

НА ПУТИ К МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ ШКОЛЫ*

С. Д. Каракозов¹, А. Ю. Уваров², Н. И. Рыжова³

¹ *Московский педагогический государственный университет*
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

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

³ *Центр теории и методики обучения математике и информатике*
ФГНУ «Институт стратегии развития образования» Российской академии образования, г. Москва
105062, Россия, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16

Аннотация

В условиях цифровизации общества, когда основой его развития становится цифровая экономика и образование, авторы пишут о необходимости перехода от традиционной школы к цифровой. Рассматривая понятие «цифровая школа» в первую очередь как педагогический, а не технологический феномен, авторы предлагают пути решения задачи о безусловном достижении каждым обучаемым требуемого (зафиксированного в утвержденной образовательной программе) уровня образовательной подготовки на каждой ступени образования вместе со всесторонним развитием его личностного потенциала, использующего возможности цифровой школы. При этом утверждается, что движение к цифровой школе представляет собой цифровую трансформацию школьного образования на всех его ступенях.

Ключевые слова: трансформация образования, цифровая школа, персонализированное обучение, насыщенная информационная среда, нормативы образовательных достижений.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-7-4-15

Для цитирования:

Каракозов С. Д., Уваров А. Ю., Рыжова Н. И. На пути к модели цифровой школы // Информатика и образование. 2018. № 7. С. 4–15.

Статья поступила в редакцию: 15 августа 2018 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2018 года.

Сведения об авторах

Каракозов Сергей Дмитриевич, доктор пед. наук, профессор, проректор Московского педагогического государственного университета; sd.karakozov@mpgu.edu

Уваров Александр Юрьевич, доктор пед. наук, профессор, руководитель отдела образовательной информатики Института кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва; auvarov@mail.ru

Рыжова Наталья Ивановна, доктор пед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике ФГНУ «Институт стратегии развития образования» Российской академии образования, г. Москва; nata-rizhova@mail.ru

Что такое прогресс — раньше вороны сидели на телефонных проводах, а теперь они сидят на антеннах. ☺

Сегодня информатизация образования в нашей стране вышла на качественно новый этап, глобальный по своим масштабам, и интегрируется с работой по трансформации классического образовательного процесса в цифровое образование [1–3]. Все это предъявляет новые требования к осмыслению самого этого процесса и, опираясь на предыдущий отечественный и зарубежный опыт [4–11], определяет новые направления научно-педагогических исследований в области информатизации образования [12–15] и методики обучения информатике [16–20].

При обсуждении проблем внедрения новых технологий в образование (в контексте информатизации образования) часто используют термин «информационные технологии» (ИТ). Технологии

письма или дагерротипа — тоже информационные технологии, но последние полвека термин «информационные технологии» применяется прежде всего по отношению к цифровым технологиям. Начиная с 90-х годов прошлого века в литературе широко используется термин «информационные и коммуникационные технологии», ИКТ (Information and Communication Technology, ICT), который отражает важность телекоммуникаций и телекоммуникационного бизнеса в экономике и жизни человека. Сегодня термин «ИКТ» (ICT) официально и широко используется в научно-литературном языке и на бытовом уровне. В образовательной практике он нередко используется и в названиях учебных дисциплин. Но в общественно-политическом контексте наиболее популярным становится термин «цифровые технологии» (ЦТ), который начал распространяться двадцать лет назад, придя к нам из зарубежного опыта информатизации [21].

* Статья написана на основе материалов подготовленной к изданию монографии: Уваров А. Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации. М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2018. (В печати.) и других научно-методических исследований авторов (см. список использованных источников).

В настоящее время термин «цифровые технологии» приобрел особое звучание в связи с программой цифровизации (или цифровой трансформации) экономики и образования. В нашей стране термин «цифровая школа» становится все более популярным, широко используется как «торговая марка» для привлечения внимания педагогов и руководителей образования к различным сервисам, которые предоставляются образовательным учреждениям с использованием цифровой среды (например, цифровая школа для педагогов, предлагаемая издательством «Первое сентября»). Этот термин постепенно вытесняет термин «электронная школа», который продолжают использовать поставщики вычислительной техники (например, «Московская электронная школа»), которые делают упор на формировании технологической среды образовательных организаций.

В данной статье термин «цифровая школа» будет нами рассмотрен в первую очередь как педагогический, а не технологический феномен.

Таким образом, далее мы будем использовать термин «**цифровая школа**» (ЦШ), определяя его как одну из моделей организации образовательного процесса в учебной организации (например, в школе), которая:

- использует персонализированно-ориентированный образовательный процесс (ПООП);
- ориентирована на достижение максимально высоких учебных результатов (представляет собой компетентностно-ориентированную модель);
- осуществляется в образовательной среде, которая насыщена цифровыми технологиями (ЦТ), где учащиеся и педагоги используют ЦТ каждый раз, когда у них возникает такая необходимость.

Таким образом, переход к цифровой школе — это результат процесса цифровой трансформации (или цифровизации) образования, которая влечет переход к персонализированной организации образовательного процесса.

Цель перехода к цифровой школе — обеспечить достижение *каждым обучаемым* требуемого (зафиксированного в утвержденной образовательной программе) уровня образовательной подготовки на каждой ступени школы.

Цифровая школа — результативное использование цифровых технологий для решения задач образования

Цифровая трансформация ведет к изменению педагогической практики [10, 13–15, 22]. В зависимости от характера интеграции ЦТ в образовательный процесс различают четыре уровня таких изменений (рис. 1) в соответствии с моделью SAMR — The Substitution-Augmentation-Modification-Redefinition Model (ЗУИП — Замещение-Улучшение-Изменение-Преобразование):

- 1) *замещение* традиционных педагогических инструментов;
- 2) *улучшение* традиционных педагогических инструментов;
- 3) *изменение* педагогической практики;
- 4) *преобразование* педагогической практики.

Изменения педагогической практики, связанные с внедрением ЦТ на уровнях 1 и 2 указанной модели, не изменяют базовых моделей образовательной работы и не ведут к качественным сдвигам в достижении образовательных результатов. Цифровая школа — результат системного преобразования педагогической практики на четвертом уровне SAMR — ведет к качественным сдвигам в достижении образовательных результатов. Это самый результативный путь использования ЦТ для решения задач образования.

Цифровая трансформация [13] (или переход к ЦШ) — это системное и синергичное обновление базовых составляющих образовательного процесса (см. рис. 2), включая:

- результаты образовательной работы;
- содержание образования;
- организацию образовательного процесса;
- оценивание его результатов.



