

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ

Дворецкая Ирина Владимировна

**Процессная оценка освоения цифровых технологий российскими
школами**

РЕЗЮМЕ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание ученой степени кандидата наук
об образовании

Научный руководитель:

Доктор педагогических наук, профессор

Уваров Александр Юрьевич

Москва 2022

ФИО	Дворецкая Ирина Владимировна
Тема диссертационного исследования	Процессная оценка освоения цифровых технологий российскими школами/ Process assessment of the level of ICT mastering in Russian schools.
Сведения об организации, в которой выполнялась диссертация	Институт образования Национального исследовательского университета Высшая школа экономики
Научный руководитель	<p>ФИО: Уваров Александр Юрьевич</p> <p>Образование: Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе, специальность «Самолетостроение»</p> <p>Учёная степень: доктор педагогических наук. Специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования) (2010)</p> <p>Учёное звание: Старший научный сотрудник, присвоено (1978)</p>

Публикации автора

1	Dvoretzkaya I. School Digitalization from the Teachers' Perspective in Russia // Proceedings of the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (15th, Budapest, Hungary, October 21-23, 2018) – 2018. P.367-370
2	Dvoretzkaya I. V. On the Formation of a Common Vision of the Use of Information and Communication Technologies in the Classroom //Russian Education & Society. – 2019. – Т. 61. – №. 2-3. – С. 101-107.
3	Dvoretzkaya I., Uvarov A. Make use of SELFIE data to generate targeted recommendations for school teams: two instruments // Proceedings of the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (17th, Lisbon, Portugal, November 18-20, 2020) – 2020.P.383-386.
4	Dvoretzkaya I., Uvarov A. School Digital Transformation Assessment: from Numerical Representation to a Qualitative Multi-dimensional Analysis, in: Proceedings of the 4th International Conference on Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2020) / Ed. by M. Noskov, A. Semenov, S. Grigoriev. Vol. 2770: Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education-2020. Krasnoyarsk : CEUR Workshop Proceedings, 2020. P. 16-27.
5	Дворецкая И. В., Уваров А. Ю. Оценка использования в школе инновационной учебной работы, поддержанной цифровыми технологиями, на основе количественных данных // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 1. № 66(2). С. 29-45.

6	Уваров А. Ю., Вихрев В. В., Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Кочак Э., Левин И. Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость // Информатика и образование, №7, 2021. С. 5-28.
7	Dvoretzkaya I., Uvarov A. (2021) Innovative ICT-supported Teaching and School's Digital Renewal Stages. In: Wen Y. et al. (eds.) Lecture Notes in Educational Technology, Springer (in print)

Научные конференции, на которых были представлены результаты диссертационного исследования

Список научных конференций, на которых были представлены результаты диссертационного исследования:

1. eSTARS–2017
2. III Международная конференция "Интернет после глобальности" - 2018
3. CELDA–2018, 2020
4. XX Апрельская международная конференция- 2019
5. IX международная онлайн-конференция Евразийской ассоциации оценки качества образования (Онлайн) - 2020
6. 4th International Conference on Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2020)
7. 5th International Conference on Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2021)
8. «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ» (1-3 октября 2021 года, г. Елец, Липецкая область, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина
9. XXIII Апрельская международная конференция- 2022

Промежуточные результаты диссертационного исследования обсуждались на семинарах Центра развития лидерства в образовании ИО НИУ ВШЭ, Лаборатории цифровой трансформации образования ИО НИУ ВШЭ,

аспирантских семинарах ИО НИУ ВШЭ и Лаборатории цифровой трансформации образования ИО НИУ ВШЭ, внутреннем семинаре ИО НИУ ВШЭ, а также на семинаре Центра исследований ИКТ в образовании (CRITE) Тринити Колледжа, Дублин, Ирландия.

Терминология исследования процессов освоения цифровых технологий

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) –

- приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных (ГОСТ 34.003-90);
- ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации (ISO/IEC 38500:2015).

Цифровые технологии (ЦТ) – термин, используемый для обозначения ИКТ в общественно-политическом контексте, подчеркивающий изменения в сферах жизнедеятельности, происходящие благодаря ИКТ (Negroponte, 1996).

Цифровое обновление школьного образования – многоаспектный комплексный, развивающийся и протяженный во времени процесс изменения целей, содержания, организации и методов учебной работы, который затрагивает все стороны работы школы и использует потенциал цифровой образовательной среды (Уваров и др., 2021).

Компьютеризация – начальный из этапов цифрового обновления образования, в ходе которого осуществляется оснащение школ компьютерами для формирования компьютерной грамотности обучаемых и педагогов, а также для использования компьютеров при решении рутинных задач (Ершов, 1988).

Ранняя информатизация – этап цифрового обновления образования, в ходе которого в школах появляются и распространяются цифровые образовательные ресурсы и учебно-методические материалы для использования ЦТ в учебном процессе и формируются технологические и педагогические использования для их использования на учебных занятиях (Уваров и др., 2021).

Зрелая информатизация – этап цифрового обновления образования, в ходе которого образовательная среда школы насыщается современными цифровыми технологиями (широкополосный доступ всех участников образовательного процесса к интернету, персональные цифровые устройства доступны всем участникам образовательного процесса, использование облачных сервисов и т.п.), ведется целенаправленное освоение инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы (включая междисциплинарные учебные проекты). У отдельных школьников появляется возможность заниматься по индивидуальным образовательным траекториям(Уваров и др., 2021).

Цифровая трансформация – последовательная смена состояний предприятия, поддержанная современными технологиями, на пути к кардинальному повышению производительности через глубокие преобразования в бизнес- и операционных- моделях, в методах взаимодействия с внешним и внутренним клиентом. В процессе цифровой трансформации предприятия (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2015):

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

Цифровая трансформация школы – последовательная смена состояний школы, поддержанная современными технологиями, на пути к кардинальному повышению эффективности образовательного процесса через преобразования в целях, содержании образования, методах, организационных форм образовательного процесса, с целью обеспечения требуемых образовательных результатов: метапредметных, личностных, предметных.

Цифровая трансформация образования (ЦТО) – очередной этап цифрового обновления, направленный на системное обновление:

- характера взаимодействия школы с местным сообществом (родителями, представителями бизнеса, чиновниками, политиками);
- целей и содержания обучения;
- инструментов, методов и организационных форм образовательной работы.

ЦТО происходит в развивающейся цифровой среде и опирается на использование цифровых учебно-методических материалов, цифровых инструментов и сервисов. (Семенов, 2015, Уваров и др., 2019).

Процесс – последовательная серия изменений, которые разворачиваются во времени и происходят на нескольких системных уровнях (обычно говорят про уровень индивидов, уровень организации, уровень системы) (vom Brocke и др., 2021).

Процессная оценка – оценка процесса в целом, сделанная в отношении целей процесса (или системы целей) на основе установок и представлений участников образовательного процесса относительно изменений (Begicevic Redjic, Valaban, & Zugec, 2021).

Показатель – обобщенная характеристика процесса, которая фиксирует его существенный аспект с целью его понимания и позволяет судить о состоянии и ходе этого процесса (Nardo и др., 2008).

Инновационные ЦТ-поддержанные способы учебной работы – под обычно понимают присутствие в педагогической практике каких-либо заявляемых педагогами инновационных и ЦТ-поддержанных способов учебной работы, независимо от их масштаба и конкретизации (Fullan, 2011b).

Общее (разделяемое) видение – совместно выработанная картина будущего положения дел. Его можно определить, как «...ответ на вопрос: Что все мы

ХОТИМ ВМЕСТЕ СОЗДАТЬ?» (Senge, 1990).

Введение

Последние годы в России, как и во многих других странах мира, в центре внимания находятся работы по цифровой трансформации во всех областях экономики и социальной сферы¹. Эти работы непосредственно затрагивают и общеобразовательную школу²³. В научной и практической литературе широко обсуждаются вопросы внедрения цифровых технологий в жизнь школы, их педагогически результативного использования⁴. Тот факт, что правительственная поддержка внедрения цифровых технологий (как приоритета развития систем школьного образования) оказывается достаточно масштабно, выставляет требования к оценке результатов внедрения цифровых технологий и эффективности управления системой образования⁵.

Дискуссия об оценке прогресса (продвижения) школ в ходе внедрения цифровых технологий как в нашей стране, так и за рубежом, получает новый виток в 2018 году, когда в научном и практическом дискурсе возникает представление о цифровой трансформации образования как об этапе развития системы образования⁶, а словосочетание «цифровая трансформация»/ «digital transformation» плотно входит в обиход. Начиная с конца 10х годов XXI века

¹ «В наступающее десятилетие нам предстоит провести цифровую трансформацию всей страны, всей России, повсеместно внедрить технологии искусственного интеллекта, анализа больших данных» - из выступления президента России Владимира Путина, 4.12.20. <https://tass.ru/ekonomika/10172635>

² Минпросвещения заявило о проведении глобального эксперимента по цифровизации образования https://obrmos.ru/go/go_scool/news/go_go_scool_news_zifr_exp.html?cmtx_page=2&cmtx_sort=3

³ <https://education.ec.europa.eu/document/digital-education-action-plan>

⁴ Представление о сложности предметного поля можно получить, ознакомившись с направлениями работы международных организаций в оценке образовательной политики, например <https://www.infodev.org/articles/quick-guide-ict-and-education-unesco>

⁵ Подробнее см. Trucano, Michael. 2005. Knowledge Maps: ICT in Education. Washington, DC: infoDev / World Bank. Available at: <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html>

⁶ Об актуальности этой проблемы свидетельствуют, например, интерес к этой теме ЮНЕСКО: темой следующего глобального мониторинга образования становятся цифровые технологии в образовании <https://en.unesco.org/gem-report/fellowship>

все шире обсуждаются концепции смарт-школы/смарт-образования как целевые (желаемые) состояния школы/системы образования, формирующиеся в условиях разворачивания цифровой образовательной среды. Тогда же и сложился замысел настоящего исследования, являющегося продолжением предыдущих попыток ответить на вопрос о том, как оценивать прогресс (продвижение) школ по пути использования цифровых технологий в школьном образовании на макроуровне (на уровне региона или страны), предпринимаемых на протяжении нескольких десятков лет. Расширение предшествующих изысканий и исследований происходит в том числе за счет необходимости концептуализации этапа цифровой трансформации образования и обобщения принципиальных отличий этого этапа от предыдущих. Описывая процесс нарастающего распространения цифровых технологий (ЦТ)⁷., продолжающегося в общеобразовательных организациях уже не один десяток лет (в англоязычной литературе – ICT in education), различные авторы говорят о компьютеризации образования, его информатизации и трансформации.

