Электронная образовательная среда

август-сентябрь 2015
Москва

Введение

Электронная образовательная среда (ЭОС) подразумевает ИКТ-инфраструктуру, включающую совокупность программно-аппаратных средств для обеспечения эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса. Формирование и развитие ЭОС определяется рядом факторов, включая нормативно-правовой, технологический, операционный и информационный.

Технологическая составляющая ЭОС объединяет множество устройств: помимо серверов, компьютеров или периферийных устройств (принтеров, сканеров и пр.), сюда входят планшеты, электронные доски, электронные учебники, программное обеспечение и пр. В едином образовательном поле планшет учащегося синхронизирован с интерактивной доской и может выступать в качестве пульта для голосования, учебника, интерактивного пособия или справочника. Планшет учителя здесь же - это инструмент создания урока, его проведения, заполнения оценок и пр. Интерактивная доска позволяет отображать учебный материал, результаты опросов или содержание планшетов учащихся. С помощью электронного дневника школьники могут просматривать домашние задания и расписание занятий в режиме онлайн, а родители - следить за их успеваемостью и расписанием.

Построение ЭОС в России поддерживается государственными инициативами по модернизации образовательного процесса. Дополнительный стимул для ускоренного развития ИКТ в образовании дали Федеральные программы. В частности, Государственной программой «Развитие образования» на 2013-2020 годы предусмотрено решение задачи по развитию инфраструктуры и организационно-экономических механизмов, обеспечивающих максимально равную доступность услуг дошкольного, общего, дополнительного образования. Это подразумевает создание современных условий обучения, развитие сетевого взаимодействия образовательных организаций и электронного обучения.

За последние годы была проведена масштабная модернизация образовательных учреждений в России. Была сформирована развитая ИКТ-инфраструктура, и параллельно проведено массовое повышение квалификации работников школ по всей стране. Работники системы образования все более успешно используют электронные образовательные ресурсы в учебном процессе.

Во многих школах ряда регионов стартовала апробация интерактивных мультимедийных электронных учебников, электронных сервисов, появились проекты электронных дневников, электронных библиотек, а также «цифровых школ» и др.

По данным электронного мониторинга «Нашей новой школы», в который включено более 44 тыс. образовательных учреждений, в среднем по России на начало 2013 г. доля учреждений, у которых есть хотя бы один мультимедийный проектор, составляла 91,76% (от общего количества), а доля учреждений, у которых есть хотя бы одна интерактивная доска - 74,7%. На одно образовательное учреждение в среднем по стране приходилось 1,4 компьютерных класса, на один компьютер - 9,5 учащихся. Доступ в интернет на скорости не менее 129 Кб/с имели 69% образовательных учреждений и 59,35% учащихся. Доступ в сеть на скорости не менее 2 Мб/с – в среднем в 25,86% и 38,98% учащихся. Более 40% образовательных учреждений имели доступ не менее 2 Мб/с (в Нижегородской области, Республике Татарстан, Калининградской, Ленинградской, Мурманской областях, Санкт-Петербурге, Москве, Свердловской, Челябинской, Ярославской и Астраханской областях).

Можно констатировать, что в России уже сформировался определенный опыт создания и использования электронных ресурсов и дистанционных технологий в образовательном процессе. Страна быстро движется по пути признанных глобальных лидеров в области построения цифровой образовательной среды, развиваясь с учетом основных мировых трендов.

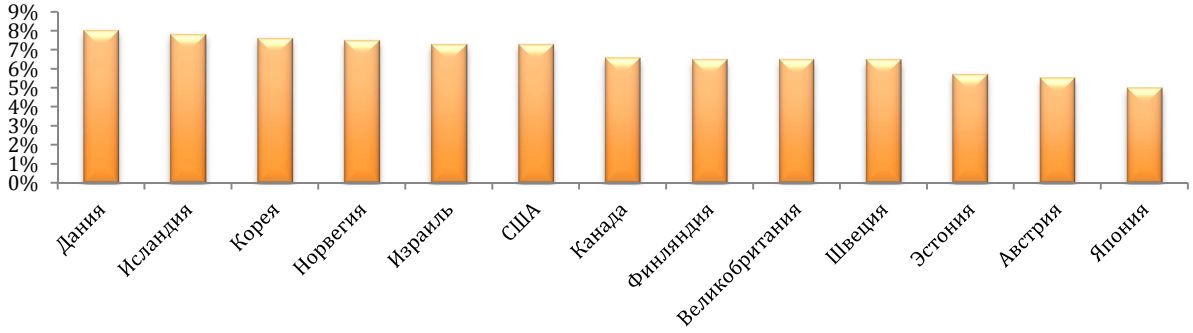
Мировой опыт построения электронной образовательной среды

Развитие человеческого потенциала как предмета глобальной конкуренции стимулирует различные инициативы в области образования во всем мире. В большинстве стран система школьного обучения в последние годы находится в процессе реформирования. С одной стороны, экономический кризис заставляет пересматривать расходы на образование, с другой стороны, растет потребность в новых стратегиях обучения – в том числе, навыкам, которые будут востребованы на рынке труда через несколько лет.

Актуальные процессы трансформации ИТ-инфраструктур, повышение уровня проникновения интернета и быстрое распространение мобильных устройств обуславливают появление все большего количества новых образовательных приложений и инновационных технологий обучения. Ряд стран, активно проводящих информатизацию образования - США, Китай, Великобритания, Австралия, Скандинавия - разрабатывают комплексы национальных стандартов образовательных технологий, с тем чтобы обеспечить согласованное использование самых разнообразных программных продуктов.

Проекты построения электронной образовательной среды ставят целью усовершенствование методик обучения с использованием электронных (цифровых) материалов - как в очной, так и в дистанционной форме. Параллельно идет модернизация школ, обеспечение классов необходимым оборудованием и доступом в интернет – с тем, чтобы обеспечить возможность внедрения новых технологий. Главная задача таких проектов – стимулировать наибольший эффект от использования ИКТ в учебном процессе.

Расходы на образование в разных странах мира как % от ВВП



Источник: OECD Education, 2014

Разрабатываемые и внедряемые ИТ-решения сфокусированы на поддержку более креативных и инновационных методов обучения, а также на более явный возврат инвестиций. Технологии могут обеспечить снижение издержек в системе образования – в частности, на это ориентированы инициативы по созданию электронных учебников, развитию дистанционного обучения, а также использованию открытых данных.

Глобальное движение систем образования к открытости данных и контента отражает растущий тренд повышения эффективности использования самой разной информации. При этом решается вопрос не только снижения стоимости доступа к традиционным ресурсам, но и проблема дефицита образовательных ресурсов (и даже учителей) в некоторых регионах. В ряде стран подобные открытые инициативы активно поддерживаются властями и считаются стратегическими - например, в Колумбии и Уругвае, а также в Индонезии и Австралии. Аналогичная инициатива по развитию открытого контента в США включена в Технологический план национального образования, принятый президентом Обамой.

Во многих странах мира сегодня запускаются электронные учебники и проекты электронных библиотек – в том числе с целью снижения стоимости производства и хранения бумажных материалов. Заметную активность в области внедрения электронных

учебников проявляют, в частности, школы США, Австралии, Скандинавии и Южной Кореи. Как правило, цифровые материалы ориентированы под планшеты - iPad, Samsung Galaxy, Nexus, Surface и пр. На них загружаются видео- и аудиофайлы, а также различные учебные приложения. Многие школы рассматривают возможность интеграции своих приложений с Google Apps.

Начинается распространение в школах 3D принтеров, которые используются на уроках физики, химии, истории для более наглядной демонстрации изучаемого материала. Внедряются виртуальные лаборатории, позволяющие проводить практические эксперименты в безопасной для школьников среде, симулирующей реальные процессы, и доступной практически без ограничений.

Первая волна глобальной цифровизации школьного образования, которая длилась примерно 10 лет, была сфокусирована на создании и обеспечении доступа к различному образовательному контенту в цифровом виде. Речь шла об онлайн курсах, играх, приложениях для учебы и пр. Помимо цифровизации контента нужно было обеспечить инфраструктуру для его распространения и использования в классах – включая мобильные устройства. Этот период демонстрировал резкое увеличение ИТ-затрат в образовании. В частности, в США за последние 20 лет общие расходы на образование выросли вдвое – превысив 1,2 трлн долл. в 2014 г., при этом самой быстрорастущей статьей оказались как раз цифровые технологии. Ожидается, что их объем увеличится с 23,6 млрд долл. в 2014 г. до 26,8 млрд долл. к 2018 году.

Прогнозируется, что следующая – вторая волна – информатизации школ будет ориентирована на вовлечение всех участников учебного процесса (включая школьную администрацию, учителей, учеников, родителей, поставщиков решений и правительственные структуры) в построение нового типа образовательной среды. Инновационной и поддерживающей обучение непрерывным на протяжении всей жизни.

Ключевые ИТ-тренды, технологии и задачи школы 2015

Тренды	Вызовы	Технологии
Распространение социальных сетей	ИТ-обучение учителей	Планшеты и мобильные устройства
Новая роль педагогов в цифровой реальности	Неравномерный уровень цифровой грамотности среди учеников	Геймификация учебного процесса
Растущее внимание к открытым образовательным ресурсам	Совмещение формальных и неформальных подходов к обучению	Мобильное обучение
Развитие онлайн обучения	Коммуникации и совместная работа	Виртуальные лаборатории
Большие данные в учебном процессе	Облачные технологии	Персонализация обучения

Выводы:

Основные тренды информатизации школьного образования в мире в 2014-2015 гг. включают:

- Смещение парадигм обучения к онлайн, гибридной и коллаборационной моделям;
- Использование и популяризация открытых данных и ресурсов;
- Распространение подхода BYOD (Bring your own device - когда школьники используют в классе собственные мобильные устройства) и в целом мобильности;
- Переход на облачные сервисы и постоянное их развитие.