Рис. 1. Четыре уровня изменений педагогической практики благодаря внедрению ЦТ



Рис. 2. Цифровая трансформация как системное и синергичное обновление составляющих образовательного процесса в цифровой образовательной среде

Основные аспекты трансформации в цифровую школу (составляющие цифровой школы)

Переход к ЦШ (или ее цифровая трансформация) происходит в цифровой среде (или в привычной терминологии — информационно-образовательной или информационной социально-образовательной среде [9, 13, 18, 20]), через которую образовательный процесс обеспечивается цифровыми учебно-методическими материалами, инструментами и сервисами.

Образовательные результаты цифровой школы

Сегодня основное внимание и время учебной работы преподавателя сконцентрировано на предоставлении учащимся конкретных данных из различных предметных областей, ознакомлении их с информацией, передаче знаний и формировании у них понимания предоставленной информации. При этом формированию умений и развитию способностей у учащихся к экспертизе и переносу освоенных знаний, а также умений и способностей для решения задач в новых обстоятельствах уделяется гораздо меньше времени и внимания.

Оценивание учебных достижений, касающихся экспертизы и переноса освоенных знаний, остается за рамками организованного образовательного процесса, что, в принципе, допустимо в компетентностно-ориентированной модели [23].

В ЦШ происходит смещение внимания с освоения компетенций в области алгоритмики (работа с данными, информацией и знаниями) на освоение действий в области специфических человеческих способностей (способностей к экспертизе и переносу), что дает реальную возможность решить проблему подготовки людей к жизни и работе в условиях новой экономики. Требования к образовательным результатам для жизни в цифровой экономике, которые могут служить индикаторами становления ЦШ, можно найти, например, в [24].

Содержание образования в цифровой школе

Содержание предметной подготовки в школе упрощенно чаще всего отождествляется с содержанием учебника. Такое понимание содержания образования было приемлемо, пока учебник оставался основным и единственным источником учебной информации. Сегодня учащимся и педагогам доступно множество конкурирующих источников такой информации. Цифровые источники, доступные через интернет, насчитывают сотни тысяч образовательных материалов, и их количество постоянно растет, в том числе за счет разработок самих педагогов. Появляется реальная возможность подбирать учебные материалы с учетом индивидуальных особенностей и потребностей учащихся, дифференцировать учебную работу обучающихся, добиваться полноценного достижения каждым из них требуемых образовательных результатов.

Сегодня основным средством фиксации содержания образования становятся требования к образовательным результатам — *нормативы образовательных достижений* (НОД). Педагогический коллектив ЦШ определяет и утверждает нормативы для каждого учебного курса (предметной области) с учетом действующих федеральных образовательных стандартов, региональных нормативов и разрабатываемых в программе *профилей выпускника*.

НОД лежат в основе учебных курсов. Каждый курс состоит из учебных модулей. Каждый модуль в свою очередь включает в себя несколько содержательных блоков. С каждым блоком связаны образовательные результаты, которые задаются операционально, в соответствии с требованиями педагогического дизайна. Каждому блоку соответствует набор учебных материалов и заданий для формирующего и итогового контроля. Контрольные задания разрабатываются для каждого учебного результата, зафиксированного в НОД. Учебная работа над каждым блоком завершается оценкой успешности достижения запланированных в нем учебных результатов. Это позволяет объективно фиксировать прогресс учебной работы каждого обучаемого и гарантировать достижение им запланированных учебных результатов. НОД разрабатываются для каждой изучаемой темы по всем предметам учебного плана. Чтобы иметь возможность дифференцировать учебную работу обучаемых, каждый образовательный результат задается на нескольких уровнях: базовом (обязательном для всех), расширенном (углубленная подготовка) и продвинутом (для интересующихся).

Учебный курс из нескольких модулей можно представить в виде многоступенчатой лестницы (рис. 3).

Высота каждой ступени отображает ожидаемый учебный результат. *Глубина* ступени характеризует время, необходимое учащемуся для достижения этого результата. *Ширину* ступени можно связать с объемом осваиваемого учебного материала. Ступени лестницы курса могут отличаться друг от друга по любому из этих параметров. Например, ступени базового, расширенного и продвинутого уровней каждого блока отличаются своей шириной: для базового уровня она минимальна, для продвинутого — максимальна. Тем самым программа курса сохраняет

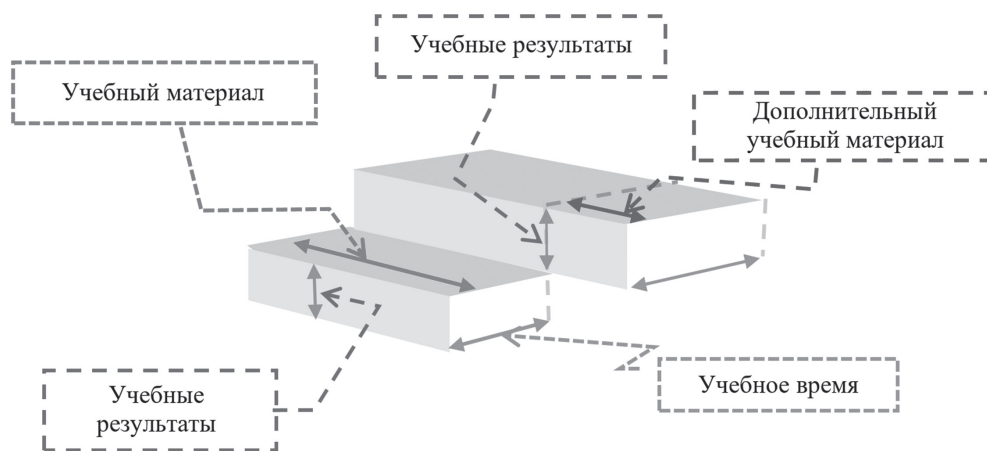


Рис. 3. Ступени модуля учебного курса

единство, а учебная работа и ожидаемые результаты отдельных школьников могут дифференцироваться.

Учащиеся могут осваивать материалы каждого модуля на базовом, расширенном и продвинутом уровнях. Это позволяет учесть интересы каждого из обучающихся и дифференцировать их учебную работу. Подобная дифференциация не абсолютна: учащийся может освоить один модуль курса на од-

ном уровне, а другой — на другом в зависимости от того, в какой мере его заинтересовал тот или иной учебный материал.

