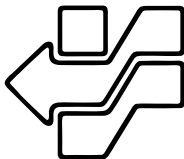


Г. М. Водопьян, И. В. Дворецкая, А. Ю. Уваров

**К ПОСТРОЕНИЮ  
МНОГОАСПЕКТНОЙ МОДЕЛИ  
ПРОЦЕССА ЦИФРОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Москва  
«Образование и Информатика»  
2023





Г. М. Водопьян, И. В. Дворецкая, А. Ю. Уваров

**К ПОСТРОЕНИЮ  
МНОГОАСПЕКТНОЙ МОДЕЛИ  
ПРОЦЕССА ЦИФРОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Москва  
«Образование и Информатика»  
2023

G. M. Vodopian, I. V. Dvoretzkaya, A. Yu. Uvarov

# **TOWARDS MULTIDIMENSIONAL DIGITAL RENEWAL MODEL FOR COMPREHENSIVE SCHOOLS**

Moscow  
"Education and Informatics"  
2023

УДК 373; 37.014.3; 37.091

ББК 74.244.4

В62

Монография подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-29-14167.

**Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Уваров А. Ю.**

**В62** К построению многоаспектной модели процесса цифрового обновления общеобразовательной школы / Под ред. И. В. Дворецкой. — М.: Образование и Информатика, 2023. 136 с.

ISBN 978-5-906721-26-6

Цифровое обновление образования (внедрение цифровых технологий) обсуждается как начавшийся полвека назад процесс нарастающих изменений в работе школы (в образовательной среде, учебном процессе, в управлении образовательной организацией и системой), который разворачивается в развивающейся цифровой среде. В зависимости от местных и региональных условий образовательные организации движутся по пути цифрового обновления разными темпами и находятся на разных этапах его развития.

Рассмотрены отечественные и зарубежные исследования, предлагающие модели этого процесса, и сформирована база наиболее значимых работ за последние три десятилетия. Предложен подход к построению интегрированной (многоаспектной) модели, которая охватывает все ступени цифрового обновления школы. В основе модели лежит предположение о том, что конечной целью цифрового обновления массовой школы является переход к персонализированно-результативной организации образовательного процесса.

Предложены индикаторы для продвижения школ по пути цифрового обновления (освоения цифровых технологий в образовании на национальном и региональном уровнях). Обсуждаются результаты анализа аспектов цифрового обновления российских школ и направления для последующего детального исследования.

Монография адресована специалистам и работникам управления образованием, преподавателям высшей школы, специалистам системы повышения квалификации и профессионального развития педагогов, а также исследователям, которые интересуются изучением процессов обновления общего образования в развивающейся цифровой среде.

*Ключевые слова:* информатизация образования, цифровое обновление образования, цифровая трансформация, мониторинг цифровой трансформации образовательных организаций, модели цифрового обновления образования.

УДК 373; 37.014.3; 37.091

ББК 74.244.4

© Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Уваров А. Ю., 2023

© Издательство «Образование и Информатика», 2023

*Авторы:*

**Водопьян Григорий Моисеевич**, директор Ресурсного учебного центра высоких технологий «ОРТ-СПб»; заместитель директора по информационным технологиям средней общеобразовательной школы № 550 «Школа информационных технологий» Центрального района города Санкт-Петербурга (гл. 2);

**Дворецкая Ирина Владимировна**, кандидат наук об образовании (PhD in Education), научный сотрудник лаборатории цифровой трансформации образования Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (гл. 1, гл. 3.1, 3.2, заключение);

**Уваров Александр Юрьевич**, доктор пед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН; профессор департамента образовательных программ Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (введение, гл. 2, гл. 3.3).

*Рецензенты:*

**Е. Д. Патаракин**, доктор пед. наук, доцент, профессор департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования Московского городского педагогического университета; профессор департамента образовательных программ Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»;

**К. С. Серегин**, канд. психол. наук, зав. лабораторией управления школой Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; доцент департамента образовательных программ Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

UDC 373; 37.014.3; 37.091

LBC 74.244.4

B62

The monograph was prepared with the financial support of the RFBR, project No. 19-29-14167.

**Vodopian G. M., Dvoretckaya I. V., Uvarov A. Yu.**

B62 Towards multidimensional digital renewal model for comprehensive schools / Edited by I. V. Dvoretckaya. — Moscow, Education and Informatics, 2023. 136 p.

ISBN 978-5-906721-26-6

Digital renewal of education (introduction of digital technologies) is discussed as a process of increasing changes in schools (educational environment, learning process, management of educational organization and system) that started half a century ago and is unfolding in an evolving digital environment. Depending on local and regional conditions, educational organizations move along the path of digital renewal at different rates and are at different stages of its development.

Russian and foreign studies offering models of this process are considered and a data base of the most significant works of the last three decades is formed. The approach to the construction of an integrated (multidimensional) model that covers all stages of digital school renewal is proposed. The model is based on the assumption that the ultimate goal of the digital renewal of a public school is the transition to a personalized and effective organization of the educational process.

Indicators for schools' progress on the path of digital renewal (mastering digital technologies in education at the national and regional levels) are proposed. The results of analyzing the aspects of digital renewal of Russian schools and directions for further detailed studies are discussed.

The monograph is addressed to specialists and employees of education management, teachers of higher education, specialists of the system of teachers' professional development and training, as well as researchers interested in the study of general education renewal in the developing digital environment.

*Keywords:* informatization of education, digital renewal of education, digital transformation, monitoring of digital transformation of educational organizations, models of digital renewal of education.

UDC 373; 37.014.3; 37.091

LBC 74.244.4

© Vodopian G. M., Dvoretckaya I. V., Uvarov A. Yu., 2023

© PH «Education and Informatics», 2023



*Authors:*

**Gregory M. Vodopian**, Director of the Resource Training Center of Higher Technologies “ORT-St.Petersburg”; Deputy Director for Information Technologies at Secondary General Education School No. 550 “School of Information Technologies” of the Central District of Saint Petersburg (ch. 2);

**Irina V. Dvoretzkaya**, PhD in Education, Research Fellow at the Laboratory for Digital Transformation of Education, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics (ch. 1, ch. 3.1, 3.2, conclusion);

**Alexander Yu. Uvarov**, Doctor of Sciences (Education), Professor, Leading Researcher at Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences; Professor at the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics (introduction, ch. 2, ch. 3.3).

*Reviewers:*

**Ye. D. Patarakin**, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Department of IT, Management, and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University; Professor at the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics;

**K. S. Seregin**, Candidate of Sciences (Psychology), Head of the School Management Laboratory, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics; Associate Professor at the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| Список сокращений .....  | 10        |
| Благодарности .....  | 11        |
| Введение .....   | 13        |
| Цифровая трансформация образования: технологическое<br>и системное обновление .....              | 13        |
| Этапы исследования .....   | 19        |
| Структура книги и ее адресаты .....  | 20        |
| Основные результаты исследования .....   | 22        |
| <b>Глава 1. Внедрение цифровых технологий<br/>как цифровое обновление образования .....</b>      | <b>25</b> |
| 1.1. Планирование с опорой на данные .....   | 26        |
| 1.1.1. Оценка развития процесса освоения цифровых<br>технологий и его зрелости .....             | 27        |
| 1.1.2. Исследование продвижения школы в освоении<br>цифровых технологий .....                    | 33        |
| 1.2. Цифровое обновление: от компьютеризации школы<br>к цифровой трансформации .....             | 36        |
| <b>Глава 2. Многоаспектная модель процесса цифрового обновления<br/>школы .....</b>              | <b>44</b> |
| 2.1. Рамка цифрового обновления школы .....  | 44        |
| 2.2. Обновление учебного процесса .....  | 57        |
| 2.2.1. Обновление содержания образования .....   | 61        |
| 2.2.1.1. Образовательные результаты, иницииро-<br>ванные распространением цифровых технологий .. | 64        |
| 2.2.1.2. Декларируемые образовательные результа-<br>ты, отсутствующие в учебных программах ..... | 65        |
| 2.2.1.3. Показатели оценки обновления содержа-<br>ния образования .....                          | 66        |
| 2.2.2. Обновление организации учебного процесса .....  | 68        |
| 2.2.2.1. Этапы цифрового обновления .....  | 69        |
| 2.2.2.2. Циклы учебной работы .....  | 72        |

---

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.3. Показатели оценки обновления учебного процесса . . . . .   | 76        |
| 2.3. Изменение функционирования школы . . . . .   | 76        |
| 2.3.1. Управление развитием образовательной организа-<br>ции и образовательной среды . . . . .  | 78        |
| 2.3.2. Развитие взаимодействия участников учебного<br>процесса . . . . .  | 80        |
| 2.3.3. Совершенствование системы профессионального<br>развития педагогов . . . . .  | 83        |
| 2.4. Обновление образовательной среды . . . . .   | 85        |
| 2.4.1. Развитие физической составляющей<br>образовательной среды . . . . .  | 89        |
| 2.4.2. Развитие виртуальной составляющей<br>образовательной среды . . . . .   | 91        |
| 2.5. Индикаторы многоаспектной модели цифрового обнов-<br>ления . . . . .   | 92        |
| 2.6. Общие выводы о ключевых индикаторах оценки цифро-<br>вого обновления школы . . . . .   | 93        |
| <b>Глава 3. Изучение процесса цифрового обновления школы . . . . .</b>  | <b>97</b> |
| 3.1. Изменение учебной работы в ходе цифрового<br>обновления . . . . .  | 98        |
| 3.2. Обновление функционирования школы . . . . .  | 103       |
| 3.3. Статус информационно-коммуникационной компетент-<br>ности выпускников основной школы . . . . .   | 105       |
| 3.4. Общие выводы о традиционных (социологических) мето-<br>дах изучения цифрового обновления школы . . . . .                               | 107       |
| Заключение . . . . .  | 108       |
| Приложения . . . . .  | 112       |
| Приложение 1. Описания и модели цифрового обновления,<br>представленные в аннотированной библиографии . . . . .                             | 112       |
| Приложение 2. Обновленная таксономия целей обучения<br>Б. Блума в редакции Л. Андерсона и Д. Крэтвола в переводе<br>А. Ю. Уварова . . . . . | 119       |
| Список литературы . . . . .   | 126       |
| Список рисунков . . . . .   | 132       |
| Список таблиц . . . . .   | 133       |

## Список сокращений

- ВПП* — Всероссийские проверочные работы  
*ЕГЭ* — Единый государственный экзамен  
*ЗИП* — зрелость инновационного процесса  
*ИКК* — информационно-коммуникационная компетентность  
*ИКТ* — информационно-коммуникационные технологии  
*ИОС* — информационно-образовательная система  
*КУС* — классно-урочная система  
*МЦТОО* — Мониторинг цифровой трансформации общеобразовательных организаций  
*ПРО* — персонализированно-результативная организация образовательного процесса  
*СПРП* — система профессионального развития педагогов  
*ЦО* — цифровое обновление  
*ЦОР* — цифровые образовательные ресурсы  
*ЦТ* — цифровые технологии  
*ЦТО* — цифровая трансформация образования  
*ЦУР* — цикл учебной работы

## Благодарности

В ходе выполнения исследования, материалы которого легли в основу этой книги, авторам помогли многие. Авторы благодарны кандидату педагогических наук, директору московской школы № 1788 *Александру Анатольевичу Ездову*; кандидату технических наук, заместителю директора московской школы № 1533 «ЛИТ» *Александру Владимировичу Гиглавому*; кандидату психологических наук, заведующему лабораторией управления школой Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» *Константину Сергеевичу Серегину*; кандидату технических наук, заведующему лабораторией измерения новых конструктов и дизайна тестов Центра психометрики и измерений в образовании Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» *Светлане Михайловне Авдеевой*; аналитику лаборатории цифровой трансформации образования Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» *Эрен Кочак*; кандидату технических наук, научному сотруднику Института кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН *Владимиру Васильевичу Вихреву*. Все они нашли возможность принять участие в рабочих семинарах коллектива исследователей и внесли свой вклад в обсуждение хода и результатов выполняемых работ.

Авторы признательны экспертам в области изучения проблем информатизации образования — *Panagiotis Kampylis* (Национальный центр документации, Греция), *Shafica Isaacs* (Университет Витватерсранда, ЮАР), *Juan Enrique Hinojosa* (Университет Ла Фронтера, Чили), *Robert B. Kozma* (SRI International, Университет Стэнфорд, США), *Daniel A. Wagner* (Университет Пенсильвании, США) и *Brendan Tangney* (Тринити колледж (Дублин), Ирландия) — за помощь и идеи, которые были использованы в ходе выполнения этой работы.

