

Готовы ли школы к цифровой трансформации: о результатах мониторинга общеобразовательных организаций

Ирина Дворецкая, Александр Уваров

Статья поступила
в редакцию
в феврале 2024 г.

Дворецкая Ирина Владимировна — кандидат наук об образовании (PhD), научный сотрудник Лаборатории цифровой трансформации образования Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Адрес: 101000 Москва, Потаповский пер., 16, стр. 10. E-mail: idvoretskaya@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2970-512X> (контактное лицо для переписки)

Уваров Александр Юрьевич — доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. E-mail: auvarov@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>

Аннотация

Цифровая трансформация школы рассматривается как составная часть начавшегося более полувека назад процесса цифрового обновления образования, который объединяет изменения учебной среды, содержания, методов и организационных форм учебной работы, а также системы управления образовательной организацией. Проникновение цифровых технологий во все сферы жизни общества стимулирует эти изменения. Для развертывания работ по цифровой трансформации школы требуется оценить готовность школ к трансформационным изменениям, зафиксировать главные отличия предстоящих изменений от тех, что происходили в ходе освоения школами цифровых технологий в прошлые годы.

В статье представлены результаты исследования, выполненного с использованием данных Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций, в котором участвовали 85 регионов страны. Приведено распределение школ по ступеням цифрового обновления, которые определены на основе рамочной модели этого процесса. Описаны типичные группы школ, находящихся на каждой ступени. Показано, что используемые сегодня индикаторы внедрения цифровых технологий в образование позволяют фиксировать нарастание изменений, наблюдаемых на начальных ступенях цифрового обновления. Нужны новые индикаторы для фиксации изменений, имеющих место на высших ступенях, где происходит расширение рамок традиционной классно-урочной системы и осуществляется переход к персонализированно-результативной организации обучения.

Ключевые слова

освоение ИКТ, цифровая трансформация, компьютеризация образования, информатизация образования, цифровое обновление образования, мониторинговые обследования

Для цитирования Дворецкая И.В., Уваров А.Ю. (2025) Готовы ли школы к цифровой трансформации: о результатах мониторинга общеобразовательных организаций. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 1, сс. 140–168. <https://doi.org/10.17323/vo-2025-19763>

On Schools' Digital Transformation Readiness

Irina Dvoretzskaya, Alexander Uvarov

Irina V. Dvoretzskaya — PhD, Research Fellow at the Institute of Education, HSE University. Address: 16/10 Potapovskiy Lane, 101000 Moscow, Russian Federation. E-mail: idvoretzskaya@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2970-512X> (corresponding author)

Alexander Yu. Uvarov — Doctor of Sciences in Pedagogy, Leading Researcher at the Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing, Federal Research Center "Informatics and Control" RAS. E-mail: auvarov@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>

Abstract The schools' digital transformation process is considered as an integral part of the digital renewal of education that started more than half a century ago. The digital renewal combines changes in the educational environment, content, methods and organizational forms of educational, as well as in the management system of an educational organization. The ICT harnessing is stimulated by the penetration of digital technologies into all spheres of society. To realize the schools' digital transformation successfully, it is necessary to determine to what extent the country's schools are ready for transformational changes, to record the main differences between the upcoming changes and those that occurred during the development of digital technologies by schools in past years. The article presents the results of a study carried out as part of a project to monitor the digital transformation of educational organizations at the federal level, in which all regions of the country participated. The distribution of schools according to maturity levels is given, which are determined on the basis of a framework model of the process of digital school renewal. The groups of schools located at each level are described. It is shown that the indicators used today for the implementation of digital technologies in education (digital renewal of schools) make it possible to record innovative processes that occur at the initial stages of digital renewal. There is a need to develop indicators to recognize the changes occurring during the digital transformation and associated with the expansion of the traditional classroom system and the transition to a personalized learning system.

Keywords digital transformation, computerization of education, informatization of education, digital renewal of education, monitoring surveys

For citing Dvoretzskaya I.V., Uvarov A.Yu. (2025) On Schools' Digital Transformation Readiness. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 140–168 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/vo-2025-19763>

Указ Президента РФ¹ определил цифровую трансформацию ключевых отраслей экономики и социальной сферы, включая образование, в качестве одной из национальных целей развития Рос-

¹ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 23.01.2025).

сии. Чтобы успешно вести работу по цифровой трансформации школы, необходимо знать, в какой мере общеобразовательные организации страны готовы к трансформационным изменениям.

В последние годы цифровая трансформация стала одной из ключевых задач в системе образования. В 2019–2021 гг. Министерство просвещения РФ в рамках федеральных проектов «Современная школа» и «Цифровая образовательная среда» провело Мониторинг цифровой трансформации общеобразовательных организаций, чтобы оценить готовность школ к цифровой трансформации и обеспечить педагогическое сообщество и управленцев актуальной информацией о ходе освоения цифровых технологий в школе. Процесс цифровой трансформации рассматривался в исследовании как составная часть начавшегося более полувека назад цифрового обновления образования, которое объединяет изменения образовательной среды, содержания, методов и организационных форм учебной работы, а также изменения системы управления образовательной организацией. В ходе мониторинга проведено комплексное исследование интеграции цифровых технологий в деятельность общеобразовательных организаций, которые реализуют программы начального, основного и среднего общего образования. Задача состояла в том, чтобы не только оценить готовность школ к изменениям, но и выработать подходы к эффективным управленческим решениям, обеспечивающим интеграцию цифровых технологий в обучение. Сделанные в ходе мониторинга аналитические заключения о состоянии цифровой трансформации образовательных организаций были представлены региональным и муниципальным органам государственной власти, осуществляющим государственное управление в сфере образования, а также школам, принимавшим участие в проекте. Результаты выполненного исследования широко освещались на научных конференциях и семинарах, нашли отражение в публикациях, которые подготовили его участники² [Горяйнова и др., 2022; Дворецкая, Мерцалова, 2020; Ковалевский, 2020].

В данной статье представлены некоторые результаты выполненного исследования. В первом разделе раскрывается представление о цифровом обновлении как о рамке процесса цифровой трансформации школы. Во втором и третьем разделах приведены распределение школ по ступеням (этапам) цифрового обновления и оценка уровня их готовности к цифровой трансформации. В разделе, посвященном выводам и рекомендациям, выдвигаются предложения о ближайших перспективах работ по цифровой трансформации общеобразовательной школы.

² Цифровая трансформация в школах: результаты первого исследования. (2020, 16 октября): <https://sn.ria.ru/20200428/1570651144.html>; Цифровизация средней школы: цели, задачи, трудности трансформации (2021): <https://pressria.ru/20210618/953250016.html> (дата обращения 23.01.2025).

1. Цифровое обновление как рамка процесса цифровой трансформации школы

Процесс обновления школы в развивающейся цифровой среде (цифровое обновление) идет уже не одно десятилетие. Он охватывает изменения содержания, форм и методов обучения, организации работы школы. Традиционно он обсуждается как процесс внедрения компьютеров, информационно-коммуникационных или цифровых технологий в образование. Общеупотребительными собирательными маркерами этого процесса до недавнего времени служили термины «компьютеризация» и «информатизация образования». Сегодня все чаще говорят о «цифровизации»³ и «цифровой трансформации»⁴ школы.

1.1. Модели и описания цифрового обновления

Анализ литературы [Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020] показывает, что за последние десятилетия предложено более сорока теоретических описаний (моделей) процесса внедрения цифровых технологий в образование, обновления школ в развивающейся цифровой среде. Одна из классификаций этих описаний приведена в табл. 1.

Таблица 1. **Описания и модели процесса внедрения цифровых технологий в общем образовании [Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020]**

Тип концептуальных разработок	Вид	Характеристика	Примеры
Качественные описания	1.1. Футуристические описания	Описания возможных (желаемых) изменений в работе образовательных организаций (прогноз развития)	Доклад президенту Французской Республики об информатизации образования в стране ⁵
	1.2. Направления и этапы развития	Качественные описания изменений в образовательных организациях (прошлых, текущих, будущих). Используются для описаний прошлого, настоящего и/или будущего (желаемого) состояния образовательных организаций	Концепция информатизации школьного образования [Ершов, 1988]

³ Технологический термин «цифровизация» («дигитализация») означает переход к записи, обработке, хранению, передаче и представлению информации (данных) в цифровой форме с использованием цифровых устройств. Иногда ошибочно используется вместо термина «цифровая трансформация».