Южная Корея

Общее количество школ	более 20 тыс.
Общее количество учеников	более 11,5 млн
Общее количество учителей	более 535 тыс.

Организация, ответственная за ИКТ

Внедрением ИКТ в системе образования Кореи руководит Министерство образования, науки и технологий.

Начало и ход информатизации

Наиболее заметно процесс информатизации усиливается с 2005 г., после запуска ряда госпрограмм. Помимо законодательных инициатив и госрегулирования, были разработаны национальные стандарты, а также стратегия развития образования и, в частности, мастер-план по внедрению ИКТ в образовании. Он стартовал в середине 90-х гг, а в 2010 г. начался 4й этап его реализации. Главной задачей этой инициативы было заявлено повышение конкурентоспособности корейского образования, науки и технологий как в регионе, так и во всем мире, а также обеспечение быстрой адаптации граждан к меняющимся условиям глобальной экономики.

Для реализации этих задач министерство запланировало построение цифровой образовательной среды в масштабах всей страны, с участием квалифицированных преподавателей и разработчиков решений. В первую очередь было важно сформировать адекватную экосистему для эффективного развития цифрового контента. Власти страны отмечают высокий уровень готовности учеников к цифровому обществу - в последние годы, по данным Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся (PISA), корейские школьники регулярно оказываются первыми по

компьютерной грамотности среди представителей развитых стран. Соответствено, было принято решение о сдвиге образовательной парадигмы в сторону электронного обучения.

Программа SMART Education

Новая программа информатизации образования в Корее стартовала в 2011 г. и получила название SMART Education, где SMART – это аббревиатура, объединяющая понятия самостоятельного, мотивирующего, адаптируемого, ресурсоемкого и технологичного образования. Проект ориентирован на построение не только самого эффективного, но и самого креативного учебного процесса в регионе, за счет использования передовых технологий. Южная Корея стремится к тому, чтобы стать образовательным хабом всей Юго-восточной Азии.

В рамках программы ставились задачи обеспечения полной цифровизации всех школ страны к 2015 году, включая обеспечение всех учебных заведений беспроводным доступом в интернет, а также переход на электронные учебники. Можно отметить, что Южная Корея занимает первые позиции в рейтингах стран с самым быстрым интернет-соединением в мире.

В 2012 году правительство и локальные органы власти сфокусировались на закупке мобильных устройств для школ, а также на разработке приложений для построения инфраструктуры цифрового обучения. Всего было выделено около 2 млрд долл. – эти средства планировалось потратить как на закупку необходимого оборудования (включая планшеты, смартфоны и компьютеры для школ), так и на обучение персонала. Были выбраны продукты производства локальных поставщиков, в том числе планшеты Samsung. Школы бесплатно предоставляют планшетные компьютеры ученикам из малообеспеченных семей.

К настоящему моменту все корейские школы обеспечены беспроводным интернетом и доступом к образовательным сервисам из облака. Школьники могут найти в облаке всю необходимую информацию и делать домашние задания через интернет.

Некоторые занятия начинают проходить в режиме онлайн, чтобы школьники, которые не могут присутствовать в классе в связи с погодными условиями или болезнью, не отставали от остальных. Властям важно сделать обучение равно доступным для всех. При этом планируется уделять больше времени и внимания компьютерному обучению и переквалификации учителей. На это выделяют дополнительные средства уже сами учебные заведения.

По ожиданиям правительства инициатива Smart Education поможет развить подходы к индивидуализации обучения, а также повысит эффективность учебного процесса и снизит затраты домохозяйств на получение образования. В числе других образовательных инициатив Министерства образования, науки и технологий можно выделить также NAEA (National Assessment of Educational Achievement), ACE (Advancement of College Education), Cyber Home Learning System и пр. Последняя, в частности, ориентирована на развитие дистанционного самообучения. Здесь же развивается и социальная платформа Cyworld, где можно не только создавать профили, загружать фотографии или общаться в чатах, но также делиться контентом, новостями и другой информацией с теми учениками, кто по какой-то причине пропустил занятия.

Цифровые инструменты

Электронные учебники в Корее тестируются с 2007 года, с тем чтобы полностью заменить традиционный бумажный формат. Так, в 2014 году бумажные учебники были полностью заменены на цифровые материалы в начальной школе, а в 2015 году подобная инициатива завершается в средней и старшей школах. К концу года уже все корейские школьники будут использовать только цифровые учебники и онлайн материалы на планшетах, смартфонах и других устройствах. Отмечается, что стоимость электронных книг на 50%

ниже, чем печатных. При этом, по результатам проводимых в школах опросов, учащиеся, начавшие заниматься по электронным учебникам, показывают за последний год лучшие результаты.
На следующем этапе в онлайн-формат будет переведено тестирование, которое сейчас проводится на бумаге. Электронные учебники и системы тестирования разрабатываются на базе продуктов с открытым кодом.

Отдельные занятия и курсы в корейских школах построены в формате видеоигр – в частности, по математике и иностранным языкам. Также используется IPTV. Занятия транслируются в режиме онлайн – для тех школьников, которые вынуждены проходить обучение дома, с тем чтобы обеспечить им равные возможности.

Кроме того, развивается образовательная робототехника. В частности, Корейским институтом науки и технологий (KIST) был создан робот EngKey для преподавания английского языка. Он умеет распознавать унифицированную правильность произношения, а в отдельных модификациях имеет встроенный экран для проведения телеконференций и дистанционного обучения. Некоторыми роботами могут удаленно управлять преподаватели, общаясь с учениками с помощью наушников и микрофона.

Направление e-learning в Корее уже стало полноценным бизнесом, его доходы превышают 3 млрд долл. При этом уровень распространения e-learning в обычных школах достигает уже 80%. Существуют также проекты полностью или частично виртуальных школ и кибер-университетов (всего их около 20). В частности, по такой модели онлайн-обучения построена школа Air and Correspondence High School в Сеуле и Пусане.

Основные вехи информатизации школ Южной Кореи

Год	Событие
1987	Мастер-план по компьютерному обучению в школах
1989	Стандартизация и поставка ПК для обучения в школах
1996	Запуск сети Edunet, первый этап мастер-плана «ИКТ в образовании»
2000	Рекомендации по внедрению ИКТ в начальной и средней школе
2001	Второй этап мастер-плана «ИКТ в образовании»
2004	Проект дистанционного обучения Cyber Home Learning System
2006	Третий этап мастер-плана «ИКТ в образовании»
2007	План развития цифровых учебников
2011	Стратегия Smart Education

Сингапур

Общее количество школ	более 365
Общее количество учеников	более 500 тыс.
Общее количество учителей	более 33 тыс.

Организация, ответственная за ИКТ

Министерство образования, а также IDA (Infocomm Development Authority – агентство, отвечающее за информатизацию страны в целом).

Начало и ход информатизации

Сингапур – один из признанных глобальных лидеров в области построения эффективной системы образования, где развиваются инновационные модели учебного процесса. Высокий уровень информатизации, а также проникновения интернета позволили быстро развернуть здесь различные цифровые инструменты, включая электронные учебники и библиотеки. Подготовка Сингапура к информационному обществу будущего началась достаточно давно и продвигалась активными темпами – в рамках реализации 10-летнего плана информатизации. С этого же момента обучение было направлено на подготовку навыков, которые будут полезны школьникам в будущем – с тем, чтобы построить первую в мире «интеллектуальную нацию».

Одной из отличительных особенностей системы образования Сингапура является двуязычность, обучение на нескольких языках, а также акцент на необходимости обучения в течение всей жизни. Здесь существует большое количество независимых школ, а также развивается мощная программа финансирования, включая стипендиальный фонд Edusave. У этого города-страны амбициозный план стать Бостоном на Востоке, где будут открыты филиалов крупнейших международных университетов.

Сингапурская система образования стремится уйти от традиционного тестирования и заучивания материала к развитию навыков совместной и самостоятельной работы с информацией. Одной из основных задач стратегии развития образования является усиление компетенций учеников для самонаправляемого обучения и успешности в экономике знаний, в том числе благодаря эффективному использованию ИКТ и постоянному совершенствованию процесса обучения. Министерство образования подчеркивало, что за счет внедрения ИКТ школы получат большую вовлеченность учеников, уже знакомых с цифровым образом жизни, которые смогут приобрести ключевые навыки для эффективной работы в будущем.

Первая программа информатизации школ стартовала в 1997 г. - ее реализация позволила создать базу для дальнейшего внедрения ИКТ в обучение. В частности, была сформирована необходимая инфраструктура, поставлены компьютеры в школы, проведено обучение педагогов и школьников в области использования ИТ. Второй этап реализации программы начался в 2002 г. – и был ориентирован уже на трансформацию обучения в цифровом виде.

Программа построения интеллектуальной нации

В июне 2006 г. агентство IDA запустило 10-летнюю программу «Интеллектуальная нация» (Intelligent Nation 2015), в задачи которой входило продвижение современных ИКТ в ряде отраслей экономики и сфер деятельности. В частности, был выделен отдельный кластер – «Образование и обучение». К нему относятся многочисленные организации, предоставляющие образовательные услуги (включая школы, институты, университеты, библиотеки), а также ИТ-провайдеры, разработчики игр, онлайн курсов и пр. Одним из ключевых показателей деятельности кластера было заявлено обеспечение школ самыми современными ИТ-решениями. Планировалось более активно включать новые технологии в учебный процесс, и в частности, развивать мультимедиа возможности, интерактивность занятий, совместную работу и т.д.