Таким образом, в обязательном для всех курсе учащиеся осваивают один и тот же набор учебных блоков, но каждый обучающийся может выбрать свой уровень их изучения. На рисунке 4 показано, как содержание отдельных курсов (обязательных

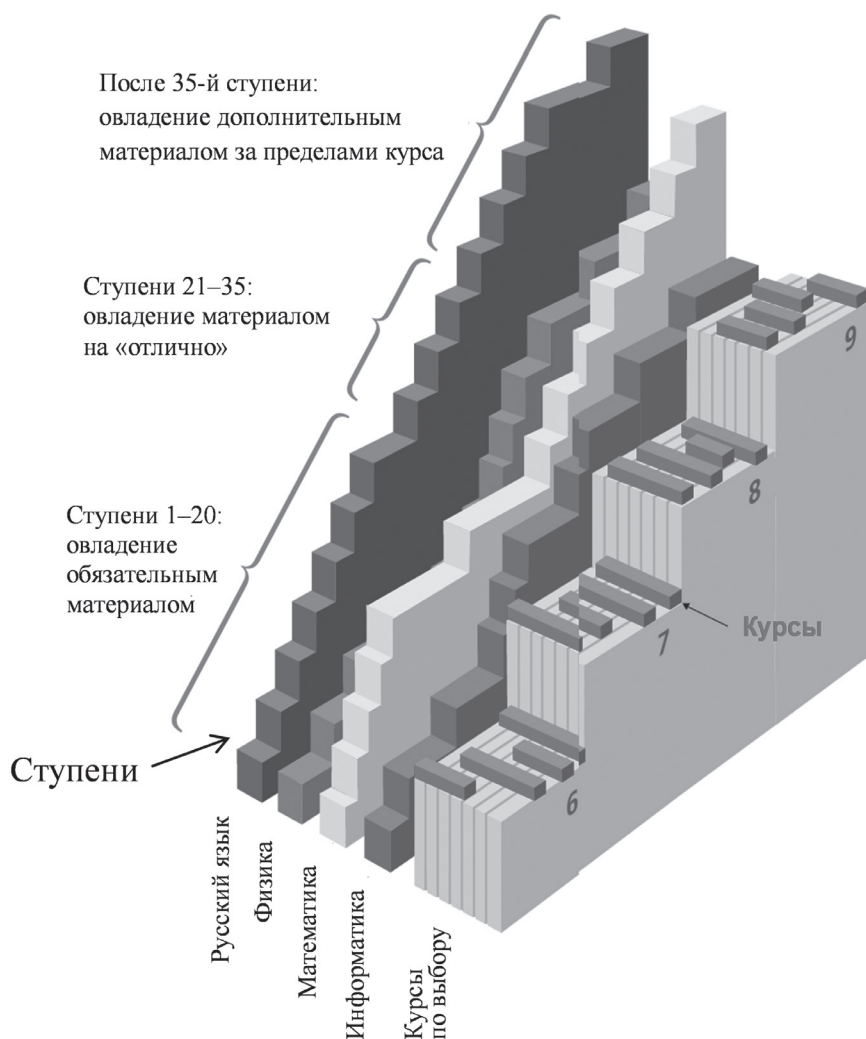


Рис. 4. Ступени учебной программы

и факультативных) складывается в единую учебную программу, которая позволяет дифференцировать работу отдельных обучающихся.

Совокупность всех ожидаемых образовательных результатов, которая привязана к учебным курсам и образует систему НОД, определяет содержание учебной работы. НОД фиксируют не только абсолютные результаты (например, «умеет самостоятельно доказать теорему Пифагора»), но и относительные, т. е. приращение по отношению к предыдущему результату. НОД разрабатываются для каждой изучаемой темы по всем (обязательным и факультативным) дисциплинам учебного плана, причем каждый результат фиксируется на базовом, расширенном и продвинутом уровнях.

С помощью НОД устанавливается прямая связь между требованиями федерального государственного образовательного стандарта, региональными и местными особенностями, планируемыми результатами обучения и необходимыми для организации и проведения образовательного процесса учебными материалами. Все это, в свою очередь, определяет содержание обучения (осваиваемые знания, формируемые умения и навыки, из которых собственно и формируются компетенции). Основу для описанной выше структуризации содержания образования задают не только традиционные подходы к отбору содержания [17, с. 209–227; 22], но и процедуры педагогического дизайна [25–28].

Организация образовательного процесса в цифровой школе

В традиционном представлении учебно-воспитательная работа или образовательный процесс нацелены, прежде всего, на полноценную передачу учащимся знаний, которые понадобятся им в жизни. Однако это представление никогда не считалось бесспорным среди педагогов. Еще два тысячелетия назад Плутарх (Плутарх из Херонеи, I век н. э.) настаивал на противоположном: «Ученик не сосуд, который надо наполнить знаниями. Ученик — это факел, который надо зажечь».

Сегодня это его видение как никогда актуально при переходе к модели цифровой школы, поскольку основная задача ЦШ — гармонизировать в едином образовательном процессе две составляющие:

- формирование у обучающихся заранее отобранной (социально заданной) совокупности знаний, которые понадобятся им в дальнейшей жизни (например, по мнению тех, кто финансирует образование);
- поддержку и развитие способности обучающихся к учению, формирование их учебной самостоятельности, порождение и развитие их личностной идентичности в процессе овладения знаниями (в том числе социально заданными).

В связи с этим обратимся к содержанию понятия «персонализированно-ориентированный образовательный процесс» (ПООП), или просто «персонализированное обучение». Как правило, ПООП называют всякую организацию учебной работы, которая направлена на повышение результативности и уменьшение времени обучения путем изменения условий учебной работы (условно это можно охарактеризовать, как «что? когда? как? где?» осваивают

учащиеся) с учетом индивидуальной подготовки, потребностей, способностей и интересов каждого ученика. Здесь учащиеся сами направляют свою учебную работу, общаясь друг с другом, с преподавателями и экспертами. В основе ПООП лежит взаимодействие обучаемого и обучающего: они вместе (опираясь на профессионализм педагога и мотивацию и желание обучаемого) определяют личный учебный план (образовательную траекторию), которому готов следовать обучаемый и который учитывает его знания, навыки, потребности и интересы.