Вопросы перехода школы к решению задач, выдвигаемых становящимся информационным обществом, изучаются достаточно давно (А.П. Ершов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров, J. Kershaw, F. Kumbas, J. Baldrige, R. Kozma, W. Pelgrum и др.). С проникновением в образовательный дискурс идей трансформации (по аналогии с другими областями человеческой деятельности, где процессы цифровой трансформации начались раньше), под цифровой трансформацией школы понимается повышение результативности работы школы за счет изменения содержания, форм и методов учебной работы, происходящих в цифровой среде. Цель цифровой трансформации школы – достижение каждым обучаемым всех требуемых образовательных

⁷ Их также называют информационными или информационно-коммуникационными технологиями (ИТ или ИКТ).

результатов (Семенов, 2020а). Это определение опирается на убеждение в том, что только лишь насыщение цифровой образовательной среды школы новыми цифровыми инструментами и устройствами не приводит к повышению результатов ее работы (Cuban, 2000; Trucano, 2016; Уваров, 2011), так как не меняет организацию образовательного процесса. Напротив, за счет качественных организационных изменений, превращения школ в обучающиеся организации, изменений в организации образовательного процесса, возможна реализация такой модели работы школы, при которой происходит достижение всех требуемых (предметных, метапредметных и личностных) образовательных результатов каждым обучаемым за счет перехода к персонализировано-результативной организации образовательного процесса (Bulger, 2016; Ronghuai Huang, 2014; Уваров, 2020). Это наблюдение подтверждается позицией ряда авторов относительно активной роли школы в освоении ею цифровых технологий (N. Selwyn, P. Kamylyis, L. Cuban, S. Vocconi, A. Уваров).

Как свидетельствуют материалы ряда обзоров по теме оценки процессов распространения цифровых технологий, имеются десятки различного вида описаний (моделей) процессов освоения и использования цифровых технологий, включая прогностические, нормативные и основанные на реальных данных о работе школ. Вопросы сбора данных под задачи управления освоения цифровых технологий на макроуровне и переосмысления уже собранных данных, построения понятийного аппарата и методологии измерения исторически проблематизировались уже на этапе проектов компьютеризации и информатизации массовой школы в разных странах, например, в работах T. Plomp, N. Law, W. Pelgrum (Plomp, Pelgrum, Law, 2007), а также в работах экспертов Института образовательной статистики ЮНЕСКО и Евростата (European Commission, 2019; Ranguelov, Stanislav, Dalferth, & Noorani, 2011). Потребность в получении сведений об изменениях, связанных с внедрением цифровых технологий в школе,

проблематизируется в работах Н. Ковалевой и Л. Гохберга (Гохберг & Ковалева, 2004), J. Mominó (Mominó & Carrere, 2016), R.Kozma (R. V. Kozma, 2005), F. Scheuermann и F. Pedro (Scheuermann & Pedro, 2010). В последнее время усиливается дискуссия о необходимости согласованного и комплексного использования многовариантных источников сведений об изменении различных сфер деятельности человека вследствие перехода к цифровому обществу (Global Working Group on Big Data for Official Statistics, 2021; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019; Гохберг и др., 2018). Эти исследования показывают, что задачи по теоретическому, методологическому и практическому совершенствованию аналитики внедрения и распространения цифровых технологий в системе школьного образования в части описания трансформационных изменений образования нуждаются в глубокой проработке. Происходит заимствование в первую очередь из бизнеса (так как методологический задел описания и управления там существенно обширнее) понимания о том, что управляемые трансформационные изменения системы образования невозможны без явного описания процессов, без описания их изменений, их показателей и факторов, такие изменения направляющих. Для этого, в свою очередь, нужны обоснованные методы сбора данных, методологии расчета и интерпретации результатов (Mominó & Carrere, 2016; Scheuermann & Pedro, 2010; UNESCO, 2016). К аналогичному выводу приходят и авторы исследований изменения практики школ (Lee & Broadie, 2016) и построения перспективных моделей работы школ, рассматривая изменения работы школы в условиях цифровой трансформации (Begicevic Redjep и др., 2021; Scheuermann & Pedro, 2010). Стоит упомянуть, что дискуссия о необходимости доказательной оценки в области цифровой трансформации всех областей человеческой деятельности (van Kessel и др., 2021, Małkowska, и др., 2021, Rodriguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2020) получает новый виток после начала эпидемии COVID-19. В контексте школьного образования такая дискуссия разворачивается в двух

направлениях: (1) осуществляются попытки доказательного управления системой образования в условиях кризиса и вынужденного перехода на дистант (UIS, 2021, Кузум и др., 2021, Begicevic Redjer и др., 2021, Glahn, 2021, Tilibaşa & Acatrinei, 2020), (2) появляются отдельные разработки показателей изменений в ходе цифрового обновления школы на существующих вторичных данных (Sepúlveda, 2020). Подробнее рассмотрим оба направления:

1. На глобальном уровне дефицит измерений внедрения и использования цифровых технологий в разных системах образования планируется компенсировать через тему Global Education Monitoring (GEM)– 2023 года (Baune и др., 2021), которая заявлена как использование цифровых технологий в образовании. Упомянутые ранее работы демонстрируют устойчивую тенденцию к совершенствованию национальной статистики под решение задач приведения школы в соответствии с потребностями цифрового общества. Но при этом авторы часто оперируют уровнем системы образования, не учитывая различия между школами школами (Munoz, Weikert Garcia, & Herreno, 2021), из-за чего теряется универсальность использования предлагаемых подходов.
2. Появляются разработки и проверки конкретных индикаторов на собранных вторичных данных: например, на данных хорватского инструмента FDMS (Begicevic Redjer и др., 2021), европейского инструмента SELFIE (Castaño Muñoz и др., 2021, Castaño Muñoz и др., 2021, Costa и др., 2021), на данных эстонского инструмента для самооценивания и планирования процессов цифровой трансформации DigiPoore (Pata и др., 2021). Анализируя психометрические (Costa и др., 2021), или различительные (Begicevic Redjer и др., 2021, Pata и др., 2021) свойства инструментов сбора данных, авторы фактически задают ориентиры для углубления и совершенствования инструментов сбора данных и индикаторов подпроцессов освоения цифровых технологий.

При этом упомянутые исследования наследуют дефициты концептуальных рамок, разрабатываемых для определенного этапа решения задач цифрового обновления (Begicevic Redjep и др., 2021).

Таким образом, **проблема** данного исследования состоит в разрыве между (1) уровнем потребности изучения процессов трансформационных изменений школы, вызванными необходимостью приведения школы в соответствие с задачами и возможностями цифрового общества (для чего необходимо наблюдать и оценивать на макроуровне текущее состояние образовательных организаций и их продвижение в сторону этапа цифровой трансформации, используя показатели качественных изменений), и (2) отсутствием теоретических основ и способов оценки качественных изменений, происходящих в школе в связи с освоением цифровых технологий.

Исследовательские вопросы, цель и задачи исследования

В связи с вышеизложенным, сформулированы следующие **исследовательские вопросы**:

1. Какие современные представления, макроуровневые модели оценки разворачивания процесса освоения цифровых технологий школой существуют?
2. Какая теоретическая модель и способы оценки изменений, в том числе качественных, позволят оценить изменения, происходящие в ходе освоения цифровых технологий школой?
3. При помощи какого инструмента можно оценить ключевые изменения в школе в условиях внедрения цифровых технологий?
4. Каково актуальное состояние разворачивания процесса освоения цифровых технологий школой в российском контексте, оцененное с использованием разработанного инструмента?

Цель исследования – разработать теоретические основы и способы оценки изменений, в том числе качественных, происходящих в школе в связи с освоением цифровых технологий.

Цель исследования предполагает постановку и решение следующих **задач**:

1. Проанализировать современные представления о теоретических основах и способах оценки изменений, в том числе качественных, происходящих в условиях освоения цифровых технологий школой.
2. Предложить теоретическую модель и способы оценки изменений, в том числе качественных, происходящих в ходе оценки освоения цифровых технологий школой
3. Разработать инструмент для оценки изменений, в том числе качественных, происходящих в ходе оценки освоения цифровых технологий школой
4. Используя инструмент, оценить изменения в школах, происходящие в ходе освоения ЦТ, в российском контексте.

Объект исследования – процесс освоения школой цифровых технологий.

Предмет исследования – теоретические основы и способы оценки качественных изменений, происходящих в школе в связи с освоением цифровых технологий.