По итогам программы iN2015 Сингапур должен стать глобальным центром инноваций в области образования и технологий обучения. Для реализации этих задач стартовала флагманская программа IDA и Министерства образования - EdVantage. Включенные в нее пилотные школы участвуют в разработке и апробации новых учебных курсов и технологий, ориентированных на развитие самообучения и совместной работы в цифровой среде.
Программа EdVantage включает три компонента: iACCESS (инфраструктура), iLEARN (цифровые учебные ресурсы) и iEXPERIENCE (приложения для обучения). Для продвижения цифровых учебных ресурсов Министерством образования были разработаны также кластеры edumall2.0 и iSHARE, обеспечивающие доступ к ресурсам Министерства образования и партнеров, а также к цифровому контенту, создаваемому самими учителями.

Параллельно в ходе программы обеспечивается стандартизация ИКТ-инфраструктуры школ, с тем чтобы соблюсти стандартизацию применяемых в учебном процессе цифровых технологий, а также снизить издержки Министерства и повысить операционную эффективность.

Реализация программы включает три этапа. На первом идет построение и развитие персонализированной среды обучения в школах (внедрение ИКТ в школах, разработка новых учебных ресурсов, ИТ-обучение учителей). На втором начинается построение национальной образовательной инфраструктуры (обеспечение всех школ широкополосным доступом в интернет, построение сетей знаний и пр.). Наконец, на третьем этапе начинается позиционирование Сингапура как центра инноваций в области ИКТ для образования (развитие партнерств с ИТ-компаниями и развитие R&D центров).

В перечне конкретных задач стратегии iN2015, в частности, указывалось не только обеспечение быстроскоростной, гибкой, интеллектуальной и надежной инфраструктуры, но также подготовка квалифицированных кадров, которые могли бы ее поддерживать и постоянно развивать. Было запланировано создание 80 тыс. дополнительных рабочих

мест, а также обеспечение уровня проникновения компьютеров в семьях, где есть дети школьного возраста, в 100%.

Программа FutureSchools

Программа FutureSchools была запущена для продвижения инноваций в школах и стартовала с нескольких экспериментальных проектов. Пилотные школы должны были апробировать наиболее успешные модели интеграции ИКТ, в том числе цифровых решений, в учебный процесс, а также в процессы управления образовательными учреждениями.

Программу разработали совместно IDA с Министерством образования. Для участия в ней изначально были выбраны шесть школ (Beacon Primary School, Canberra Primary School, Crescent Girls' School, Hwa Chong Institution, Jurong Secondary Schooland, School of Science and Technology). В марте 2011 года к проекту присоединились еще 2 школы, а задачи программы расширились до формирования учебной среды нового типа и продвижения культуры инноваций в масштабе всех учебных заведений.

В ходе программы с пилотными школами плотно взаимодействуют ИКТ компании, а также партнеры из сферы образования, помогающие интегрировать современные приложения и технологии в учебную среду. В одной из экспериментальных школ создают, например, новые платформы для социальных сетей школьников, в другой – виртуальные лаборатории 4D, интерактивные карты, и пр.

Экспериментальные школы будут демонстрировать примеры использования уже существующих технологий в обучении. Но 5% из них будут сфокусированы на внедрении развивающихся технологий, которые только получат распространение в будущем.

Стоимость первого этапа программы составила около 2 млрд долл. за 5 лет, а второго этапа – 600 млн долл. за 3 года. Затем в 2010 г. Министерство выделило еще 600 млн долл. на 8 лет - на внедрение новых технологий в школах.

Основные вехи информатизации школ Сингапура

Год	Событие
1996	Проект Singapore ONE (общенациональная широкополосная сеть), обеспечение высокоскоростным доступом школ и библиотек
1997	Стартует мастер-план внедрения ИКТ в системе образования. Построение ИТ-инфраструктуры в школах, подготовка и обучение педагогов
2002	Второй этап плана внедрения ИКТ в образовании. Разработка стандартов, интеграция и внедрение инноваций в школах
2004	Создана лаборатория обучения (Learning Science Laboratory, LSL) - для исследования новых технологий обучения и возможностей их интеграции в учебный процесс
2006	Стартует госпрограмма Intelligent Nation 2015. Программа FutureSchools
2009	Третий этап плана внедрения ИКТ в образовании. Развитие цифрового обучения
2012	Второй этап программы FutureSchools

Индия

Общее количество школ	более 1 млн
Общее количество учеников	более 200 млн
Общее количество учителей	более 6 млн

Организация, ответственная за ИКТ

Министерство развития человеческих ресурсов, Министерство образования.

Начало и ход информатизации

Власти страны регулярно подчеркивают, что система образования Индии нуждается в переходе к более современному формату обучения, доступного каждому ученику повсеместно. Сегодня более 90 млн детей в Индии в возрасте до 8 лет не имеют доступа к качественному обучению, 20% детей не умеют читать и распознавать цифры. Общий уровень грамотности населения в Индии составляет 74%, что ниже среднемирового показателя в 84%. Сохраняются большие проблемы с оснащением школ – в том числе, библиотеками, игровыми зонами и пр. Для преодоления существующих разрывов в образовании, индийские школы в настоящий момент активно адаптируют цифровые решения и строят высокотехнологичную среду в учебных классах. Важно, чтобы обучение было доступно в электронном формате в самых удаленных районах, где в том числе может не хватать учителей.

Рынок ИКТ решений в государственных школах Индии оценивается в 750 млн долл. При этом информатизация охватила лишь 80 тыс. классов из 2 млн по всей стране (с учетом частных школ, где обучаются более 40% детей). Ожидается, что объем рынка цифровых решений для школ в Индии вырастет к 2020 г. до 2 млрд долл.

Ключевые поставщики ИТ-решений для индийских школ – это почти исключительно локальные разработчики, в том числе: Educomp Solutions, Everonn Education, NIIT, Core Education & Technologies, IL&FS, Compucom, а также HCL Infosystems, Learn Next, Tata Interactive Systems, Mexus Education и iDiscoveri Education. Во многих случаях они предоставляют свои решения школам в рассрочку, с возможностью оплаты в течение 3-5 летнего периода.

Реализуемые программы информатизации ставят глобальную задачу сокращения разрывов в образовании, с целью построение общества знаний и трансформации экономики. ИКТ должны сделать образование доступным, а также снизить затраты на него. Так, в целях снижения затрат в системе образования Индии активно используется открытое или свободное ПО. Подготовлены специальные пакеты для распространения в школах. В 2013 г. правительство запустило Национальный репозиторий открытых образовательных ресурсов (National Repository of Open Educational Resources), чтобы обеспечить базу для разработки качественного контента на локальных языках. Необходимо сделать эти ресурсы доступными на разных платформах, а также обеспечить их широкое распространение по всей стране. Помимо этого, необходимо обучить учителей работе с ними.

Многие школы в Индии уже экспериментируют с цифровыми технологиями в образовании, все активнее интегрируя их в учебный процесс. Отмечается, что с начала внедрения ИКТ в школах ученики показывают значительные улучшения в уровне вовлеченности, посещаемости занятий, а также в результатах.

Программа внедрения ИКТ в школах

План информатизации школ был принят в 2004 г., а затем пересмотрен в 2010 г. Эту программу курировало Министерство развития человеческих ресурсов, и она охватывала только государственные школы (среднюю и старшую). Всего в ней участвовало более 87 000 учебных заведений. В перечень основных задач входило оснащение компьютерами государственных школ (за исключением начальной), выделение пилотных

экспериментальных школ для демонстрации возможностей современных технологий в учебном процессе, переподготовка и обучение ИТ учителей, а также разработка электронного контента.

Было выбрано 150 пилотных школ в разных районах страны, которые должны были стать ролевыми моделями в области использования инновационных технологий. При этом школы были сфокусированы не только на использовании ИТ, но также и на развитии навыков, которые могут быть полезны ученикам в будущем. Уже в ходе первого этапа реализации программы большинство участвующих школ получили современную ИКТ-инфраструктуру и приступили к исследованию возможностей использования цифровых материалов.

В соответствии со планом информатизации школ правительство потратило с 2004 г. 2 585 рупий на построение и модернизацию ИКТ-инфраструктуры. Сегодня большинство школ в Индии уже обеспечены доступом в интернет и бесплатным Wi-Fi. Для выхода в сеть предоставляются планшеты локального производства. Уровень оснащенности компьютерами, правда, пока остается на уровне около 70%. Однако по мере увеличения уровня проникновения смартфонов в стране рассматривается возможность их использования для обучения.

Программа Digital India

Программа Digital India ставит одной из целей преодоление кризиса образования в стране. В рамках программы планируются, в частности, инициативы по цифровизации образования и созданию национального школьного портала, с тем чтобы к 2020 г. обеспечить качественное электронное обучение по всей стране во всех школах.

Ожидается, что в ходе реализации программы инновационные технологии позволят создать новые форматы обучения, обеспечат широкие возможности доступа к курсам и учебной информации в режиме реального времени, а также предоставят больше

возможностей по взаимодействию с учителями и с другими учениками. Для этого в рамках программы будет построена электронная образовательная среда в масштабах всей страны.

Необходима единая ИТ-платформа - как для управления учебными заведениями, так и для организации учебного процесса, а также для обеспечения доступа к онлайн материалам и проведения тестирования в режиме онлайн. Новая цифровая экосистема школ должна обеспечить возможность эффективного взаимодействия всем участникам учебного процесса – включая руководство школы, педагогов, родителей, самих школьников.

Основные составляющие подпрограммы Digital Education: цифровой контент, технологическая платформа, инфраструктура доставки сервисов. В частности, стартовал амбициозный правительственный проект обеспечения доступа в интернет - NOFN (National Optical Fiber Network). Новая сеть должна провести высокоскоростной интернет в 250 тыс. деревень по всей стране до 2017 г. – и станет таким образом крупнейшей в мире сетью широкополосных оптоволоконных соединений в сельской местности.