⁴ Цифровая трансформация — процесс, приводящий к изменению качественных характеристик и внутренней структуры объекта, он направлен на достижение определенных целей и широко поддерживан использованием цифровых технологий. Цифровая трансформация включает цифровизацию как технологическую составляющую.

⁵ Simon J.-C. (1980) L'éducation et l'Informatisation de la Société. Rapport au Président de la République V. Giscard d'Estaing: <https://epi.asso.fr/revue/histo/h80simon.htm> (accessed 13 January 2025).

Окончание табл. 1

Тип концептуальных разработок	Вид	Характеристика	Примеры
	1.3. Нормативные описания	Рекомендации, требования, стандарты. Содержат унифицированные качественные показатели, ориентированные на все образовательные организации	Рамка компании Google ⁶
Модели	2.1. Натурные модели, описание примеров для подражания	Демонстрационная или тиражируемая модель, фиксирующая опыт построения перспективной образовательной организации, которая рассматривается как желаемое (целевое) состояние школы на данном уровне развития цифрового обновления	Модель мониторинговых Тиражируемая модель Summit Learning ⁷
	2.2. Формализованные практикоориентированные модели	Модель фиксирует аспекты и показатели цифрового обновления, а также инструменты для их оценки. Используется в системах поддержки и/или планирования работы образовательных организаций	DigCompOrg [Kampylis, Punie, Devine, 2015]
	2.3. Формализованные теоретические модели	Модель включает аспекты и показатели развития цифрового обновления, а также, возможно, закономерности их изменений. Кроме того, предлагает инструменты для их оценки	ICTE-MM [Solar, Sabattin, Parada, 2013]

До начала массового проникновения цифровых технологий в школу, когда процесс цифрового обновления еще только намечался, получили распространение качественные описания, которые помогали формировать общее видение будущего, планировать предстоящие изменения. Сначала это были «футуристические описания», но по мере конкретизации планов внедрения цифровых технологий в школу появились модели, которые содержали показатели, возможные этапы и ожидаемые состояния данного процесса — такие описания можно квалифицировать как «направления и этапы развития». По мере развертывания процесса освоения школами цифровых технологий появились «нормативные описания», которые фиксировали требования, рекомендации, стандарты по отдельным составляющим этого процесса: подготовка педагогов, оборудование школы и т.п. Эти требования менялись по мере перехода школы на новый этап цифрового обновления.

⁶ Google for Education Transformation Center: <https://edutransformationcenter.withgoogle.com/#/explore> (accessed 13 January 2025).

⁷ Summit Learning: <https://www.summitlearning.org/> (accessed 13 January 2025).

Долгое время в отечественной литературе существовало представление о трех этапах цифрового обновления образования, введенное более тридцати лет назад в первой концепции информатизации образования⁸:

- компьютеризация образования (1-й этап) — оснащение школ компьютерами и формирование компьютерной грамотности учащихся и педагогов;
- ранняя информатизация образования (2-й этап) — применение ИКТ при изучении отдельных дисциплин;
- зрелая информатизация образования (3-й этап) — интеграция ИКТ в учебный процесс.

В конце нулевых годов в мире наметился новый, четвертый этап цифрового обновления. В книге «Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие» дано развернутое описание модели «новой школы». Разработку и широкое распространение этой модели авторы называют трансформацией отечественной школы [Асмолов, Семенов, Уваров, 2010. С. 41]. Появились школы, в которых педагоги начали практические поиски в этом направлении [Водопьян, Уваров, 2016; Водопьян, 2022]. При этом процесс цифрового обновления на каждой ступени опирается на достижения предыдущих этапов, и система образования продолжает решать поставленные задачи на новом уровне.

1.2. Этапы цифрового обновления школы

Цифровая трансформация образования сегодня затрагивает школы по всему миру. Ее рассматривают как очередной этап цифрового обновления и связывают с переходом от традиционного к «умному образованию» (*smart education*) с построением «умной школы» (*smart school*) [Zhu, Yu, Riezebos, 2016]. Цифровая трансформация образования представляет собой «синхронизированное изменение образовательной среды (физической и цифровой), используемых педагогических практик (учебно-методических материалов, методов и форм учебной работы), а также организации работы школы. Все эти изменения опираются на использование цифровых технологий. Главная цель цифровой трансформации образования — полноценное личностное развитие, формирование познавательной самостоятельности, овладение метапредметными компетенциями и освоение всего предметного материала каждым обучаемым» [Уваров и др., 2021. С. 7].

На рис. 1 представлены четыре ступени цифрового обновления школы: компьютеризация, ранняя информатизация, позд-

⁸ Концепция информатизации образования (1998). *Информатика и образование*, № 6, сс. 3–29.

няя (зрелая) информатизация и цифровая трансформация образования.

Очевидно, что образовательные организации находятся в разных условиях, движутся по пути цифрового обновления с разной скоростью и находятся на разных ступенях этого процесса.

Рис. 1. Четыре ступени цифрового обновления школы



Актуальная ступень цифрового обновления определяет текущее состояние и ближайшие перспективы развития школы. Она характеризует не только имеющееся техническое оснащение школы, уровень компьютерной грамотности педагогов, доступные цифровые образовательные ресурсы, но и прежде всего коллективный опыт использования цифровых технологий в повседневной работе школы. Осознание достигнутой ступени цифрового обновления помогает педагогическому коллективу яснее представлять результаты, которые могут быть достигнуты на следующем этапе развития школы, готовить и реализовывать планы преобразования учебного процесса с использованием цифровых технологий. Как правило, эти результаты достигаются на той же или на следующей ступени цифрового обновления. Соответственно к решению задач цифровой трансформации в полной мере готовы лишь те образовательные организации, которые находятся на этапе поздней (зрелой) информатизации. Цифровая трансформация означает обновление и учебного процесса, и функцио-

нала педагогов, и традиционной организации школы. Поэтому за рубежом слово «цифровая» все чаще опускают и называют происходящие изменения трансформацией школы.

Представление о цифровом обновлении образования позволяет вписать цифровую трансформацию в существующие модели внедрения цифровых технологий в школу и рассматривать ее как очередной этап цифрового обновления. Продвижение образовательных организаций по ступеням цифрового обновления и их преобразование с использованием цифровых технологий можно интерпретировать как продвижение школ по пути к цифровой трансформации.

По мере оснащения школ цифровыми технологиями и внедрения их в учебную работу становятся доступны фактические данные, которые используются для разработки моделей, помогающих наблюдать и направлять цифровое обновление на множестве образовательных организаций (табл. 1). Эти модели можно разделить на три группы: натурные, формализованные практикоориентированные, формализованные теоретические.

Натурные модели представляют собой функционирующие образовательные организации, которые демонстрируют «целевое состояние» школы в процессе цифрового обновления на современном для участников работ уровне развития цифровых и педагогических технологий. Они являются источником новых организационно-методических и педагогических решений в отношении миссии, устава, образовательных программ, учебно-методических материалов, инструментов и сервисов для организации образовательной работы, требований к подготовке и профессиональному развитию педагогов, характеристик образовательной среды и учебного оборудования, регламентов работы, функциональных обязанностей сотрудников и т.п., а также служат образцами для их тиражирования.

Формализованные практикоориентированные модели фиксируют те аспекты и показатели цифрового обновления школ, которые описывают этот процесс на множестве школ. Вместе с показателями цифрового обновления в эти модели включаются и инструменты для их оценки. Формализованные практикоориентированные модели предназначены для изучения, поддержки и/или планирования работы образовательных организаций, осваивающих цифровые технологии. Каждая школа по мере освоения этих технологий изменяется в своем, только ей свойственном темпе, и множество точек в пространстве цифрового обновления, отражающих состояние той или иной школы, образует облако. Изменение конфигурации этого облака позволяет судить о ходе цифрового обновления на совокупности наблюдаемых образовательных организаций. На ранних этапах насыщения школ цифровыми технологиями такие показатели, как «число учащихся, приходящихся

на один компьютер», «доля переподготовленных педагогов», вошли в формы статистической отчетности и использовались для оценки результативности проектов по внедрению цифровых технологий в образование.