Авторы признательны профессору *Tao Zhan* (директору Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании) и доктору *Fengchun Miao* (руководителю группы «ИКТ в образовании» сектора «Образовательная политика и профессиональное развитие педагогов» ЮНЕСКО), которые обратили наше внимание на важность разработки теории процесса цифрового обновления образования.

Мы благодарны нашим китайским коллегам из Пекинского педагогического университета за обсуждение наших разработок и полезные идеи, высказанные ими на семинарах по проекту «Rethinking and redesigning national smart education strategy»: профессору *Ronghuai Huang*, профессору *Junfeng Yang*, доктору *Tingwen Zhang*, доктору *Rongxia Zhuang*, доктору *Wei Cheng*, доктору *Shaofeng Wang*, доктору *Yunwu Wang*.

Авторы выражают особую благодарность академику РАН, академику РАО, доктору физико-математических наук, профессору *Алексею Львовичу Семенову*, который инициировал это исследование, а также своим коллегам из Института кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН и Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» за их всестороннюю помощь и поддержку в ходе исследований и создания этой монографии.

*И. В. Дворецкая, Г. М. Водопьян, А. Ю. Уваров*  
Май, 2023 год

# ВВЕДЕНИЕ

## Цифровая трансформация образования: технологическое и системное обновление

В 2017 году правительство России утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», направленную на «создание условий для развития общества знаний, повышение благосостояния и качества жизни граждан путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами»\*. Одна из главных целей программы — создание экосистемы цифровой экономики в России, подготовка нового поколения людей, готовых жить и трудиться в условиях цифровой экономики. Заявленная в программе цифровая трансформация «должна пронизывать каждую отрасль, предприятие, социальную сферу, систему государственного и муниципального управления, войти в жизнь каждого человека и каждой семьи»\*\*.

Сегодня общепризнано, что цифровая трансформация — это не только и не столько технологическое, сколько социальное обновление, которое направлено на повышение качества жизни людей (OECD, 2020). Общеобразовательная школа — основной общественный институт социализации подрастающего поколения — является одним из главных участников этого процесса. Проблемы цифровой трансформации образования и обучения в цифровой среде находятся в центре внимания педагогов по всему миру. Обсуждение этих во-

---

\* Распоряжение от 28 июля 2017 года № 1632-р «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”». <http://government.ru/docs/28653/>

\*\* Заседание Совета по стратегическому развитию и национальным проектам // Президент России, 18 июля 2022 года. <http://www.kremlin.ru/events/president/news/69019>

просов стало одним из тематических направлений Саммита ООН по трансформации образования, который состоялся осенью 2022 года\*. В материалах Саммита цифровая трансформация определяется как «использование цифровых технологий в рамках масштабной системной работы по обновлению образования, которая делает его более инклюзивным и справедливым, эффективным, актуальным и устойчивым» (*Report*, 2023). Прогресс в области цифровой трансформации предложено рассматривать как индикатор продвижения страны к целям устойчивого развития в области образования (SDG4\*\*). Проблемы трансформационных изменений в школе и будущего системы образования активно обсуждались на Всемирной конференции по цифровому образованию\*\*\*, состоявшейся в феврале 2023 года.

Как и во многих странах мира, в нашей стране цифровая трансформация объявлена одной из целей национального развития до 2030 года. Согласно указу Президента\*\*\*\* в течение десятилетия предполагается:

- увеличить до 97 % долю домохозяйств, которым обеспечена возможность широкополосного доступа к интернету;
- достичь «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования.

Это свидетельствует о принятом в нашей стране курсе на опережающее развитие образования в условиях перехода к цифровой экономике, о стремлении преодолеть цифровое неравенство, обеспечить всем слоям общества равный доступ к цифровым технологиям (ЦТ) в школе и дома, добиться повышения результативности работы массовой школы.

---

\* Transforming Education Summit. United Nations, New York. 16, 17 & 19 September 2022 // United Nations. <https://www.un.org/en/transforming-education-summit>

\*\* SDG4 (*англ.* Sustainable Development Goal 4) — одна из целей в области устойчивого развития (цель 4), установленных ООН в сентябре 2015 года. Полное название: «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех». Подробнее см.: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/education/>

\*\*\* World Digital Education Conference. Beijing, China. February, 13–14. 2023. <https://en.moe.gov.cn/features/2023WorldDigitalEducationConference/>

\*\*\*\* Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012>



Действующие сегодня методики расчета целевых показателей цифровой трансформации предполагают, что для определения цифровой зрелости сферы общего образования должны использоваться следующие параметры:

- «доля учащихся, по которым осуществляется ведение цифрового профиля;
- доля учащихся, которым предложены рекомендации по повышению качества обучения и формированию индивидуальных траекторий с использованием данных цифрового портфолио учащегося;
- доля педагогических работников, получивших возможность использования верифицированного цифрового образовательного контента и цифровых образовательных сервисов;
- доля учащихся, имеющих возможность бесплатного доступа к верифицированному цифровому образовательному контенту и сервисам для самостоятельной подготовки;
- доля заданий в электронной форме для обучаемых, проверяемых с использованием технологий автоматизированной проверки»\*.

Как видно, основные усилия разработчиков сегодня направлены на решение технологических задач, которые возникают при переходе от бумажного представления информации к цифровому:

- автоматизация контроля за ходом и планированием учебной работы обучаемых;
- расширение практики использования автоматизированной (выполняющейся с использованием ЦТ) оценки успешности работы обучаемых и их преподавателей;
- переход от бумажного представления образовательного контента к цифровому и обеспечение доступа к нему участников образовательного процесса;
- верификация цифрового образовательного контента, в том числе процедур его разработки, проверки, размещения, распространения и доработки.

---

\* Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ № 600 от 18 ноября 2020 года «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной идеи развития Российской Федерации “Цифровая трансформация”». [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/12/prikaz\\_mc\\_18\\_11\\_2020\\_600\\_.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/12/prikaz_mc_18_11_2020_600_.pdf)

Для этого требуется развитие цифровой образовательной среды, переход к использованию цифровых учебных, методических и оценочных материалов, инструментов и сервисов (прежде всего сетевых). Неудивительно, что ответственность за выполнение этих работ возложена на Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России).

Вместе с тем в ходе цифровой трансформации образования (ЦТО) необходимо решать не только технологические задачи: «Цифровая трансформация образования заключается в предоставлении каждому учащемуся возможности достичь необходимых результатов обучения путем персонализации учебного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий» (Осипова и др., 2021). Поэтому в ходе ЦТО с поддержкой цифровых инструментов и сервисов осуществляется системное обновление:

- взаимодействия школы с местным сообществом (родители, бизнес, власти);
- целей и содержания обучения;
- инструментов, методов и организационных форм образовательной работы.

Цифровые технологии в ходе ЦТО должны поддержать расширение классно-урочной системы и переход от нее к персонализированно-результативной системе обучения, которая обеспечивает всестороннее развитие каждого обучаемого\*, формирование требуемых личностных метапредметных и предметных компетенций, необходимых для жизни в условиях цифровой экономики. Это кардинальное изменение работы массовой школы, которое невозможно осуществить без опоры на ЦТ.

---

\* Здесь и далее классно-урочная и персонализированно-результативная системы обучения понимаются как системы организации обучения с разными требованиями. Классно-урочная система определяется единым расписанием, постоянными учебными группами обучаемых, единой учебной программой, единым учебным материалом для изучения. В противоположность ей персонализированно-результативная система поддерживает индивидуальный темп и индивидуальные особенности учебной работы отдельных обучаемых, помогая им осваивать содержание образования на высоком уровне. В зарубежной литературе при обсуждении персонализированного обучения используются понятия *Mastery-Based Learning* и *Competency-Based Learning*, существенное различие между которыми состоит в том, что в них по-разному формулируются цели обучения.

Конечно, практики персонализированного обучения известны давно, но оно всегда имело элитарный характер. В докомпьютерную эпоху были хорошо известны попытки внедрения так называемых «технологий полного усвоения», основная цель которых состояла в том, чтобы каждый учащийся овладел учебным материалом на высоком уровне. Это требует фиксации учебных результатов и подробного документирования учебного процесса. В условиях массовой школы такой подход не прижился из-за экономической нецелесообразности, сложности организации образовательного процесса, необходимости расширять штатное расписание и детально прописывать рабочие обязанности коллектива школы. **Использование компьютеров для сбора, хранения, анализа данных об учебной работе дает возможность разработки и внедрения тиражируемых моделей персонализированного обучения.**

С момента своего возникновения субсидируемое налогоплательщиками общее образование непрерывно менялось вслед за изменениями самого общества и вместе с ними. Однако многочисленные образовательные реформы прошлого, которые выполняли общественные запросы, в частности, на этапе индустриализации нашей страны, шли в основном по пути экстенсивного развития школы. Росли охват и продолжительность образования, последовательно вводилось всеобщее обязательное обучение на уровне начальной, затем основной и старшей школы. При этом задачи всеобщего обязательного образования решались без значимых изменений традиционной организации обучения.

Построение цифровой экономики требует преобразования содержания общего образования, формирования у школьников, наряду с предметными, метапредметных и личностных образовательных результатов. Однако необходимые для их появления методы, приемы и технологии учебной работы, как и систематическое оценивание ее прогресса, недоступны сегодня массовой школе. **Цифровая трансформация образования**, стержнем которой является последовательная индивидуализация (кастомизация) образовательных услуг с помощью ЦТ, **обещает решить вечную проблему повышения качества работы школы — достижение каждым обучаемым требуемых сегодня образовательных результатов в полном объеме.**

ЦТО призвана не только расширить спектр обязательных образовательных результатов, но и снизить долю педагогического брака за счет персонализации учебной работы. *Желаемый результат про-*

*водимых преобразований — достижение каждым обучаемым всех требуемых образовательных результатов вне зависимости от его места жительства, социального статуса родителей и других условий.* Это огромная по масштабам и сложности, долгосрочная стратегическая задача, которая становится центральной областью приложения усилий отечественных педагогов на ближайшие десятилетия. Для ее решения требуются набор и теоретическое описание средств, которые позволяют оценивать динамику трансформационных процессов, разворачивающихся в общеобразовательных организациях, а также поддерживать и направлять такие изменения.

Вместе с тем изучению и разработке педагогических составляющих этого процесса уделяется недостаточно внимания. Отсутствуют четкие и хорошо обоснованные ответы на многие базовые вопросы:

- 1) Что такое цифровая трансформация и в чем ее коренное отличие от идущей много лет информатизации образования?
- 2) Каковы желаемые результаты этого процесса? Как они должны выглядеть?
- 3) Каковы основные признаки (параметры), которые позволяют увидеть развитие процессов цифрового обновления образования, и как оценивать эти признаки в отдельных образовательных организациях?
- 4) Насколько наши школы готовы к работе по цифровой трансформации и как далеко они продвинулись на этом пути?

Для выработки аргументированных ответов на эти и другие вопросы, которые имеют как теоретическое, так и практическое значение, нужны специальные эмпирические и теоретические исследования. В предлагаемой монографии представлены результаты одного из таких исследований, выполнявшегося в рамках проекта № 19-29-14167 «Разработка многоаспектной модели процессов цифровой трансформации в общем образовании», поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований. Проект выполняла смешанная группа исследователей, в которую входили сотрудники Института кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, лаборатории цифровой трансформации образования Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и руководители инновационных общеобразовательных школ.

## Этапы исследования

Исследование, результаты которого приводятся в этой монографии, выполнялось в четыре этапа.

**На первом этапе** была подготовлена аннотированная библиография, состоящая из отечественных и зарубежных исследований в области построения описаний и моделей для решения задач диагностики, оценивания процессов информатизации образования на национальном и региональном уровнях, а также на уровне образовательной организации и управления этими процессами.

С помощью генетического подхода была сформирована база наиболее значимых работ по этой теме за последние три десятилетия, а на основе их анализа выработаны основные направления построения рамочного описания процессов цифровой трансформации школьного образования, а также ключевые положения процессного описания (модели) цифрового обновления образования.

**На втором этапе** проводилась основная часть исследования. Она была связана с определением индикаторов процессной модели, описанных в данной книге. Выработанная концепция и предложенные показатели были представлены в *международном исследовании «Rethinking and redesigning national smart education strategy»* («Переосмысление национальных стратегий смарт-образования»)\*.

В ходе этой работы с использованием фактических данных о ходе цифрового обновления российских школ осуществлялась проверка отдельных гипотез и выбранных решений, которые были собраны в рамках федерального проекта по мониторингу цифровой трансформации образования (за 2021–2022 годы).

Промежуточные результаты работы обсуждались на еженедельном рабочем семинаре проекта и на других семинарах, включая *международный семинар по проекту «Rethinking and redesigning national smart education strategy»*, на российских и международных конференциях, публиковались в научных изданиях.