Приведем краткие определения четырех систем организации образовательной работы (систем обучения), используемых в педагогической практике сегодня:

- **Традиционная организация обучения.** Одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы распространяются, как правило, на всех учащихся. Типичный пример — лекция, семинарское занятие или традиционный урок.
- **Дифференцированная организация обучения.** Одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы распространяются, как правило, на специально выделенную группу учащихся. Типичный пример — разделение учащихся на группы с углубленным изучением предмета.
- **Индивидуализированная организация обучения.** Разное содержание учебной работы и разные (если необходимо) способы его предъявления (*дифференциация*), а также различный темп учебной работы используются для разных учащихся с учетом их индивидуальных особенностей. Например, учитель приспосабливает свою работу, материалы к нуждам отдельного учащегося (тренажер, другой учебник, дополнительное время и пр.) в ходе надомного обучения.
- **Персонализированная организация обучения.** Разное содержание учебной работы и разные способы его предъявления (*дифференциация*), а также различный темп учебной работы используются для разных учащихся с учетом их индивидуальных особенностей (*индивидуализация*). Кроме того, учитываются их личные интересы, мотивы и жизненные цели.

Заметим, что при индивидуализированном обучении педагог работает с одним учеником, что совсем не обязательно для персонализированного обучения.

В данном контексте, на наш взгляд, следует отметить и то, что традиционное, дифференцированное, индивидуализированное и персонализированное обучение — это теоретические (или дидактические) модели образовательного процесса, которые определяются конкретными организационно-педагогическими условиями и имеют собственные характеристики для традиционных элементов — составляющих образовательного процесса. Каждый из указанных видов обучения имеет свои идеализации, и эти виды обучения не зависят друг от друга, не следуют друг за другом и не противостоят друг другу. Более того, каждый из них может успешно сосуществовать с другими, дополнять их, поддерживать или вытеснять.

Приведем сравнение особенностей индивидуализированного и персонализированного обучения

Таблица 1

Особенности индивидуализированного и персонализированного обучения

Индивидуализированное обучение	Персонализированное обучение
Конечные цели обучения — общие для всех учащихся	Конечные цели обучения у отдельных учащихся могут различаться
Использование различных подходов и методов для развития (формирования) требуемых компетенций	Использование различных подходов и методов для развития (формирования) требуемых компетенций личностного потенциала
Учебная программа определяется педагогом	Участие обучаемого в составлении учебной программы
Ориентация на развитие познавательного потенциала учащегося	Развитие всех видов потенциала учащегося (познавательного, личностного и т. п.)
Развитие способности управлять собственным учением — важная вспомогательная цель	Развитие способности управлять собственным учением — главная цель
Ключевую роль играет учитель	Ключевую роль играет наставник/воспитатель/тьютор

(табл. 1), которые могут использоваться при разработке индикаторов развития ЦШ.

В качестве примера приведем схему типового цикла учебной работы (рис. 5), используемую в модели ПООП Summit Learning, которая сегодня внедрена в нескольких сотнях школ по всей территории США [29]. Здесь в учебной работе делают акцент на осознанном выборе обучаемыми своего жизненного пути и формировании у них учебной самостоятельности. Вместе с наставником ученики планируют и регулярно уточняют ожидаемые результаты учебной работы на долгосрочный период и на ближайшее будущее.

В модели ПООП Summit Learning широко используется метод проектов. Каждый проект представляет собой учебный модуль. Учителя разрабатывают (в том числе используя имеющиеся заготовки) учебные проекты, в которые учащиеся смогут включиться при составлении своих личных учебных планов. Описание каждого проекта включает перечень рекомендуемых обучаемым цифровых учебных материалов, инструментов и сервисов. Оценка усвоения предметного содержания и сформированности компетенций XXI века проводится с использованием предметного материала. Учащиеся выполняют проекты в малых группах под руководством учителя-предметника. При необходимости они сами выбирают время для самостоятельной индивидуальной работы с цифровыми учебными ресурсами.

Модель предусматривает использование смешанного обучения. Например, сильные учащиеся используют цифровые учебные материалы, которые доступны через интернет (обучающие программы Академии Хана и Curriculet). Слабые учащиеся занимаются в малых группах под руководством учителя. Цифровая среда школы включает систему автоматизированного управления персонализированной организацией образовательного процесса (Personalized Learning System — PLS). Система содержит инструменты для онлайн-оценивания, которые интегрированы с личными учебными планами учащихся и перечнями рекомендованных им материалов. В ходе диагностического и текущего (формирующего) оценивания PLS при необходимости предлагает им ссылки на тот или иной материал и ре-

комендации по его освоению. Вся работа учащихся с материалами постоянно отражается в их личных учебных планах/портфолио.

Эту работу позволяет варьировать и оперативно корректировать большое разнообразие доступных в школе цифровых материалов, инструментов и сервисов. Используя информацию о ходе учебной работы, которая фиксируется в личных планах учащихся, педагоги на очных занятиях помогают ученикам справиться с трудностями, концентрируя внимание на непонятных темах. Кроме того, в качестве дополнительной помощи преподаватели могут рекомендовать учащимся конкретные цифровые учебные материалы по этим темам.

Обучение каждого учащегося ведется в соответствии с его личным учебным планом. С этим планом он ежедневно сверяет свою работу. При еженедельных встречах наставник вместе с учащимся отслеживает ход работы — его движение к поставленным целям, успехи, трудности и пути их преодоления. Они вместе корректируют и/или уточняют личный учебный план на следующую неделю. Главная задача наставника — помогать личностному росту учащегося, формированию и развитию его способностей, отработке навыков учебной работы.

Отличительными признаками (функциональными особенностями) модели ЦШ могут служить:

- переход от «прохождения материала» к накоплению образовательных результатов или формированию компетенций (поэтому модель называют ориентированной на результаты или компетентностно-ориентированной);
- изменение функциональных обязанностей (производственных ролей, job descriptions) участников образовательного процесса;
- переход к личным планам учебной работы;
- изменение пространства и способов проведения учебной работы;
- цифровая образовательная среда для поддержки ПООП;
- обновление регламентов работы образовательной организации.

Пример основного экрана портала поддержки ПООП в проекте Summit Learning [30] приведен на рисунке 6.



