального анализа данных, в том

числе машинное обучение, адаптивные инструменты анализа и корректировки индивидуальной учебной траектории учащихся (для учета их индивидуальных особенностей, устранения пробелов, возникших на предыдущих этапах обучения, и пр.).

Активизации учебной работы могут способствовать входящие в состав ЦУМК учебные симуляторы, тренажеры, виртуальные лаборатории и обучающие игры. Разработчикам ЦУМК рекомендуется использовать в своих разработках в том числе новые средства человеко-машинного взаимодействия, включая 3D-видео, средства дополнительной и виртуальной реальности, программно-управляемые устройства, а также цифровые инструменты, применяющие методы искусственного интеллекта.

Связь с жизнью. ЦУМК должен сделать изучение информатики лично осмысленным и интересным делом для каждого учащегося. Формирование личностных и метапредметных результатов, которое предусмотрено учебной программой, поможет учащимся не только войти в мир цифровых технологий, но и определить свою будущую профессию. Важное место должны занять выработка у обучаемых предпринимательских навыков, предоставление им возможности найти практическое применение своим талантам, выполнять заказные разработки. Инструменты и методы поиска таких заказов (индивидуальных и групповых) могли бы стать составной частью ЦУМК [21].

От автора: пусть сбываются мечты

Мне довелось участвовать в подготовке первого номера журнала «Информатика и образование». Его выход в свет был заметным политическим событием. Просматривая статьи первого номера, можно заметить, что его составители были мечтателями. Почти ничего из того, о чем они мечтали, нельзя было увидеть на практике. Более того, в то время подавляющее большинство работников образования были уверены, что формирование компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкое внедрение электронно-вычислительной техники в учебный процесс, как и сама ставка на распространение цифровых технологий, — авантюра, лишенная будущего. Один из заместителей министра просвещения СССР, который работал над внедрением в школу нового общеобразовательного курса «Этика и психология семейной жизни», сказал мне тогда: «Пройдет десять лет, о компьютерах и обучении информатике все забудут, а курс, где школьников готовят к семейной жизни, останется». Время показало, кто был прав.

Не все мечтатели, активные участники первого этапа внедрения цифровых технологий в школу, которые хотели, чтобы компьютеры избавили педагогов от рутины и помогли школьникам учиться, сегодня с нами. Однако время подтверждает их правоту. Сегодня эти мечты так или иначе стали реальностью, и мы пользуемся цифровыми технологиями,

о которых в середине 1980-х годов мало кто мог даже мечтать.

Мы знаем, что и текущий, 303-й, выпуск ИНФО — тоже далеко не последний. Хочется пожелать редакции журнала, ее читателям и авторам оставаться лидерами инновационных процессов в нашей школе. Надеюсь, мы скоро увидим, как журнал превратится в полноценное востребованное сетевое издание, которое освещает теорию и практику цифровой трансформации школы в нашей стране и в мире. Пусть не только преподаватели информатики, но и все активные педагоги с нетерпением ждут его новых выпусков, следят за блогами его авторов, активно откликаются на публикации и с удовольствием участвуют в организуемых журналом сетевых (и не только) мероприятиях.

Давайте все вместе пожелаем журналу, чтобы он стал рупором разработчиков и пользователей цифровых учебно-методических комплексов, которые начинают создаваться по программе «Цифровая экономика».