По мере того как расширяется использование педагогами цифровых технологий, быстро растет количество показателей для описания процесса цифрового обновления. Если в модели *Vesta* (середина нулевых годов) использовался 31 показатель, то десять лет спустя в модели *DigCompOrg* их стало 74. Сегодня формализованные практикоориентированные модели часто служат основой специализированных консультационных систем, например SELFIE⁹. Эти модели помогают администрации и педагогическому составу школ осознать происходящие изменения и управлять инновационным процессом.

Формализованные теоретические модели тоже фиксируют показатели процесса цифрового обновления школы. Это прототипы гипотетических и практикоориентированных моделей, они представляют главным образом академический интерес. Гипотетические модели используются при формулировании и обсуждении гипотез относительно хода цифрового обновления школы и интерпретации собранных фактических данных. Практикоориентированные модели могут служить основой для подготовки и проведения полевых исследований.

В ходе подготовки Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций и планирования сбора данных участники проекта опирались на опыт разработки и использования формализованных практикоориентированных моделей. Основными источниками идей служили показатели европейской модели *DigCompOrg* [Kampylis, Punie, Devine, 2015] и инструменты сбора данных, применяемые в ряде моделей для изучения уровня освоения школами цифровых технологий [Balaban, Begicevic Redjerp, Klasmer Calopa, 2018; Begicevic Redjerp, Balaban, Zugec, 2021; Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020]. Используемые в этих моделях показатели предназначались для наблюдения за школами, находящимися на первых трех ступенях цифрового обновления. Некоторые из них, например, скандинавские модели [Siljebo, 2022; Tanhua-Piironen, Jarmo, 2021], изменяли состав показателей по мере того, как школы переходили на следующую ступень. Однако переход школ к цифровой трансформации еще только начался, и показатели для оценки этого перехода в настоящее время разрабатываются. Обсуждение цифровой трансформации как нового, четвертого этапа цифрового обновления позволяет приближенно оценивать готовность системы образования к переходу на четвертую ступень на основании долей школ, находящихся

⁹ <https://education.ec.europa.eu/selfie>

на разных ступенях цифрового обновления. Для построения такой оценки можно использовать широко распространенные показатели и строить, в том числе на их основе, новые.

Главным инструментом для оценки цифрового обновления школы на первой ступени этого процесса служили показатели развития цифровой среды школы, ее насыщения цифровым оборудованием [Mominó, Carrere, 2016]. В статистической отчетности школ появились такие индикаторы, как отношение числа обучающихся к количеству установленных в школе компьютеров, доступность и скорость интернета, наличие периферийного оборудования. Эти индикаторы отражали условия для совершенствования учебного процесса и лишь косвенно позволяли судить о реальных изменениях в учебной работе. На второй ступени цифрового обновления стали появляться индикаторы для оценки использования цифровых технологий в работе школы, и по мере развития цифровых технологий их количество росло. На третьей ступени, когда возникла тесная связь между проникновением ИКТ в учебный процесс и педагогическими инновациями, возросла роль индикаторов, которые характеризуют развитие методов и процедур управления инновационными процессами.

В цифровом обновлении школы выделяются три базовых процесса [Уваров и др., 2021]:

- развитие цифровой образовательной среды (главный ресурс кардинальных инноваций);
- обновление учебного процесса (основного производственного процесса каждой школы);
- обновление функционирования школы, которая осуществляет учебный процесс и обеспечивает его обновление.

Показатель, характеризующий каждый из этих процессов, описывает определенный аспект цифрового обновления и может использоваться для оценки его развития. Однако такие оценки оказываются односторонними. Наблюдения, выполненные в ходе подготовки Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций [Дворецкая, Мерцалова, 2020], подтверждают гипотезу, что развитие указанных процессов идет в школах неравномерно и на практике они далеко не всегда согласованы. Наряду со школами, которые насыщены цифровыми устройствами и инструментами, но не применяют их в учебной работе, есть школы, где довольно бедная цифровая инфраструктура активно используется как на уроках, так и для внеурочной работы. К схожим выводам приходят и другие исследователи процессов внедрения цифровых технологий в школе [Balaban, Begicevic Redjerp, Klasmer Calopa, 2018; Begicevic Redjerp, Balaban, Zugec, 2021]. Для оценки цифрового обновления требуется инструмент, кото-

рый объединял бы три вышеупомянутых показателя и давал более ясную картину освоения цифровых технологий, что позволяло бы подходить к разным группам школ адресно. Таким инструментом может служить кластерная модель процесса информатизации школы [Уваров, 2011]. Она дает возможность группировать школы в зависимости от значений описывающих их показателей так, чтобы школы из одного кластера были похожи между собой в большей степени, чем на школы других кластеров. Поэтому дополнительно к оценкам по отдельным показателям проведена кластеризация вошедших в выборку школ. Соответственно прогресс цифрового обновления школы оценивался тремя показателями:

- развитие цифровой среды и ее готовность к работе по технологической модели «один ученик — один компьютер»;
- уровень инновационной учебной работы, поддержанной цифровыми технологиями;
- наличие и качество программы развития образовательной организации.

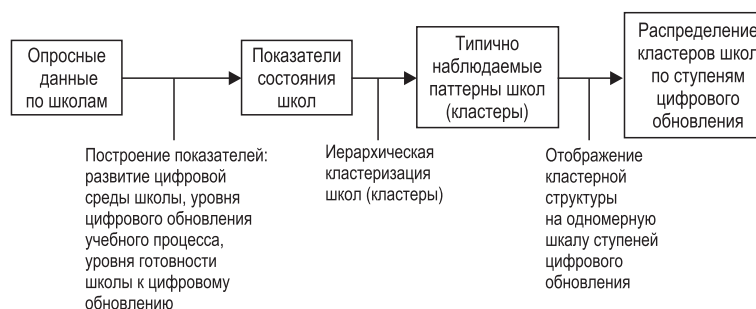
Совокупность этих оценок позволяет зафиксировать продвижение отдельных школ по ступеням цифрового обновления, что свидетельствует об их готовности к цифровой трансформации.

2. Анализ цифрового обновления

2.1. Модель исследования

С целью распределения школ по ступеням цифрового обновления проведен многоэтапный анализ, включающий статистические методы и содержательную интерпретацию результатов вычислений. Подробная схема приведена на рис. 2.

Рис. 2. Схема исследования



Вначале построены показатели состояния отдельных аспектов цифрового обновления в школах. Далее мы провели кластерный анализ и выделили типично наблюдаемые паттерны школ. После этого была получена интегральная оценка уровня цифрового об-

новления школы, для чего кластерная структура школ отображена на шкале ступеней цифрового обновления. Ниже приведено подробное описание анализа.

2.2. Выборка и сбор данных

Для оценки готовности российских школ к цифровой трансформации использовались данные, собранные весной 2021 г. в ходе Мониторинга цифровой трансформации образовательных организаций¹⁰. В обследовании участвовали 729 школ из 85 субъектов Российской Федерации. Среди них были школы из 14 субъектов РФ, которые в 2020 г. прошли отбор и включились в федеральный проект «Цифровая образовательная среда»¹¹, в ходе исследования показатели участвующих в проекте школ мы сравнили со школами из других регионов страны.

От каждого региона в обследовании участвовали не менее шести школ. В соответствии с требованиями проекта в каждом регионе среди отобранных общеобразовательных школ обязательно были и городские, и сельские. Отбор школ для мониторинга проводил региональный координатор проекта — сотрудник регионального управления образования. Каждая из отобранных школ обладала признанным в регионе опытом внедрения цифровых технологий в учебный процесс и техническими условиями, необходимыми для онлайн-анкетирования учащихся и педагогов. Таким образом, сформированная выборка смещена в сторону школ — лидеров внедрения цифровых технологий в обучение.