**На заключительном этапе** были просуммированы все полученные результаты и собрана представленная здесь итоговая моногра-

---

\* Rethinking and redesigning national smart education strategy. An exploration of the idea and solution on infusing technology into education for and beyond Education Agenda 2030. UNESCO Institute for Information Technologies in Education (UNESCO IITE), 2021. <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2021/08/SmartEDU-brochure.pdf>

фия. При ее подготовке, как правило без специальных ссылок, использовались ранее опубликованные итоги и материалы, перечень которых приведен в приложении 1.

## **Структура книги и ее адресаты**

При подготовке монографии авторы ставили перед собой цель зафиксировать и сделать доступными для широкого обсуждения и использования результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Разработка многоаспектной модели процессов цифровой трансформации в общем образовании».

**В первой главе «Внедрение цифровых технологий как цифровое обновление образования»** обсуждается методология исследования, которая основана на осмыслении и использовании концептов и моделей из области цифровой трансформации в сфере бизнеса и переносе их в сферу образования. Используя генетический подход, авторы показывают, как развивалось представление о цифровой зрелости организации и как оно помогает пониманию природы ее цифровой трансформации.

Рассмотрена полувековая история внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а точнее — цифровых технологий в сфере общего образования. На этой основе вводится представление о цифровом обновлении образования. Анализируются модели планирования и поддержки принятия решений в образовании, обсуждаются их сильные и слабые стороны для построения рамочной модели освоения цифровых технологий.

Глава завершается разбором современного представления о школе, возникающей в результате ее цифровой трансформации. Это представление описывают широко обсуждаемые в мировом образовательном сообществе концепты «смарт-образование» и «смарт-школа».

**Во второй главе** предлагается и обсуждается «**Многоаспектная модель процесса цифрового обновления школы**» (М-модель). Приводятся макроописания основных процессов, фиксируемых М-моделью:

- обновление учебного процесса;
- обновление процессов управления функционированием образовательной организации;
- обновление образовательной среды.

Предлагаются отдельные показатели, помогающие отследить разворачивание процесса цифрового обновления на множестве различающихся по начальным условиям и заделу школ.

**В третьей главе «Изучение процесса цифрового обновления школы»** приведены результаты наблюдений за процессом цифрового обновления в нашей стране, полученные с использованием материалов федеральных проектов по мониторингу цифровой трансформации образования и по изучению информационно-коммуникационной компетентности выпускников основной школы.

Выводы, сделанные на основе собранных данных, помогают понять текущее состояние процесса цифрового обновления в отечественной школе и сформировать рекомендации по результатам проведенного исследования.

**В заключении** приведена сводка основных результатов проекта, а также перечень рекомендаций по использованию этих результатов на практике и в дальнейших исследованиях процесса цифрового обновления отечественной школы.

Можно предположить, что, несмотря на быстрое развитие технологий, их освоение для преобразования жизни общества, формирование новой модели школы и распространение этой модели по всей стране займут не одно десятилетие. Предложенные рекомендации по развитию исследований в области цифровой трансформации могут сделать этот процесс менее болезненным и затратным.

**Книга адресована** исследователям процесса цифровой трансформации образования, руководителям образования на региональном и федеральном уровне, которые решают вопросы обновления общего образования в нашей стране. Она будет полезна руководителям методических служб и методистам, работникам органов управления образованием всех уровней, являющимся, как правило, инициаторами и основными участниками инновационных процессов, разворачивающихся сегодня в нашей школе. Книга будет интересна преподавателям вузов, которые готовят будущих педагогов и знакомят их с проблемами внедрения цифровых технологий в школе. Она может представлять интерес для преподавателей и слушателей системы повышения квалификации педагогов, а также для магистрантов и аспирантов педагогических специальностей.

Обращение к многочисленным научно-педагогическим и популярным изданиям, где обсуждаются проблемы цифровой трансфор-

мации, показывает, что бытующие представления о сути и ожидаемых результатах цифровой трансформации образования чрезвычайно разнородны. Рассмотренное в монографии представление о цифровом обновлении образования и месте цифровой трансформации в этом процессе может быть интересно и широкому кругу педагогов, которые хотят понять, как цифровая трансформация связана с их повседневной работой по внедрению педагогических инноваций и цифровых технологий в образовательный процесс.

## Основные результаты исследования

- 1) В ходе выполнения проекта было выработано представление о цифровом обновлении образования как продолжающемся несколько десятилетий многоэтапном процессе изменения содержания, организации и методов осуществления образовательного процесса, модернизации всех сторон работы школы в развивающейся цифровой среде. **Цифровая трансформация образования рассматривается как завершающий этап процесса цифрового обновления школы.**
- 2) Основной отличительной особенностью этапа ЦТО предложено считать преобразование традиционной школы с классно-урочной системой (организацией) обучения в трансформированную школу (или смарт-школу\*), где рамка классно-урочной системы (КУС) обучения расширена до персонализированно-результативной организации (ПРО) образовательного процесса. **Целью и главным результатом такого перехода (цифровой трансформации) является полноценное личностное развитие каждого обучаемого, формирование у него всех требуемых стандартом предметных и метапредметных компетенций.**
- 3) Анализ представления о цифровой зрелости внутри цифрового обновления образования позволил сделать вывод о том, что циф-

---

\* Термин «смарт-школа» (англ. Smart School, «школа, находящаяся в процессе цифровой трансформации») широко используется в материалах ЮНЕСКО (например, см.: Analytical report on the global innovations and monitoring of the status of smart education. UNESCO IITE; HSE University; BNU; 2022. 97 p. <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2022/09/Analytical-report-on-global-innovations-and-monitoring-of-the-status-of-smart-education.pdf>) и подробно обсуждается в первой главе.



ровая зрелость образовательной организации выступает одной из характеристик ее цифровизации (перевода всех ее производственных процессов в цифровое представление), а полная цифровизация (высокая цифровая зрелость) есть необходимое (но не достаточное) условие успешного завершения цифровой трансформации образовательной организации. **Предложена методология описания изменений, а также диагностические инструменты оценки цифровой зрелости образовательных организаций.**

- 4) Анализ работ, посвященных изучению процессов внедрения ЦТ в образование, показал, что имеется большое количество моделей разного уровня глубины и проработки, которые описывают процесс цифрового обновления образования на разных его этапах. Их основная часть посвящена оценке ресурсов, необходимых для обеспечения сложившегося в школах образовательного процесса. Однако в последнее время появились работы, оценивающие сами трансформационные процессы. Проведенный анализ позволил выделить четыре больших этапа цифрового обновления, которые соответствуют модели SAMR (*англ.* Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition — замещение, улучшение, изменение, преобразование).
- 5) Установлено, что процесс цифрового обновления (внедрение ЦТ в работу образовательных организаций и их освоение) идет неравномерно, и отдельные образовательные организации находятся на разных его этапах. Доля школ, которые по отдельным параметрам находятся на верхних уровнях цифрового обновления («зрелая информатизация» и «цифровая трансформация»), незначительна на общем фоне.

Анализ моделей обновления общего образования в развивающейся цифровой среде, которые описывают процессы внедрения ЦТ в работу школы, показывает, что этот феномен наблюдается во всех странах. Поэтому выделение этапов цифрового обновления демонстрирует не только историю цифрового обновления школ, но и развитие отдельных образовательных организаций во времени. Каждый из этих этапов фиксирует специфическое состояние в развитии школы, которое связано с качественными изменениями в работе образовательных организаций:

- доступность ЦТ участникам образовательного процесса;
- характер задач, для решения которых используют ЦТ;

- освоение поддержанных цифровыми технологиями методов и организационных форм учебной работы, используемых рабочих процессов, культуры педагогического труда и др.
- 6) **Предложена рамочная модель процесса цифрового обновления школы и показатели, позволяющие оценивать различные аспекты этого процесса.** Обсуждаются первые результаты его изучения на материалах мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций, выполненного в 2020–2021 годах.
  - 7) Сформулированы актуальные задачи дальнейшего изучения теории и практики осуществления процесса цифрового обновления образования.

## ГЛАВА 1

# ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ЦИФРОВОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На всех этапах истории общего образования педагоги стремились совершенствовать его, опираясь на передовые технологические достижения своего времени. Некоторые технологии легли в фундамент массово принятых в школе методов и организационных форм учебной работы (например, книгопечатание), другие, несмотря на прилагаемые усилия, не оказали заметного влияния на работу школы (например, волшебный фонарь\*). Радио и телевидение сразу после своего появления претендовали на роль инструментов, способных трансформировать работу массовой школы, но оказали на нее слабое воздействие. То же самое можно сказать о других технических средствах обучения (слайд-проектор, проигрыватель, кинопроектор, магнитофон, обучающие машины и т. п.), которые оказались лишь факультативными, дополнительными технологиями, обогащающими набор доступных педагогам и учащимся средств доступа к информации в развивающемся индустриальном обществе.

Развитие микропроцессорных и других вычислительных технологий несколько десятилетий назад привело к великой цифровой унификации, единым для всех стандартам представления всех видов информации цифровым способом: текста, графики, изображения, звука, видео. Благодаря этому стало возможно приводить к цифровому формату сбор, передачу, обработку и представление всех видов данных, с которыми сталкивается человек.

В этой главе рассматривается, как развитие технологий повлияло на инструменты поддержки принятия решений и прогнозирования

---

\* Волшебный фонарь (*лат.* *Laterna Magica*; магический фонарь) — аппарат для проекции изображений, широко распространенный в XVII–XX веках, в XIX веке был в повсеместном обиходе // Свободная энциклопедия «Википедия». [https://ru.wikipedia.org/wiki/Волшебный\\_фонарь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Волшебный_фонарь)

в организациях. Показывается, что многие идеи, развитые в ходе осмысления освоения цифровых технологий бизнесом, были переняты и плодотворно использованы в системе образования. Для описания и фиксации изменений, произошедших в школьном образовании вследствие распространения цифровых технологий, предложен рамочный концепт цифрового обновления. Вводится базовый концепт цифровой трансформации образования, которая понимается как завершающий этап его цифрового обновления. На этом этапе образовательная система в полной мере реализует дидактические принципы и идеи, которые не могли найти практической реализации в прошлом, но стали доступны для массовой школы в связи с появлением и развитием цифровой образовательной среды (физической и виртуальной).

## 1.1. Планирование с опорой на данные

При планировании реформ органы управления школьного образования традиционно опираются на количественные показатели, такие как численность учащихся, учителей, обеспеченность ресурсами. Объем финансирования, выделяемого на образование и реформы, определяется с учетом статистических параметров. Не стали исключением и реформы образования, связанные с поставкой компьютерной техники: для их планирования и оценки реализации собирались данные об обеспеченности обучаемых компьютерами, наличии компьютерных классов, а затем — о скорости интернет-соединения в школах.

Такой подход был эффективен, пока сохранялась возможность экстенсивного роста системы образования (увеличение охвата, продолжительности обучения в школе, расширение школьной программы за счет новых предметов). Однако затем потенциал экстенсивного роста системы образования оказался исчерпанным, и на первый план вышли задачи интенсификации образовательного процесса, составляющие суть трансформации школы под потребности цифрового общества.

В этой связи возникают вопросы:

- Являются ли привычные количественные показатели чувствительными к изменениям, связанным с освоением школой цифровых технологий?
- Возможно ли эффективно использовать их для планирования трансформационных изменений в школе?

Проблема качественных показателей для выделения финансирования на программы цифровой трансформации школы хорошо осознана и описана экспертами и методологами статистического учета (*Broadley et al.*, 2015; *Gibson et al.*, 2018; *Mominó & Carrere*, 2016). Показано, что на определенном этапе высокий уровень оснащения компьютерами вовсе не означает использования их в учебной работе (*Cuban*, 2001), следовательно, нужны дополнительные показатели, позволяющие различать школы с одинаковым уровнем обеспеченности ресурсами, но разным уровнем освоения цифровых технологий. Выдвигаются предложения по совершенствованию аналитических моделей принятия решений в области цифровой трансформации школы (*Mominó & Carrere*, 2016). С первых таких попыток прошло уже некоторое время, и можно констатировать, что практика сбора и анализа подобных данных находится на этапе становления и не является повсеместно распространенной даже в развитых системах школьного образования.