Методы и эмпирическая база исследования

Методы исследования, использованные при выполнении диссертационной работы, включают: обзор и анализ структурированных описаний модельных представлений о цифровом обновлении школы, проведение экспертных интервью, статистический анализ данных.

Фактологическую и информационную базу диссертационного исследования составили: монографии, статьи, материалы докладов отечественных и зарубежных авторов по вопросам цифрового обновления, отчеты надправительственных организаций, публикации в средствах массовой информации, данные социологических опросов (опрос российских Ассоциированных школ ЮНЕСКО, проведенный в 2017/18 уч.г., опрос школ в рамках Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций, проведенный в 2020/21 уч.г).

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Решение первой задачи исследования потребовало провести анализ литературы, рассматривающей различные вопросы освоения цифровых технологий в том числе в более широком контексте изменения школы.

В первую очередь, были проанализированы работы, посвященные вопросам обновления школы (например, Cuban, 1990, 2000; Fullan, 2011a; Кузьминов, Фруммин, & Захаров, 2011; Лебедев, 2017; Фруммин, 1999), в том числе в части приведения школы в соответствие с необходимостью решать задачи цифрового общества (Fullan, 2011b; Laurillard, 2008; Selwyn, 2016; Selwyn, Hillman, Rensfeldt, & Perrotta, 2021; Любимов Л.Л., 2020; Семенов, 2005, 2020a).

Перечень работ, где обсуждаются вопросы использования цифровых технологий в школе на разных этапах цифрового обновления насчитывают тысячи наименований. Автор в своем исследовании опирался, прежде всего на работы А.Ю. Уварова, Г.М. Водопьяна (Водопьян & Уваров, 2006), А.Л. Семенова (Семенов, 2005, 2020b), Е. Булин-Соколовой (Булин-Соколова, 2005), R. Kozma (R. V. Kozma, 2005; Robert V Kozma, 2008), W. Pelgrum (W. Pelgrum, 2001), N.Law (Nancy Law, Yuen, & Fox, 2011), P. Kamylylis (Brecko, Kamylylis, & Punie, 2014; Kamylylis, Bocconi, & Punie, 2012), L. Cuban (Cuban, 2000; Cuban & Jandrić, 2015; Cuban, Kirkpatrick, & Peck, 2001), в которых описываются и анализируются существенные стороны трансформационных изменений в школе в ходе освоения цифровых технологий. Упомянутые авторы рассматривают внедрение и освоение цифровых технологий в первую очередь как педагогический и социальный феномен. Это позволяет обсуждать не просто количественные изменения в техносфере школы, но изменения в установках и представлениях учителей, школьных руководителей, учащихся, родителей, что важно для оценки процессов.

Педагогический акцент делается и в работах, посвященных вопросам классификации инструментов для изучения, описания и управления цифровым обновлением на макроуровне (описания/модели цифрового обновления): это работы А.Ю. Уварова, P. Kamylylis, N. Begicevic Redjep, I. Balaban и др.

Теоретическая рамка диагностического инструментария для оценки перехода к этапу цифровой трансформации опирается на два блока работ: во-первых, это работы, посвященные изучению распространения инноваций (включая внедрение и освоение инноваций, в том числе в контексте инноваций, поддержанных цифровыми технологиями), которые раскрываются у М.В. Кларина (Кларин, 2016), P. Kamylylis (Kamylylis и др., 2012), P. Puentedura (Puentedura, 2014), А.Ю. Уварова (Уваров, 2011) и др. В них четко обосновывается качественная природа трансформационных изменений. Во-вторых, это работы, посвященные методологическим аспектам построения качественных шкал на основе количественных оценок процессов, которые изучаются в работах N. Begicevic Redjep и I. Balaban (Balaban, Redjep, & Ćalopa, 2018; Begicevic Redjep и др., 2021; Redjep, Balaban, Žugec, Ćalopa, & Blaženka Divjak, 2017), D. Proença (Proença, 2016; Proença & Borbinha, 2016), M. Nussbaum и коллег (Rodríguez, Nussbaum, & Dombrovskaja, 2012; Rodríguez, Nussbaum, López, & Sepúlveda, 2010).

Необходимость комплексного мультидисциплинарного подхода исследования продиктована:

- с одной стороны: актуализировавшимися потребностями в управлении трансформационными изменениями школы, в результате чего целесообразными является критическое осмысление и перенятие передового опыта в измерении трансформационных изменений из других областей человеческой деятельности,

- и с другой стороны: отсутствием сквозной теории цифрового обновления на фоне богатого но достаточно разобщенного задела в области научно-педагогических разработок по тематике освоения цифровых технологий школами, отвечающим задачам ранних этапов процесса освоения школой цифровых технологий, но не отвечающим в полной мере задачам поздних этапов этого процесса (из-за отсутствия измерителей качественных изменений).

Представленное исследование дополняет академическую дискуссию освоения ЦТ школами представлениями об оценке качественных показателей трансформационных изменений в ходе этого процесса (Kampylis и др., 2012; Kampylis, Devine, Punie, & Newman, 2016; Rodríguez и др., 2012, 2010; Scheuermann & Pedro, 2010; Twining, 2002; Уваров, 2020).

Методология

В начале работы мы обсуждаем процесс распространения цифровых технологий в школьном образовании и его этапы, для чего вводим рамочный концепт⁸ цифрового обновления⁹ – ключевой для понимания изменений в системе образования, связанных с внедрением и освоением цифровых технологий в работе школы. Под цифровым обновлением понимается развивающийся и протяженный во времени процесс изменения целей, содержания, организации и методов учебной работы, который затрагивает все стороны работы школы и использует потенциал цифровой образовательной среды. Использование этого концепта позволяет содержательно оценить ситуацию с освоением цифровых технологий на макроуровне, учитывая не

⁸ Цифровое обновление понимается как рамочный концепт, у него содержание цифрового обновления состоит из группы основных признаков, характеризующих изменения в целях, содержании, организационных форм и методов учебной работы.

⁹ Уваров А. Ю., Вихрев В. В., Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Кочак Э., Левин И. Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость // Информатика и образование, №7, 2021.

только оптику временной оси, позволяющей сравнивать уровни освоения и использования цифровых технологий в школах, но и оптику пространства, в котором сосуществуют одновременно школы и территориальные системы образования с разным уровнем освоения цифровых технологий.

Предложено модельное представление цифрового обновления, которое позволяет различать, как происходит освоение и использование цифровых технологий в школе от начала внедрения цифровых технологий (этот этап в литературе называется «компьютеризация») до этапа трансформационных изменений (за этим этапом в дискурсе уже закрепилось название «цифровой трансформации»), оценивая продвижение на этом пути как отдельных школ, так и совокупностей школ (территориальных систем образования). Такие выделенные макроэтапы хорошо согласуются с уровнями распространения цифровых технологий в образовательных организациях, которые предложены в модели SAMR (Puentedura, 2008). На этапе компьютеризации преобладает использование ЦТ на уровне замещения (Substitution), когда традиционные инструменты по работе с информацией в учебной работе замещаются цифровым. На этапе ранней информатизации традиционные инструменты не только замещаются цифровыми, но и улучшают их функциональность (уровень улучшения - Augmentation). На этапе зрелой информатизации традиционные инструменты замещаются цифровыми не только улучшая, но и расширяя их функциональность (уровень модификации - Modification). На этапе цифровой трансформации традиционные инструменты замещаются цифровыми, преобразуя его функциональность, трансформируя базовый процесс (уровень преобразования - Redefinition), причем возможности для своей учебной практики, которые получают участники образовательного процесса, принципиально не могут быть обеспечены вне цифровой образовательной среды, либо могут, но с значительными издержками.

Рассмотрение этапов цифрового обновления через оптику теории инноваций в обучении позволяет обнаружить их согласованность и с типами

инновационных подходов к обучению (Кларин, 2016). Так, инновации-модернизаций, в ходе которых традиционная организация образовательного процесса существенно не меняется, но лишь улучшается, соответствуют этапам компьютеризации и ранней информатизации. Инновации-трансформации, направленные на качественное изменение результатов образовательного процесса, в ходе которых существенно меняются представления участников образовательного процесса, их практики, соответствуют этапам зрелой информатизации и цифровой трансформации. Такой аспект рассмотрения распространения цифровых технологий в школе согласуется с работами, в которых изучаются альтернативные модернизации сценарии обновления системы образования (Кузьминов, Фруммин, Захаров, 2011; Уваров, 2020) и позволяет перейти к рассмотрению системного освоения цифровых технологий участниками образования, обусловленного активным участием участников образовательного процесса в нем (Laurillard, 2008; Somekh, 2007; Уваров, 2011).

Проведенный нами анализ (Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020) показывает, что существует более тысячи работ с описанием разработок теории процесса внедрения и освоения ЦТ в школе, формализованной и неформализованной выработки системы показателей этого процесса. Среди них можно выделить работы по разработке модельных представлений процесса. Это – структурированные описания ключевых показателей, которые позволяют видеть изменения, происходящие в образовательных организациях, и направлять их. Фиксируя значения этих данных, школы получают сравнительную информацию о развитии процессов распространения ЦТ в своей работе.