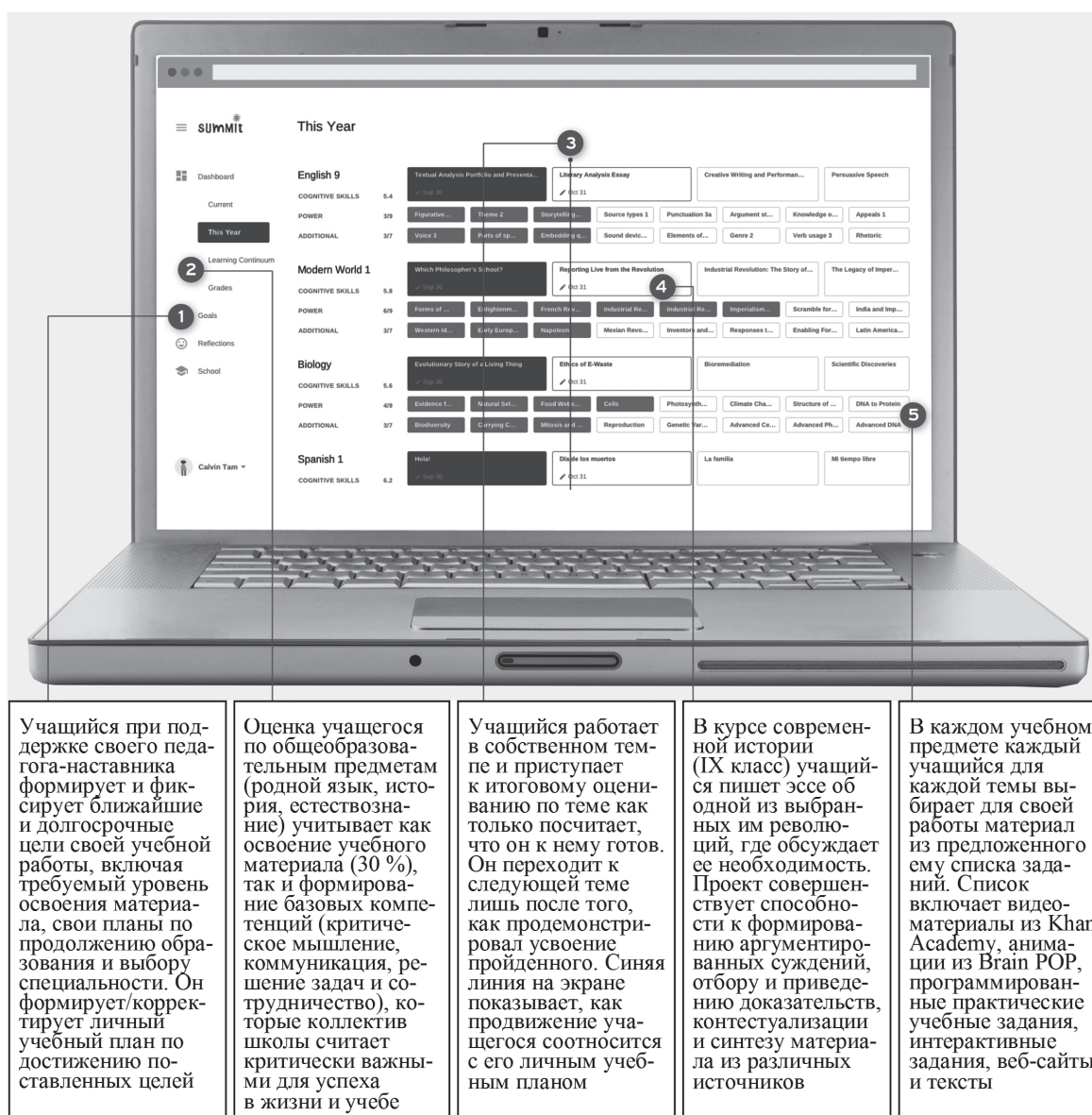
Рис. 5. Структура и содержание цикла учебной работы в школах проекта Summit Learning

Оценивание результатов учебной работы в цифровой школе

Основным ориентиром продвижения при традиционной организации образовательного процесса является время, выделенное на изучение учебного материала. Итоговое (констатирующее) оценивание результатов учебной работы здесь проводится после того, как время, отведенное на освоение соответствующего учебного материала (учебной дисциплины, курса), истекло. Все обучаемые должны осваивать учебный материал

в одном темпе. Обычно у них нет возможности пройти аттестационные процедуры и продемонстрировать достижение целей обучения раньше, даже если они уже освоили соответствующий материал.

На каждом шаге учебной работы в рамках ПООП обучаемые знают (и всегда могут ясно сформулировать), что именно они осваивают, насколько далеко они продвинулись в своей учебной работе и чего им не хватает, чтобы продемонстрировать ожидаемые образовательные результаты. Это позволяет каждому обучаемому двигаться в своем темпе. Здесь каждый



Учащийся при поддержке своего педагога-наставника формирует и фиксирует ближайшие и долгосрочные цели своей учебной работы, включая требуемый уровень освоения материала, свои планы по продолжению образования и выбору специальности. Он формирует/корректирует личный учебный план по достижению поставленных целей

Оценка учащегося по общеобразовательным предметам (родной язык, история, естествознание) учитывает как освоение учебного материала (30 %), так и формирование базовых компетенций (критическое мышление, коммуникация, решение задач и сотрудничество), которые коллектив школы считает критически важными для успеха в жизни и учебе

Учащийся работает в собственном темпе и приступает к итоговому оцениванию по теме как только посчитает, что он к нему готов. Он переходит к следующей теме лишь после того, как продемонстрировал усвоение пройденного. Синяя линия на экране показывает, как продвижение учащегося соотносится с его личным учебным планом

В курсе современной истории (IX класс) учащийся пишет эссе об одной из выбранных им революций, где обсуждает ее необходимость. Проект совершенствует способности к формированию аргументированных суждений, отбору и приведению доказательств, контекстуализации и синтезу материала из различных источников

В каждом учебном предмете каждый учащийся для каждой темы выбирает для своей работы материал из предложенного ему списка заданий. Список включает видеоматериалы из Khan Academy, анимации из Brain POP, программированные практические задания, интерактивные задания, веб-сайты и тексты

Рис. 6. PLP Summit Learning максимально автоматизирует рабочие процессы в ПООП, поддерживая учащихся и педагогов на всех шагах цикла образовательной работы

может пройти требуемые аттестационные процедуры сразу после того, как он готов продемонстрировать, что в полной мере освоил материал и достиг требуемых образовательных результатов.

Новые составляющие ПООП (отсутствующие в традиционной организации образовательного процесса)

Переход образовательной организации к работе по модели ЦШ ПООП хорошо заметен по появлению и постоянному использованию следующих составляющих в учебном заведении:

- **Личный профиль учащегося.** Здесь в цифровой среде фиксируются успехи и затруднения в каждой из областей, которые важны для успеха учащегося (например, знания и умения по учебным предметам). Фиксируются имеющиеся пробелы в знаниях, которым в дальнейшем уделяется особое внимание при

подготовке личного учебного плана для каждого ученика в отдельности. Обучаемые описывают свои цели в каждой из областей. Они регулярно проводят эту работу, фиксируют продвижения к намеченным целям и имеют возможность их корректировать.