В ходе мониторинга на каждую школу составлялся паспорт — пакет информации, которая формировалась из статистических отчетов, а также проводилось анкетирование (онлайн-опрос) руководителей общеобразовательных организаций (более 2,3 тыс. человек), учителей (более 15 тыс. человек) и учащихся 9–11-х классов (более 20,3 тыс. человек). Специально подобранные эксперты — специалисты по цифровым технологиям в школьном образовании, имеющие опыт работы в образовательных организациях, — посетили от одной до четырех школ в каждом из регионов проекта. Экспертные визиты проводились с целью получения независимых качественных оценок хода цифрового обновления школы и соотнесения их с результатами проводившихся онлайн-опросов. Программа экспертных визитов включала:

- знакомство с сайтом, организационно-распорядительной и другой документацией, позволяющей судить о текущем состоянии и планах развития цифрового обновления школы;
- оценку образовательной среды школы в целом и фактического состояния цифровой образовательной среды;

¹⁰ <https://цифровизацияшкол.пф>

¹¹ <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>

- посещение занятий, на которых учителя использовали цифровые технологии в учебном процессе;
- проведение интервью с руководителями и лидерами цифрового обновления школы.

Перед посещением школ с экспертами проведен установочный семинар для согласования их оценочных позиций. На семинаре обсуждались программа мониторингового визита, процедуры сбора данных, их оформление и представление.

В ходе первичной обработки данных результаты онлайн-опросов из 242 школ забракованы из-за их неполноты. Для дальнейшего анализа отобраны школы, от которых поступили полноценно заполненные опросники школьных координаторов, школьных руководителей и учителей. В итоге сформирована выборка из 487 школ.

2.3. Построение показателей состояния школ и выделение кластеров школ

Для многоаспектной оценки готовности школ к цифровой трансформации использовались три оценки: обновление цифровой образовательной среды, цифровое обновление учебного процесса и готовность школы к цифровому обновлению, а также интегральная оценка ступени цифрового обновления, на которой находится школа.

2.3.1. Обновление цифровой среды

Полвека назад образовательная среда школы ограничивалась учебным помещением, учебными книгами и наглядными пособиями, демонстрационным и другим оборудованием. В последние десятилетия по мере развития цифровых технологий все больше ее составляющих «цифровизируется», формируя цифровую среду школы. Она образует материальную основу для цифрового обновления образования, поскольку всем участникам учебного процесса нужен доступ к современным цифровым инструментам обработки и хранения информации, к цифровым учебно-методическим материалам и сервисам. В ходе Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций собраны данные о разных составляющих цифровой среды: о стационарных и переносных компьютерах, демонстрационном и другом периферийном оборудовании, серверном и сетевом оборудовании, используемых программных средствах и др. Источником информации для оценки оснащенности цифровой среды служили данные, содержащиеся в паспорте школы.

Проведенный анализ показал, что наиболее представительным обобщенным показателем развития, т.е. уровня оснащения, цифровой среды является отношение количества имеющихся в школе персональных компьютеров для учебной работы, вклю-

чая планшеты и ноутбуки, к численности учащихся. Для дальнейших расчетов выделены четыре уровня оснащенности цифровой среды (табл. 2). Уровни определены на основе доступной статистики, характеризующей оснащенность школ в развитых странах компьютерной техникой. На протяжении последних нескольких лет число компьютеров в школах растет. Тем не менее во многих системах школьного образования, включая развитые страны [Fraillon et al., 2020], этот показатель не превышает 0,1, и при таких условиях возможности внедрять в учебную работу отдельные цифровые инструменты у учителя весьма ограничены. Чтобы организовывать учебную работу в малых группах с использованием компьютеров, один компьютер должен приходиться на 3–4 ученика. Увеличение количества компьютеров позволяет проводить отдельные уроки с использованием персональных компьютеров или ноутбуков для индивидуальной работы в классе, чаще организовывать проекты, выполняемые в малых группах с использованием цифровых технологий. В школах, где отношение количества компьютеров к численности учащихся близко к единице (0,8–1,0), есть технологические условия для индивидуализации обучения в цифровой среде, так как компьютеры и интернет доступны обучаемым практически на каждом уроке [Bingham et al., 2018; Fraillon et al., 2020]¹².

Таблица 2. Четыре уровня показателя развития цифровой среды школы (отношение количества подключенных к интернету персональных компьютеров к численности учащихся в школе)

Уровень	Значение	Характеристика уровня оснащенности цифровой среды школы
ЦС1	< 0,1	Уровень технологического оснащения, который сегодня достижим во многих системах школьного образования, в том числе в развитых странах [Fraillon et al., 2020]. На практике он позволяет внедрять отдельные цифровые инструменты для учебной работы, но цифровые технологии на уроке используются преимущественно учителем
ЦС2	0,1–0,3	Уровень технологического оснащения, на который вышли многие школы в развитых странах [Ranguelov et al., 2011]. В дополнение к традиционным формам обучения у учителей появляются возможности для организации учебной работы в малых группах [Schwartz, 2021]
ЦС3	0,3–0,8	Уровень технологического оснащения достаточен для частичной организации индивидуальной учебной работы обучающихся в цифровой среде школы [European Commission. Directorate General for the Information Society and Media, 2013]. На практике у учителей появляется больше возможностей для организации учебной работы в малых группах с использованием цифровых технологий [Schwartz, 2021]
ЦС4	0,8–1,0	Уровень технологического оснащения, достаточный для осуществления персонализированной модели учебной работы [Bingham et al., 2018; Fraillon et al., 2020] почти всех обучающихся

¹² Опыт проектов *One laptop per child* показывает, что доступность не означает практического использования цифровых технологий для изменения учебной работы. Об интегральной оценке изменения работы школы см. ниже.

Таким образом, в исследовании используются четыре градации развития цифровой среды, которые выбраны с учетом опубликованных данных многолетних статистических наблюдений за процессами внедрения ИКТ в разных системах образования. Эти градации позволяют оценить уровень технологической оснащенности школы, необходимый и достаточный для тех или иных изменений в ее работе.

2.3.2. Цифровое обновление учебного процесса

Модель SAMR выделяет четыре уровня интеграции цифровых технологий в учебный процесс. Как показывает практика, если педагогам становятся доступны цифровые инструменты, они начинают использовать их для замещения традиционных средств работы с информацией без корректировки сложившихся производственных процедур — не меняя функциональность. Внедрение цифровых технологий на уровне замещения характерно для первых двух ступеней цифрового обновления. Здесь цифровые технологии не оказывают значимого влияния на содержание, организационные формы и методы учебной работы. Переход на третью ступень цифрового обновления и собственно к цифровой трансформации предполагает, что цифровые технологии используются на следующих двух уровнях SAMR — на уровнях модификации и трансформации, которые требуют внесения качественных изменений в работу педагогов: поддержанных внедрением цифровых технологий инновационных методов и организационных форм учебной деятельности. Для фиксации такого перехода в исследовании использована методика расчетов, разработанная ранее для анализа результатов анкетирования педагогов и руководителей школ в проекте SELFIE [Дворецкая, Уваров, 2020]. Она основана на анализе композиций мнений школьных руководителей и учителей об использовании в школе инновационной учебной работы, поддержанной цифровыми технологиями. По результатам опроса построен вектор признаков, позволяющий связать оценку обновления учебного процесса в школе с четырехуровневой шкалой зрелости инновационного процесса¹³.

Четыре уровня цифрового обновления учебного процесса, которые представлены в табл. 3, соответствуют четырем уровням развития инновационного процесса в школе¹⁴. На начальном уровне сохраняется преимущественно традиционный подход к осуществлению учебной работы, а инновационные процессы не находят активной поддержки со стороны школьного руководства (УП1). На следующем уровне внедрение и использование поддержанной цифровыми технологиями учебной работы происхо-

¹³ Подробное описание процедуры см. в [Водопьян, Дворецкая, Уваров, 2023].

¹⁴ Подробное описание методики оценивания приведено в [Дворецкая, Уваров, 2020].

дит несистемно, случайно, ими занимаются либо отдельные учителя, либо отдельные школьные руководители (УП2). На уровне УП3 использование инновационных способов учебной работы, поддержанных цифровыми технологиями, становится управляемым процессом. На высшем уровне цифрового обновления (УП4) находятся школы, в которых действует целостная система внедрения и использования поддержанных цифровыми технологиями инновационных способов учебной работы. Показатель уровня цифрового обновления строился на основе сопоставления результатов опросов учителей и руководителей в каждой школе.