Помимо этого, программа Digital India предусматривает создание цифровой инфраструктуры для всех жителей страны – в том числе, к 2019 году каждый гражданин будет обладать смартфоном. Общий бюджет программы составляет около 70 млрд долл., при этом проект создаст около 2 млн рабочих мест.

Значительные инвестиции идут в создание цифрового контента – в частности, электронных учебников, анимированных роликов и пр. Создана мощная система управления информацией (Management Information Systems), которая позволяет школам записывать, хранить и анализировать множество данных (в том числе, об успеваемости), чтобы затем использовать в учебном процессе. Усиливается фокус на геймификации обучения, а также на разработке интерактивных онлайн-инструментов. Значительный потенциал видится во внедрении в школах учебных роботов – в частности, для обучения математике, физике, информатике и пр.

В рамках подпрограммы Digital Technology разрабатываются также решения для учителей, в области новых форматов обучения и методологий. Помимо этого, для подготовки учителей создана специальная программа с обучающими материалами – в текстовом и видео формате. Запущена платформа для доступа к цифровым ресурсам, включая демонстрацию лучших педагогических практик, а также форумы для дискуссий учителей и обмена опытом.

С запуском Digital India правительство надеется повысить интерес к потенциалу использования технологий – теперь, в первую очередь, в начальной школе. Для успешной реализации программы необходим скоординированный и целевой подход к интеграции ИТ-решений в сложную существующую систему школ страны.

Онлайн обучение пока несколько тормозится – в первую очередь из-за плохой оснащенности школ в деревнях и удаленных районах. При этом уже сегодня Индия – второй крупнейший рынок онлайн-обучения в мире после США. Ожидается, что в скором времени она займет лидирующую позицию. Объем этого сектора в 2014 г. составил 3 млрд долл. По данным опроса Talentedge, провайдера услуг дистанционного обучения, наиболее популярны онлайн-курсы в Южной Индии – 37%, затем идет Западная Индия (31%) и Северная (28%). Самую высокую вовлеченность в дистанционное обучение демонстрирует Мумбаи (30%), затем идут Бангалор (28%) и Нью-Дели (19%).

Основные вехи информатизации школ Индии

Год	Событие
1985	Пилотный проект обучения компьютерной грамотности в школе
1998	Рекомендации по внедрению ИТ в школах. Поставка компьютеров
2004	План по развитию ИКТ-инфраструктуры школ (ICT@Schools)
2006	Национальный план развития электронного правительства (NeGP)
2010	Пересмотр программы развития ИКТ-инфраструктуры школ
2013	Доступен Национальный репозиторий открытых образовательных ресурсов
2015	Программа Digital India
2015	Запуск E-basta – платформы распространения электронных учебников и цифровых изданий

Финляндия

Общее количество школ	более 3 тыс.
Общее количество учеников	более 600 тыс.
Общее количество учителей	более 40 тыс.

Организация, ответственная за ИКТ

Министерство образования и культуры, Финский национальный совет образования.

Особенности информатизации

По итогам рейтингов образования Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) Финляндия опережает все европейские страны, следуя сразу за Сингапуром, Южной Кореей и Японией. Финские школьники ежегодно демонстрируют впечатляющие результаты в рамках "Программы по международной оценке образовательных достижений учащихся" (PISA). В частности, они занимают одни из первых мест по естественным наукам и математике, а также являются самыми читающими в мире.

Министерство образования Финляндии изначально проводит политику выравнивания системы обучения, обеспечивая его повсеместную доступность и одинаковое содержание для всех учащихся. В перечень основных принципов финского образования входят равенство, бесплатность, индивидуальность, практичность, доверие, добровольность, самостоятельность. Подход к занятиям в финских школах носит индивидуальный характер, а в одном классе одновременно работают двое учителей – это снимает нагрузку с каждого из них, упрощает и ускоряет принятие решений. В целом процесс управления обучением максимально децентрализован – решения принимаются в основном на уровне учителя или директора школы, с учетом всех локальных обстоятельств.

В настоящий момент в финской школе идет реформа – стартовал эксперимент по отказу от классической системы предметов. Вместо традиционных уроков литературы, физики, математики, истории или географии вводится междисциплинарный предмет, включающий в себя разные элементы и позволяющий комплексно взглянуть на явления окружающего мира, а также максимально раскрыть потенциал каждого ученика.

Как минимум один такой мультидисциплинарный предмет должен быть введен в каждой школе страны с 2016 г. Ожидается, что к 2020 г. новая система будет внедрена повсеместно. Смысл проводимой реформы состоит в отказе от «конвейерной» системы предметов и тестов, с тем чтобы сделать школьное образование более эффективным, индивидуализированным и соответствующим требованиям цифрового общества. В этих же целях занятия по обучению письму прописными буквами и каллиграфии для школьников с осени 2016 года планируется заменить занятиями по набору текста на клавиатуре. Уроки чистописания останутся только в виде факультативов. Тесты на грамотность будут проводиться только в режиме онлайн. Уже сейчас результаты проводимых тестов обнаруживают, что школьники, проходившие обучение по реформированной системе (в частности, в школах Хельсинки), показывают более высокие результаты, чем те, кто учились по традиционной схеме.

Программа обучающих решений

В 2011 году Министерством образования и культуры, совместно с Финским национальным советом образования, была запущена программа обучающих решений (Learning Solutions Programme) с тем, чтобы разработать глобально конкурентоспособные решения в сфере образования, а также новые подходы и навыки для современной образовательной среды. Планировалось, что этот проект позволит объединить экспертизу ИТ-провайдеров, исследовательских организаций и образовательных институтов, чтобы выявить инновационные решения для обучения и сразу же протестировать их в образовательной среде. В частности, предполагалось фокусироваться на разработке игр и симуляторов для

интеграции в учебные курсы по математике, чтению и пр. Программа была расчитана на четыре года, а ее бюджет составил 52 млн евро.

Три волны информатизации

Цифровизация образования в Финляндии прошла три волны, начиная с 1995 г. В этот период государство начало выделять значительные инвестиции в ИКТ. Первой программой стало «Обучение и исследования в образовании для информационного общества» (Education Training and Research for the Information Society, 1995). Она была сфокусирована главным образом на построении технологической инфраструктуры. Ее сменила Национальная стратегия (National Strategy, 2000-2005), а затем стартовала Программа информационного общества по обучению и исследованиям (2004-2006), уже ориентированная больше на внедрении цифровых технологий в учебный процесс. В ее рамках реализовывался также проект Виртуальные Школы (Virtual School). Был разработан образовательный портал (в составе онлайн-сервиса Edu.fi), который позволял распространять лучшие практики внедрения ИКТ в учебных заведениях, а также предоставлял разнообразную учебную информацию. Свои стратегии информатизации образования в то же время параллельно реализовывали отдельные крупные города – в первую очередь, Хельсинки и Эспоо.

В 2008-2011 гг. была реализована Стратегия информационного общества, в которую входила отдельная стратегия внедрения ИКТ в сфере образования и развития инноваций в школах. Подготовка квалифицированных специалистов, начиная со школы, была заявлена как одна из ключевых задач в ходе трансформации экономики страны с целью повышения ее глобальной конкурентоспособности. Национальная политика серьезно поддерживает внедрение ИКТ в образовательных практиках, а школы по всей стране уже достаточно хорошо оснащены техническими ресурсами и готовы к использованию цифровых решений в учебном процессе.

В настоящий момент главная задача Национального совета по образованию сводится к развитию цифровых возможностей в сфере преподавания и обучения в рамках построенной образовательной среды. ИКТ-программа Finnable 2020 стартовала в 2012 г. с целью построения новой экосистемы обучения, не привязывающей учебный процесс ко времени или к месту. Она включает, в том числе, новые социальные и педагогические практики с использованием новых технологических инструментов. Главная задача проекта – построить и затем развивать ИТ-практики, привносящие добавленную стоимость в образовательный процесс.

Первый этап проекта включал четыре блока работ: «Беспроводной класс», «Инструменты учителя», «Обучающие игры» и «Новые обучающие технологии и сообщества». Второй этап начался в январе 2014 года и включает три блока работ: «Инновационная школа», «Мультимодальные обучающие материалы» и «Новые обучающие технологии и сообщества».

Основные вехи информатизации школ Финляндии

Год	Событие
1986	Первые компьютеры и ПО в школах. Введение предмета «Обучение ИТ»
1995	Программа Education Training and Research for the Information Society
2000	Развитие дистанционного обучения и электронной образовательной среды
2004	Программа «Информационное общество в области обучения и исследованиям»
2006	Изучение влияния ИКТ на обучение и мотивацию учеников. Модернизация ИКТ оборудования и ПО в школах
2008	Стратегия ИКТ в образовании в рамках стратегии информационного общества
2012	Первый этап проекта Finnable 2020
2014	Второй этап проекта Finnable 2020

Швеция

Общее количество школ	более 5 тыс.
Общее количество учеников	более 800 тыс.
Общее количество учителей	более 80 тыс.

Организация, ответственная за ИКТ

Министерство образования и исследований, Шведское национальное агентство по вопросам образования (Skolverket).

Начало и ход информатизации

Швеция регулярно возглавляет рейтинги по индексу сетевой готовности (Networked Readiness Index, NRI) благодаря успешной информатизации, в том числе, системы образования и построению эффективной электронной образовательной среды в общеобразовательных и высших учебных заведениях. Основной характеристикой шведской системы образования является ее массовость и демократичность. Государственное планирование предусматривает стопроцентный охват молодежи средним образованием. В настоящее время доминирует концепция развития среднего образования, с акцентом на самостоятельное обучение.