Модельные представления фиксируют возможный на том этапе развития уровня решения цифрового обновления как некоторый эталон, либо как целевое состояние, которое достигает школа, проходя последовательно этапы зрелости. Этапы зрелости, содержащиеся в некоторых проанализированных

моделях, представляют собой формализованные уровни процесса цифрового обновления и указывают на то, насколько процессы близки к своему эталонному состоянию. Эта концепция заимствована из технических наук и управления бизнес-процессами, она позволяет выявить, насколько процесс является управляемым, предсказуемым, контролируемым и измеряемым (Baldrige & Burnham, 1975), будучи направленным на достижение конкретного результата. По мере проникновения цифровых технологий во все сферы человеческой деятельности, стали возникать задачи планирования, управления и предсказания этого процесса, определения его эффектов и последствий. Массовая информатизация организаций привела к необходимости разработать такую модель описания этого процесса (Nolan, 1973), в которой количественные характеристики (например, затраты организации на компьютерные ресурсы) оценивались бы через качественные характеристики их использования. Основной гипотезой для построения модели стало то, что организация как система проходит через упорядоченные типовые состояния – этапы, которые возможно описать (Nolan, 1973).

Еще один вывод, вытекающий из анализа теорий как цифрового обновления, так и отдельных его этапов, состоит в том, что, говоря о цифровом обновлении школы, необходимо рассматривать два уровня его оценки: уровень макроэтапов и уровень/состояние обновления внутри каждого этапа.

В модельных представлениях разработчиками используется гипотеза о существовании целевого состояния цифрового обновления, характеризующегося необходимостью решения специфического круга задач, путь до которого может быть описан: 1. в явном виде через этапы изменений, 2. через использование опыта и представлений школьных коллективов, а также внешних оценщиков, обобщенного в виде субъективных оценок близости к целевому состоянию.

Анализ модельных представлений был проведен в двух плоскостях. Во-первых, были изучены существенные особенности разработок с тем, чтобы

выявить, насколько в них отображаются и детализируются особенности этапов цифрового обновления, оценить подходы к введению качественных шкал изменений. Во-вторых, был проведен анализ содержимого моделей относительно общепринятого понимания обеспечения процессов цифрового обновления и результатов образования. Была выделена такая категория показателей цифрового обновления как процессные показатели. Так, под процессом мы определяем изменения, происходящие в освоении цифровых технологий школой через последовательную серию изменений, которые разворачиваются во времени и происходят на нескольких системных уровнях (обычно рассуждают про уровень индивидов, уровень организации, уровень системы) (vom Brocke и др., 2021). Таким образом, можно говорить про процессную оценку, осуществляемую как интегрально, так и на основе оценки совокупности подпроцессов, которая проводится через соотнесение текущего состояния относительно целевого набора его характеристик. Подобная оценка дается, в первую очередь, с опорой на данные о деятельности участников образовательного процесса. Для повышения объективности такого оценивания дополнительно могут быть использованы экспертные оценки, а также социологические данные, включая опросные данные, источниками которых являются разные группы участников образовательного процесса. В литературе показано, что оценки, которые дают участники образовательного процесса относительно различных аспектов распространения цифровых технологий, отражают их установки и представления, что делает возможным получение представления о происходящих изменениях на практике (Cuban и др., 2001; Kamyulis, Punie, & Devine, 2015; N Law, Pelgrum, & Plomp, 2008). Несмотря на то, что большинство модельных представлений не сопровождаются эмпирическим инструментарием, было выявлено, что распределение школ по макроэтапам цифрового обновления может быть уточнено и детализировано через построение шкал по отдельным аспектам.

Такое уточнение является логическим продолжением и углублением теории цифрового обновления.

Наиболее перспективным направлением решения задачи определения состояния школы/системы образования внутри каждого этапа представляется подход, согласно которому состояние школы/системы образования описывается через совокупность состояний отдельных подпроцессов цифрового обновления (Mominó & Carrere, 2016; Scheuermann & Pedro, 2010; Уваров, 2011). Для продвижения в направлении решения этой задачи, первым шагом является построение шкал зрелости – интегральных оценок, позволяющих идентифицировать состояние отдельных показателей цифрового обновления школы.

Учитывая выявленные в ходе анализа литературы дефициты инструментария моделей зрелости цифрового обновления, предназначенного для самооценивания школами своего состояния, в настоящей работе предложен подход, опирающийся на оценки, полученные от участников образовательного процесса при помощи социологического опроса. В его основе лежит предположение о том, что поведение (ответы) участников опроса определяется целенаправленной систематичностью изменений организационных форм учебной работы и функционирования школы, связанных с проникновением цифровых технологий.

Оценку качественных изменений цифрового обновления школы предлагается провести на примере двух теоретически обоснованных ключевых показателей, выявленных в результате анализа существующих модельных описаний: (1) формирование общего видения использования ЦТ в учебной работе и (2) использование инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы. Для обоих ключевых показателей были разработаны шкалы для оценки состояний показателей.

Так как перед нами стоит задача оценки ключевых показателей цифрового обновления в контексте российских школ, то исследование было проведено в

стратегии «от данных» (data-driven) (Maass, Parsons, Pura, Storey, & Woo, 2018; Weichselbraun и др., 2021). В ее основе лежит предположение о том, что поведение участников опроса определяется целенаправленной систематичностью изменений организационных форм учебной работы и функционирования школы, связанных с распространением цифровых технологий. Суть стратегии заключается в переосмыслении собранных ранее данных социологических опросов через построение процессных показателей цифрового обновления, для чего используются методы математической статистики и качественной интерпретации выводов. Такая стратегия, с одной стороны, позволяет провести диагностику ситуации с освоением цифровых технологий на уровне территориально системы образования, давая содержательные оценки состояниям ключевых процессов цифрового обновления, а с другой стороны – позволяет использовать данные анкетирования об использовании ЦТ в общеобразовательных организациях, собираемых в ходе мониторинговых обследований. Выбранная стратегия была оправдана ввиду отсутствия актуальных исследований статуса как отдельных, так и совокупных аспектов цифрового обновления школ в российском контексте.

Описание показателей, шкал и подходов к расчету приведен ниже (табл. 1):

Таблица 1. Перечень показателей, шкал и подходов к расчету показателей

Название ключевого показателя цифрового обновления	Использованная шкала для оценки	Подход к расчету
Формирование общего видения использования ЦТ в учебной работе	Дихотомическая шкала, построенная на основе шкалы ICTE-MM	Подход классификации, для чего были разработаны соответствующие

		правила на основе логики высказываний.
Инновационные ЦТ-поддержанные способы учебной работы	Адаптированная шкала ЗИП (зрелости инновационных процессов), принятая в сообществе RISC (DeLorenzo, 2009)	Комбинированная методика, опирающаяся на метод кластеризации и отображение полученной кластерной структуры на шкалу ЗИП

Разработка вычислительных процедур для ключевых показателей цифрового обновления проходила в несколько этапов.

На первом этапе исследования была разработана методика подсчета показателя «Формирование общего видения использования ЦТ в учебной работе», опирающаяся на подход классификации. Идея методики состояла в том, чтобы на основе сопоставления ответов трех групп участников образовательного процесса (школьных руководителей, учителей, учащихся) на утверждения про разные стороны формирования общего видения использования ЦТ в учебной работы, можно было бы сделать содержательный вывод о состоянии этого ключевого показателя цифрового обновления по дихотомической шкале, построенной на основе шкалы ICTE-MM (Solar и др., 2016), на макроуровне. Для этого была разработана концептуальная модель показателя, под которую был предложен вектор категориальных признаков длиной 2 и вида (V_d, V_e) , где: V_d бинарный категориальный признак, характеризующий то, как происходит обсуждение ЦТ в школе (выборке школ), а V_e – бинарный категориальный признак, характеризующий то,

насколько совпадают мнения участников образовательного процесса о том, что ЦТ повышают эффективность учебной работы.

Для того, чтобы интерпретировать значения вектора признаков были разработаны правила классификации состояния формирования общего видения использования ЦТ в учебной работе. Затем были определены статистические процедуры, необходимые для построения вектора признаков. Схематическое описание предлагаемой вычислительной процедуры приведено далее (Рисунок 1), оно включает в себя три шага.



Рисунок 1. Процедура оценки формирования общего видения использования ЦТ в учебной работе

На первом этапе работы стало возможным проверить принципиальную возможность комбинированного подхода к качественному анализу опросных данных в контексте цифрового обновления, и, таким образом, на следующем этапе было решено углубить содержательную сторону выводов, сконструировав методику таким образом, чтобы выводы можно было делать относительно каждой школы, принявшей участие в опросе.

На втором этапе была разработана методика, носящая комбинированный характер, опирающийся на кластеризацию и на отображение полученной кластерной структуры на шкалу зрелости инновационной работы в школе, задающей целевой набор характеристик этого процесса.

Таблица 2. Уровни шкалы ЗИП RISC и возможности построения значений шкал на опросных данных.

Уровень зрелости	Краткое описание	Возможности построения значений шкал на опросных данных
Традиционный	ничего не делается	Можно померять на имеющихся опросных данных
Осознание	Инициативные действия отдельных руководителей / учителей	
Понимание	Инициативное "ядро" руководителей/учителей, которые что-то делают	
Начало внедрения	Большая часть руководителей/учителей что-то делают в этом направлении	
Использование	То же + регулярная оценка эффективности	Нужны дополнительные обследования школ этапа «Начало внедрения»
Совершенствование	Производственные процедуры оценки эффективности	
Распространение	Передача школой лучших практик другим школам	

Ключевая идея этой методики состоит в том, чтобы формализовать содержательную интерпретацию количественных данных, получаемых в результате опроса участников образовательного процесса (на примере

учителей и руководителей школ). Здесь используются не сколько объективные показатели, характеризующие количественные атрибуты технологической среды, сколько процессные, опирающиеся на оценки и отношении участников образовательного процесса. Методика основана на идее кластеризации школ, использованной при разработке К-модели (Уваров, 2006), и представлениях об этапах развития (зрелости процесса), лежащего в основе Линейного описания процесса информатизации школы. Для этого была разработана концептуальная модель показателя «Инновационные ЦТ-поддержанные способы учебной работы», операционализируемого через совокупность согласованности и последовательности усилий школьных руководителей и учителей по использованию инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы на уровне школы (Shear, Gallagher, Patel, & Fullan, 2011). Под согласованностью в данном случае понимается достижение согласия среди учителей или руководителей относительно использования инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы в школе, выражаемое в доле респондентов, считающих, что в школе регулярно происходит работа по использованию новых способов учебной работы. Под последовательностью в данном случае понимается сходство в том, что делают учителя и руководители в направлении использования инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы, зафиксированное на основе их ответов.