Надо отметить, что коммерческие и государственные организации проходили схожий путь на пару десятилетий раньше школ и вузов. В 1970-х годах впервые было отмечено, что эффективность использования дорогостоящих цифровых технологий обусловлена вовсе не высоким уровнем оснащенности организации, но цифровой зрелостью и тем, как выстроена работа в организации (*Nolan*, 1973). Сегодня происходят значительные изменения во всех сферах экономики и общества в результате повсеместного внедрения цифровых технологий. Школа встроена в общество, а значит, многие изменения в ней получают развитие, среди прочего, под воздействием внешних факторов. Таким образом, **продуктивным шагом в нашей работе будет рассмотрение идей планирования и оценки цифровой трансформации в бизнесе, после чего нужно будет оценить их применимость к сфере школьного образования.**

### **1.1.1. Оценка развития процесса освоения цифровых технологий и его зрелости**

Сегодня в бизнесе (в том числе в сфере обслуживания) и в области государственного управления складывается представление о цифровой трансформации как о кардинальном повышении конкурентоспособности организации/учреждения путем организационного, технологического и социального обновления (*Reis et al.*, 2018).

Для оценки зрелости процессов обновления ведутся соответствующие наблюдения и разрабатываются необходимые индикаторы (Solis, 2019). **Концепт зрелости вводится и обсуждается в исследованиях рабочих процессов, при разработке и внедрении технических систем, в организационном управлении и бизнес-анализе в нескольких направлениях. Зрелость может определяться как состояние, в котором процесс/организация способна достигнуть изначально поставленных целей (Mettler, 2011). Зрелость может выступать и как критерий поэтапной оценки достижения организацией/процессом эталона своей работы, идеального состояния (Mettler, 2010). Зрелость процесса может демонстрировать уровень: насколько процесс выстроен, управляем, контролируем, оптимизирован (Solis, 2019).**

По мере проникновения цифровых технологий во все сферы человеческой деятельности стали возникать задачи планирования этого процесса, управления им, определения его эффектов и последствий. Массовое использование цифровых технологий организациями привело к необходимости разработать такую модель описания этого процесса, в которой количественные характеристики, например, затраты организации на компьютерные ресурсы, оценивались бы через качественные характеристики использования этих ресурсов (Nolan, 1973). Основной гипотезой для построения подобных моделей стало то, что **организация как система проходит через упорядоченные типовые состояния — этапы, которые возможно описать.** Изначально Р. Л. Нолан предлагал четыре этапа:

1. **Инициация:** компьютерная техника и цифровые технологии начинают внедряться в организации.
2. **Распространение:** активное внедрение компьютерной техники и цифровых технологий в рабочий процесс.
3. **Контроль:** по мере насыщения организации цифровыми инструментами и техникой появляется задача планирования внедрения цифровых инструментов и оценки эффективности этого процесса.
4. **Интеграция:** совершенствование механизмов планирования и контроля, соотнесение информатизации с целями организации, ориентация на внутреннего потребителя компьютерных ресурсов.

Р. Л. Нолан продемонстрировал связь между затратами на ИТ-инфраструктуру и этапом, на котором находится организация. На материале изучения организаций он показал, что основной рост бюджета на ИТ происходит при переходе с этапа инициации на этап распространения. При переходе с этапа распространения на этап контроля бюджет на ИТ может быть даже урезан, так как затраты оптимизируются. Относительно небольшой рост бюджета начинается при переходе с этапа контроля на этап интеграции, что связано с перераспределением статей расходов.

Дальнейшее концептуальное осмысление особенностей нелинейного развития процесса освоения цифровых технологий в организациях расширялось преимущественно в силу потребности в детализированных инструментах самооценивания организаций и отраслей (*Anderson & Reid, 1998*). **Модель Р. Л. Нолана была расширена за счет добавления двух этапов:**

- **администрирование данных:** информационные системы распространяются, решения в организации поддерживаются данными, появляется целостная информационно-управляющая система;
- **зрелость:** ИТ-отдел организации становится полноправным внутренним бизнес-партнером, а реально происходящие бизнес-процессы имеют свое отражение в информационных системах организации (*Anderson & Reid, 1998*).

Нарастающее проникновение цифровых технологий в разных областях в последние годы потребовало расширения идей Р. Л. Нолана в контексте трансформационных изменений в организациях. По мере того, как цифровое оборудование, сервисы и платформы становились неотделимой частью ландшафта организации, управленцам потребовалось оценивать, как осваиваются цифровые технологии, на достижение каких стратегических целей компаний и отрасли работает их использование (*Solis, 2015*).

За последние 10 лет появился ряд разработок ведущих консалтинговых и исследовательских организаций, обобщающих практический опыт реализации и изучения процессов цифровой трансформации. Все эти разработки опираются на идеи Р. Л. Нолана об эволюционном характере процессов освоения цифровых технологий и во многом пытаются преодолеть недостатки его модели.

По мере проникновения цифровых технологий в деятельность организаций меняется представление о начальном состоянии, кото-

рое необходимо оценивать. Рассмотрим детально то, как разработчики более поздних моделей развили идеи Р. Л. Нолана. Их модели (Gill & Vanboskirk, 2016; Sabbagh et al., 2014; Schuh et al., 2020; Solis, 2015, Solis, 2019) нацелены на организации и отрасли, которые уже прошли через первичное освоение цифровых технологий и обладают ИТ-инфраструктурой для своих задач: базовыми ИТ-сервисами, компьютерной техникой, сетевыми ресурсами. В таком случае начальным этапом может быть признана оцифровка бизнес-процессов (Berghaus & Back, 2016; Gill & Vanboskirk, 2016; Schuh et al., 2020). По сравнению с моделью Р. Л. Нолана появляется конкретизация в дескрипторах каждого этапа (Solis, 2015), получает распространение инструментарий оценки этапа зрелости, на котором находится организация. В. Solis, обсуждая необходимость разработки инструментария для оценки продвижения в направлении цифровых технологий, говорит о том, что скорость появления и развития новых цифровых технологий оказывается выше, чем скорость освоения и получения организацией преимуществ от их внедрения (Solis, 2015). Широкий набор дескрипторов предлагается в работах S. Berghaus и A. Back (Berghaus & Back, 2016), G. Schuh и коллег (Schuh et al., 2020), P. C. Verhoef и соавторов (Verhoef et al., 2021), в том числе дескрипторов, специфических для каждого уровня зрелости.

Например, P. C. Verhoef с соавторами выделяют три последовательных уровня зрелости: оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация — и описывают специфические правила для каждого уровня. В части показателей каждого этапа авторы предлагают учитывать переход от традиционных KPI (например, возврат инвестиций) к цифровым (например, доля оцифрованных процессов).

Развивая модель Р. Л. Нолана, разработчики начинают оценивать вклад навыков сотрудников в продвижение по уровням зрелости (Gill & Vanboskirk, 2016; Sabbagh et al., 2014; Schuh et al., 2020; Verhoef et al., 2021).

M. Gill и S. Vanboskirk, приводя результаты обследования компаний, отчасти подтверждают наблюдение Р. Л. Нолана о количественном и качественном изменении затрат организации на освоение цифровых технологий (Gill & Vanboskirk, 2016). По их данным, наибольший рост среднего бюджета происходит при переходе с этапа «Последователи» (Adopters) на этап «Партнеры» (Collaborators), при



этом инвестиции в развитие цифровых навыков сотрудников и приобретение и интеграцию цифровых инструментов сменяются инвестициями в интеграцию источников данных, развитие аналитических инструментов с целью получения конкурентного преимущества.

Сопоставление и анализ моделей зрелости позволяет сделать **несколько выводов, полезных для разработки модели, применяющейся в системе школьного образования:**

1. Изучение хода освоения цифровых технологий коммерческими организациями показывает, что наряду с моделями, оперирующими исключительно количественными категориями развития цифровой среды и ростом затрат на нее, *создаются модели, помогающие планировать деятельность и совершенствовать процессы, фиксирующие развитие организаций.*
2. Несмотря на общую актуальность и востребованность методологий и инструментария, помогающего организациям планировать деятельность и совершенствовать свои процессы в условиях цифровой трансформации, *отсутствует единое, общепринятое представление о том, что такое цифровая трансформация.* Необходимо отметить, что и области, которые выделяются как существенные в разных моделях зрелости, не совпадают.
3. Выше представлены модели цифровой зрелости, претендующие на универсальность. В то же время систематические обзоры (Teichert, 2019) свидетельствуют о том, что в основном *разработки моделей зрелости носят узкоспециализированный характер, продиктованный отраслевыми потребностями.*
4. *Специализированный характер разработок подтверждается и разнообразием объектов обследования:* это может быть уровень зрелости страны (Sabbagh et al., 2014), уровень зрелости транснациональных корпораций (Gill & Vanboskirk, 2016; Sabbagh et al., 2014; Solis, 2015) и локальных компаний (Berghaus & Back, 2016).

При всех различиях в методологии оценки цифровой зрелости можно констатировать, что вне зависимости от того, как определяется целевой уровень зрелости в конкретной модели, лишь небольшое число объектов располагается на верхних уровнях соответствующих

шкал. Анализ на страновом уровне показывает, что экономика находится на высшем уровне цифровизации в 38 из 150 обследованных стран (*Sabbagh et al.*, 2014). Обследование 417 швейцарских компаний показало, что лишь 6 % из них находятся на двух верхних уровнях зрелости, где все решения принимаются с опорой на развитую аналитику, а инновации, связанные с цифровыми технологиями, играют все большую роль (*Berghaus & Back*, 2016). Более позитивная картина выявлена при изучении крупных компаний с глобальным присутствием: 11,5 % находятся на высшем уровне цифровой зрелости, и это означает, что решения в них принимаются с опорой на развитую аналитику, причем происходит смешение физической и виртуальной среды (*Gill & Vanboskirk*, 2016).

Добавим, что, **по последним оценкам российской экономики, ряд ее секторов находится на начальном этапе цифровизации** (*Абдрахманова и др.*, 2021). Конечно, размер выборок обследованных в опросах компаний не позволяет сделать широкие обобщения. Однако, учитывая дефицит данных и практики массовых опросов компаний по аспектам их цифровой зрелости, можно сделать вывод о том, что **модели, методология и инструменты измерения цифровой зрелости организаций находятся лишь на этапе становления.**

Принятая в 2018 году национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» стимулировала работы по цифровой трансформации в нашей стране. Ее цель — повышение конкурентоспособности организаций, качества работы органов государственной власти, снижение издержек на их функционирование. Автономная некоммерческая организация «Центр перспективных управленческих решений» (ЦПУР) на основе разработок классификации цифровой зрелости Публичного акционерного общества «Сбербанк России» в сотрудничестве с экспертами Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации Высшей школы государственного управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС) создала адаптируемую методологию оценки уровня цифровой зрелости (*Стратегия цифровой трансформации*, 2021), которая используется в органах государственного управления. С 2020 года началась оценка цифровой зрелости государственных и муниципальных услуг. Под цифровой зрелостью понимается одна

из характеристик процесса цифровой трансформации, которая может усиливаться, если этот процесс выстроен верно и доведен до конца. При этом достижение цифровой зрелости не является статической конечной целью; представляется, что она коррелирует в первую очередь с финансовой эффективностью у более зрелых организаций (*Gurumurthy & Schatsky, 2019*).

Проведенный анализ результатов наблюдений и оценки цифровой зрелости в организациях показывает, что **эмпирический инструментарий оценки продвижения в направлении цифровой трансформации в бизнесе и государственном управлении помогает компаниям определить направления развития, оценить свою эффективность, сопоставить свою деятельность с лучшими практиками**. Однако, несмотря на то, что проблема цифровой трансформации была осознана в бизнесе и государственном управлении относительно рано, реальное состояние дел с цифровой зрелостью в этих сферах далеко от целевого. Если принять во внимание скорость распространения новых цифровых технологий и инструментов, нет никаких оснований полагать, что этот дефицит будет заметно компенсирован в ближайшее время.

### **1.1.2. Исследование продвижения школы в освоении цифровых технологий**

На протяжении пяти десятков лет для прогнозирования и принятия решений в области цифрового обновления параллельно с совершенствованием количественных статистических показателей разрабатываются и используются модели и модельные представления, носящие преимущественно качественный характер. Процедуры поиска и отбора моделей и модельных представлений подробно описаны в аннотированной библиографии\*. Перечень разработок приведен в приложении 1. Здесь и далее мы будем обращаться к анализу этих исследований.

В основном проанализированные работы представляют собой описание процессов цифрового обновления и моделей этих процессов, а также специфических моделей отдельных аспектов цифрового обновления. Заметно, что для создания моделей разработчики использовали представления о *зрелости* (англ. *Capability Maturity*

\* См.: (*Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020*).

Models, модель зрелости возможностей), к тому времени уже широко применявшиеся в бизнесе для выделения этапов процессов и описания желаемого состояния, к которому должна прийти организация. Количество и содержание этапов зрелости может различаться, как, собственно, может различаться представление о начальной точке преобразований у разных авторов. Например, если первый этап таксономии М. Lee и R. Broadie («Бумажный») фиксирует состояние дел, при котором цифровые технологии в школе не используются, а в основе работы лежит традиционный урок (*Lee & Broadie, 2016*), то в британской модели NAACE\* отправной точкой является ограниченное, изолированное использование цифровых технологий в учебной работе, обычно замещающих традиционные «бумажные» инструменты.