Таблица 3. Четыре уровня цифрового обновления учебного процесса (УП)

Уровень	Характеристика уровня цифрового обновления учебного процесса
УП1	Освоение поддержанных цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы в школе не обсуждается и не планируется
УП2	Школа планирует освоение поддержанных цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы. В школе имеются устойчивые образцы их использования. Есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, и их влияние растет
УП3	Школьный коллектив целенаправленно работает над использованием поддержанных цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы. Их освоили и регулярно используют многие учителя
УП4	Освоение и использование поддержанных цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы стало составной частью повседневной работы школьного коллектива. Имеются документированные подтверждения успешности ведущейся инновационной работы и использования новых педагогических практик в течение учебного года на протяжении двух-трех лет

2.3.3. Готовность школы к цифровому обновлению

Готовность школы развиваться оказывает определяющее влияние на все процессы ее цифрового обновления, включая изменение организационной культуры, развитие образовательной среды, пересмотр производственных процедур, штатного состава, а также функционирования системы профессионального развития работников школы. Показателем готовности школы к цифровому обновлению может служить наличие и качество плана такой работы. Соответствующие мероприятия могут входить в программу развития школы или в самостоятельный план ее информатизации. Цифровая трансформация предполагает активное вовлечение в разработку, обсуждение и выполнение такого плана всех педагогов. Без такого вовлечения у членов школьного коллектива невозможно сформировать общее, согласованное видение ожидаемых результатов и хода внедрения цифровых технологий в работу школы. Таким образом, при оценке готовности школы к цифровому обновлению требуется учитывать не только наличие плана такой работы, но и степень участия в его разработке и обсуждении членов педагогического коллектива.

деленных переменных дает 64 потенциально возможные группы школ. Чтобы выявить близость школ по совокупности этих показателей и разнести их по ступеням цифрового обновления, проведена кластеризация школ подобно тому, как она проводилась при выделении уровней показателя обновления учебного процесса.

На первом шаге для анализа трех порядковых переменных (обновления цифровой образовательной среды, обновления учебного процесса и готовности школы к развитию) применялся алгоритм иерархической кластеризации со средней связью [Šulc, Řezanková, 2019]. Чтобы учесть имеющиеся в выборке наблюдения с уникальными значениями переменных [Jones, 1972], использована мера обратной частоты появления (*inverse occurrence frequency*), поскольку предполагалось, что школ, находящихся на высших ступенях цифрового обновления, сравнительно немного. Таким образом, множество всех школ выборки ($N = 487$) распалось на 13 групп, количество которых было оценено как оптимальное. Полученные кластеры должны образовывать типичные наблюдаемые паттерны школ, которые складываются в ходе их цифрового обновления.

На втором шаге полученная кластерная структура отображалась на одномерную шкалу ступеней цифрового обновления школы [Уваров и др., 2021], чтобы охарактеризовать происходящие в них процессы с точки зрения типичных для каждой ступени качественных изменений.

3. Результаты

В табл. 5 приведено распределение школ по уровням показателей, которые выбраны для оценки их состояния в процессе цифрового обновления. Сравнительно небольшая доля школ (17,85% выборки) находится на третьем и четвертом уровне оснащенности цифровыми технологиями. Однако более чем в трети школ отношение количества компьютеров, предназначенных для учебной работы, к численности учащихся не превышает 0,1, что существенно ограничивает возможности использования цифровых технологий в учебной работе.

В большинстве школ (71,05%) педагогические коллективы знакомы с возможностями использования поддержанных цифровыми технологиями инновационных способов учебной работы, однако лишь отдельные педагоги включились в их освоение и использование. В немалом количестве школ (11,5%) их освоение не обсуждается и не планируется.

Лишь в 15,81% школ работы по цифровому обновлению включены в планы развития школы и их обсуждают учителя. Систематически работа по цифровому обновлению ведется лишь в 8,83% школ, где о ней осведомлены все учителя и многие из них принимают в этом участие.

Таблица 5. Распределение школ по уровням показателей цифрового обновления

Показатели	Доля школ (%)			
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
Оснащенность цифровой среды (ЦС)	34,70	47,43	13,96	3,90
Обновление учебного процесса (УП)	11,50	71,05	16,02	1,44
Готовность к развитию (ГР)	49,28	34,91	6,98	8,83

Анализ распределения школ по уровням цифрового обновления дает представление о состоянии этого процесса в целом. Однако цифровое обновление идет в значительной мере стихийно, и в абсолютном большинстве школ (84,19%) оно не планируется либо планируется формально. Неудивительно, что комбинации значений выбранных показателей по отдельным школам сильно разнятся. Школы, находящиеся на первой ступени цифрового обновления, могут серьезно заниматься своим развитием, а в школах на последующих ступенях этот процесс может идти лишь под действием внешних факторов, таких как централизованные поставки техники, обновление подключений к интернету, введение централизованных автоматизированных информационных систем и т.п. Поэтому показатели, приведенные в табл. 5, могут давать одностороннее представление о происходящем в школах. Чтобы получить более целостную картину, требуется выявить реальные комбинации значений этих показателей по школам с помощью кластерного анализа.

В табл. 6 приведены результаты кластеризации школ по трем показателям: оснащенность цифровой среды (ЦС), обновление учебного процесса (УП) и готовность школы к развитию (ГР), и указано количество школ в каждом кластере. Использовался алгоритм иерархической кластеризации со средней связью, который позволяет выявлять наиболее типичные группы школ, а также выделять редко встречающиеся паттерны. Поэтому наряду с группами, объединяющими сравнительно большое количество школ, выявлены небольшие группы, состоящие из 2–3 школ, с редко встречающимися комбинациями значений показателей.

Около трети всех школ выборки (31,62%) находятся на начальной ступени цифрового обновления. В этих школах показатель оснащенности цифровой среды минимален. В 1,82% школ все три показателя имеют минимальное значение (кластер КМП-3). Здесь цифровое обновление не входит в число приоритетов школы, а освоение поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы не обсуждается и не планируется. Вместе с тем в большинстве школ (29,36%), находящихся на первой ступени цифрового обновления (кластер КМП-1), педагогический коллектив осознает важность освоения работы в цифровой среде, и эти школы планируют вне-

дрение поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы. В школе имеются устойчивые образцы использования цифровых технологий в учебной работе, есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, и их влияние растет. На первой ступени выделяется группа (кластер КМП-2) из двух школ (0,41%), у которых показатель обновления учебного процесса находится на первом уровне, однако есть учителя, которые принимают участие в обсуждении и включении работ по цифровому обновлению в планы развития школы. Эти данные дают основание предположить, что в обозримом будущем на этапе компьютеризации останутся не более 1–2% школ, а большинство находящихся сегодня на этом уровне школ перейдет на следующую ступень цифрового обновления.

Таблица 6. Распределение школ по ступеням цифрового обновления и значения трех показателей по кластерам

	Кластер		Значение показателей			Количество школ	Доля в выборке (%)	
	Номер	Имя	Оснащенность цифровой среды	Обновление образовательного процесса	Готовность школы к развитию			
Ступени (этапы) цифрового обновления	I	1	КМП-1	ЦС1	УП2	ГР1, ГР2	143	29,36
		2	КМП-2	ЦС1	УП1	ГР3	2	0,41
		3	КМП-3	ЦС1	УП1	ГР1	9	1,85
		Всего					154	31,62
	II	4	РИН-1	ЦС2	УП2, УП3	ГР1, ГР2	225	46,20
		5	РИН-2	ЦС2	УП2	ГР2	21	4,31
		6	РИН-3	ЦС1	УП3	ГР1	24	4,93
		7	РИН-4	ЦС3, ЦС4	УП2	ГР3	3	0,62
		8	РИН-5	ЦС3, ЦС4	УП2	ГР4	5	1,03
		9	РИН-6	ЦС3, ЦС4	УП2, УП3	ГР2	32	6,57
		Всего					310	63,66
	III	10	ЗИН-1	ЦС4	УП3	ГР2	3	0,62
		11	ЗИН-2	ЦС2	УП3, УП4	ГР4	14	2,87
		12	ЗИН-3	ЦС2	УП3	ГР3	3	0,62
		Всего					20	4,11
		IV	13	ЦТО-1	ЦС3, ЦС4	УП3, УП4	ГР4	3
	Всего					3	0,62	

Обозначения: КМП 1–3 – кластеры школ, соответствующие уровню компьютеризации; РИН 1–6 – кластеры школ, соответствующие уровню ранней информатизации; ЗИН 1–3 – кластеры школ, соответствующие уровню зрелой информатизации; ЦС 1–4 – кластеры школ, соответствующие уровню цифровой трансформации.