- **Ориентация на результаты (компетентностный подход).** Фиксируются достижения обучаемого в тех областях, которые кажутся важными педагогу и учащемуся. Автоматически формируется динамическое описание индивидуального прогресса каждого обучаемого.
- **Личный учебный план.** У каждого обучаемого есть план учебной работы, который учитывает его сильные и слабые стороны, мотивы и цели. В нем отражаются все неизбежные отклонения от ожидаемого хода учебной работы и реакция на них. Каждый обучаемый может разработать и реализовать свой личный учебный план (с учетом требования стандартов и НОД).

- **Гибкая учебная среда.** В школе достаточно учебно-методических разработок и других ресурсов для организации ПООП. Педагоги и другие работники учебного заведения убеждены в необходимости перехода к ПООП и поддерживают новое видение организации образовательного процесса. Для учебной работы используется все пространство школы (не только учебные классы). Каждый обучаемый и педагог имеют гибкий график своей работы, который постоянно обновляется и доступен всем заинтересованным участникам образовательного процесса. Учащиеся работают в динамически меняющихся учебных группах, которые подбираются для оптимизации их личной учебной работы.

Переход от традиционной к цифровой школе: процесс цифровой трансформации

Необходимость продуктивного включения в новую технологическую революцию, осуществление необходимого для этого структурного маневра в экономике и социальной сфере выводят переход к цифровой школе на передний план образовательных реформ [14, 15].

Так, например, в экспертно-аналитическом докладе фонда «Центр стратегических разработок» [1] указывается, что «образование должно измениться так, чтобы его цели, содержание, практика работы учителей и приобретаемые учениками компетенции соответствовали новым социокультурным вызовам».

Новое поколение сверхмощных и быстро дешевеющих цифровых устройств, инструментов, материалов и сервисов вкупе с новыми педагогическими разработками в области совершенствования содержания образования (формирование учебной деятельности, навыки XXI века), методов и организации учебной работы обещают резко повысить доступность и качество образования. Эти изменения — качественные, они являются цифровой трансформацией образования. Опыт прошедших десятилетий информатизации

школы и наши некоторые личные результаты [4, 5, 9, 10, 15, 17] позволяют сделать следующие выводы:

- цифровые технологии — новое явление, и обсуждать их педагогическое использование до того, как они станут доступны учебным заведениям, невозможно;
- чтобы стать эффективным инструментом трансформации образования, они должны быть доступны и освоены педагогами и учебными заведениями;
- насыщение образовательных организаций средствами ЦТ само по себе не ведет к повышению качества работы этих организаций;
- появление ЦТ должно быть составной частью изменения содержания, методов и организационных форм учебной работы, которые и обеспечивают повышение результативности работы образовательных организаций. ЦТ сами по себе не ведут к улучшению качества образования, но могут стимулировать появление новых педагогических практик, которые будут способствовать этому.

Работы по цифровой трансформации образования можно условно разделить на два больших взаимосвязанных направления:

- 1) рутинное использование ЦТ (на уровне замещения и улучшения традиционных технологий обучения);
- 2) инновационное использование ЦТ (на уровне изменения и преобразования традиционных технологий обучения).

Формирование у *каждого обучаемого* новых образовательных результатов (компетенций XXI века) вместе с повышением традиционных академических результатов позволяет преодолевать растущее неравенство в умении решать сложные задачи в ИКТ-насыщенной среде (новый цифровой разрыв), перейти от рутинного к творческому/активному использованию ЦТ.

Макромодель процесса цифровой трансформации образования выделяет три основных направления работ по цифровой трансформации традиционной школы в цифровую школу (табл. 2).

Таблица 2

Основные направления и мероприятия цифровой трансформации образования в России

Виды работ	Название направления	Осуществляемые мероприятия
Работы по преодолению технологического цифрового разрыва	1. Развитие цифровой инфраструктуры образования	• Подключение образовательных организаций к высокоскоростному интернету. • Формирование и развитие цифровой инфраструктуры образовательных организаций. • Формирование цифровой компетентности работников образовательных организаций
	2. Развитие цифровых учебно-методических материалов, цифрового оценивания и аттестации	• Развитие общедоступных цифровых коллекций учебно-методических материалов, инструментов и сервисов. • Разработка и внедрение цифровых контрольно-измерительных материалов, инструментов и сервисов
Работы по преодолению нового цифрового разрыва	3. Переход к персонализированной организации образовательного процесса	• Развертывание национальной сети инновационных площадок цифрового образования. • Разработка и доводка в полевых условиях обновлённой нормативной базы работы образовательных организаций. • Развертывание системы мониторинга и поддержки распространения процессов цифровой трансформации образовательных организаций

Как видно, первые два направления, указанные в таблице 2, связаны с преодолением технологического цифрового разрыва:

- развитие цифровой инфраструктуры образования: обеспечение доступа образовательных организаций и всех участников образовательного процесса к современным цифровым технологиям;
- развитие цифровых учебно-методических материалов, цифрового оценивания и аттестации: разработка и использование новых цифровых учебно-методических комплексов (в том числе сетевых), систем и материалов для формирующего и констатирующего оценивания по всем направлениям образования; поддержка и совершенствование традиционного образовательного процесса, создание условий для его трансформации и качественного улучшения.

Эти направления работы можно отнести к области инноваций — модернизации образования. Они не изменяют традиционную организацию образовательного процесса, а их влияние на результаты образовательной работы можно назвать качественным улучшением.

Работы третьего направления связаны с переходом к персонализированной организации образовательного процесса и обеспечивают *преодоление нового цифрового разрыва*. Они изменяют традиционную организацию образовательного процесса и качественно меняют результаты образовательной работы, обеспечивают достижение каждым обучаемым высоких академических результатов и формирование компетенций XXI века. Работы этого направления связаны с обновлением культуры работы учебных заведений, развитием познавательной самостоятельности обучаемых, переносом внимания на воспитательную работу.

Все эти направления, на наш взгляд, можно отнести к области инноваций — трансформации образования [13, 14], в рамках которой производятся:

- развертывание национальной сети *инновационных площадок цифрового образования* (ИПЦО), обеспечивающих освоение персонализированной организации учебно-воспитательного или образовательного процесса;
- разработка и доводка «в полевых условиях» обновленной нормативной базы цифровой трансформации образования;
- распространение и поддержка освоения новых моделей образовательной работы, развертывание системы мониторинга и поддержки распространения процессов цифровой трансформации во всех учебных заведениях.