Под операционализацию показателя был предложен вектор признаков длиной 4, вычисляемый по каждой школе и имеющий вид:

$$SL_{consensus}, SL_{coherence}, T_{consensus}, T_{coherence} \quad (1)$$

Переменные **согласованности** $SL_{consensus}$ и $T_{consensus}$ вычисляются как доли положительных ответов («согласны» и «абсолютно согласны») в каждой группе респондентов по школе.

Переменные **последовательности** $SL_{coherence}$ и $T_{coherence}$ по каждой группе респондентов вычисляются через меру изменчивости.

Детально каждый элемент вектора и их возможные значения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Перечень элементов вектора признаков и подходов к их расчету

Элемент вектора	Описание	Значение качественной переменной	Значение бинарной переменной
<i>SL_{consensus}</i>	насколько согласованы усилия руководителей по использованию инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы на уровне школы	≥60%	1
		< 60%	0
<i>SL_{coherence}</i>	насколько последовательны усилия руководителей по использованию инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы на уровне школы	низкая	1
		высокая	0
		≥60%	1

<i>T_{consensus}</i>	насколько согласованы усилия учителей по использованию инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы на уровне школы	< 60%	0
<i>T_{coherence}</i>	насколько последовательны усилия учителей по использованию инновационных ЦТ-поддержанных новых способов учебной работы на уровне школы	низкая	1
		высокая	0

Схематическое описание предлагаемой комбинированной методики, в которой сочетается количественная оценка с качественными интерпретациями изменений в процессах, приведено далее (Рисунок 2) и включает в себя четыре шага.

1. Результаты опросов по каждой школе

школа j

школа $j+1$

школа $j+2$

2. Группа характеристик использования инновационных способов учебной работы по каждой школе

X_j

X_{j+1}

X_{j+2}

3. Результаты кластеризации школ на основе вычисленных характеристик

Кластер i и его описание

Кластер $i+1$ и его описание

Кластер $i+2$ и его описание

Кластер n и его описание

4. Отнесение школ к соответствующему уровню зрелости инноваций

Уровень 0: "Не признающие существование задачи"

Уровень 1: "Осознание"

Уровень 2: "Понимание"

Уровень 3: "Начало внедрения"

Уровень 4: "Рутинное использование"

Уровень 5: "Совершенствование"

Уровень 6: "Распространение"

Рисунок 2. Процедура оценки использования инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы

Основные результаты исследования

Исследовательский вопрос 1: «Какие современные представления, макроуровневые модели оценки разворачивания процесса освоения цифровых технологий школой существуют?»

Проведен анализ 46 модельных представлений о распространении цифровых технологий в школе, выявивший дефициты существующих моделей и инструментов оценки состояния цифрового обновления. Сделан вывод о том, что диагностический потенциал имеющихся разработок ограничен. Во-первых, особенности этапа цифровой трансформации процесса цифрового обновления в разработках учитываются слабо, и этому есть объективные исторические причины, например, время разработки и характер актуальности задач внедрения цифровых технологий на тот момент. Во-вторых, предлагаемые одномерные шкалы процесса цифрового обновления в ряде моделей не обладают достаточными различительными возможностями. В-третьих, даже в тех модельных представлениях, в которых содержатся попытки уточнить картину через построение поаспектных шкал и предложение качественных показателей изменений, отсутствует прозрачная и внятная методология оценки и диагностики состояния территориальной системы образования. Подходы же, опирающиеся на количественные данные, носят крайне малочисленный характер.

Исследовательский вопрос 2: «Какая теоретическая модель и способы оценки изменений, в том числе качественных, позволят оценить изменения, происходящие в ходе освоения цифровых технологий школой?»

Введен рамочный концепт цифрового обновления, который описывает развивающийся и протяженный во времени процесс изменения целей, содержания, организации и методов учебной работы, системы взаимоотношений между участниками образовательного процесса, использующий уникальные возможности цифровой образовательной среды и затрагивающий все стороны работы школы.

Сформулированное представление о цифровом обновлении может служить теоретическим основанием разработки теории и методов оценки освоения цифровых технологий в школе. Предложена качественная шкала оценивания этапов процесса освоения цифровых технологий школой, включающая в себя этап цифровой трансформации и опирающаяся на представления участников образовательного процесса относительно освоения цифровых технологий.

Выделены ключевые показатели освоения цифровых технологий школой цифровых технологий: формирование общего видения использования цифровых технологий в учебной работе и использование инновационных способов учебной работы, поддержанных цифровыми технологиями. Проанализирована их представленность в модельных представлениях (наличие выделенных дескрипторов и описаний) и, в случае моделей зрелости, в качественных шкалах изменений отдельных аспектов.

Исследовательский вопрос 3: «При помощи какого инструмента можно оценить ключевые изменения в школе в условиях внедрения цифровых технологий?»

На основе метода процессной оценки степени освоения цифровых технологий на уровне территориальной системы образования, разработан инструмент, опирающийся на подход, примененный к данным социологических опросов, который позволяет выделить характерные отличия и сделать диагностические выводы. На основании анализа

литературы мы определили, что наиболее предпочтительным подходом к решению задачи диагностики состояния цифрового обновления является многомерный анализ, опирающийся на качественные шкалы зрелости процессов цифрового обновления, соответственно, мы реализовали подход, при котором вычисляемые значения (градации) показателей могут помочь продиагностировать состояние цифрового обновления (табл. 4), и проверили этот подход экспериментально на опросных данных на примере двух ключевых показателей цифрового обновления, подтвердив возможность определения качественно различающихся состояний школ по шкалам зрелости.

Таблица 4. Вычисляемые значения шкал ключевых показателей цифрового обновления и их отображения на этапы цифрового обновления

Этап цифрового обновления	Шкала «Формирование общего видения использования ЦТ в учебной работе»	Шкала «Использование инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы»
Компьютеризация	Не сформировано	Традиционный
Ранняя информатизация		Осознание
		Понимание
Зрелая информатизация	Сформировано	Внедрение
Цифровая трансформация		

Исследовательский вопрос 4: «Каково актуальное состояние разворачивания процесса освоения цифровых технологий школой в

российском контексте, оцененное с использованием разработанного инструмента?»»

Продемонстрированы возможности (преимущества) процессной оценки, а именно: продемонстрирована эффективность использования процессной оценки применительно к актуальному состоянию освоения цифровых технологий школами в контексте готовности российских школ к решению задач цифровой трансформации на примере отдельных ключевых показателей. Опираясь на результаты такой проверки, мы можем констатировать, что объективное состояние цифрового обновления школ в российском контексте не позволяет судить о каких-либо существенных подвижках в сторону обновления методов учебной работы (что характерно для этапа зрелой информатизации цифрового обновления) или даже обновления моделей образовательного процесса (что входит в задачи этапа цифровой трансформации цифрового обновления).

Использование комбинированной методики оценки на опросных данных дает возможность продиагностировать состояние цифрового обновления школы. В частности, апробация разработанного методологического подхода к показателю формирования общего видения использования ЦТ в учебной работе (что является ключевым аспектом управления цифровым обновлением в школе) на данных опроса SELFIE позволила сделать вывод о об отсутствии общего видения у школьных руководителей, учителей и учащихся использования цифровых технологий в образовательном процессе даже в передовых школах, известных последовательной работой над совершенствованием учебной работы (исследование было проведено на данных, собранных у российских ассоциированных школ ЮНЕСКО).

Диагностика формирования общего видения использования ЦТ в учебной работе

Полученные данные могут говорить о том, что то, как руководители школ определяют место обсуждений преимуществ и недостатков ЦТ, не находит отклика в том, что делают учителя, и в том, как учащиеся видят использование в ЦТ образовательном процессе на практике (таблица 5).

Таблица 5. Формирование общего видения использования ЦТ в учебной работе

Категория	Значение
Существование практики формирования общего видения (на примере обсуждения плюсов и минусов использования ЦТ)	0 (не существует)
Установки участников образовательного процесса относительно того, что использование ЦТ повышает эффективность учебной работы	1 (существуют)
<i>Значение по шкале классификации состояний формирования общего видения использования ЦТ в учебной работе на данных опроса SELFIE</i>	Общее видение использования ЦТ в учебной работе не сформировано

Диагностика использования инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы

Расширение комбинированной методики позволило дать интерпретацию инновационных изменений в ходе цифрового обновления, которую предоставляют прескриптивные инструменты. Экспериментальная проверка методики на данных, собранных с ассоциированных школ ЮНЕСКО при помощи инструмента SELFIE, показала существование барьера перехода к систематическому использованию инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы (Рисунок 3).