Конечно, многие элементы и процессы, описываемые в таких моделях, не являются чем-то новым для учителей-новаторов, активно внедряющих цифровые технологии в классе. Однако изменения в работе отдельных учителей, как правило, малозаметны на уровне школы (*Schear, Gallagher, Patel, 2011*). Не согласованные с другими членами педагогического коллектива, усилия отдельных учителей не принесут ощутимых изменений в повышении результативности учебной работы. Таким образом, **для трансформации образовательного процесса на уровне школы школьным руководителям, педагогическому коллективу необходим инструмент, который позволил бы оценить состояние дел и дать ориентиры для развития.** Именно эту идею и пытались воплотить разработчики моделей.

Основное количество публикаций, предлагающих модели процессов цифрового обновления (ЦО), появилось в период с 2005 по 2015 годы — 62 %. (До 2005 года их было лишь 24 %, а после 2015 года — 14 %.) Исследования проводились во многих странах, однако бóльшая часть была выполнена в США и Европе. Заметно влияние транснациональных ИТ-гигантов, которые поддерживают проекты по разработке и распространению нормативных описаний процессов освоения цифровых технологий: Google for Education\*\*,

---

\* The NAACE Self Review Framework. <https://www.naace.co.uk/si-srf.html>

\*\* Google for Education. Transformation Reports. <https://edutransformationreport.withgoogle.com/>

Microsoft Education Journey\* ; Intel. Education\*\*. Описания и модели общедоступны и дополнены примерами их успешного использования на практике. С каждым годом в научно-исследовательских работах, связанных с обновлением образования в цифровой среде, принимает участие все большее число крупных ИТ-компаний, и эта тенденция сохраняется (Price, 2015).

Обращает на себя внимание, что долгосрочных исследований и разработок в области изучения процессов ЦО крайне мало. Среди удачных примеров — разработка стандартов, которую International Society for Technology in Education (ISTE) успешно ведет уже более 30 лет\*\*\*. Еще один пример продолжительного мониторинга школ, в котором модель и опросный инструмент менялись по мере сдвигов в цифровизации образования, — шведский инструмент LiKA (Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020). Тем не менее надо отметить, что рассматриваемые разработки не покрывают весь спектр освоения цифровых технологий школой, начиная с появления компьютеров и заканчивая персонализированной организацией обучения с использованием специализированных цифровых решений. *Этап цифровой трансформации в этих работах, как правило, не фиксируется, показатели для него не предлагаются. Таким образом, потенциал использования уже имеющихся моделей и инструментов в текущем моменте остается ограничен.*

Проведенный анализ показывает, что система образования успешно переняла лучшие практики изучения освоения цифровых технологий школами. Интенсификация разработок формальных моделей, описывающих ключевые изменения в школе, сопряжена с широким финансированием оснащения школ компьютерной техникой, цифровыми средствами обучения, цифровыми сервисами. Поэтому востребованными оказываются инструменты, помогающие оценить педагогическую результативность освоения цифровых технологий, позволяющие соотнести свою школу с другими и наметить следующие

---

\* Welcome to the Microsoft Education Journey. <https://edujourney.microsoft.com/>  
\*\* Transforming education for the next generation. A practical guide to learning and teaching with technology. Intel, 2014. <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/guides/transforming-education-next-generation-guide.pdf>  
\*\*\* Standards // © 2023 International Society for Technology in Education (ISTE). <https://iste.org/standards>

шаги. Та роль, которую играют ИТ-гиганты в этой работе, обнаруживает стремление осмыслить и распространить накопленный опыт трансформации бизнеса и на сферу образования. Вместе с тем необходимо отметить, что **в условиях повышения интереса к практической работе по цифровой трансформации образования остро необходимыми становятся инструменты, которые позволили бы оценить весь спектр изменений, происходящих в школе в условиях освоения цифровых технологий.** Именно такой инструмент мы и предлагаем в следующем разделе.

## **1.2. Цифровое обновление: от компьютеризации школы к цифровой трансформации**

Цифровое обновление школы продолжается уже несколько десятилетий. В педагогическом сообществе сложилось представление об этапах этого процесса; есть немало работ, где обсуждается его зрелость. В разделе 1.1.2 «Исследование продвижения школы в освоении цифровых технологий» мы кратко рассмотрели эти работы и этапы, которые предлагаются разработчиками для оценки школ. В текущем разделе мы предлагаем рассмотреть **цифровое обновление как последовательность этапов зрелости, через которые проходят образовательные организации на пути к «смарт-школе», формирующейся в ходе цифровой трансформации образования** (рис. 1).

1. **Компьютеризация.** На этом этапе цифрового обновления в центре внимания находится формирование цифровой инфраструктуры школы: оснащение ее компьютерами и другим цифровым оборудованием, организация технической поддержки. ЦТ используются в основном для преподавания информатики и решения рутинных задач (например, административных). По тем или иным причинам (отсутствие финансирования, инертность педагогов и т. п.) немало школ и сегодня находится на первой ступени цифрового обновления.

На этом этапе ЦТ практически не используются в учебном процессе за пределами обучения информатике. В ходе первого этапа в школе появляются учителя, которые при поддержке администрации и коллег пробуют использовать ЦТ для обновления учебной работы. В результате складываются условия для перехода к следующему этапу цифрового обновления.

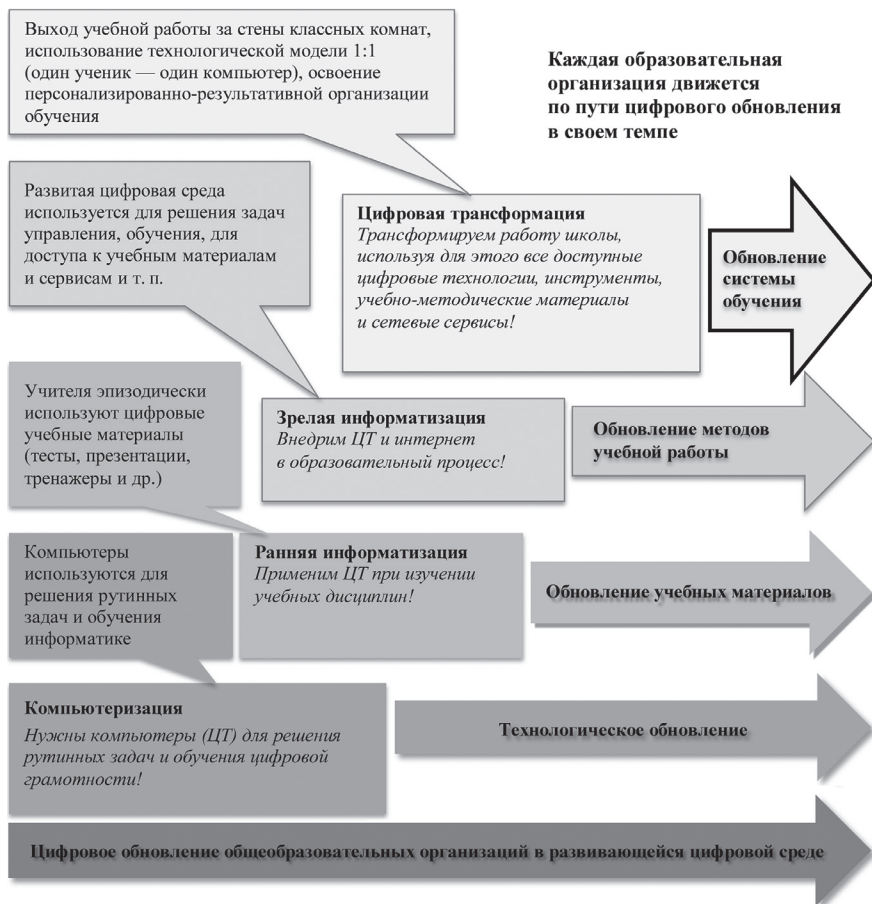


Рис. 1. Этапы цифрового обновления общеобразовательных организаций: компьютеризация, ранняя и зрелая информатизация, цифровая трансформация

Признаками состояния перехода к этапу *ранней информатизации* можно считать:

- оснащение образовательных организаций минимально необходимым количеством средств вычислительной техники для того, чтобы отдельные педагоги могли использовать ее при проведении занятий;
- создание необходимых условий (наличие программ и учебно-методических материалов) для формирования компьютерной грамотности обучаемых и педагогов;

- овладение начальной компьютерной грамотностью среди заметной части педагогов и отсутствие у них страха перед использованием компьютеров;
- появление успешного опыта использования ЦТ на занятиях и для решения задач управления образовательной организацией.

2. **Ранняя информатизация.** Второй этап цифрового обновления проходит под флагом применения ЦТ при изучении учебных дисциплин. Цифровые устройства выходят за стены кабинета вычислительной техники. Появляются внутренние компьютерные сети, цифровые образовательные ресурсы и учебно-методические материалы для использования ЦТ в учебном процессе. Отдельные учителя эпизодически используют в своей работе цифровые образовательные ресурсы (тесты, мультимедийные демонстрации, обучающие программы, тренажеры и т. п.).

Признаками состояния перехода к этапу *зрелой информатизации* можно считать следующие:

- 20–25 % учителей используют цифровые инструменты и образовательные ресурсы на занятиях в среднем 1–2 раза в неделю;
- на занятиях по некоторым предметам в течение учебного года используются инновационные организационные формы и методы учебной работы, которые поддерживаны ЦТ;
- работники школы регулярно делятся с коллегами опытом использования ЦТ в образовательном процессе;
- ЦТ регулярно используются для решения задач управления;
- интернет в школе доступен педагогам и учащимся для выполнения учебной работы.

3. **Зрелая информатизация.** Третий этап цифрового обновления проходит под флагом внедрения ЦТ и интернета в образовательный процесс. Образовательная среда школы насыщается современными цифровыми технологиями (широкополосный доступ всех участников образовательного процесса к интернету, доступность персональных цифровых устройств для всех участников образовательного процесса, использование облачных сервисов и т. п.). Ведется целенаправленное освоение инновационных, поддержанных цифровыми технологиями (ЦТ-поддержанных) способов учебной работы, включая междисциплинарные учебные проекты. У отдельных школьников появляется возможность заниматься по индивидуальным образо-



вательным траекториям. На этом этапе сегодня находится значительное число школ из экономически развитых стран: например, Южной Кореи\*, Австралии\*\* и США\*\*\*.

Отличительные признаки завершения этапа зрелой информатизации и перехода к этапу *цифровой трансформации образования* включают в себя:

- переход образовательной организации к использованию технологической модели 1 : 1 (один ученик — один компьютер);
- устойчивый доступ каждого участника образовательного процесса к высокоскоростному интернету, цифровым инструментам, учебно-методическим материалам, ресурсам и сервисам в школе и дома в режиме 7 x 24 x 365 (7 дней в неделю, 24 часа в сутки, 365 дней в году);
- широкое использование потенциала цифровой образовательной среды для организации различных форм взаимодействия и совместной (групповой, коллективной) учебной работы (цифровые технологии вытесняют традиционные (бумажные) информационные технологии в учебной и организационной работе школы);
- опыт переноса учебной работы за стены классных комнат (в том числе результативной учебной работы с использованием интернета и смешанного обучения);
- готовность перейти к персонализированной организации обучения с использованием специализированных порталов для достижения требуемых результатов учебной работы каждым обучаемым;

---

\* Blended learning in South Korea changing the face of education // Global EdTech, 10.06.2020. <https://global-edtech.com/blended-learning-in-south-korea-changing-the-face-of-education/>

\*\* Gunawardena M. Personalised learning is billed as the ‘future’ of schooling: What is it and could it work? // The Conversation, 21.22.2022. <https://theconversation.com/personalised-learning-is-billed-as-the-future-of-schooling-what-is-it-and-could-it-work-194630>

\*\*\* К началу 2019/2020 учебного года 89 % обучаемых III—XII классов в США использовали ЦТ для обучения в школе несколько дней в неделю, а 99 % школ имели широкополосный доступ к интернету, которого достаточно для ежедневного онлайн-обучения каждого обучаемого. Подробнее см.: Calderon V. J., Carlson M. Educators agree on the value of EdTech // Gallup, 12.09.2019. <https://www.gallup.com/education/266564/educators-agree-value-tech.aspx>

- успешный опыт передачи разработанной в школе новой педагогической практики, поддержанной цифровыми технологиями, в другие школы.