На второй ступени (ранняя информатизация) оказались шесть групп, объединяющих большинство (63,66%) школ выборки. Большинство этих школ входит в кластеры РИН-1 и РИН-2 (50,51%). Они имеют второй уровень технологического оснащения, который по-

зволяет поддерживать традиционную организацию учебной работы и дает возможность пробовать новые организационные формы, в частности работу в малых группах. В этих школах планируют освоение поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы, здесь имеются устойчивые образцы их использования. Есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, и их влияние растёт. Школьный коллектив целенаправленно работает над использованием цифровых технологий для совершенствования учебного процесса. Вместе с тем цифровое обновление не входит в число приоритетов у педагогов школы, эти работы не указаны в планах развития школы или включены туда формально.

Среди школ, находящихся на второй ступени, выделяется кластер РИН-3, в который входит 4,93% школ. Несмотря на то что развитие цифровой среды в этих школах и их готовность к развитию соответствуют первому уровню, в них планируется освоение поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы, имеются устойчивые образцы их использования, есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, и их влияние растёт. Для 8,63% школ, которые попали в кластеры РИН-4 — РИН-6, характерен высокий уровень развития цифровой среды. Здесь планируют или целенаправленно работают над использованием поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы, имеются устойчивые образцы их использования, есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, а в ряде школ их освоили и регулярно используют многие учителя. Работы по цифровому обновлению включены в план развития школы (часто формально — РИН-6), а в некоторых школах (РИН-5 и РИН-5) педагоги участвуют в подготовке или обсуждении таких планов. Можно предположить, что по готовности к переходу на третью ступень цифрового обновления эти школы превосходят другие образовательные организации, находящиеся на второй ступени.

К третьей ступени отнесены три группы школ с высоким уровнем использования поддерживаемых цифровыми технологиями инновационных методов и организационных форм учебной работы (4,11% всех школ выборки). Большинство из них (2,87%) входят в кластер ЗИН-2, где высокий уровень показателя обновления учебного процесса сочетается с высоким уровнем показателя готовности школы к развитию. Работы по цифровому обновлению включены в планы развития этих школ, о ней осведомлены все учителя, и многие из них принимают участие в ее осуществлении. Возможно, их сдерживает недостаточная оснащённость цифровой среды (ЦС2), и после преодоления этого барьера школы смогут перейти на следующую ступень цифрового обновления.

На четвертой ступени оказалась группа из трех школ (0,62% выборки). В отличие от прочих школ здесь повседневное использование инновационных способов учебной работы, поддерживаемых цифровыми технологиями, стало нормой. Новые педагогические практики признаны успешными, а руководство школы вместе с педагогами ведет целенаправленную работу по цифровому обновлению. Вместе с тем эти школы только начали вносить трансформации в свою работу. В отличие от школ, которые уже полностью перешли к персонализированной организации учебной работы¹⁷, школы из кластера ЦТО-1 находятся в начале пути. Как показывает опыт одной из российских инновационных школ [Водопьян, 2022], цифровая трансформация включает качественные преобразования в работе учащихся и педагогов, появление новых ролей у школьной администрации и родителей. Этот непростой и длительный процесс будет разворачиваться в школах на протяжении предстоящего десятилетия, и требуются показатели, которые позволят фиксировать его развитие [Уваров, Водопьян, 2023].

Между 114 школами из 14 регионов страны, прошедшими в 2020 г. отбор и включенными в федеральный проект «Цифровая образовательная среда», и остальными 373 школами выборки значимых различий в готовности к цифровой трансформации не обнаружено¹⁸. Школы для участия в мониторинге отбирали работники региональных органов управления образованием по заданным им критериям. В регионах, которые прошли отбор для участия в проекте «Цифровая образовательная среда», были выбраны школы, которые, по мнению работников управления образованием, успешно используют цифровые технологии в своей работе. Отсутствие значимых отличий этих школ от школ в остальной части выборки свидетельствует о том, что вся выборка в основном состоит из школ, где цифровые технологии, по мнению органов управления образованием, используются успешно. Таким образом, полученные результаты характеризуют состояние процесса цифрового обновления на множестве сравнительно успешных школ.

4. Выводы и рекомендации

4.1. Текущие этапы цифрового обновления

Анализ данных, собранных в ходе Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций, подтвердил предположение, что темпы продвижения по пути цифрового обновления разные у разных образовательных организаций, и школы находятся на разных ступенях этого процесса. Компьютеры как

¹⁷ См., например, проект *Summit Learning*: <https://www.summitlearning.org/> (accessed 13 January 2025).

¹⁸ Оценка при помощи двухвыборочного критерия Уилкоксона не выявила статистически значимых различий по трем переменным (*p-value* во всех случаях $>0,05$).

инструмент для обучения информатике начали внедрять в школу около сорока лет назад¹⁹, и их использование для обновления учебного процесса в тот период еще только обсуждалось. Сегодня более половины (63,66%) школ выборки перешли на вторую ступень цифрового обновления. Они накапливают опыт использования цифровых технологий при подготовке к занятиям, изучении учебных дисциплин и решении задач управления школой. Однако трансформация учебного процесса, переход от классно-урочной к персонализированной и результативной организации обучения пока не является перспективой их развития. Им требуется существенно расширить возможности цифровой образовательной среды, освоить новые цифровые инструменты и сервисы, создать возможности для целевого профессионального развития педагогов, для дизайна и освоения нового поколения образовательных программ, формирующего оценивания и т.п. Ориентиром для них будут являться школы, достигшие ступени поздней (зрелой) информатизации.

Почти каждая двадцатая школа (4,1% выборки) имеет развитую цифровую среду и активно использует ее для обучения, доступа к учебно-методическим материалам и управления учебным процессом. В этих школах цифровое обновление существенно продвинулось, и на повестку дня встает цифровая трансформация. Причинами задержек с переходом на следующую ступень, помимо недостатка необходимых дополнительных ресурсов, становятся:

- нехватка реальных и доступных для изучения примеров школ, которые внедрились новые организационно-педагогические и методические решения и добились с их помощью заметного повышения уровня учебных достижений учащихся;
- отсутствие организационно-педагогической поддержки, в частности доступных методических решений и специалистов по их внедрению, которые помогли бы школам выбрать и адаптировать к своим условиям новую модель учебной работы, внедрить ее в свою повседневную практику.

В отсутствие практически отработанных моделей трансформированной школы и доказательно результативных процедур их распространения массовый переход этих образовательных организаций на этап цифровой трансформации вряд ли возможен.

Несколько школ (0,62%) начали работу по цифровой трансформации. Это инновационные школы, которые ведут практико-

¹⁹ Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 г. № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс».

ориентированную поисковую педагогическую работу. Найденные ими решения рано или поздно лягут в основу модели трансформированной школы, которую станут осваивать и развивать другие образовательные организации.

Около трети школ (31,62%) пока находятся на первой ступени цифрового обновления, в начале пути внедрения цифровых технологий в учебный процесс. Они далеки от решения задач цифровой трансформации, ближайшей перспективой для них является ступень ранней информатизации. Одними из главных препятствий для большинства этих школ служат низкий уровень оснащенности образовательной среды и недостаточная готовность к развитию. Здесь использование цифровых технологий не выходит за рамки предмета информатики. Нужны проекты и инициативы, позволяющие дооснастить эти школы компьютерной техникой, одновременно расширяя использование цифровых инструментов и сервисов при изучении отдельных предметов.