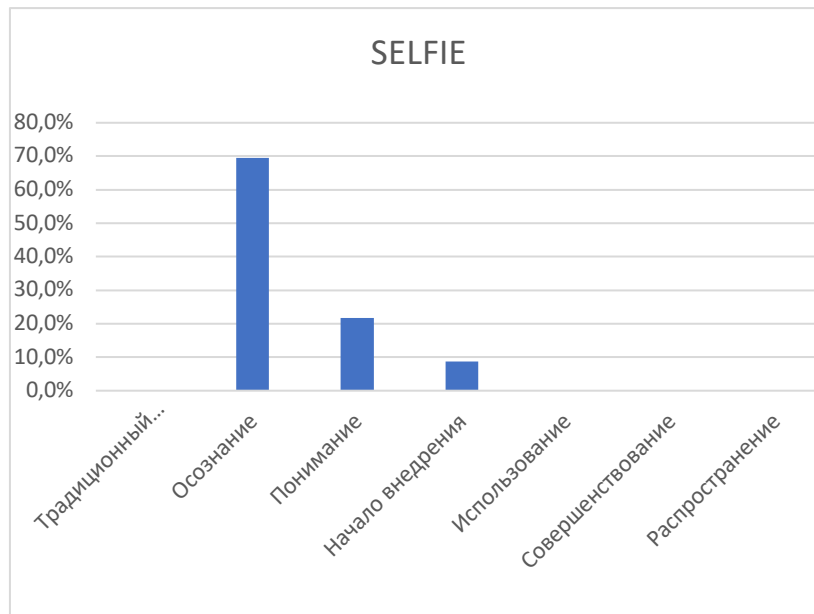


Рисунок 3. Оценка использования инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы на данных SELFIE (2017-18 уч.г.).

Экспериментальная проверка методики на выборке школ-участниц федерального мониторинга цифровой трансформации показала, что такой барьер остается характерным для существенной доли российских школ (Рисунок 4). Обсуждая результаты, полученные на обеих выборках, нельзя не отметить, что сам характер участия школ в опросах различается, а значит сопоставление результатов обеих выборок должно быть сделано с оговорками: в первом случае речь идет об инновационных школах, заинтересованных в своем продвижении в освоении цифровых технологий. Во втором случае мониторинге принимали участие школы, имеющие технологические условия для проведения онлайн-опроса. Логично предположить, что фактическая ситуация по России может быть гораздо более пессимистическая. При этом необходимо учесть, что несмотря на то, что опрос в рамках мониторинга происходил уже в условиях массового перехода на вынужденное дистанционное обучение, в ходе которого учителя осваивали средства ЦТ, все равно сохраняется значительная доля

школ, в которых цифровые технологии для организации учебной работы применяются традиционно (11,98%).

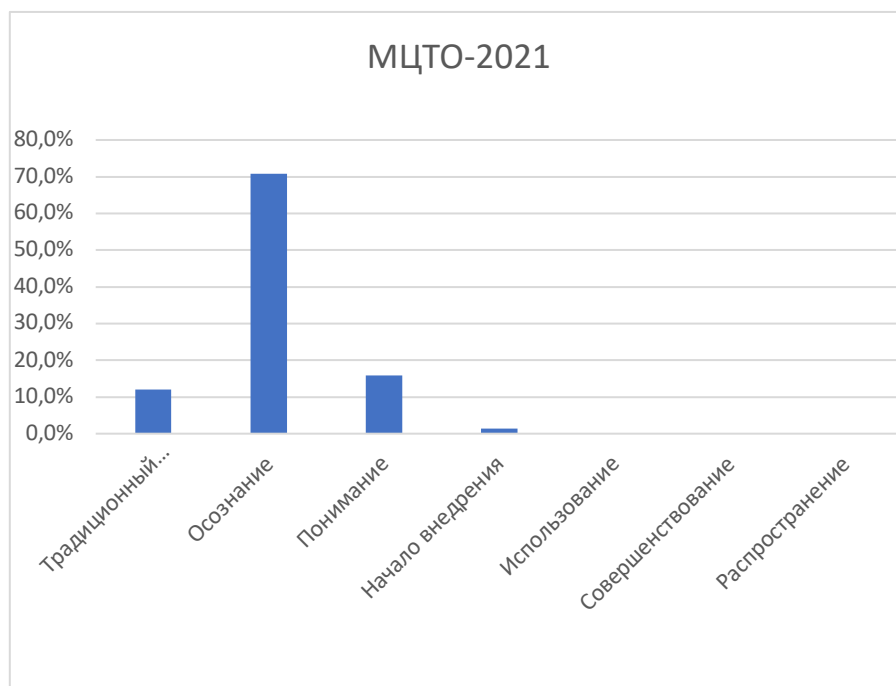


Рисунок 4. Оценка использования инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы на данных МЦТОО (2020-21 уч.г.)

Таким образом, на уровне страны крайне небольшое число школ обладает потенциалом для решения задач по трансформации своей работы, большая часть школ остается на этапе ранней информатизации, решая задачи внедрения ЦТ без существенного использования их возможностей для активной учебной работы. Такие направления изменений соответствуют первому и второму уровням («Замещение» и «Улучшение») модели SAMR. Традиционная модель работы в этом случае не меняется, не происходит заметного обновления культуры работы школы, развития учебной самостоятельности учащихся, широкого внедрения результативных педагогических практик. Дополнительно была обнаружена очень слабая корреляционная связь между шкалой ЗИП и таким индикатором развития цифровой инфраструктуры школы в части условий для активной учебной работы школьников, поддержанной ЦТ, как количество мобильных ПК,

используемых в учебных целях, из расчета на 100 учеников ($r= 0,14$, $p=0,007$, $n=477$) и количество персональных компьютеров, используемых в учебных целях и имеющих доступ к Интернету, из расчета на 100 обучающихся ($r= 0,009$, $p=0,001$, $n=477$). Этот факт хорошо соотносится с результатами предыдущих исследований развития инновационных процессов в школе в условиях освоения цифровых технологий (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013; Judge, 2013; W. J. Pelgrum & Law, 2003). Более того, обнаруженную слабую корреляционную связь интересно рассмотреть в контексте развития информационно-коммуникационной компетентности учащихся.

Выводы по результатам диагностики

Таким образом, мы экспериментально проверили применимость процессной оценки к освоению школой цифровых технологий. Это позволяет сделать вывод о том, что для российских школ в контексте внедрения цифровых технологий характерно преобладание инноваций-модернизаций, в ходе которых традиционная организация образовательного процесса существенно не меняется, но лишь улучшается (в отличие от трансформационных изменений, направленных на качественное изменение результатов образовательного процесса). На примере процессного показателя «Использование инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы» показано, что эта особенность сохраняется как для передовых школ, известных последовательной работой над совершенствованием учебной работы, так и для более расширенной выборки школ в контексте РФ. Полученный эмпирический результат хорошо согласуется с результатами предыдущих исследований, в которых оценивались освоение цифровых технологий и уровень формирования метапредметных образовательных результатов (Shear и др., 2011). Для управления продвижением школ на пути к цифровой трансформации,

подразумевающей качественное изменение результатов работы школы и достижение каждым учащимся высоких академических и «новых» образовательных результатов, на управленческом уровне необходимы диагностические инструменты оценки трансформационных изменений, происходящих в результате освоения школой цифровых технологий.

Сегодня становится ясным, что качественные сдвиги системы образования по макроэтапам цифрового обновления невозможны без достижения определенного уровня информационно-коммуникационной компетентности учащихся (Асмолов, Семенов, & Уваров, 2010; Водопьян & Уваров, 2016). В ряде эмпирических исследований уже фиксируется ситуация с использованием цифровых технологий в системе образования и предлагаются объяснения факторов, формирующих отдельных составляющих информационно-коммуникационной компетентности (Fazekas, 2021; Ferraro, 2018; Shear и др., 2011; Tondeur, van Keer, van Braak, & Valcke, 2008). Причем, надо заметить, что зачастую, обнаруженные свидетельства существования связей между уровнем грамотности (математической, информационно-коммуникационной, читательской) и развитием цифровой образовательной среды не являются устойчивыми (Biagi & Loi, 2013; Hatlevik, Ottestad, & Throndsen, 2015). Но при этом существует крайне малое число работ, в которых была бы не просто проделана типологизация состояния дел в разных школах, охарактеризовано распределение школ по состояниям на уровне территориальной системы образования, оценено продвижение школ с этапа на этап (Водопьян & Уваров, 2006; Уваров, 2011), но и проверено как такое движение школ связано с развитием цифровой образовательной среды школы и уровнем, в частности, информационно-коммуникационной компетентности учащихся. Предварительные данные, полученные на материале Мониторинга цифровой трансформации школ и

мониторингового исследования ИКК выпускников основной школы в российском контексте¹⁰, позволяют судить о наличии такой связи, и это является одной из линий продолжения настоящего исследования.

Это может служить еще одним аргументом в пользу того, что предложенные оценки, сделанные с опорой на разработанный диагностический инструмент, отражают реальные сдвиги в работе школ на макроуровне.

Научная, теоретическая и практическая значимости полученных результатов, положения, выносимые на защиту

В ходе диссертационного исследования автором получены следующие научные результаты, обладающие **научной новизной** и являющиеся предметом защиты:

1. Введено и теоретически обосновано **представление о цифровом обновлении**, который может быть использован как рамка для разработки инструмента оценки степени освоения школой цифровых технологий.
2. Для оценки трансформационных изменений, происходящих в результате освоения школой цифровых технологий, предложен **диагностический инструмент, объединяющий использование количественные социологических данных и качественные интерпретации**; который опирается на ключевые показатели перехода к решению задач цифровой трансформации.