4. **Цифровая трансформация.** В развитых странах создание новых моделей работы школы и переход на этот этап цифрового обновления начались в прошедшем десятилетии. Школы трансформируют свою работу, используя для этого все новейшие цифровые технологии, инструменты, учебно-методические материалы и сетевые сервисы, среди которых:

- облачные технологии и специализированные PLP-платформы (*англ.* Personal Learning Portals) для поддержки использования персонализированно-результативной системы обучения (*англ.* Personalized Mastery-Based Learning);
- репозитории цифровых учебно-методических материалов и ресурсов;
- интеллектуальные (адаптивные) обучающие системы (ITS, *англ.* Intelligent Tutoring System);
- системы для поддержки проектной организации обучения и т. п.

Одним из первых примеров разработки тиражируемой модели новой школы может служить поддержанный Марком Цукербергом и его женой, педиатром Присциллой Чан калифорнийский проект «Summit Learning»\*. На эту модель сегодня перешли около 300 школ в США.

В нашей стране работу в этом направлении ведут отдельные инновационные школы (например, «Новая школа» в Москве и школа № 550 в Санкт-Петербурге). Начала работу отечественная платформа для поддержки использования персонализированно-результативной системы обучения «СберКласс»\*\*. РАНХиГС в 2020 году провела массовое обучение руководителей общеобразовательных организаций субъектов Российской Федерации по цифровой трансформации образования\*\*\*.

Ожидается, что на этапе цифровой трансформации в школах обновится организация учебной работы: расширятся рамки классно-урочной системы обучения, и она преобразуется в персонализиро-

---

\* Summit Learning by gradient learning. <https://www.summitlearning.org/>

\*\* Образовательная платформа «СберКласс». <https://sberclass.ru/>

\*\*\* Проектная и цифровая трансформация школы. <https://edufuture.ru/>

ванно-результативную систему. Работа школы по этой системе будет поддерживаться PLR-платформой, которая поможет:

- формировать и фиксировать личные цели учебной работы каждого школьника;
- фиксировать шаги по их достижению;
- интегрировать все виды занятий (базовая школа, дополнительное образование, увлечения и т. п.) в личный учебный план работы обучаемого.

В центре внимания педагогов будет находиться личностное развитие, познавательная самостоятельность, овладение метапредметными компетенциями и полноценное освоение всего предметного материала обучающимися (*Любимов, 2020*).

Цифровое обновление образования — длительный и сложный процесс. Как показывает отечественная и зарубежная практика, отдельные образовательные организации движутся к цифровой трансформации, последовательно проходя все этапы развития. ***Последовательность четырех указанных выше этапов можно рассматривать как шкалу зрелости цифрового обновления.*** Чтобы ответить на вопрос, как далеко школы продвинулись по пути цифрового обновления и в какой мере они готовы к цифровой трансформации, необходимо оценить их по этой шкале.

\* \* \*

По мере развития цифровых технологий и роста инвестиций в разворачивание цифровой инфраструктуры руководители, менеджеры, прямые инвесторы, линейные специалисты разных уровней и разных отраслей все чаще задаются вопросами: на каком этапе освоения цифровых технологий находится их организация и в каком направлении можно выстроить дальнейшее развитие, на какие ориентиры опереться? В этой главе мы подробно остановились на способах оценки освоения цифровых технологий в бизнесе. Причина нашего интереса очевидна: именно коммерческие организации в ИКТ-отраслях находятся на передовом крае поиска и отбора методологических решений, позволяющих проводить оценку качественных изменений. Представление о качественных этапах использования ЦТ, центральное для изучения и оценки трансформационных изменений, изначально формировалось на базе изучения тех органи-

заций, в которых цифровые инструменты широко использовались в операционной деятельности и которым было необходимо кардинально повысить свою эффективность. Оценка зрелости, демонстрирующая, насколько рабочий процесс в организации выстроен, управляем, контролируем, оптимизирован, является ключевой задачей для обеспечения качественного роста экономики. Именно поэтому мы исследовали опыт изучения цифровой трансформации в бизнесе. Далее мы покажем, как образовательные организации перенимают разработанные подходы и инструменты у коммерческих и государственных структур.

Вместе с тем очевидно, что система образования обладает рядом особенностей, не позволяющих слепое копирование и перенос наработок извне без критического осмысления. Мы видим это по тому импульсу, который получают разработки и модели для оценки освоения цифровых технологий по ходу проникновения «цифры» в систему образования и по мере того, как использование цифровых технологий становится частью образа жизни за стенами школы. Здесь следует обратить внимание на два момента. Во-первых, модели для оценки освоения цифровых технологий претендовали на массовое использование, но их разработчикам далеко не всегда удавалось дойти до этапа эмпирической проверки своих идей. Во-вторых, пик интереса к таким разработкам пришелся на первое десятилетие XXI века, когда задачи цифровой трансформации образовательного процесса осознавались как ключевые лишь в очень небольшом числе передовых школ. Поэтому для описания цифровой трансформации школ эти модели подходят лишь отчасти.

**Сегодня на наших глазах формируется несколько предпосылок к разработке новых подходов в оценке продвижения школ по пути освоения цифровых технологий. Первая — это большой разброс в задачах,** которые решают школы при помощи цифровых технологий. Главный вопрос при этом звучит так: как может выглядеть зона ближайшего развития конкретных школ? Процесс освоения цифровых технологий, несмотря на свою относительно долгую историю, на практике остается крайне неоднородным, испытывает влияние массы факторов. **Мы вводим концептуальную рамку цифрового обновления для того, чтобы иметь теоретический инструмент для работы с такой неоднородностью.**

**Вторая предпосылка:** управленцам системы образования становится *важно определять реальное состояние дел в вверенных им школах, оценивать прогресс и наметить возможные пути развития*, в том числе через систему персонализированных мер. Мы уже упоминали про нечувствительность традиционных количественных показателей для оценки организации образовательного процесса. Это означает, что **требуются показатели, которые помогают отслеживать трансформационные изменения.**

**Третья предпосылка:** на современном этапе развития цифровых решений *весьма желательной является автоматизированная оценка освоения цифровых технологий. Опыт применения опросных инструментов*, накопленный в ходе использования ряда моделей такой оценки, **должен быть переработан с учетом новых реалий.**

Принимая во внимание все названные предпосылки, в следующей главе мы предлагаем многоаспектную модель цифрового обновления, которая позволит оценить различные стороны этого процесса.

## ГЛАВА 2

# МНОГОАСПЕКТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ЦИФРОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ ШКОЛЫ

### 2.1. Рамка цифрового обновления школы

Качественные и количественные модели давно и успешно используются для анализа состояния и разработки планов развития системы образования на уровне отдельных регионов и страны, а также для проведения глобальных исследований (*Уваров, 1978; Кумбс, 1970*). Эти модели применялись при подготовке и осуществлении образовательных реформ прошлого века. Реформы отрабатывали общественные запросы по обеспечению всеобщего образования подрастающего поколения и шли по пути экстенсивного развития школы. По всему миру происходил переход от обязательного начального образования ко всеобщему неполному среднему, а затем и полному среднему образованию. С помощью этих моделей рассчитывали изменение контингента обучающихся, количества классов и классов-комплектов, исходя из предположения о неизменной классно-урочной системе организации обучения. Нормируя наполняемость классов, эти модели позволяли оценивать потребность в классных комнатах, педагогах, учебном оборудовании и материалах, которые необходимы для обеспечения учебного процесса. С учетом этого разрабатывались учебные программы, осуществление которых должно было обеспечивать достижение школьниками требуемых образовательных результатов. Таким образом, главным показателем успешности работы образовательной системы выступало количество обучаемых, получающих образование требуемого уровня.

**Сегодня в нашей стране, как и в большинстве стран мира, резервы экстенсивного развития образования путем расширения сроков обучения фактически исчерпаны.** Перевести школу с экстенсивного на интенсивный путь развития, обеспечить повышение результативности образовательного процесса без увеличения сроков общего образования — главная цель ее цифрового обновления.

**Цифровая трансформация общего образования, которая является новым этапом цифрового обновления, направлена на интенсификацию образовательного процесса, на повышение результативности и качества общего образования, на раскрытие способностей каждого обучающегося за счет персонализации образовательного процесса без увеличения сроков обязательного обучения.** Это огромная по масштабам и сложности долгосрочная стратегическая задача, которая является фокусом приложения усилий отечественных педагогов на ближайшие десятилетия.

Как констатирует Мишель Серр, «греки изобрели педагогику (пайдейю) в период появления и распространения письменности; педагогика изменилась в эпоху Возрождения, с изобретением книгопечатания; подобным же образом она кардинально меняется под воздействием новых технологий... Вот уже несколько десятилетий мы живем в период, сопоставимый с зарождением пайдейи, когда греки научились письму и доказательству, и с Возрождением, когда возникло книгопечатание и воцарилась книга» (Серр, 2016).

Хотя о цифровой трансформации образования широко заговорили лишь несколько лет назад, представление об этом процессе у педагогов-исследователей появилось давно. ***Цифровая трансформация образования представляет собой очередную ступень (этап) развития процесса внедрения цифровых (информационно-коммуникационных) технологий в сфере образования.*** Этот глобальный процесс, захвативший школы по всему миру, естественно рассматривать как процесс цифрового обновления образования, начинающийся с оснащения школ компьютерами, переходящий в информатизацию образования и завершающийся их цифровой трансформацией (Akhtar, 2022).

Школы движутся по пути цифрового обновления разными темпами и могут находиться на разных этапах этого процесса. Необходимы модели, которые помогут школам оценить продвижение по пути цифрового обновления. На ранних этапах цифрового обновления для оценки этого продвижения в качестве универсального показателя использовалось отношение количества обучающихся к количеству установленных в школе компьютеров. По мере развития цифровых технологий и проникновения их в школу статистическую отчетность стали пополнять данными о периферийном цифровом оборудовании, доступности интернета, наличии цифровых учебно-мето-

дических материалов и сервисов, о подготовке педагогов для работы с ЦТ и т. п. Однако эти и подобные им *показатели насыщения образовательной среды цифровыми технологиями дают лишь косвенное представление об изменениях в учебном процессе, которые опираются на использование ЦТ* (например, по уровням SAMR).

Объективная оценка динамики этих изменений становится еще более сложной, когда школы выходят на этап цифровой трансформации. Из-за отсутствия необходимого инструментария руководители образования на региональном и муниципальном уровне не могут получить объективную интегральную оценку процесса цифрового обновления образовательных организаций, а руководители и коллективы школ — непредубежденную, внешнюю оценку предпринимаемых ими усилий по обновлению учебного процесса.

**Цель разработки многоаспектной модели цифрового обновления общеобразовательной школы (М-модели)** — сделать шаг в решении этой проблемы. Разрабатываемая модель претендует на то, чтобы **фиксировать процессы изменений в образовательном процессе, которые связаны с его результативностью.**

До недавнего времени исследователи для решения этой задачи опрашивали участников образовательного процесса и разрабатывали различные нормативные описания (предписания), которые должны помочь педагогам и чиновникам решать задачи цифрового обновления школы (Дворецкая и др., 2020). В отличие от этого метода, *разработка М-модели направлена на выделение объективно наблюдаемых и измеряемых показателей, характеризующих динамику цифрового обновления в отдельно взятой образовательной организации.*

Очевидно, что всякая школа неизбежно является лишь одним из элементов культурной среды местного и более широкого сообщества, которое обеспечивает воспроизводство и развитие социальной среды. Для обучения и воспитания новых членов общества, согласно поговорке, «нужна целая деревня», и цифровое обновление образования — лишь составная часть более широкого социального процесса. Однако при построении М-модели мы ограничиваемся рассмотрением школы как отдельной организации, которая создана и функционирует для решения задач общего образования (на каждом этапе своего развития) и координируют свою работу с другими



культурными и образовательными организациями местного сообщества. Школа — это всякое учебное заведение, которое реализует учебные программы начального, основного среднего и/или общего среднего образования, а также программы дополнительного образования, вне зависимости от формы собственности (государственные или частные).

Одним из возможных сценариев развития системы образования является *дивергентный сценарий* (Уваров, 2020). В нем традиционная образовательная система размывается, а обучающиеся стремятся получить образование за пределами формальной школы. Развиваются сетевые образовательные сервисы, местные и сетевые образовательные сообщества, которые получают возможность предоставлять сертифицированное общее образование. Обучение здесь проходит, среди прочего, в рамках слабо формализованных сетей, которые объединяют обучающихся, родителей, поставщиков сетевых образовательных услуг и специалистов. В условиях дивергенции привилегированные школы обслуживают элиту, а традиционные общеобразовательные школы — в основном тех, кто вследствие цифрового разрыва или экономических условий не может получать сетевые образовательные сервисы (в своем сообществе или в общедоступных коммерческих сетях). Сегодня процесс размывания сложившейся системы образования еще только намечается, развитие школ такого типа спорно, и такие «сетевые школы» в рамках М-модели не рассматриваются.