Список использованных источников

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика» окончательно утвержден. <http://d-russia.ru/pasport-natsionalnoj-programmy-tsifrovaya-ekonomika-okonchatelno-utverzhdyon.html>
2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>
3. Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР от 28 марта 1985 года № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкому внедрению электронно-вычислительной техники в учебный процесс» // Вопросы образования. 2005. № 3. С. 341–346. <https://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf>
4. Уваров А. Ю. ЭВМ на пути в школу // Информатика и образование. 1986. № 1. С. 13–18.
5. Negroponte N. Being digital. New York: Vintage, 1995. 272 p.
6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The nine elements of digital transformation // Opinion & Analysis. 2014. <https://sloanreview.mit.edu/article/the-nine-elements-of-digital-transformation/>
7. Стельмах С. Цифровая трансформация-2018: пять основных трендов // PC Week. 2017. № 15. <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=199022>
8. OECD Students, computers, and learning. Making the connection. PISA, Paris, OECD Publishing, 2015. 204 p. DOI: 10.1787/19963777
9. Krutov V., Loginova O., Uvarov A. Improving classroom practices with international ITL research in Russia // Hawaii International Conference on Education (Honolulu, 5–8 January 2012). 2012. <http://hiceducation.org/conference-proceedings/>
10. Kerr S. T. Why we all want it to work: towards a culturally based model for technology and educational change // British Journal of Educational Technology. 2005. Vol. 36. Is. 6. P. 1005–1016. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00570.x
11. Уваров А. Ю. На пути к цифровой трансформации школы. М.: Образование и Информатика, 2018. 120 с.
12. Tucker A., Deek F., Jones J., McCowan D., Stephenson C., Verno A. A model curriculum for K–12 computer science: final report of the ACM K–12 task force curriculum committee. The Association for Computing Machinery, 2004.

44 p. <https://ftp.unpad.ac.id/orari/library/library-ref-eng/ref-eng-3/application/education/curriculum/k12final1022.pdf>

13. CCR announces computer science pilot. <https://curriculumredesign.org/ccr-announces-computer-science-pilot-at-waterville-me-high-school-thanks-to-grant-from-the-harold-alfond-foundation/>

14. Schagaev I., Bacon E., Ioannides N. Curriculum design and development for computer science and similar disciplines. https://www.academia.edu/7110725/Curriculum_Design_and_Development_for_Computer_Science_and_Similar_Disciplines

15. Kelley T. R., Knowles J. G. A conceptual framework for integrated STEM education // *International Journal of STEM Education*. 2016. No. 3:11. DOI: 10.1186/s40594-016-0046-z

16. How people learn II. Learners, contexts, and cultures. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. 346 p. DOI: 10.17226/24783

17. Krueger N. Preparing students for an AI-driven world. ISTE Blog, 2018. <https://www.iste.org/explore/Computer-Science/Preparing-students-for-an-AI-driven-world>

18. Research spotlight on project-based learning. NEA reviews of the research on best practices in education. <http://www.nea.org/tools/16963.htm>

19. Хохлов А. Возникает конфликт интересов // *Огонек*. 2018. № 49. С. 20. <https://www.kommersant.ru/doc/3833901>

20. Gul S., Asif M., Ahmad S., Yasir M., Majid M., Malik M. S. A. A survey on role of internet of things in education // *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2017. Vol. 17. No. 5. P. 159–165. http://paper.ijcsns.org/07_book/201705/20170520.pdf

21. Elert N., Andersson F. W., Wennberg K. The impact of entrepreneurship education in high school on long-term entrepreneurial performance // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2015. Vol. 111. P. 209–223. DOI: 10.1016/j.jebo.2014.12.020

FROM COMPUTER LITERACY TO DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

A. Yu. Uvarov¹

¹ *Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences*

119333, Russia, Moscow, ul. Vavilova, 44, building 2

Abstract

The publishing of the 300th issue of the INFO magazine coincided with the approval of the Passport of the National Digital Economy Program. One of the Program’s task is the development of the promising Digital Educational and Methodological Complexes (DEMC) that should transform the informatics’ classes at the public school. This event is considered as a step to the digital transformation of the Russian school.

Digital transformation is considered as harnessing digital technologies to increase the productivity and value of an enterprise. Digital transformation of education is considered as the controlled and/or spontaneous process of the transformation of the content, methods and organizational forms of educational activities, which is aimed at improving the quality of schools in a rapidly developing digital environment to meet the requirements of the digital economy.