¹⁰ Авдеева С. М., Уваров А. Ю., Тарасова К. В. Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность учащихся //Вопросы образования. – 2022. – №. 1. – С. 218-243.

Теоретическая значимость данного исследования обусловлена тем, что в работе предложен подход к изучению освоения цифровых технологий школой, который позволяет оценивать изменения, в том числе качественные. В работе освоение цифровых технологий в школе рассматривается как дискретный процесс. Такое рассмотрение процесса цифрового обновления дает широкие возможности для дальнейших теоретических и эмпирических разработок в области управления трансформационными изменениями системы образования (как ключевыми изменениями, приводящими к радикальному повышению образовательных результатов), изучения и описания таких процессов, их изменений и факторов.

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что результаты и выводы исследования могут быть использованы для дальнейших исследований, посвященных детальному рассмотрению освоения цифровых технологий в школе. Материалы исследования могут быть использованы в работе школьных команд, занимающихся вопросами внедрения цифровых технологий. При помощи диагностического инструментария, школы могут оценивать свое состояние освоения цифровых технологий по ключевым аспектам, соотносить себя с некоторой нормой и с другими школами, разрабатывать и реализовывать программы своей трансформации. Диагностический инструментарий оценки освоения школами цифровых технологий может быть использован и в работе органов управления образованием, в чью сферу ответственности входят работы по развитию цифровой образовательной среды территориальной системы образования, в том числе для развития механизмов разработки и совершенствования таргетированных рекомендаций школам, мер адресной образовательной политики, направленной на повышение образовательных результатов в условиях активного освоения цифровых технологий школой.

Положения исследования, выносимые на защиту

На защиту выносятся следующие положения:

1. Представление о цифровом обновлении может служить теоретической основой для разработки теории и методов оценивания ЦТ в школах.
2. Ключевыми показателями освоения школой цифровых технологий могут выступить: (1) формирование общего видения на использование цифровых технологий, (2) использование инновационных способов учебной работы, поддержанных цифровыми технологиями. Оба показателя носят процессный характер, интегрально описывают процесс освоения цифровых технологий школой и позволяют оценить переход к решению задач цифровой трансформации.
3. Предложенная рамка процессной оценки освоения школой цифровых технологий позволяет увидеть распределение школ по степени освоения цифровых технологий по шкалам ключевых показателей, что формирует более тонкий инструмент для оценки готовности школ к решению задач цифровой трансформации.

Косвенно релевантность результатов данного диссертационного исследования в международном контексте подтверждается через результаты международного сопоставительного исследования ICILS (Fraillon, Ainley, Schultz, Friedman, & Gebhardt, 2014): на протяжении нескольких срезов исследования сохраняется крайне небольшая доля учащихся с высоким уровнем компьютерной грамотности практически во всех системах образования, включая РФ и Москву. Расширение доли учащихся с высоким уровнем компьютерной грамотности – один из ожидаемых результатов работы систем школьного образования, но он не

достигается системно в том числе по причине отсутствия развернутой системы персонализированной поддержки и управления школами на пути их цифрового обновления, учитывающей различающийся характер освоения школой цифровых технологий.

Дальнейшие перспективы настоящего исследования могут быть обозначены в следующих направлениях:

1. Разработка и развитие процессной многоаспектной модели цифрового обновления, в рамках которой уточняются и обосновываются ключевые аспекты и дополнительные показатели цифрового обновления.
2. Разработка и обоснование расширения совокупности ключевых процессных показателей трансформационных изменений в ходе цифрового обновления, их экспериментальная проверка на собранных социологических данных, в том числе за счет использования наборов источников многопараметрических данных для целей диагностики. Такое развитие исследования будет задавать теоретические и методологические основы построения автоматизированной системы оценки состояния цифрового обновления школы, в том числе с использованием подходов искусственного интеллекта, важной для поддержки принятия решений, связанных с освоением цифровых технологий школой, на разных уровнях системы образования.
3. Сопоставление результатов оценок территориальных систем образования, сделанных с опорой на диагностический инструмент, с образовательными результатами учащихся с целью установления закономерностей освоения цифровых технологий школой и фиксации изменений во времени.

4. Проведенная процессная оценка может быть использована для формулирования рекомендаций отдельным школам (школьным руководителям, школьным командам) по продвижению в сторону этапа цифровой трансформации на основании проведенных измерений. Изучение и расширение дополнительных показателей цифрового обновления позволит уточнить такие адресные рекомендации. С этим направлением сопряжена и работа по выстраиванию доказательной образовательной политики: на результаты процессной оценки может опираться разработка целевых методов поддержки развития школ, принадлежащих территориальной системе образования и находящихся на разных этапах цифрового обновления.

Список литературы, использованной в резюме диссертации

- Balaban, I., Redjep, N. B., & Čalopa, M. K. (2018). The analysis of digital maturity of schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6), 4–15. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.7844>
- Baldrige, J. V., & Burnham, R. A. (1975). Organizational Innovation: Individual, Organizational, and Environmental Impacts. *Administrative Science Quarterly*, 20(2), 165. <https://doi.org/10.2307/2391692>
- Bayne, S., Gallagher, M., Grek, S., Miranda, J.-J., Smith, W. C., Xu, J., & Williamson, B. (2021). *The 2023 Global Education Monitoring (GEM) Report Concept Note on Technology and Education Citation for published version*.
- Begicevic Redjep, N., Balaban, I., & Zugec, B. (2021). Assessing digital maturity of schools: framework and instrument. *Technology, Pedagogy and Education*, 00(00), 1–16. <https://doi.org/10.1080/1475939x.2021.1944291>
- Biagi, F., & Loi, M. (2013). Measuring ICT Use and Learning Outcomes:

- evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, 48(1), 28–42. <https://doi.org/10.1111/EJED.12016>
- Brecko, B., Kamylyis, P., & Punie, Y. (2014). Mainstreaming ICT enabled Innovation in Education and Training in Europe- Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level'. *JRC Working Papers*. Извлечено от <https://ideas.repec.org/p/ipt/iptwpa/jrc83502.html>
- Bulger, M. (2016). *Personalized Learning: The Conversations We're Not Having*. *Data & Society Working Paper*. Извлечено от www.datasociety.net
- Cuban, L. (1990). Reforming Again, Again, and Again, (January).
- Cuban, L. (2000). Computers Meet Classroom: Classroom Wins. *Teachers College Record*, 95(2).
- Cuban, L., & Jandrić, P. (2015). The dubious promise of educational technologies: Historical patterns and future challenges. *E-Learning and Digital Media*, 12(3–4), 425–439. <https://doi.org/10.1177/2042753015579978>
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High Access and Low Use of Technologies in High School Classrooms: Explaining an Apparent Paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813–834. <https://doi.org/10.3102/00028312038004813>
- DeLorenzo, R. A. (2009). *Delivering on the promise: the education revolution*. Solution Tree. Извлечено от https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=8GIXBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=Delivering+on+the+Promise:+The+Education+Revolution&ots=4DI_7BvMII&sig=xdTZACjEu-b6hcIaipv1J_AujSM&redir_esc=y#v=onepage&q=Delivering on the Promise%3A The Education Revolution&f=fal
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-

- enabled learning. *Computers and Education*, 64, 175–182.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>
- European Commission. (2019). *Eurydice 2019: Digital Education at School in Europe*. © Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2019. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
<https://doi.org/10.2797/763>
- Fazekas, N. (2021). Learning Organizations and Organizational Digital Competencies in the Field of Public Education. B *New Horizons in Business and Management Studies. Conference Proceedings*. Budapest.
https://doi.org/10.14267/978-963-503-867-1_03
- Ferraro, S. (2018). Is information and communication technology satisfying educational needs at school? *Computers & Education*, 122, 194–204.
<https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2018.04.002>
- Frailon, J., Ainley, J., Schultz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>
- Fullan, M. (2011a). *Choosing the wrong drivers for whole system reform. Voprosy Obrazovaniya/ Educational Studies. Moscow*.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2011-4-79-105>
- Fullan, M. (2011b). *Whole system reform for innovative teaching and learning. Microsoft-ITL Research (Ed.), Innovative Teaching and Learning Research*.
- Global Working Group on Big Data for Official Statistics. (2021). *Task Teams of the Global Working Group on Big Data for Official Statistics*.
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., & Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: A multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>

- Judge, M. (2013). Mapping out the ICT integration terrain in the school context: identifying the challenges in an innovative project. *Irish Educational Studies*, 32(3), 309–333. <https://doi.org/10.1080/03323315.2013.826398>
- Kampylis, P., Bocconi, S., & Punie, Y. (2012). *Towards a mapping framework of ICT-enabled innovation for learning*. <https://doi.org/10.2791/89492>
- Kampylis, P., Devine, J., Punie, Y., & Newman, T. (2016). Supporting Schools to go digital: from A Conceptual Model towards the design of a self-assessment tool for digital-age learning. B *Proceedings of ICERI2016 Conference 14th-16th November 2016, Seville, Spain 0816*. Seville, Spain.
- Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). *Promoting Effective Digital-Age Learning. Learning Styles and Inclusion*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/54070>
- Kozma, R. B. (2005). Monitoring and Evaluation of Ict in Education Projects. *Core Indicators for Monitoring and Evaluation Studies in Icts for Education: A handbook fro Developing Countries.*, (November), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s00550-007-0054-z>
- Kozma, Robert B. (2008). *Transforming Education : The Power of ICT Policies*, (January 2003).
- Laurillard, D. (2008). *Digital technologies and their role in achieving our ambitions for education. Analysis*. Извлечено от <http://eprints.ioe.ac.uk/628/>
- Law, N, Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT Use. CERC studies in comarative education* (T. 23). Hong Kong: IEA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2>
- Law, Nancy, Yuen, A., & Fox, R. (2011). *Education Innovations Beyond Technology. Educational Innovations Beyond Technology*. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71148-5_11
- Lee, M., & Broadie, R. (2016). A Taxonomy of School Evolutionary Changes:

- Evolution within the Threads. *Igarss 2014*, (1), 1–69.
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Maass, W., Parsons, J., Purao, S., Storey, V. C., & Woo, C. (2018). Data-Driven Meets Theory-Driven Research in the Era of Big Data: Opportunities and Challenges for Information Systems Research. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(12), 1. <https://doi.org/10.17705/1jais.00526>
- Mominó, J. M., & Carrere, J. (2016). A Model for obtaining ICT indicators in education; Working papers on education policy, 3.
- Munoz, J. C., Weikert Garcia, L., & Herreno, R. (2021). *Analysing the digital capacity of Spanish schools using SELFIE An early diagnosis for a*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
<https://doi.org/10.2760/947402>
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>
- Negroponte, N. (1996). *Being digital*. Vintage Books. Извлечено от https://books.google.com/books/about/Being_Digital.html?hl=ru&id=LcvR9WHvXmAC
- Nolan, R. L. (1973). Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis. *Communications of the ACM*, 16(7), 399–405.
<https://doi.org/10.1145/362280.362284>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. *Measuring the Digital Transformation*.
- Pelgrum, W. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & education*.
- Pelgrum, W. J., & Law, N. (2003). *ICT in Education around the World: Trends*,

- Problems, and Prospects. UNESCO: International Institute for Educational Planning* (Т. 77). Извлечено от <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136281e.pdf>
- Proenca, D. (2016). Methods and techniques for maturity assessment. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2016-July*. <https://doi.org/10.1109/CISTI.2016.7521483>
- Proença, D., & Borbinha, J. (2016). Maturity Models for Information Systems - A State of the Art. *Procedia Computer Science, 100*, 1042–1049. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2016.09.279>
- Puentedura, R. (2014). SAMR Model. *Technology Is Learning*, 9–10. Извлечено от <https://sites.google.com/a/msad60.org/technology-is-learning/samr-model>
- Rangelov, S., Stanislav, A., Dalferth, S., & Noorani, S. (2011). *Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011. EACEA P9 Eurydice*. <https://doi.org/10.2797/61068>
- Ređep, N. B., Balaban, I., Žugec, B., Čalopa, M. K., & Blaženka Divjak. (2017). Framework for Digitally Mature Schools. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL), 1*. Извлечено от <https://old.eurodl.org/?p=special&sp=articles&inum=10&article=783>
- Rodríguez, P., Nussbaum, M., & Dombrovskaja, L. (2012). ICT for education: A conceptual framework for the sustainable adoption of technology-enhanced learning environments in schools. *Technology, Pedagogy and Education, 21*(3), 291–315. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2012.720415>
- Rodríguez, P., Nussbaum, M., López, X., & Sepúlveda, M. (2010). A monitoring and evaluation scheme for an ICT-supported education program in schools. *Educational Technology and Society, 13*(2), 166–179.
- Ronghuai Huang. (2014). Three Realms of Smart Education: Smart Learning Environment, ICT Teaching Model and Modern Educational System.

- Journal of Modern Distance Education*, 132. Извлечено от https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTTotal-XDYC201406002.htm
- Scheuermann, F., & Pedro, F. (2010). *Assessing the Effects of ICT in Education. Joint Research Commission- European Commission & OECD.* <https://doi.org/10.1787/9789264079786-en>
- Selwyn, N. (2016). Minding our language: why education and technology is full of bullshit ... and what might be done about it†. *Learning, Media and Technology*, 41(3), 437–443. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1012523>
- Selwyn, N., Hillman, T., Rensfeldt, A. B., & Perrotta, C. (2021). Digital Technologies and the Automation of Education — Key Questions and Concerns. *Postdigital Science and Education*, 10. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00263-3>
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization.* Doubleday. New York. <https://doi.org/10.1002/pfi.4170300510>
- Shear, L., Gallagher, L., Patel, D., & Fullan, M. (2011). *Innovative Teaching and Learning research: 2011 Findings and Implications.* Извлечено от http://www.itlresearch.com/images/stories/reports/ITL_Research_2011_Findings_and_Implications_-_Final.pdf
- Solar, M., Sabattin, J., Parada, V., Solar, M., Sabattin, J., & Parada, V. (2016). A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education Technologies for the Seamless Integration of Formal and Informal Learning (January Published by : International Forum of Educational. *International Forum of Educational Technology & Society*, 16(1).
- Somekh, B. (2007). Pedagogy and Learning with ICT. *Pedagogy and Learning with ICT.* <https://doi.org/10.4324/9780203947005>
- Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). ICT integration in

- the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers and Education*, 51(1), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003>
- Trucano, M. (2016). SABER-ICT Framework Paper for Policy Analysis. *SABER-ICT Framework Paper for Policy Analysis*. <https://doi.org/10.1596/26107>
- Twining, P. (2002). Conceptualising computer use in education: Introducing the Computer Practice Framework (CPF). *British Educational Research Journal*, 28(1), 95–110. <https://doi.org/10.1080/01411920120109775>
- vom Brocke, J., van der Aalst, W. M., Grisold, T., Kremser, W., Mendling, J., Pentland, B., ... Weber, B. (2021). Process Science: The Interdisciplinary Study of Continuous Change. *SSRN Electronic Journal*, 1–9. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3916817>
- Weichselbraun, A., Kuntschik, P., Francolino, V., Saner, M., Dahinden, U., & Wyss, V. (2021). Adapting Data-Driven Research to the Fields of Social Sciences and the Humanities. *Future Internet 2021, Vol. 13, Page 59, 13(3)*, 59. <https://doi.org/10.3390/FI13030059>
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2015). *Leading digital: turning technology into business transformation*. *Choice Reviews Online* (Т. 52). Harvard Business Review Pres. <https://doi.org/10.5860/choice.188022>
- Асмолов, А. Г., Семенов, А. Л., & Уваров, А. Ю. (2010). *Российская Школа И Новые Информационные Технологии: Взгляд В Следующее Десятилетие*. Москва: НексПринт.
- Булин-Соколова, Е. И. (2005). Цифровые инструменты информатизации школы. *Вопросы образования*, 271–280.
- Водопьян, Г. М., & Уваров, А. Ю. (2006). О Построении Модели Процесса Информатизации Школы. М.: Издатель. Извлечено от http://iso.ntf.ru/DswMedia/5_opostroeniimodeliinf-ciishkolyi.pdf
- Водопьян, Г. М., & Уваров, А. Ю. (2016). От компьютерной грамотности и внедрения ИКТ к трансформации работы школы. *Информатика и*

образование, 6, 1–19.

Гохберг, Л. М., & Ковалева, Н. В. (2004). Актуальные направления совершенствования статистики образования. *Вопросы образования*.

Гохберг, Л. М., Кузнецова, Т. Е., Абдрахманова, Г. И., Фурсов, К. С., Шашнов, С. А., & Суслов, А. Б. (2018). *Перспективная модель государственной статистики в цифровую эпоху*. Извлечено от https://conf.hse.ru/data/2018/04/09/1164467350/Перспект.модель_гос.статистики..pdf

Ершов, А. П. (1988). *Концепция информатизации образования*. Извлечено от <http://ershov-arc.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=6666>

Кларин, М. В. (2016). *Инновационные модели обучения: Исследование мирового опыта*. Москва: ООО ИД «Луч». Извлечено от <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27454515>

Кузьминов, Я. И., Фруммин, И. Д., & Захаров, А. Б. (2011). Российская школа : альтернатива модернизации сверху. *Вопросы Образования*, 3, 5–53.

Лебедев, О. Е. (2017). Конец Системы Обязательного Образования? *Вопросы Образования*, (1), 230–259.

Любимов Л.Л. (2020). *Концепция модернизации общего образования. Без лозунгов, призывов и наставлений, но с ответами на Вопросы: Что надо делать? Почему это надо делать? Как это можно сделать?* Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования.

Семенов, А. Л. (2005). Качество информатизации школьного образования. *Вопросы образования*, 3.

Семенов, А. Л. (2020а). Возможно ли преодоление цифрового разрыва между школой и жизнью? В Р. В. Ершова (Ред.), *ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО КАК КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ*

РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА: ОТ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ К КИБЕРКУЛЬТУРЕ Коломна, 12–14 февраля 2020 года. Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет. Извлечено от https://elibrary.ru/download/elibrary_42876520_89315469.pdf

Семенов, А. Л. (2020b). Результативное образование расширенной личности в прозрачном мире на цифровой платформе. *Герценовские чтения: психологические исследования в образовании.*, 590–596. <https://doi.org/10.33910/herzenpsyconf-2020-3-27>

Уваров, А. Ю. (2006). К-модель для оценки развития процессов информатизации школы. В *ИТО*. Москва. Извлечено от <http://ito.edu.ru/2006/Moscow/IV/IV-0-6712.html>

Уваров, А. Ю. (2011). *Информатизация школы : вчера , сегодня и завтра*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний.

Уваров, А. Ю. (2020). *Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования* (Т. 16).

Фруммин, И. Д. (1999). *Тайны Школы*.