При оценке динамики работ по первому и второму направлениям можно использовать *традиционные индикаторы (количество и номенклатура)*. А при оценке динамики работ по третьему направлению в качестве индикаторов можно воспользоваться признаками «продвижения» образовательной организации по шести уровням развития инновационного процесса:

- 1) осознание;
- 2) понимание;
- 3) начало внедрения;
- 4) рутинное использование;

5) совершенствование;

6) распространение.

Охарактеризуем каждый из уровней.

Осознание. Сотрудники учебного заведения осознали необходимость перемен. Возможно, они обсуждали это между собой и даже провели предварительный сбор данных, но идеи перемен еще не восприняты как руководство к действию.

Понимание. Учебное заведение приступило к планированию необходимых перемен. Оно заинтересовано в росте влияния тех, кто знает, как осуществить эти перемены, и предоставляет своим стейкхолдерам (человеку, группе лиц или отдельным организациям, чьи действия, поведение или решения могут влиять на успешность системы) возможности для обсуждения и изучения вопросов, связанных с претворением этих перемен в жизнь.

Начало внедрения. Учебное заведение целенаправленно работает над формализацией своей работы и учебно-воспитательного процесса в целом. Существует детально разработанный и принятый к исполнению план. Его реализация уже началась, но пока не выполнено достаточное количество мероприятий, позволяющих судить о результатах (успехе) внедрения.

Рутинное использование. Формализованные практики и процессы выполняются во всех подразделениях учебного заведения как часть повседневной работы. Все сотрудники сознательно и целенаправленно включены в эту работу. Учебное заведение имеет подтверждение успешности этих практик и процессов в течение одного производственного цикла (учебного года).

Совершенствование. В учебном заведении установлены производственные циклы и процедуры для оценки работ по совершенствованию действующих регламентов. Учебное заведение два раза или более уже осуществило эти процедуры в соответствии с установленным графиком (производственными циклами, учебными годами).

Распространение. Учебное заведение демонстрирует способность, опираясь на ранее полученный опыт, в оказании помощи другим учебным заведениям в определении их регламентов (практик и процедур). Кроме этого учебное заведение готово предоставлять другим учебным заведениям используемые им практики и процедуры.

Подытоживая сказанное, можно утверждать, что успешная реализация предложенных в статье идей будет способствовать решению передовых задач российского образования в контексте проблем, обозначенных и реализуемых в настоящее время Правительством РФ в условиях перехода как российской экономики, так и других областей жизнедеятельности российского общества к новому их состоянию — цифровому, трансформируя российское образование в цифровое образование, в частности, общее образование — школу — в цифровую школу.

Список использованных источников

1. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад // Центр стратегических разработок. Октябрь 2017 года. <https://csr.ru/wp-content/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf>

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р). <http://ac.gov.ru/files/content/14091/1632-r-pdf.pdf>

3. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы. <http://sudact.ru/law/ukaz-prezidenta-rf-ot-09052017-n-203/strategiia-razvitiia-informatsionnogo-obshchestva-v/>

4. Авдеева С. М., Уваров А. Ю. Российская школа на пути к информационному обществу: проект «Информатизация системы образования» // Вопросы образования. 2005. № 3. С. 33–35.

5. Булин-Соколова Е. И., Семенов А. Л., Уваров А. Ю. Школа информатизации: путь к обновлению образования // Информатика и образование. 2009. № 11. С. 3–12.

6. Ваграменко А. Я., Каракозов С. Д. Материалы к концепции информатизации образования (общее и педагогическое образование) // Педагогическая информатика. 1997. № 3. С. 67–84.

7. Водопьян Г., Уваров А. Информатизация образования как инновационный процесс // Народное образование. 2007. № 9. С. 139–145.

8. Концепция информатизации образования / Алгинин Б. Е., Киселёв Б. Г., Ландо С. К. и др. // Информатика и образование. 1990. № 1. С. 3–9.

9. Митрофанов К. Г., Каракозов С. Д. Сетевая организация образования: тенденции и перспективы: монография. Барнаул: Изд-во АлтГПУ, 2011.

10. Уваров А. Ю. Кластерная модель преобразований школы в условиях информатизации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М.: РАО, 2009.

11. Уваров А. Ю. Информатизация школы и педагогический дизайн // Школьные технологии. 2005. № 6. С. 184–191.

12. Каракозов С. Д., Рыжова Н. И., Уваров А. Ю. Условия результативности системной трансформации учебного процесса на основе ИКТ в образовательном учреждении // Инновационные технологии в медиаобразовании: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 29–30 мая 2017 года). СПб.: Изд-во СПбГУКиТ, 2018. С. 227–235.

13. Каракозов С. Д., Рыжова Н. И., Уваров А. Ю. Трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде: современная образовательная информатика // Информатизация образования: теория и практика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (г. Омск, 18–19 ноября 2016 года) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. С. 20–21.

14. Каракозов С. Д., Уваров А. Ю. Условия успешной информатизации учебного процесса // Информатика и образование. 2016. № 4. С. 3–10.

15. Лубков А. В., Каракозов С. Д., Рыжова Н. И. Тенденции развития современного образования в условиях становления цифровой экономики // Информатизация образования: теория и практика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (г. Омск, 18–19 ноября 2017 года). Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. С. 41–47.

16. Авдеева С. М., Уваров А. Ю. О разработке квалификационных требований к ИКТ-компетенциям педагогов // Наука и школа. 2016. № 6. С. 146–159.

17. Каракозов С. Д., Рыжова Н. И. Теория развития и практика реализации содержания обучения в области информационно-образовательных систем. М.: МПГУ, 2017.

18. Королева Н. Ю., Рыжова Н. И., Залялютдинова З. А. Информационная социально-образовательная среда как основа успешного решения профессионально-педагогических задач в условиях глобальной информатизации // Традиции и инновации в образовательном пространстве России: Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 24 марта 2015 года). Нижневартовск: Изд-во НВГУ, 2015. С. 77–79.

19. Рыжова Н. И., Ляш А. А. Результаты анализа состояния подготовки будущих учителей информатики в области использования информационно-образовательных систем в профессиональной деятельности // Преподаватель XXI век. 2017. № 1-1. С. 91–101.

20. Ракитина Е. А., Молоткова Н. В., Попов А. И. Механизм использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2018. № 2. (68) С. 163–172.