Концепция непрерывного обучения с использованием ИКТ в Швеции реализуется, в частности, при участии Организации европейского сотрудничества и развития (OECP), а также шведского национального агентства по вопросам образования (Skolverket). Деятельность школ, а также их информатизацию регулирует Министерство образования и исследований (Ministry of Education and Research). С 2008 года безопасное использование ИКТ в школах курирует также национальное агентство по образованию.

Образовательные реформы в стране уже много лет тесно связаны с внедрением ИКТ в школах. Правительство рассматривало обеспечение школ компьютерами и другими ИТ-инструментами для модернизации учебного процесса как стратегический проект. Ставилась задача создания основы для приобретения учащимися и педагогами цифровых компетенций и навыков. Стоимость первого этапа построения электронной образовательной среды (до 2008 г.) составила более 150 млн евро. В переподготовку и повышение уровня ИКТ навыков учителей было проинвестировано 10 млн евро.

Развитие ИКТ-инфраструктуры в школах включало государственные субсидии для обеспечения доступа в интернет, а также поддержки развития национальной и европейской школьной сети. К настоящему моменту все школы страны обеспечены компьютерами и интернет-доступом. Многие школы бесплатно предоставляют ученикам мобильные устройства для доступа к школьной сети.

Следующим этапом стало построение виртуальной учебной платформы, предусматривающей привлечение учеников из разных школ для выполнения совместных проектов по различным темам и дисциплинам. При этом национальной стратегии развития системы дистанционного образования в школах в Швеции нет. Как правило, каждая школа руководствуется собственным видением развития e-learning. Некоторые шведские школы даже разрабатывают собственные онлайн-платформы для создания и хостинга видео.

Швеция в настоящий момент тестирует возможности перевода экзаменов в цифровой формат. Этот вопрос курируют рабочие группы Министерства образования, а также национального образовательного агентства. В ряде городов запускаются специальные веб-сайты, где школьные учителя и руководители рассказывают о своих внедряемых инновациях, обмениваются опытом или совместно их разрабатывают.

В рамках национального мониторинга «Школа 2021» подавляющее большинство опрашиваемых согласились с тем, что ИКТ является самым сильным фактором, влияющим на будущее шведских школ.

Основные вехи информатизации школ Швеции

Год	Событие
1987	Включение компьютерного обучения/информатики в учебный план
1987	Создание компьютерно ориентированной учебной среды. Проведение компьютерных тренингов
1988	Разработка педагогического программного обеспечения
1994	План создания национальной школьной сети. Финансирование развития ИКТ компетенций учителей и образовательных ИТ-проектов
1999	Национальная программа по внедрению ИКТ в общеобразовательных учреждениях
1999	Внедрение ИКТ в 805 школах при поддержке Knowledge Foundation. Поставка 75 000 компьютеров для учителей
2002	Начало построения цифровой образовательной среды
2009	Построение виртуальной учебной платформы
2014	Поставки планшетов в школы

Эстония

Общее количество школ	более 500
Общее количество учеников	более 130 тыс
Общее количество учителей	более 5 тыс.

Организация, ответственная за ИКТ

Министерство образования и исследований

Начало и ход информатизации

Модернизация и повышение инновационности системы образования Эстонии оказались в фокусе властей еще в 90-е гг., когда начиналась первичная информатизация на пути к построению электронного государства. Этот проект стартовал в 1997 г. и завершился в 2000 г., инвестиции в него составили 14 млн долл. Тогда речь шла о подключении всех школ к интернету, а также об освоении базовых компьютерных навыков и разработке первых электронных средств обучения. На новом этапе проекта, в 2001 г., начата разработка виртуального обучения, а также поддержка непрерывного развития ИКТ-инфраструктуры. К 2006 г. уже все 100% школ имели доступ в интернет и были оснащены компьютерами.

Всеми программами развития образования в Эстонии занимается Министерство образования и исследований. В частности, деятельность школ управляется и регулируется через электронное решение EHIS. ИКТ активно используются на всех уровнях обучения, и начиная со средней школы, все предметы строятся с учетом цифровых технологий. Данные мониторингов фиксируют, что учителя в Эстонии более активно используют ИКТ в учебном процессе, чем в среднем по ЕС. В частности, в старших классах каждый четвертый преподаватель использует те или иные ИТ-решения на более 75% занятий.

В 2013 г. Министерство запустило инновационный проект компьютерной статистики (CBS). Его миссия – разработать новую методику преподавания прикладной математики и информатики, объединяя в учебном процессе цифровые данные, интернет и ПК.

В рамках новой стратегии информатизации образования Эстония ориентируется на содействие более эффективному применению цифровых технологий в обучении, а также на повышение цифровой компетентности и инновационности населения. В настоящий момент идет интеграция цифровых технологий в учебный процесс на всех уровнях образования. Школам обеспечиваются цифровые учебные материалы, а также доступ к электронной образовательной среде. Были созданы и внедрены модели оценки ИКТ компетенций учителей и учеников, продолжают развиваться программы ИТ-обучения.

Система e-School

Самое распространенное и инновационное веб-приложение в Эстонии – это система e-School, которая обеспечивает быстрый доступ ко всей образовательной/обучающей информации. Учителя ведут в этой системе учет посещаемости, размещают домашние задания, ставят оценки, а также могут рассылать сообщения школьникам и их родителям. Со своей стороны, родители получают круглосуточный онлайн-доступ к данным о всех активностях детей в школе, а также могут напрямую общаться с педагогами. Школьники отслеживают свои оценки и задания, наполняя свои персональные е-портфолио. А руководство школ и администраций может быстро получить из системы последние статистические отчеты. Со временем на портале e-School учителя будут выкладывать учебные материалы из разных образовательных источников.

Система e-School была запущена в 2002 г., с целью повышения эффективности учебного процесса, оптимизации аналитической работы, а также повышения качества и скорости коммуникации между учителями и родителями. На сегодня более 85% эстонских школ используют систему e-School, в ней зарегистрировано около 95% всех учащихся.

Национальная стратегия обучения 2020

Новая национальная стратегия непрерывного обучения на протяжении всей жизни стартовала в Эстонии в 2014 г. и рассчитана до 2020 г. В ее задачи входит выявить новые форматы применения ИКТ в учебном процессе, активизировать онлайн-обучение, предложить новые модели электронных учебников и в целом – сформировать цифровую образовательную среду. В новой цифровой экосистеме должны быть предусмотрены мобильные клиенты и, в частности, концепция BYOD.

Программа реализуется в партнерстве с Фондом Innove, образовательным фондом информационных технологий, а также университетом Тарту. Инвестиции в нее составляют 40 млн евро. Программа должна перевести фокус с ИКТ-инфраструктуры на новые возможности цифрового обучения, включая проведение тестирования в электронном формате. Кроме того, стимулируется индивидуализация обучения.

Ожидается, что к 2020 г. все обучение станет цифровым, включая учебники на эстонском языке и сдачу экзаменов. Также программа поддерживает централизованное обучение учителей и включает поставки необходимого оборудования. Сегодня эстонские школьники учатся приобретать новые специфические навыки – например, использовать цифровые сенсоры, изучать географию с помощью ГИС, рисовать и моделировать в 3D и пр. Начинают строить небольших подвижных роботов в начальной школе, а затем учатся программировать роботов или игры в старших классах. Более 40% школ изучают робототехнику и программирование, в том числе и в рамках внеклассных занятий. По данным опроса 2014 г. более 45% студентов технических специальностей эстонских вузов изучали программирование в школе, что определило их выбор профессии.

Основные вехи информатизации школ Эстонии

Год	Событие
1986	Первые поставки ПК в школы. Обучение компьютерной грамотности
1993	Первые подключения школ к интернету
1997	Старт программы развития ИКТ в школах (Tiger Leap)
1998	Запуск портала для преподавателей
2002	Запуск системы e-School. Развитие цифрового контента для школ
2006	Новая программа развития ИКТ в школах (Learning Tiger). Развитие электронной образовательной среды, обучение учителей
2013	Национальная стратегия непрерывного обучения 2020

Технологические решения для образования

Российские педагоги в своей работе все больше используют онлайн-сервисы (по данным Фонда Развития Интернета, 95% учителей ежедневно выходят в интернет, тогда как в среднем по стране – около 60% россиян в возрасте от 18 лет). Набирает обороты дистанционное обучение, активизируется разработка и распространение электронных учебников. Все это требует адекватной ИКТ-инфраструктуры, поддерживающий использование цифровых технологий в учебном процессе.

Подобная инфраструктура уже формируется в российских школах, набирая все более быстрый темп в последние годы. Получают все большее распространение электронный дневник, средства совместной работы, системы дистанционного обучения и пр. Некоторые относительно новые технологии даже успели в достаточной степени насытить этот рынок – например, интерактивные доски, которые активно поставлялись с середины 2000-х гг. Сегодня в каждой российской школе есть по одной (или больше) такой доске. При этом появился уже и глобальный тренд к уходу от интерактивной доски как проекционной системы к использованию интерактивных дисплеев с тем же функционалом – как к более технически и эргономически привлекательным решениям.

В то же время, некоторые технологии, на продвижении которых в школах поставщики делают сегодня особый упор (в частности, виртуальные лаборатории, робототехника, видеоконференцсвязь и пр.), до сих пор имеют относительно умеренное распространение (менее 50%). Даже несмотря на подтверждаемый школами интерес к таким решениям и оцениваемую эффективность для учебного процесса. Причиной медленно формирующегося спроса могут быть как финансовые ограничения, так и недостаточное понимание возможности их внедрения и интеграции в существующий ИТ-ландшафт.