4.2. Перспективные направления развития для школ в практике цифрового обновления

Важным шагом в ускорении цифрового обновления отечественной школы может стать осуществление инициативы Министерства просвещения РФ — разработка рекомендаций с описанием модели «идеальной школы»²⁰, которая охватывала бы все сферы учебного процесса. Такие рекомендации могут использоваться для формирования в образовательной организации образа желаемого будущего — коллективного, разделяемого всем образовательным сообществом видения цели и хода желаемых преобразований. Чтобы рекомендации по созданию «идеальной школы» были восприняты педагогическим коллективом и стали основой для практических действий, формируемый на их основе образ желаемого будущего должен быть понятен и достижим. Образовательные организации находятся на разных этапах цифрового обновления, поэтому требуется описать как минимум три модели:

- ранней информатизации (для школ на первой ступени цифрового обновления);
- поздней (зрелой) информатизации (для школ на второй ступени цифрового обновления);
- цифровой трансформации (для школ на третьей ступени цифрового обновления).

Разные описания нужны не только потому, что новаторы уходят вперед, а кто-то отстает. Каждая школа живет и действует в

²⁰ «Ничто и никогда не заменит личного контакта детей с учителем». Интервью с министром просвещения С. Кравцовым: <https://edu.gov.ru/press/4583/nichto-inikogda-ne-zamenit-lichnogo-kontakta-detey-s-uchitelem/> (дата обращения 19.01.2025).

своих специфических социальных, экономических, культурных условиях, и актуальные перспективы у школ, находящихся на разных этапах цифрового обновления, существенно разнятся. Соответственно нужны разные представления о возможном или желаемом будущем, которые лягут в основу подготовки и реализации программ развития конкретной школы. При переходе на очередной этап представление о необходимых и предстоящих преобразованиях у педагогов меняется. В реальности проведение этих преобразований осложняется тем, что возможности школы и муниципальных образований ограничены ресурсами и политикой развития образования, которая формируется на уровне региона и/или страны.

Опрос школ, который проводился многократно в ходе осуществления проекта «Информатизация системы образования» в 2006–2011 гг., показал, что для разных кластеров школ варианты перехода к следующему этапу цифрового обновления могут различаться [Уваров, 2011]. За прошедшие годы появились новые технологии, сменились образовательные приоритеты — а значит, у происходящих процессов будет иная динамика. Сделанный ранее вывод о нелинейности движения школ от кластера к кластеру необходимо адаптировать к текущему контексту. На примере школ, находящихся на ступени ранней информатизации, можно предположить, что школы кластеров РИН-1 и РИН-2 могут сделать акцент на усилении уже начатой работы по внедрению цифровых технологий — расширить их использование, охватив более широкий круг учебных предметов и большее количество уроков. Однако школы из кластера РИН-3, характеризующегося низкой технологической оснащенностью, вынуждены прежде всего преодолевать трудности, обусловленные ограниченным доступом к компьютерной технике: например, через использование личных устройств учащихся для домашней работы, через проектную работу, связанную с созданием учащимися цифровых артефактов.

Руководителям школ, педагогам и родителям нужны зримые примеры успешной реализации новых моделей работы, которые они могли бы изучить и перенести в свои школы. Такими примерами могут служить инновационные школы, находящиеся на продвинутых этапах цифрового обновления [Bingham et al., 2018; Fraillon et al., 2020]. Поиск и отбор таких школ, создание условий для изучения их опыта могут стать важными составляющими претворения в жизнь моделей «идеальной школы». Разработка отечественного инструмента, аналогичного SELFIE²¹, который будет дополнен инструментами, поддержанными цифровыми технологиями, и описаниями моделей «идеальной школы», поможет педагогическим коллективам выстраивать общее видение и раз-

²¹ <https://education.ec.europa.eu/selfie>

рабатывать планы своей работы, что значительно повысит способность школ к развитию.

Школьным руководителям и учителям важно понимать логику изменений, которые происходят вследствие интеграции в учебный процесс цифровых технологий: при этом условии они смогут продуктивно сравнивать текущие этапы развития школы с возможными стратегиями цифрового обновления, определять приоритетные задачи, искать дополнительные ресурсы и принимать обоснованные решения для дальнейшего улучшения образовательного процесса.

Выполненное исследование показало, что изменения, которые происходят на поздних этапах цифрового обновления — на ступенях зрелой информатизации и цифровой трансформации, трудно фиксировать с помощью анкетирования из-за ограничений, свойственных опросным методикам. Требуются объективные индикаторы, которые бы фиксировали изменения, связанные с расширением рамок традиционной классно-урочной системы и переходом к персонализировано-результативной организации обучения в ходе цифровой трансформации. Поиск надежных индикаторов, характеризующих процесс цифрового обновления на его высших ступенях, — актуальная исследовательская задача. Такие индикаторы возможны [Уваров, Водопьян, 2023], однако построение на их основе автоматизированных процедур для оценки развития процессов цифровой трансформации представляет предмет самостоятельных исследований.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 1929-14167 «Разработка многоаспектной модели процессов цифровой трансформации в общем образовании». Авторы выражают благодарность анонимным рецензентам журнала «Вопросы образования / Educational Studies Moscow» за конструктивную обратную связь, которая способствовала совершенствованию настоящего материала.

Литература

1. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. (2010) *Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие*. Москва: НексПринт.
2. Водопьян Г.М. (2022) На пути к смарт-школе: взгляд из классной комнаты. *Информатика в школе*, т. 21, № 2, сс. 35–38. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2022-21-2-35-38>
3. Водопьян Г.М., Дворецкая И.В., Уваров А.Ю. (2023) *К построению многоаспектной модели процесса цифрового обновления общеобразовательной школы*. М.: Образование и информатика.
4. Водопьян Г.М., Уваров А.Ю. (2016) От компьютерной грамотности и внедрения ИКТ к трансформации работы школы. *Информатика*, № 3, сс. 34–43.
5. Горяйнова А., Дворецкая И., Кочак Э., Мерцалова Т., Савицкий К. (2022) *Цифровое обновление российской школы*. М.: НИУ ВШЭ. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2692-7>

6. Дворецкая И.В. (2018) О сформированности общего видения на использование ИКТ в учебной работе в школе. *Наука и школа*, № 5, сс. 127–133.
7. Дворецкая И., Мерцалова Т. (2020) *Российские школы через призму мониторинга цифровой трансформации образования (анализ различительных возможностей инструмента)*. М.: НИУ ВШЭ.
8. Дворецкая И.В., Уваров А.Ю. (2020) Оценка использования в школе инновационной учебной работы, поддержанной цифровыми технологиями, на основе количественных данных. *Отечественная и зарубежная педагогика*, т. 1, № 2 (66), сс. 29–45.
9. Дворецкая И.В., Уваров А.Ю., Вихрев В.В. (2020) *Модели обновления общего образования в развивающейся цифровой среде*. М.: Торус пресс. <https://doi.org/10.30826/94588-284-3>
10. Ершов А.П. (1988) Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества. *Коммунист*, № 2, сс. 82–92.
11. Ковалевский Д. (2020) *Директор школы — агент цифровой трансформации*. Доступно по ссылке: <https://1sept.ru/news/65331> (дата обращения 13.01.2025).
12. Уваров А.Ю. (2011) *Информатизация школы: вчера, сегодня и завтра*. М.: Бином.
13. Уваров А.Ю., Вихрев В.В., Водопьян Г.М., Дворецкая И.В., Кочак Э., Левин И. (2021) Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость. *Информатика и образование*, т. 36, № 7, сс. 5–28. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2021-36-7-5-28>
14. Уваров А.Ю., Водопьян Г.М. (2023) О двух индикаторах процесса цифрового обновления школы. *Информатика и образование*, т. 38, № 5, сс. 5–15. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2023-38-5-5-15>
15. Balaban I., Begicevic Redjep N., Klacmer Calopa M. (2018) The Analysis of Digital Maturity of Schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 13, no 6, pp. 4–15. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.7844>
16. Begicevic Redjep N., Balaban I., Zugec B. (2021) Assessing Digital Maturity of Schools: Framework and Instrument. *Technology, Pedagogy and Education*, vol. 30, no 5, pp. 643–658. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1944291>
17. Bingham A.J., Pane J.F., Hamilton L.S., Steiner E.D. (2018) Ahead of the Curve: Implementation Challenges in Personalized Learning School Models. *Educational Policy*, vol. 32, no 3, pp. 454–489. <https://doi.org/10.1177/0895904816637688>
18. European Commission, Directorate-General for the Information Society and Media (2013) *Survey of Schools. ICT in Education: Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools*. European Union: Publications Office. <https://doi.org/10.2759/94499>
19. Fraillon J., Ainley J., Schulz W., Friedman T., Duckworth D. (2020) *Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Cham: Springer International. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
20. Jones K.S. (1972) A Statistical Interpretation of Term Specificity and Its Application in Retrieval. *Journal of Documentation*, vol. 28, no 1, pp. 11–21. <https://doi.org/10.1108/EB026526>
21. Kampilis P., Punie Y., Devine J. (2015) *Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/54070>
22. Mominó J.M., Carrere J. (2016) *A Model for Obtaining ICT Indicators in Education. Working paper, Ministerio de Educación del Perú*. Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4348> (accessed 13 January 2025).