The development of Digital Educational and Methodological Complexes, smart simulation and training apps and virtual laboratories provided by the Passport of the National Digital Economy Program for the implementation of general secondary and vocational education programs for areas of “Mathematics”, “Informatics” and “Technology” is an important step towards the digital transformation of education. The DEMC for informatics curriculum that will be created under the Digital Economy Program has to predetermine the formation of digital literacy of the younger generation in the next decade. The features of the promising DEMC for informatics, which the author would like to see in it, are discussed.

Keywords: informatics at school, Digital Economy Program, development of Digital Educational and Methodical Complex.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-4-5-11

For citation:

Uvarov A. Yu. Ot komp’yuterizatsii do tsifrovoy transformatsii obrazovaniya [From computer literacy to digital transformation of education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 4, p. 5–11. (In Russian.)

Received: February 2, 2019.

Accepted: February 19, 2019.

About the author

Alexander Yu. Uvarov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Head of the Educational Computing Department, Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; auvarov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-1999-1943

References

1. Pasport natsional’noj programmy “Tsifrovaya ekonomika” okonchatel’no utverzhden [Passport of the national program “Digital Economy” finally approved]. (In Russian.) Available at: <http://d-russia.ru/pasport-natsionalnoj-programmy-tsfrovaya-ekonomika-okonchatelno-utverzhdyon.html>

2. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federatsii ot 7 maya 2018 goda № 204 “O natsional’nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossijskoj Federatsii na period do 2024 goda” [Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204 “On the national goals and strategic

objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024”]. (In Russian.) Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>

3. Postanovlenie TSK KPSS i Soveta ministrov SSSR ot 28 marta 1985 goda № 271 “O merakh po obespecheniyu komp’yuternoj gramotnosti uchashhikhsya srednikh uchebnykh zavedenij i shirokomu vnedreniyu ehlektronno-vychislitel’noj tekhniki v uchebnyj protsess” [Resolution № 271 of the Central Committee of the Communist Party of the Soviet Union and of the Council of Ministers of the USSR of March 28 1985 “On measures for ensuring the computer literacy of students of secondary education institutions and

for the extensive introduction of computers into the educational process”]. *Voprosy obrazovaniya — Educational Studies Moscow*, 2005, no. 3, p. 341–346. (In Russian.) Available at: <https://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf>

4. Uvarov A. Yu. EHVM na puti v shkolu [Computer on the way to school]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 1986, no. 1, p. 13–18. (In Russian.)

5. Negroponte N. Being digital. New York, Vintage, 1995. 272 p.

6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The nine elements of digital transformation. *Opinion & Analysis*. 2014. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-nine-elements-of-digital-transformation/>

7. Stelmakh S. Tsirovaya transformatsiya-2018: pyat' osnovnykh trendov [Digital Transformation 2018: five major trends]. *PC Week*, 2017, no. 15. (In Russian.) Available at: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=199022>

8. OECD Students, computers, and learning. Making the connection. PISA, Paris, OECD Publishing, 2015. 204 p. DOI: 10.1787/19963777

9. Krutov V., Loginova O., Uvarov A. Improving classroom practices with international ITL research in Russia. *Proc. Hawaii International Conference on Education*. 2012. Available at: <http://hiceducation.org/conference-proceedings/>

10. Kerr S. T. Why we all want it to work: towards a culturally based model for technology and educational change. *British Journal of Educational Technology*, 2005, vol. 36, is. 6, p. 1005–1016. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00570.x

11. Uvarov A. Yu. Na puti k tsirovoy transformatsii shkoly [Towards a digital school transformation]. Moscow, Obrazovanie i Informatika, 2018. 120 p. (In Russian.)