Вместе с тем, по данным опроса поставщиков ИТ-решений в образовании[1], сегодня российским школам не хватает системных комплексных решений с хорошо проработанной методической основой. В большинстве случаев речь пока идет о точечной информатизации школ. При том, что поставляется достаточно много современного оборудования и программных продуктов, без методической базы и обучения эти решения часто не вполне эффективно используются.

Оценка уровня проникновения цифровых технологий в школах 2015

Источник: опрос ИТ-поставщиков, 2015

Как показал опрос ИТ-поставщиков, наибольший уровень проникновения демонстрируют такие решения, как электронный дневник (100%), интерактивные доски (96%) и мультимедийный кабинет (80%). При этом лишь небольшое количество респондентов указали 3D принтеры (8%) и лаборатории робототехники (4%).

[1] Опрос ИТ-поставщиков проводился CNews в рамках подготовки настоящего исследования в августе 2015 г. Всего было опрошено 25 компаний (в том числе ЛАНИТ, Барс Груп, Орфограф, Polymedia, Microsoft и пр.)

Наблюдаемый дефицит кадров в сфере ИТ и инженерных специальностей определяет сегодня упор в школах на предметы научно-естественного цикла, а также на развитие ИКТ-навыков учеников. В Атласе будущих профессий, разработанном при участии Сколково, прогнозируется, что все ожидаемо востребованные через 10-20 лет профессии будут тесно связаны с ИТ. В 2014 году сфера информационных технологий вошла в топ-3 по количеству опубликованных вакансий (по данным портала HeadHunter), а индекс дефицита на конец 2014 года составил 2,3 (более двух резюме на одну вакансию). При этом количество бюджетных мест в вузах на специальности, связанные с ИТ, в 2014 году было увеличено с 25 тысяч до 42 тысяч человек. В 2016 учебном году прогнозируется увеличение бюджетных мест по ИТ-специальностям на 30%. Согласно новому государственному курсу на развитие инженерного кадрового потенциала страны, в разработке технологий делается большой упор на возможности осуществления проектной деятельности, на развитие исследовательских навыков, на обучение инженерно-техническим и естественно-научным дисциплинам. В этой связи ожидается, что в сфере образования в ближайшее время востребованными станут решения по обучению робототехнике, программированию, биотехнологиям на основе учебных роботизированных платформ, цифровых лабораторий по обучению физике, химии, биологии, географии.

Опрос поставщиков ИТ-решений для образования обозначает зарождающийся интерес российских школ к робототехнике. Они отмечают, что роботы сегодня охватывают уже самые различные сферы деятельности - науку, промышленность, медицину, игровую индустрию и т.д. Специалисты по разработке и обслуживанию робототехнических устройств все более востребованы, так как применение роботов гарантирует высокую скорость, точность и надежность выполнения поставленных задач. А подготовка будущих инженеров-робототехников начинается в раннем возрасте – в начальной школе, с изучения основ конструирования, программирования и электротехники. Учебно-лабораторное оборудование для изучения робототехники дает поэтапное представление о роботостроении: от зарождения идеи до реализации (моделирование, управление и программирование, конструирование, схемотехника, датчики). Сюда же входит и изучение программирования. Оборудованием можно управлять с персональных устройств, а также

можно коллективно использовать лабораторные стенды. Однако на данный момент внедрения таких решений в школах носят точечный характер, несмотря на заметно растущий интерес.

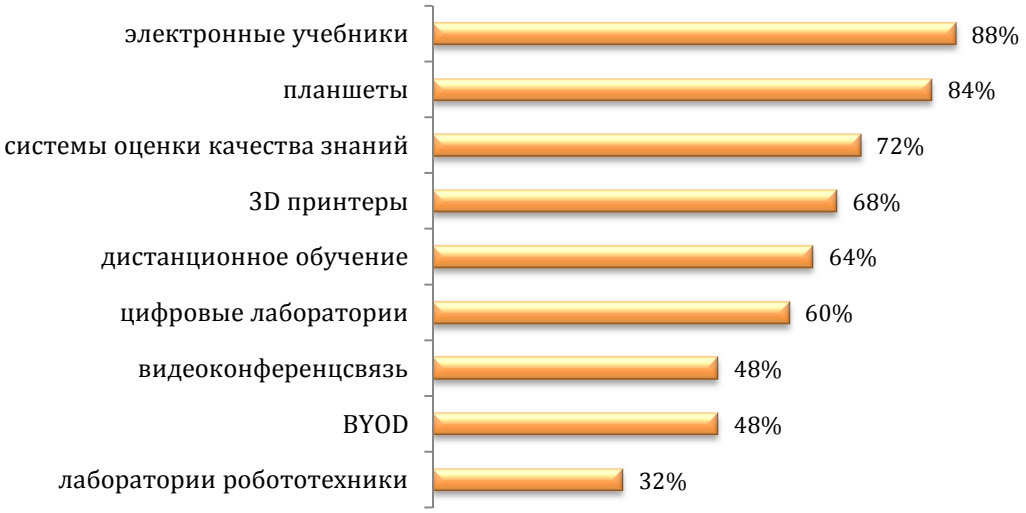
Большее внимания школ привлекают цифровые лаборатории. Эти решения могут демонстрировать разный состав – в зависимости от профиля исследования: физика, химия, география, энергетика, сопромат и т.д. Как правило, они включают широкий спектр высокотехнологичного оборудования: от цифровых датчиков и учебных стендов для проведения лабораторных работ в рамках школьной программы до высокотехнологичных установок для углублённого изучения естественных наук. Они могут дополняться специализированным ПО, позволяющим вести журнал научных наблюдений, мониторинга экспериментальных данных, а также глубокий их анализ.

Также отмечается рост интереса школ к возможностям 3D-моделирования и прототипирования. Сегодня специально оборудованные лаборатории уже можно встретить и в средней, и высшей школе - обучающиеся постигают азы работы с 3D-принтерами и сканерами во время внеклассной деятельности. На основе данного оборудования могут быть построены целые курсы. Помимо ИТ и инженерной направленности, в школе активно развиваются такие направления, как пресс-центры и видеостудии. Школьники получают опыт работы с графическими программами, учатся разработке мультимедийного контента.

Отдельно опрашиваемые поставщики отметили развитие инклюзивного образования – для этого формируется безбарьерная среда в учебных заведениях. Инклюзивное образование позволяет учащимся с ограниченными возможностями здоровья учиться в школе наравне с другими детьми. Это формирует соответствующий запрос на специальное оборудование и решения в этой области.

Помимо этого, поставщики отмечают, что обычным школам на массовом уровне пока не хватает решений, которые уже апробированы в передовых учебных заведениях - систем оценки качества знаний, планшетов и электронных учебников, видеоконференцсвязи и пр.

Оценка спроса на цифровые технологии в школах 2015-2016



Источник: опрос ИТ-поставщиков, 2015

Как показал опрос поставщиков, наибольший спрос школы демонстрируют в настоящий момент на электронные учебники (88%), а также планшеты (72%). Кроме того, отмечается, что концепция BYOD (т.е. возможность использовать для учебы собственные мобильные устройства) будет все более востребована в школах в ближайшем периоде (48%). Пока что она не получила достаточно широкого распространения в образовании, несмотря на взрывной рост уровня проникновения мобильных устройств в стране. При этом общий тренд мобильности, разработки все большего количества мобильных приложений прослеживается – в соответствии с глобальным движением в этом направлении. Напротив, облачные сервисы уже подтверждают свои преимущества и достаточно активно, хотя и в разных объемах, используются школами.

Опрошенные поставщики сходятся на том, что сегодня основным трендом информатизации образования является не просто внедрение отдельной технологии или

программного обеспечения для интерактивного устройства, а те возможности, которые можно извлечь из комплекса ресурсов, объединенных в единое и непрерывное образовательное пространство.

Технологические решения, используемые в школах РФ 2015

Электроника и программирование	Лабораторные исследования	Цифровые технологии
Наборы для изучения основ электроники	Лаборатории по 3D-моделированию и прототипированию	Интерактивные доски и дисплеи, интерактивные сенсорные столы
Электронные конструкторы для изучения электрических цепей и альтернативных источников энергии	3D-принтеры (с расходными материалами для создания дополнительных деталей и замены утерянных)	Мультимедиа студии
Стенды для отработки принципов программирования	Цифровые лаборатории (для углубленного изучения естественных наук, инженерного дела, сопромата)	Планшеты для работы с электронными учебниками, подготовки к ГИА и ЕГЭ, а также управления классом
	Лаборатории по робототехнике (включая роботизированные конструкторы)	Системы голосования (опросов) и тестирования

Опыт построения электронной образовательной среды в школах Москвы

Современные технологии все заметнее становятся частью московской школьной повседневности. Например, уже во многих школах распространены интерактивные доски. С их помощью уроки строятся радикально иначе: материал подаётся в виде схем, графиков, трехмерных моделей и разнообразно организованных текстов, а учитель и ученики постоянно взаимодействуют друг с другом. Кроме того, дети могут получить цифровую копию урока для тех, кто пропустил занятия, или хочет повторить материал дома.

Электронные карты школьника, которую дети прикладывает к турникету, фиксируют время прихода в школу и выхода из нее, а также используются для оплаты питания в столовой. Родители ежемесячно пополняют баланс через сайт госуслуг, а детям достаточно приложить карточку к специальному терминалу, выбрать с его помощью блюда и получить их на столе раздачи. Бумажные дневники и классные журналы вытесняются цифровыми. Уже вся отчетность – домашние задания, оценки, замечания, посещаемость – перенесена в электронный журнал (дневник). В новых федеральных государственных образовательных стандартах, на которые основная школа переходит с 1 сентября 2015 г, прописано требование использовать при обучении электронные ресурсы. Все учебники, которые используются в школе, теперь имеют электронную версию. В перспективе дети будут носить с собой не набор учебников, а только планшет. Со временем электронные учебники будут персонализированы под нужды каждого конкретного ученика, соответствуя его личным задачам.