23. Rangelov S.Y., Horvath A., Dalferth S., Noorani S. (2011) *Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011*. European Union: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. <https://doi.org/10.2797/61068>
24. Schwartz M. (2021) *How Schools Can Acquire Modern Affordable Technology*. Available at: <https://www.cns-partners.com/manufacturing-it-blog/how-schools-can-afford-modern-technology> (accessed 13 January 2025).
25. Siljebo J. (2022) Made in Sweden? Configured Digitalized School Leadership Practice. *Journal of Education Policy*, vol. 39, no 2, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1080/02680939.2022.2156620>
26. Solar M., Sabbatin J., Parada V. (2013) A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education. *Educational Technology & Society*, vol. 16, no 1, pp. 206–218.
27. Šulc Z., Řezanková H. (2019) Comparison of Similarity Measures for Categorical Data in Hierarchical Clustering. *Journal of Classification*, vol. 36, no 1, pp. 58–72. <https://doi.org/10.1007/s00357-019-09317-5>
28. Tanhua-Piironen E., Jarmo V. (2021) Self-Assessment Tools for Managing Digitalisation at School: Opeka, Oppika and Ropeka (OOR). *Media Education at the Top* (eds H. Ruokamo, M. Kangas), Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, pp. 15–30.
29. Zhu Z.-T., Yu M.-H., Riezebos P. (2016) A Research Framework of Smart Education. *Smart Learning Environments*, no 3, Article no 4. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>

References

- Asmolv A.G., Semenov A.L., Uvarov A.Yu. (2010) *Russian School and New Information Technologies: A View into the Next Decade*. Moscow: NeksPrint (In Russian).
- Balaban I., Begicevic Redjep N., Klacmer Calopa M. (2018) The Analysis of Digital Maturity of Schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 13, no 6, pp. 4–15. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.7844>
- Begicevic Redjep N., Balaban I., Zucec B. (2021) Assessing Digital Maturity of Schools: Framework and Instrument. *Technology, Pedagogy and Education*, vol. 30, no 5, pp. 643–658. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1944291>
- Bingham A.J., Pane J.F., Hamilton L.S., Steiner E.D. (2018) Ahead of the Curve: Implementation Challenges in Personalized Learning School Models. *Educational Policy*, vol. 32, no 3, pp. 454–489. <https://doi.org/10.1177/0895904816637688>
- Dvoretskaya I.V. (2018) On the Formation of a Shared Vision for ICT Use in School Educational Work. *Science and School*, no 5, pp. 127–133 (In Russian).
- Dvoretskaya I., Mertsalova T. (2020) *Russian Schools from the Monitoring of Digital Transformation of Education: A Tool to Emphasize School' Distinctiveness*. Moscow: HSE (In Russian).
- Dvoretskaya I.V., Uvarov A.Yu. (2020) Assessment of the Use of Innovative Training Activities Supported by Digital Technologies in the School Based on Quantitative Data. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, vol. 1, no 2 (66), pp. 29–45 (In Russian).
- Dvoretskaya I.V., Uvarov A.Yu., Vikhrev V.V. (2020) *Models of General Education Renewal in a Developing Digital Environment*. Moscow: Torus press (In Russian). <https://doi.org/10.30826/94588-284-3>
- Ershov A.P. (1988) Informatization: From Computer Literacy of Students to the Information Culture of Society. *Kommunist*, no 2, pp. 82–92 (In Russian).
- European Commission, Directorate-General for the Information Society and Media (2013) *Survey of Schools. ICT in Education: Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools*. European Union: Publications Office. <https://doi.org/10.2759/94499>
- Fraillon J., Ainley J., Schulz W., Friedman T., Duckworth D. (2020) *Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018*

- International Report*. Cham: Springer International. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Goryaynova A., Dvoretzskaya I., Kochak E., Mertsalova T., Savitskiy K. (2022) *Digital Renewal of the Russian School*. Moscow: HSE (In Russian). <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2692-7>
- Jones K.S. (1972) A Statistical Interpretation of Term Specificity and Its Application in Retrieval. *Journal of Documentation*, vol. 28, no 1, pp. 11–21. <https://doi.org/10.1108/EB026526>
- Kampylis P., Punie Y., Devine J. (2015) *Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/54070>
- Kovalevskiy D. (2020) *School Principal as an Agent of Digital Transformation* (In Russian). Available at: <https://1sept.ru/news/65331> (accessed 13 January 2025).
- Mominó J.M., Carrere J. (2016) *A Model for Obtaining ICT Indicators in Education*. Working paper, Ministerio de Educación del Perú. Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4348> (accessed 13 January 2025).
- Rangelov S.Y., Horvath A., Dalferth S., Noorani S. (2011) *Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011*. European Union: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. <https://doi.org/10.2797/61068>
- Schwartz M. (2021) *How Schools Can Acquire Modern Affordable Technology*. Available at: <https://www.cns-partners.com/manufacturing-it-blog/how-schools-can-afford-modern-technology> (accessed 13 January 2025).
- Siljebo J. (2022) Made in Sweden? Configured Digitalized School Leadership Practice. *Journal of Education Policy*, vol. 39, no 2, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1080/02680939.2022.2156620>
- Solar M., Sabattin J., Parada V. (2013) A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education. *Educational Technology & Society*, vol. 16, no 1, pp. 206–218.
- Šulc Z., Řezanková H. (2019) Comparison of Similarity Measures for Categorical Data in Hierarchical Clustering. *Journal of Classification*, vol. 36, no 1, pp. 58–72. <https://doi.org/10.1007/s00357-019-09317-5>
- Tanhua-Piironen E., Jarmo V. (2021) Self-Assessment Tools for Managing Digitalisation at School: Opeka, Oppika and Ropeka (OOR). *Media Education at the Top* (eds H. Ruokamo, M. Kangas), Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, pp. 15–30.
- Uvarov A.Yu. (2011) *School Informatization: Yesterday, Today, and Tomorrow*. Moscow: Binom (In Russian).
- Uvarov A.Yu., Vikhrev V.V., Vodopian G.M., Dvoretzskaya I.V., Coceac E., Levin I. (2021) Schools in an Evolving Digital Environment: Digital Renewal and Its Maturity. *Informatics and Education*, vol. 36, no 7, pp. 5–28 (In Russian). <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2021-36-7-5-28>
- Uvarov A.Yu., Vodopian G.M. (2023) About Two Indicators of the School Digital Renewal Process. *Informatics and Education*, vol. 38, no 5, pp. 5–15 (In Russian). <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2023-38-5-5-15>
- Vodopian G.M. (2022) On the Way to a Smart School: A Look from the Classroom. *Informatics in school*, vol. 21, no 2, pp. 35–38 (In Russian). <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2022-21-2-35-38>
- Vodopian G.M., Dvoretzskaya I.V., Uvarov A.Yu. (2023) *Towards Multidimensional Digital Renewal Model for Comprehensive Schools*. Moscow: Obrazovanie i informatika (In Russian).
- Vodopian G.M., Uvarov A.Yu. (2016) From Computer Literacy and ICT Implementation to School Transformation. *Informatics*, no 3, pp. 34–43 (In Russian).
- Zhu Z.-T., Yu M.-H., Riezebos P. (2016) A Research Framework of Smart Education. *Smart Learning Environments*, no 3, Article no 4. <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>