Таким образом, **объектом наблюдений**, на которых строится М-модель, **являются общеобразовательная школа и набор показателей, которые характеризуют процессы ее цифрового обновления** (рис. 2). Модель разрабатывается как теоретическая рамка для оценки текущего состояния отдельной школы в этом процессе и ее продвижения. Предполагается, что **М-модель поможет ответить на следующие вопросы:**

- **на каком этапе цифрового обновления находится** конкретная школа (*общая оценка*);
- **как далеко продвинулось цифровое обновление** школы на этом этапе (*уточненная оценка*);
- **к какой типичной группе** школ с похожими профилями (*статика*) или траекториями (*динамика*) цифрового обновления относится конкретная школа;



Рис. 2. Пространство состояний школ в процессе цифрового обновления образования (Водопьян, Уваров, 2006)

- **какие специфические рекомендации** можно предложить конкретной школе по совершенствованию ее работы в процессе цифрового обновления.

Показатели (характеристики, отличительные черты) процессов цифрового обновления предлагается оценивать (измерять) с помощью параметров, которые строятся на основе обобщения уже имеющих или вновь собираемых, по возможности объективных, данных об идущих в школах трансформационных процессах. Значения параметров можно оценивать с помощью шкал (как правило, количественных или ранговых), которые носят преимущественно дискретный характер.

*Исходное значение* шкалы связано со значением параметра, которое характерно для состояния школы в начале ее цифрового обновления (в начале внедрения цифровых, или информационно-коммуникационных, технологий). *Конечное значение* шкалы связано со значением параметра, которое характерно для желаемого состояния школы после завершения ее цифровой трансформации, и строится на основе опыта инновационных школ (отечественных и зарубежных), где процессы цифрового обновления продвинулись далеко и уже завершены или близки к завершению. Значения параметров для конкретных школ определяются на основе эмпирических данных (замеров).

Поскольку цифровое обновление каждой школы в развивающейся цифровой среде идет в своем темпе, конкретные моменты состояния отдельной школы в пространстве возможных состояний цифрового обновления могут различаться, а сами школы могут находиться на разных ступенях зрелости процесса цифрового обновления. Как было описано ранее (Уваров и др., 2021), цифровое обновление разворачивается во множестве всех школ региона или страны под непосредственным влиянием двух базовых процессов, идущих за пределами школ, и третьего базового процесса, идущего в самих школах (процесс III на рисунке 3).

Процесс I — появление и распространение новых цифровых технологий и происходящие в связи с этим изменения в экономике, культуре и социальной сфере.

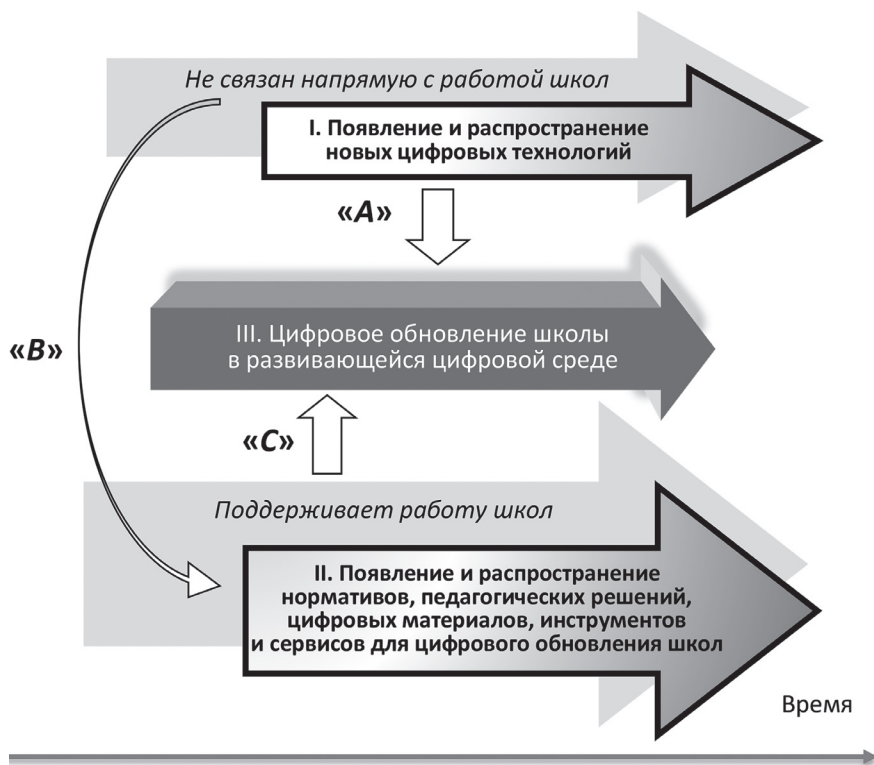


Рис. 3. Рамка цифрового обновления школ (Уваров и др., 2021)

Процесс II — появление и распространение нормативов, организационно-педагогических и методических решений, цифровых материалов, инструментов и сервисов для цифрового обновления школы.

*Процесс I* в краткосрочной перспективе не связан напрямую с работой общеобразовательной школы, а является составной частью процесса обновления технологической и социальной среды в ходе продолжающейся цифровой революции. Он определяет состояние рынка ЦТ, задает ограничения на темпы и характер оснащения образовательного процесса ЦТ, их доступность, возможность освоения и использования в школах для решения стоящих перед ними задач (связь «А» на рисунке 3). Процесс I глобален и образован композицией множества различных явлений, которые исследуют ученые и инженеры, экономисты и философы. Подспудно он вызывает культурные изменения в обществе, влияющие как на акторов образовательной системы, так и на социальный заказ в адрес системы образования со стороны социума.

*Процесс II* объединяет развитие педагогических исследований и разработок, рынка цифровых учебно-методических материалов, инструментов и сервисов для поддержки цифрового обновления школы, а также ход организационной, финансовой и юридической поддержки происходящих перемен на федеральном, региональном и местном уровнях. Все эти процессы происходят параллельно и позволяют общеобразовательной системе:

- откликаться на изменяющиеся ожидания и запросы общества по обновлению целей обучения и воспитания;
- осваивать новые организационно-методические и технологические средства (инструменты) для совершенствования учебно-воспитательного процесса, организации работы (функционирования) школы, решения традиционных и новых задач, стоящих перед общим образованием.

Процесс I непосредственно влияет на процесс II через связь «В» (см. рис. 3). Процесс II можно интерпретировать как подготовку организационно-педагогических и методических решений, позволяющих школам обновлять практику работы. Этот процесс так или иначе контролируется органами управления образованием, которые задают направление цифрового обновления школы (связь «С» на рисунке 3).

Взаимодействуя между собой, рассмотренные процессы обеспечивают нарастающий поток изменений в работе школы, которые

приводят к цифровой трансформации образования. **Цифровая трансформация** — это естественное развитие процесса цифрового обновления образования (его очередной этап), который продолжается уже около полувека. Среди его отличительных черт:

- **качественное обновление образовательного процесса**, в том числе содержания общего образования, организации учебного процесса (устойчивых педагогических практик, организационно-педагогического и методического обеспечения образовательного процесса), ожидаемых результатов;
- **изменение функционирования школы**, которая организует образовательный процесс, собственное обновление и персонализацию профессионального развития персонала;
- **развитие образовательной среды**, которая поддерживает трансформационные изменения и делает их возможными.

Изменения образовательной среды приобретают конкретное воплощение и поэтому более заметны. Полвека назад в ней выделяли две главных составляющих: *физическую* и *социальную*. Сегодня этих составляющих стало три: добавилась *виртуальная составляющая*, возникшая в связи с появлением и развитием окружающей нас цифровой инфосферы (киберпространства). Цифровую образовательную среду можно рассматривать как сравнительно новую и быстро расширяющуюся часть образовательной среды, включающую в себя ее физическую составляющую (цифровое оборудование), виртуальную (программные приложения и учебно-методические материалы) и социальную (новые коммуникационные потоки и нормы общения).

Цифровая составляющая образовательной среды содержит в себе новые инструменты деятельности, которые, в свою очередь, ее меняют. Почти сто лет назад Л. С. Выготский заметил, что обновление среды обитания и используемых инструментов, которые создает человек, с неизбежностью ведет к изменениям в его деятельности. Он обнаружил это, наблюдая за массовой индустриализацией, которая разворачивалась тогда в нашей стране. Ключевыми мемами этого процесса были слова «машина», «механизация». Сегодня, когда в мире набирает темпы цифровая трансформация и наша среда обитания в очередной раз заметно меняется, таким мемом становится слово «цифра». Оно обретает новый смысл, знаменуя собой качественные изменения, происходящие сегодня в профессиональной и повседневной деятельности людей.

**Цифровое обновление обещает повышение уровня персонализации обучения — подобно тому, как оно повышает уровень кастомизации в сфере услуг.** Зримые изменения здесь связаны с расширением классно-урочной системы обучения и переходом к персонализированно-результативной модели организации учебной работы. Это приближает исполнение мечты педагогов: *построение школы, которая обеспечивает всестороннее личностное развитие и достижение всех требуемых* (предметных, метапредметных и личностных) *образовательных результатов каждым обучающимся.*

Цифровое обновление образования — длительный и сложный процесс. Существенные изменения в работе школы происходят в основном на его поздних этапах и завершаются цифровой трансформацией с качественным системным преобразованием образовательной среды (и ее цифровой составляющей), требований к достигаемым образовательным результатам, расширением рамок традиционной классно-урочной организации обучения, ее преобразованием в результативно-персонализированную систему. **При разработке М-модели требовалось, чтобы она позволяла оценивать состояние школы на всех этапах цифрового обновления,** начиная от освоения рутинных возможностей ЦТ и заканчивая качественным преобразованием образовательного процесса. М-модель — теоретический инструмент, который должен позволить:

- *определять реальное состояние цифрового обновления школ* на данной территории (регион, страна);
- *подсказывать педагогическому коллективу и членам местного школьного сообщества,* на каком этапе цифрового обновления находится их образовательная организация, *и помогать им* при выработке программы ее развития (самооценка);
- *разрабатывать инструменты для объективной автоматизированной оценки развития* процессов цифровой трансформации образования на основе цифровых следов, которые оставляют обучающиеся и педагоги в ходе работы школы.

Разработчики М-модели стремились отойти от распространенной сегодня односторонней оценки происходящих в школе изменений, которая акцентируется на доступности и широте использования цифровых технологий. В центре нашего внимания — изменения в организации образовательного процесса, которые связаны с его ре-

зультативностью. Поэтому в **М-модели акцент** делается не на внедрении цифровых технологий в работу школы, а **на педагогических инновациях, которые используют эти технологии** и которые без них невозможно (или трудно) осуществить. Разработчики М-модели попытались объединить взгляд на инновационный процесс с возможностями, которые предоставляют цифровые технологии.

Внедрение ЦТ в образование началось сравнительно недавно, и эта специфическая составляющая инновационного процесса завершится по мере того, как будет завершаться становление информационного общества, а ЦТ вместе с новыми культурными инструментами будут освоены обществом и образовательной системой (Семенов, Вишняков, 2021). Естественно предполагать, что это произойдет вместе с завершением цифровой трансформации образования. Вне зависимости от того, в какой мере в работу по информатизации школы включаются представители инновационной педагогики, по какой из моделей эта работа строится, можно утверждать, что цифровое обновление — одна из составляющих инновационных процессов в современной школе. Используя описанную выше рамку цифрового обновления школы (см. рис. 3), можно представить взаимосвязь между внедрением ЦТ и инновационными процессами в школе графически (рис. 4). В последние годы связь между работами по педагогической инноватике и цифровому обновлению школы существенно укрепилась, а ЦТ стали почти обязательным инструментом педагогических инноваций.

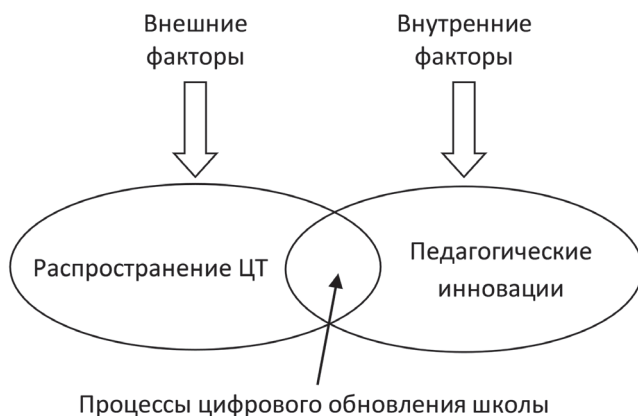


Рис. 4. Распространение ЦТ и педагогические инновации в школе

Цифровые технологии, как и любые другие технологии, сами по себе педагогически нейтральны. Требуется соответствующая позиция педагогов, которые используют их как инструмент педагогических инноваций. Например, пишущую машинку в современных реалиях заменил текстовый процессор. Как инструмент инновации-модернизации для отработки навыков письма в ситуации обучения школьников языку его используют нечасто. Еще реже он становится инструментом инновации-трансформации для преобразования учебного процесса, формирования у ребенка опыта творчества (например, для подготовки эссе, на основе записанных ребенком на диктофон устных рассказов ветеранов войны, литературной обработки этих рассказов и т. п.).