Рассмотрим подробнее самые распространенные (электронный дневник) и наиболее востребованные (электронные учебники, планшеты) цифровые технологии в московских школах.

Электронный дневник

Электронные дневники и журналы были введены во школах Москвы с сентября 2013–2014 учебного года. Популярность электронного журнала и дневника быстро росла – примерно за полгода число уникальных пользователей ресурса увеличилось до 800 тысяч в месяц (включая педагогов, учеников и их родителей). В моменты пиковой нагрузки система может обрабатывать до 25 тысяч обращений в минуту.

С 2014 года доступ к электронным дневникам стал возможен только через портал госуслуг. Сервис интегрирован с реестрами кадров, в нем реализована функция логирования всех действий пользователей с возможностью восстановления утерянных данных. Также была создана единая служба технической поддержки, которая за учебный год обработала почти 70 тысяч обращений. Новая версия была интегрирована с мобильным приложением "Госуслуги Москвы".

Единым городским электронным журналом и дневником в настоящий момент пользуются все школы города. При этом около 40% учебных заведений полностью отказались от бумажных дневников. Сотрудники школ выставляют в дневнике оценки, фиксируя достижения учеников. А их родители могут проверять успеваемость, посещаемость, сценарии уроков или расходы в столовой. В электронном дневнике также фиксируются все дополнительные активности – музыкальные и спортивные секции и занятия, которые они посещают в школе. Таким образом формируется "единое портфолио каждого ученика". Постепенно добавляется функционал информирования о выставлении, удалении и изменении оценок по подписке, а также профили расписаний, графики контрольных работ, индивидуальный календарь и пр. Динамику успеваемости можно просматривать в виде графика.

Также в электронном дневнике есть функция печати аттестата. В ближайшее время появится мобильная версия дневника в приложении "Госуслуги Москвы", а для

школьников будет реализована возможность доступа в систему с собственных устройств, которые можно будет приносить на занятия (BYOD).

После открытия API сторонние разработчики могут предлагать свои приложения для электронного журнала и дневника, а также системы прохода и питания детей по электронным картам. Получить доступ к API городских систем для школьников может любой разработчик, зарегистрировавшийся в специальном разделе на сайте Единой мобильной платформы. Доступ предоставляется в виде сервиса, и разработчики не могут видеть данные конкретных пользователей.

Электронные учебники

С сентября 2014 года в шести московских школах школьники начали проходить обучение с использованием электронных учебников. Этот эксперимент проводил Департамент образования Москвы совместно с издательством "Просвещение". Инициатива распространилась на четыре дисциплины: историю, химию, биологию и географию. За год до эксперимента был организован специальный лагерь для учителей и учащихся по работе с такими учебниками. В ходе эксперимента подтвердилось, что интерактивный контент доносит сложную информацию лучше, чем текст – успеваемость учеников, которые пользовались электронными учебниками, выросла более чем на 10%.

Далее, по закону об образовании, с начала 2015-2016 учебного года все учебники, которые входят в федеральный перечень, обязаны получить электронную копию. При этом уже с 1 января 2015 г. для издания допускаются лишь те пособия, которые имеют цифровой аналог. В электронную версию включат все иллюстрации из бумажной. Кроме того, формат книги должен поддерживаться минимум на трех операционных системах (две из них – для смартфонов и планшетов) - Android, iOS и Windows. Также в электронной версии должны быть функции закладок и заметок и возможность определить в ней номер страницы печатной версии книги.

Установить электронные учебники можно на любые устройства: планшет, компьютер, смартфон. Они представляют собой целый учебный комплекс, включающий виртуальные классы, тестирование и другие формы интерактивного обучения. Здесь же могут быть и гиперссылки на встроенные энциклопедии, более развернутое иллюстрирование с возможностью прокрутки, кросс-ссылки между разными разделами, аудио- и видеоматериалы или графику.

С 1 сентября 2015 года к проекту тестирования электронных учебников подключаются 50 столичных школ. К концу года проект по внедрению электронных учебников распространится на 100 учебных заведений.

Мобильные устройства

Для каждого школьника, использующего планшет, школа создает логин и пароль, а с родителями подписывают договор на использование гаджета. У каждого планшета - только один пользователь. Ученики получают устройства на руки и могут, при желании, забирать их из школы домой. Чтобы ученики не использовали сторонние интернет ресурсы и не скачивали игры, на устройствах есть специальная программа, блокирующая установку приложений. Отключен и свободный выход в интернет. Пользоваться можно только доступом на серверы департамента информационных технологий, который нужен для уроков.

С помощью мобильных устройств школьники выполняют тесты, просматривают интерактивные схемы, получают домашние задания и отправляют их педагогу после выполнения.

Преподаватели загружают перед началом занятий на планшеты класса приготовленный сценарий урока. Также они переключают их в режим чтения, тестирования или выполнения интерактивного задания. Данные отправляются планшета педагога на все гаджеты класса одновременно. За выполненные на уроке задания учитель может

поставить оценку прямо с планшета. На устройстве можно выбрать не только баллы, но и тип задания: домашняя работа, тестирование, ответ у доски и пр. Оценка отправляется в электронную систему, и родители сразу увидят ее в электронных дневниках. При этом педагог может приложить к оценке скриншот задания или результата теста, фотографию ответа на доске или в тетради школьника, чтобы родители понимали, из чего складывалась оценка. Ученики также могут оценить работу преподавателя - при помощи электронного голосования по итогам урока.

В базе данных системы накапливаются сценарии, которые преподаватели создают для своих уроков. Ими могут пользоваться не только авторы, но и подключенные к системе педагоги из других школ. Со временем в электронной образовательной системе накопится библиотека готовых уроков для школьников.

Уровень проникновения цифровых технологий в школах Москвы

По результатам опроса[2] выборочных школ Москвы на август 2015 все респонденты подтвердили использование электронных дневников. При этом система электронного документоборота в том или ином виде внедрена у 96%. Уровень проникновения интерактивных досок близок к насыщению, уже отмечаемому и в ходе опроса поставщиков (92%). В наименьшей степени среди опрашиваемых распространены в настоящий момент средства 3D моделирования и печати (4%), технологии виртуального музея (20%). Относительно слабым можно назвать в данной выборке уровень проникновения веб-конференций (44%), при этом практически отсутствуют онлайн-трансляции.

Используемые в школах технологии электронной образовательной среды

Источник: опрос школ, 2015

[2] Опрос школ был проведен специально для настоящего исследования в августе 2015 г. Всего в опросе участвовали 25 школ Москвы.

92% опрошенных школ используют, в том или ином объеме, облачные сервисы. Наиболее востребованными услугами в настоящий момент являются бухучет и управление кадрами из облака (60% и 52% соответственно). В целом перечень используемых (и в принципе доступных) облачных услуг для школ пока довольно не велик.

Облачные сервисы, используемые в школах

Источник: опрос школ, 2015

30% респондентов подтверждают, что используют мобильные приложения. В частности, они упоминают мобильные версии электронного журнала/дневника, электронного учебника, обучающие игры.

Оценивая пользу от применяемых технологий, респонденты чаще всего ссылаются на электронный дневник (52%), а также интерактивные доски (44%) – т.е. на наиболее распространенные и, по-видимому, хорошо уже изученные решения. На третьем месте – электронный документооборот и облачные сервисы (по 36%). Если первый тип решений

достаточно давно сформировался на российском рынке и относится к зрелым, то облака до недавнего момента считались мало востребованной технологией в силу своей условной новизны и недостаточного опыта использования. Подобная оценка подтверждает некоторое изменение конъюнктуры, и, вероятно, реализацию прогноза давно ожидаемого роста в этом сегменте.

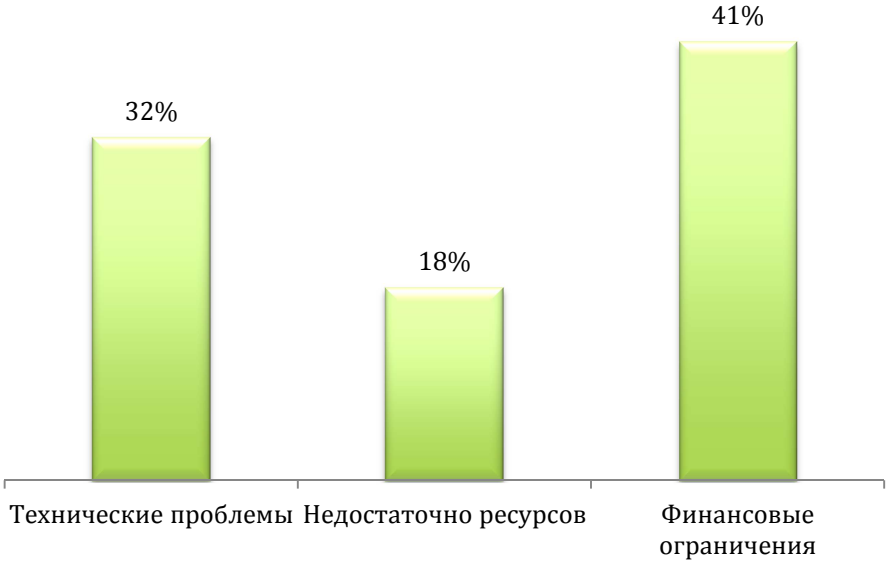
Оценка школами наиболее полезных технологий

Источник: опрос школ, 2015

Рассматривамый список технологий видится исчерпывающим на данный момент лишь 12% респондентов. Они отмечают, что используют существующие ИТ-возможности в достаточной степени и не видят никаких проблем с внедрением новых решений. Однако более 80% планируют в ближайшем времени новые ИТ-проекты, на пути которых сталкиваются с определенными препятствиями. В частности, 41% отмечают в первую

очередь финансовые ограничения для выбора новых решений. Еще 32% обеспокоены техническими проблемами, связанными с неготовностью инфраструктуры. 18% обеспокоены кадровым вопросом – т.е. дефицитом квалифицированных ресурсов, которые смогли бы обеспечить внедрение – например, систем дистанционного обучения.