21. Negroponte N. Being digital. N.Y.: Vintage Books, 1995.

22. Крылова О. Н. Знаниевая традиция современного содержания школьного образования: новые дидактические смыслы // Человек и образование. 2012. № 1. С. 28–31.

23. Bialik M., Fadel C. Knowledge for the age of artificial intelligence: what should students learn? http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR_Knowledge_FINAL_January_2018.pdf

24. New vision for education. Unlocking the potential of technology // World Economic Forum. 2015. <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>

25. Рыжова Н. И., Каракозов С. Д. Педагогический WEB-дизайн: определение понятия, содержание, инструментальные средства // Научный сервис в сети Интернет: Сборник трудов Всероссийской научной конференции (г. Новороссийск, 22–27 сентября 2003 года). М.: Изд-во МГУ имени М. В. Ломоносова, 2003. С. 158–161.

26. Уваров А. Ю. Педагогический дизайн // Физика. Первое сентября. 2003. № 30. С. 2–32.

27. Уваров А. Ю. Информатизация школы и проблема трансформации учебных курсов // Информатика и образование. 2004. № 7. С. 23–28; № 8. С. 10–16.

28. Шуклин Д. А., Лаптев В. В., Рыжова Н. И. О концепции и содержании подготовки специалиста в области педагогического web-дизайна // Педагогический дизайн: Сборник материалов научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 26–27 октября 2004 года). СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. С. 199–202.

29. Implement summit learning. 2016. <http://info.summitlearning.org/program/program-requirements/>

30. Jacobs J. Meet the pacesetter in personalized learning // EdNext. June 7, 2017. https://www.realcleareducation.com/2017/06/07/meet_the_pacesetter_in_personalized_learning_43981.html

TO THE DIGITAL SCHOOL'S MODEL

S. D. Karakozov¹, A. Yu. Uvarov², N. I. Ryzhova³

¹ Moscow Pedagogical State University

119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

² Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Centre "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow

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

³ Center of Theory and Teaching Methods of Mathematics and Informatics of Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education, Moscow

105062, Russia, Moscow, ul. Makarenko, 5/16

Abstract

With the digitalization of society based on the transition to digital economy and education, the article highlights the necessity of replacing traditional school with the digital one. The article considers digital school to be a pedagogical phenomenon rather than a technological one and suggests solutions to provide every learner with the required (documented in the approved educational program) educational level at every stage of school and to develop their own unique potential by taking advantage of digital learning. The authors conclude that transition to digital school is a digital transformation of schooling at every stage.

Keywords: transforming education, digital school, personalized learning, rich information environment, standards in student assessment.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-7-4-15

For citation:

Karakozov S. D., Uvarov A. Yu., Ryzhova N. I. Na puti k modeli tsifrovoy shkoly [To the digital school's model]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 7, p. 4–15. (In Russian.)

Received: August 15, 2018.

Accepted: August 20, 2018.

About the authors

Sergei D. Karakozov, Advanced Doctor in Pedagogic Sciences, Professor, Vice-Chancellor of Moscow Pedagogical State University; sd.karakozov@mpgu.edu

Alexander Yu. Uvarov, Advanced Doctor in Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Educational Computing Department in Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow; auvarov@mail.ru

Natalia I. Ryzhova, Advanced Doctor in Pedagogic Sciences, Professor, Senior Research Officer in the Center of Theory and Teaching Methods of Mathematics and Informatics of Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education, Moscow; nata-rizhova@mail.ru

НОВОСТИ

Исследование ВЭФ и партнеров: технологии станут причиной исчезновения 75 миллионов рабочих мест

Благодаря внедрению новых технологий 75 млн рабочих мест исчезнут до 2022 года. Но в то же время технологии создадут 133 млн новых рабочих мест. Таким образом, общее число рабочих мест увеличится на 58 млн. Об этом свидетельствует доклад The Future of Jobs 2018 («Будущее рабочих мест 2018»), выпущенный Всемирным экономическим форумом (WEF) и партнерами исследования — Евразийским институтом конкурентоспособности и консалтинговой компанией Strategy Partners.

В докладе представлено видение экспертов WEF и работодателей по всему миру о том, как будет развиваться рынок труда в период с 2018 по 2022 год. Основа исследования — опрос работодателей в 20 странах (совокупный объем их экономик — 70 % мирового ВВП). Общее число опрошенных компаний — 313. Число их сотрудников — около 15 млн. Это делает The Future of Jobs 2018 одним из самых представительных исследований рынка труда за последние годы.

Основной темой исследования стало влияние технологий на общее число и распределение рабочих мест. Компании-участники исследования сообщали, какие профессии и технологии будут более востребованными в следующие пять лет, как они повлияют на их политику найма, развития и переобучения сотрудников. В докладе The Future of Jobs 2018 содержатся профайлы по различным индустриям, регионам и по каждой из 20 стран — участниц исследования, включая Россию.

Цифровая трансформация ставит перед компаниями не менее масштабные вызовы, чем глобализация. 59 % опрошенных компаний уверены, что цепочка добавлен-

ной стоимости для них сильно изменится. 50 % вынуждены будут менять географию производства. В результате адаптации новых технологий (которая происходит все ускоряющимися темпами) производительность труда за период 2015–2022 годов в среднем вырастет на 30 %.

Темп интеграции машин и алгоритмов в рынок труда огромен. Если в 2018 году на них приходится 29 % всех рабочих часов, то в 2022 году этот показатель составит 42 %, а в 2025 году — 52 %. Это приведет к глобальному изменению рынка труда. К этому моменту фактически роботы будут выполнять больше задач, чем люди. Распространенное сейчас опасение, что роботы и алгоритмы лишат людей работы, не обосновано в среднесрочной перспективе. В подавляющем большинстве случаев они могут взять на себя лишь часть операций, которые выполняет конкретный сотрудник, но не всю его работу. Меньше четверти рабочих мест могут быть автоматизированы на 70 % и больше.

В то время как «автоматизация» (замена человека машинами) носит ограниченный характер, гораздо более распространена «стратегия дополнения», в рамках которой часть операций, выполняемых людьми, перекладывается на механизмы и алгоритмы. Благодаря этому происходит рост производительности труда, но не снижается спрос на рабочую силу.

Четыре основные технологии продолжат определять экономический ландшафт на период до 2022 года и вносить наибольший вклад в рост производительности труда. Это высокоскоростной мобильный интернет, повсеместное использование больших данных, искусственный интеллект и облачные технологии.

(По материалам CNews)