12. Tucker A., Deek F., Jones J., McCowan D., Stephenson C., Verno A. A model curriculum for K–12 computer science: final report of the ACM K–12 task force curriculum committee. The Association for Computing Machinery, 2004. 44 p. Available at: <https://ftp.unpad.ac.id/orari/library/>

library-ref-eng/ref-eng-3/application/education/curriculum/k12final1022.pdf

13. CCR announces computer science pilot. Available at: <https://curriculumredesign.org/ccr-announces-computer-science-pilot-at-waterville-me-high-school-thanks-to-grant-from-the-harold-alfond-foundation/>

14. Schagaev I., Bacon E., Ioannides N. Curriculum design and development for computer science and similar disciplines. Available at: https://www.academia.edu/7110725/Curriculum_Design_and_Development_for_Computer_Science_and_Similar_Disciplines

15. Kelley T. R., Knowles J. G. A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 2016, no. 3:11. DOI: 10.1186/s40594-016-0046-z

16. How people learn II. Learners, contexts, and cultures. Washington, DC, The National Academies Press, 2018. 346 p. DOI: 10.17226/24783

17. Krueger N. Preparing students for an AI-driven world. ISTE Blog, 2018. Available at: <https://www.iste.org/explore/Computer-Science/Preparing-students-for-an-AI-driven-world>

18. Research spotlight on project-based learning. NEA reviews of the research on best practices in education. Available at: <http://www.nea.org/tools/16963.htm>

19. Khokhlov A. Voznikaet konflikt interesov [There is a conflict of interest]. *Ogonyok — Flare*, 2018, no. 49, p. 20. (In Russian.) Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/3833901>

20. Gul S., Asif M., Ahmad S., Yasir M., Majid M., Malik M. S. A. A survey on role of internet of things in education. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2017, vol. 17, no. 5, p. 159–165. Available at: http://paper.ijcsns.org/07_book/201705/20170520.pdf

21. Elert N., Andersson F. W., Wennberg K. The impact of entrepreneurship education in high school on long-term entrepreneurial performance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2015, vol. 111, p. 209–223. DOI: 10.1016/j.jebo.2014.12.020

НОВОСТИ

Национальный центр информатизации разработал дорожную карту по большим данным

Национальный центр информатизации (НЦИ, входит в концерн «Автоматика» госкорпорации «Ростех») в сотрудничестве с группой компаний «Форпост» и Ассоциацией участников рынка больших данных разработал дорожную карту по развитию в России «сквозной» цифровой технологии (СЦТ) большие данные.

Подготовка дорожной карты проходила с 30 марта по 15 мая 2019 года, в процессах информационного обмена по дорожной карте участвовало более 250 специалистов. В сотрудничестве с рынком НЦИ представил план мероприятий по развитию технологии больших данных, состоящий из 48 мероприятий и рассчитанный до 2024 года. Документ формирует план совместных действий бизнес-сообщества и федеральных и региональных органов исполнительной власти по разработке и применению анализа больших массивов данных для достижения технологического лидерства, обеспечения экономического развития и социального прогресса Российской Федерации, выхода российских компаний на международные рынки.

В дорожной карте выделено шесть субтехнологий больших данных, в логике развития которых и сформирован документ. Это технологии, обеспечивающие

прослеживаемость и интероперабельность данных; программно-определяемые (распределенные) хранилища данных; технологии обработки, утилизации данных с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения; технологии обогащения данных; технологии, обеспечивающие использование доверенных (качественных) данных для BI; предиктивная аналитика. По каждой из субтехнологий определены цели развития и ключевые показатели эффективности

«Дорожная карта по большим данным станет ключевым документом по развитию в России этой СЦТ при реализации федерального проекта “Цифровые технологии” нацпроекта по цифровой экономике в период до 2024 года. Она обозначит приоритеты и ориентиры для дальнейшего планирования деятельности государства и ведущих отечественных компаний и организаций», — сказал Константин Солодухин, генеральный директор НЦИ.

«Работа по подготовке дорожной карты показала колоссальный интерес к технологии больших данных со стороны многих участников рынка, в том числе крупнейших представителей», — отметил заместитель генерального директора «Форпост» Дмитрий Петров.

(По материалам CNews)