Препятствия для внедрения новых технологий в школах

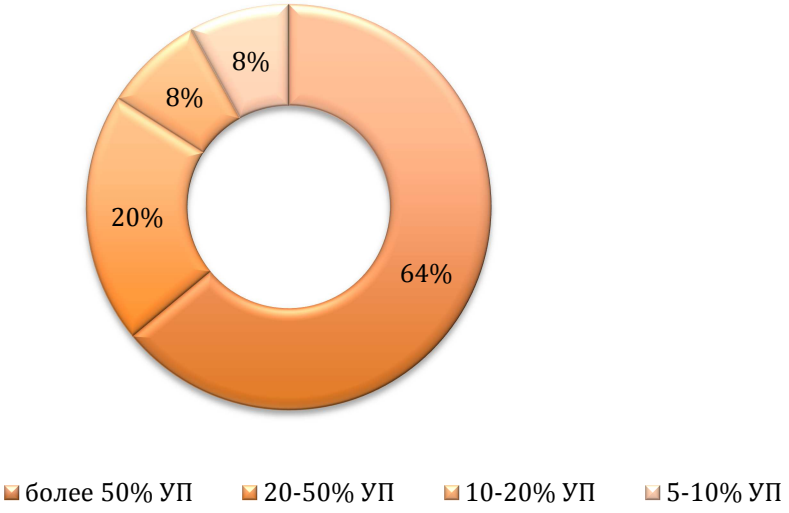


Источник: опрос школ, 2015

В частности, ряд опрошенных школ выразили заинтересованость во внедрении или развитии систем веб-конференций, мобильных классов, мультимедийных кабинетов, а также дистанционного обучения. При этом респонденты отмечают, что сталкиваются с нехваткой финансирования цифровых лабораторий, а также с проблемами со связью и техническим оснащением.

64% опрошенных школ подтверждают, что новые технологии используются ими при подготовке и реализации более 50% учебных программ. При этом менее 10% респондентов отмечены в отставании, используя ИКТ лишь для 5-10% своих программ.

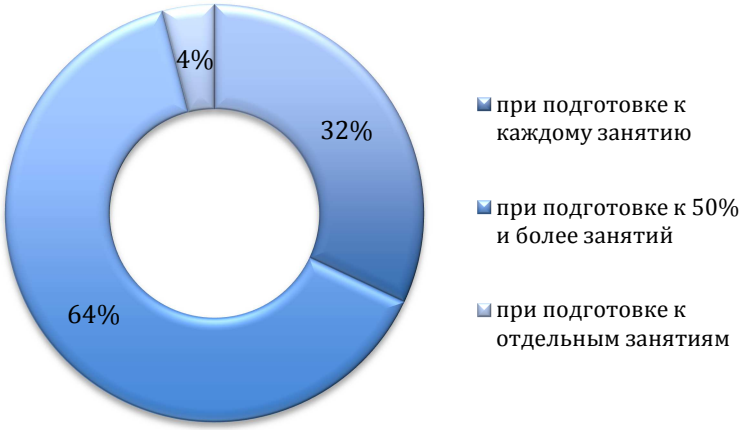
Доля учебных программ, реализуемых с помощью новых технологий



Источник: опрос школ, 2015

Цифровые технологии применяют при подготовке к каждому занятию более трети опрошенных. При этом 64% отмечают, что используют ИКТ при подготовке не менее половины занятий.

Объем применения новых технологий в учебных программах

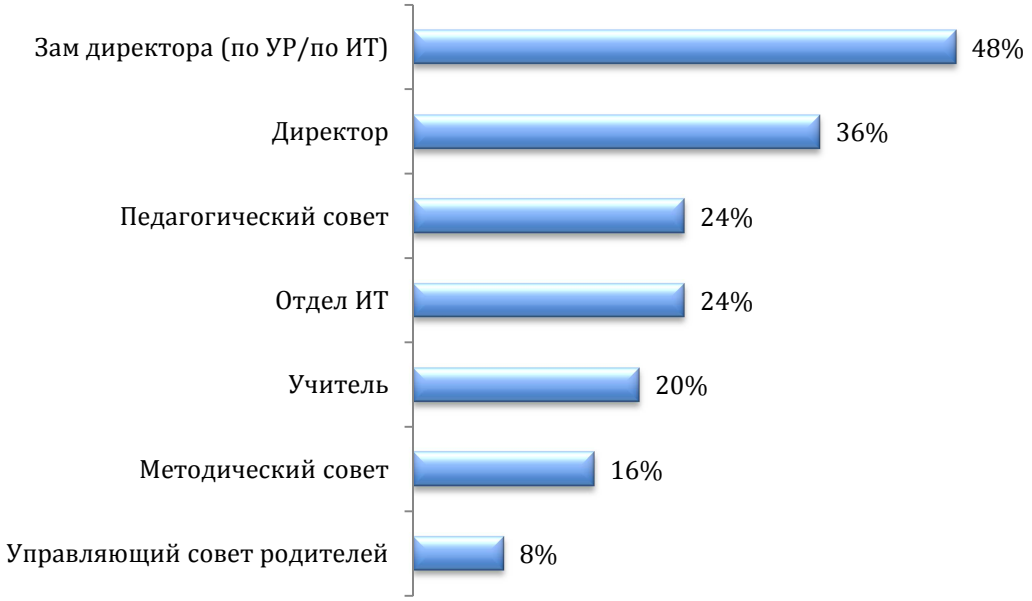


Источник: опрос школ, 2015

В реализацию учебных программ с использованием новых цифровых технологий вовлекается все большее количество преподавателей. У 80% опрошенных школ в этих процессах участвует более половины учителей. Все 100% подтверждают, что применяют ИКТ в своей работе на ежедневной основе.

В половине случаев решения о выборе технологий для внедрения в школе принимаются на уровне заместителей директора – либо по учебной работе, либо по ИТ (48%). У более трети респондентов эта роль возложена на директора. Минимальное влияние на этот процесс имеют родительские советы – 8%.

Центры принятия решений о выборе и внедрении новых технологий в школах



Источник: опрос школ, 2015

36% опрошенных утверждают, что существующих и внедренных технологий в настоящий момент им достаточно для повышения эффективности учебного процесса. Однако 20% с подобной оценкой затрудняются в принципе. Оставшиеся же 44% выделяют некоторые

пробелы в своей информатизации – например, в части информационных систем преподавателя, мультимедийного оборудования, веб-конференций. Отдельно отмечается, что не хватает разработок электронных учебников по всем предметам, хотя было бы эффективно внедрить всю линейку.

Около четверти опрошенных не планируют внедрять новые технологии в ближайшем периоде, фокусируясь на развитии уже имеющихся. Среди оставшихся большинство (37%) рассматривают внедрение системы дистанционного обучения. Еще более трети сосредоточатся на модернизации и развитии своих ИКТ-инфраструктур, с тем чтобы подготовить их к последующему эффективному внедрению и использованию новых решений. Еще у четверти в приоритете внедрение электронных учебников.

Планы по внедрению новых технологий в ближайший год

Источник: опрос школ, 2015

Заключение

Опыт построения электронной образовательной среды, уже накопленный российскими и, в частности, московскими школами, подтверждает движение в русле доминирующих глобальных тенденций в области цифрового обучения. После построения современных ИКТ-инфраструктур и обеспечения школ доступом в интернет сейчас школы переходят к этапу более глубокого и эффективного использования цифровых технологий в учебном процессе.

Российские школы уже используют электронные дневники, библиотеки, начинают внедрять электронные учебники, которые, с одной стороны, снижают издержки (в сравнении со стоимостью бумажных изданий), а с другой стороны, повышают качество обучения. Усиливается внимание к виртуальным лабораториям, позволяющим симулировать опыты, которые нельзя произвести на уроке из-за слишком опасной технологии, длительного времени, или дорогостоящих препаратов.

Из пока мало распространенных в российских школах цифровых технологий можно выделить 3D принтеры, интерактивные парты, робототехнику или роботизированных учителей. Не используются технологии дополненной реальности - в том числе, приложения для смартфонов и планшетов, которые помогают прямо в классе получить разнообразные сведения по теме урока. Недостаточное распространение и развитие получили пока и более традиционные технологии - дистанционного обучения и видеоконференцсвязи.

Уровень проникновения мобильности и облачных сервисов в российских школах начинает расти и, вероятно, темпы этого роста будут усиливаться – при условии готовности поставщиков предложить адекватные и простые для запуска решения. Движение в сторону

открытых данных и контента также находит отражение в стратегии развития электронной образовательной среды и, по-видимому, останется тенденцией, как и в мировой практике.

Основных препятствий для внедрения инновационных технологий в российских школах два – стоимость и умение работать с решениями. Первую проблему в обозримом будущем, вероятно, можно будет решить за счет массовости - по мере распространения конкретной технологии или устройства, её цена неизбежно становится ниже, а при одобрении для использования в школах и доказанной эффективности будет выделятся соответствующий бюджет. Для решения второй проблемы может потребоваться более комплексный подход. Учителям нелегко обучаться новым технологиям (как показывают наблюдения, для многих огромным стрессом был и переход на электронные дневники), а чем сложнее оснащение школы, тем больше требуется сотрудников для его обслуживания. По мере все более активного внедрения в школах электронных устройств и цифровых технологий необходимо модернизировать также и подготовку учителей, и программы повышения их квалификации.