Известно, что процесс цифрового обновления многогранен: технические нововведения переплетены с методическими новшествами, обновление учебных предметов сочетается с изменениями в управлении школой (Уваров, 2011). В педагогическом коллективе могут параллельно разворачиваться несколько независимо возникших инновационных процессов, которые поддерживаются общими технологическими ресурсами (школьным сайтом, сервером или автоматизированной информационной системой школы). Сам процесс цифрового обновления длителен и включает в себя множество различных инноваций, которые могут опираться друг на друга, используя накапливающиеся изменения. Таким образом, цифровое обновление школы — многоступенчатый процесс, состоящий из множества циклов (рис. 5), которые планируются и осуществляются как желательные изменения в работе обучающихся и педагогов параллельно с развертыванием дорогостоящих информационно-вычислительных комплексов. Это обстоятельство должно учитываться при разработке М-модели. Описывая изменения, которые происходят во множестве школ, она не может рассматривать отдельные инновации, происходящие в школах, а должна концентрироваться на более комплексных явлениях.

Как показывают исследования в области педагогической инноватики, на запуск и осуществление инновационного процесса в школе влияет множество факторов (рис. 6). Немало прескриптивных моделей цифрового обновления опираются на эти факторы как необходимые условия для запуска цифровой трансформации (Дворецкая и др., 2020). М-модель не рассматривает эти факторы, так как она предназначена не для оценки условий изменений в работе школы, а для



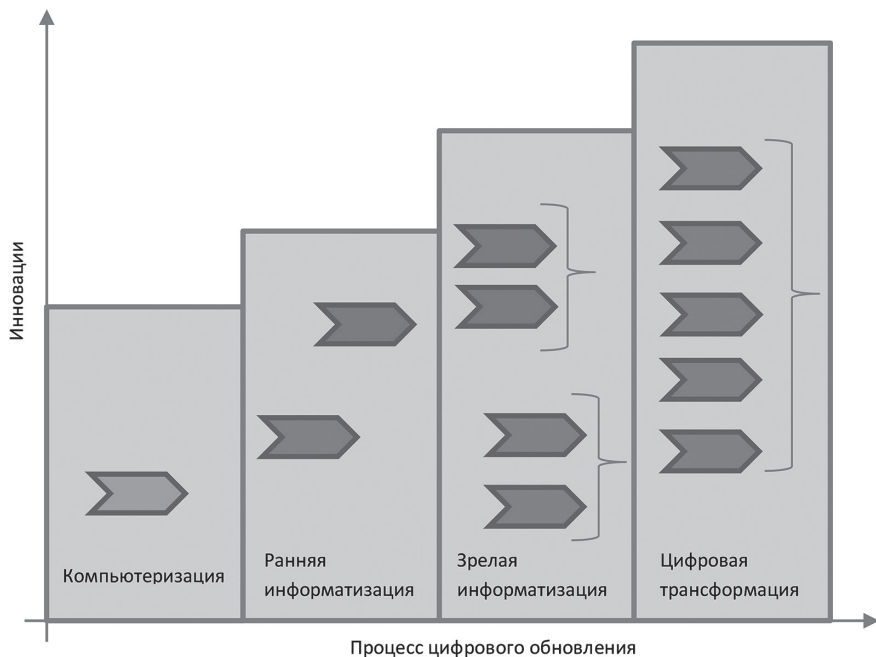


Рис. 5. Цифровое обновление школы как множество инноваций



Рис. 6. Факторы, влияющие на инновационные изменения в школе (Фуллан, 2006)

фиксации их осуществления. Поэтому требуется выбрать базовые процессы, где эти изменения происходят, и отобразить показатели, позволяющие их увидеть. Успешные существенные изменения в реальном образовательном процессе всегда комплексны, как и сам образовательный процесс. Они одновременно включают в себя:

- новые или измененные программы, учебно-методические материалы и/или педагогические технологии;
- использование новых подходов к учебной работе (к тому, как обучающиеся выстраивают познание, вырабатывают умения и навыки или приобретают компетентность);
- изменение педагогических предположений (принципов), лежащих в основе обновления целей обучения и учебных программ (Фуллан, 2006).

Для построения М-модели требуется выбрать такие индикаторы изменений образовательного процесса, которые позволяют убедиться, что изменение действительно состоялось, и одновременно минимально зависят от субъективных ощущений участников образовательного процесса (а в пределе — допускают использование инструментальных способов сбора данных и оценивания).

Учитывая эти соображения, **можно выделить три базовых процесса, изменения в которых фиксируются на разных этапах цифрового обновления** (от появления в школе компьютеров и цифровых технологий до завершения ее цифровой трансформации) **и должны рассматриваться при построении М-модели.**

1. **Обновление образовательного процесса школы** (основного производственного процесса), включая:
  - обновление содержания обучения;
  - обновление организации учебного процесса (устойчивых педагогических практик, организационно-педагогического и методического обеспечения образовательного процесса).
2. **Изменение функционирования школы**, которая организует образовательный процесс и его обновление, включая:
  - расширение управляемой составляющей хронотопа учебного процесса\*;
  - персонализацию профессионального развития персонала.

---

\* Хронотоп (др.-греч. χρόνος «время» и τόπος «место») учебного процесса — «время-место» его осуществления. Подробнее об этом понятии см. подраздел 2.3.2.

3. *Развитие образовательной среды*, поддерживающей обновление двух предыдущих процессов, включая:

- увеличение доступности современных цифровых устройств, инструментов и сервисов для всех участников образовательного процесса;
- рост объема и разнообразия используемых цифровых учебных материалов, инструментов и сервисов.

Состояние, в котором находится школа с точки зрения каждого из процессов, описывается значением соответствующих индикаторов, а текущее состояние школы (образовательной организации) в процессе ее цифрового обновления можно представить точкой в пространстве этих показателей. Рассмотрим описание трех выделенных процессов и характеризующие их показатели.

## 2.2. Обновление учебного процесса

При разработке М-модели мы исходим из того, что учебный процесс общеобразовательной школы — это совокупность (комплекс, последовательность, пакет) учебных мероприятий, в которых принимают участие обучающиеся:

- каждый индивидуально;
- с участием педагога, родителей или других значимых партнеров;
- в составе небольшой группы — пары, четверки и т. п.;
- в составе учебного класса, учебной параллели, отряда и/или других учебных коллективов.

Учебный процесс целенаправлен, производится для достижения поставленных целей, его планируют, подготавливают, обеспечивают, проводят, анализируют, оценивают и корректируют.

Предполагается, что ключевые участники учебного процесса (обучающиеся и педагоги) рассматривают его как процедуру, состоящую из *циклов учебной работы*. В минимальном объеме такой цикл включает в себя следующие этапы:

- предоставление обучающемуся учебной информации (подлежащих освоению физических и/или умственных действий);
- работа по ее освоению;
- демонстрация достигнутых учебных результатов (рис. 7).

Каждый учебный цикл направлен на достижение желаемого учебного результата. По разным причинам циклы учебной работы

**Учебный процесс школы (по учебной программе P1)**

**Учебный процесс обучающегося  $S^1$  (по учебной программе P1)**

*Учебные циклы  $C_1^1$  обучающегося  $S^1$*

*Учебные циклы  $C_2^1$  обучающегося  $S^1$*

...

*Учебные циклы  $C_n^1$  обучающегося  $S^1$*

**Учебный процесс обучающегося  $S^2$  (по учебной программе P1)**

*Учебные циклы  $C_1^2$  обучающегося  $S^2$*

*Учебные циклы  $C_2^2$  обучающегося  $S^2$*

...

*Учебные циклы  $C_n^2$  обучающегося  $S^2$*

Рис. 7. Структура учебного процесса школы по учебной программе (условные обозначения: P — учебная программа, C — учебный цикл, S — обучающийся)

могут быть полными и неполными (деформированными). Неполный цикл, например, может включать в себя только предоставление учебной информации (демонстрацию осваиваемого действия). Естественно, неполные циклы малорезультативны. Описание одного из вариантов полного учебного цикла приведено на рисунке 8. Каждый обучающийся включен в освоение учебного материала и должен продемонстрировать достижение результатов учебного процесса. Поэтому можно говорить об учебном процессе каждого отдельного ученика. Следование дидактическому принципу учета индивидуальных особенностей предполагает, что школа и педагоги стремятся по мере возможностей кастомизировать обучение и учебные процессы отдельных обучающихся.

Совокупность учебных процессов отдельных обучающихся, которые контролирует (мониторит, направляет) образовательная организация, образует *учебный процесс образовательной организации*



Рис. 8. Описание цикла учебной работы в контексте учебного процесса образовательной организации (реализуется в школах проекта Summit Learning) (Уваров и др., 2019)

(школы, образовательного комплекса и т. п.). Структура такого учебного процесса, который планирует, обеспечивает и осуществляет образовательная организация по учебной программе Р1, приведена на рисунке 8.

Учебный процесс образовательной организации регламентируется требованиями, которые формируются на федеральном и региональном уровнях управления образованием. Эти требования уточняются, конкретизируются и реализуются на уровне школы с участием членов местного сообщества. Сегодня законодательно открыты возможности для цифровой трансформации школы, обучения по индивидуальным образовательным траекториям, перехода к инновационной организации образовательного процесса (например, персонализированно-результативной). Используемые далее определения традиционной, персонализированной и других видов организации учебного процесса приведены на рисунке 9.

В каждой школе в той или иной пропорции (на разных ступенях обучения и различных занятиях, в разных учебных группах, классах и параллелях) могут использоваться различные виды организации

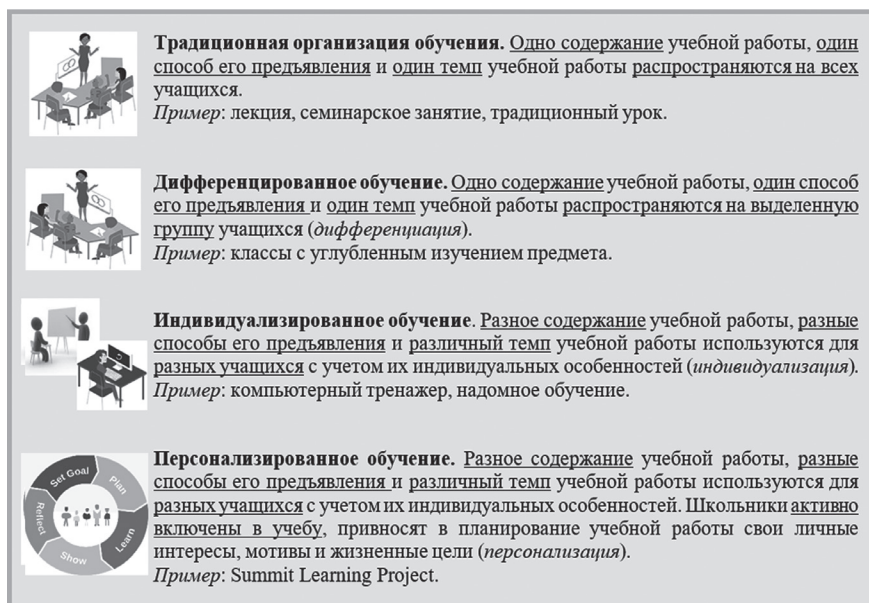


Рис. 9. Четыре вида организации учебного процесса (Уваров, 2022)

учебного процесса. При построении М-модели мы исходим из того, что цифровое обновление направлено прежде всего на повышение результативности (качества, успешности) учебной работы школьников (отдельных и всех вместе), — *допущение первое (Д-1)*. Предполагается, что поддерживаемая цифровым обновлением персонализация учебного процесса ведет к повышению его результативности, — *допущение второе (Д-2)*. **Обновление учебного процесса можно рассматривать как совокупное развитие двух составляющих его процессов:**

- *обновление содержания образования* (ожидаемых образовательных результатов);
- *обновление организации учебной работы* (организационных форм и методов) — *допущение третье (Д-3)*.

Рассмотрим каждый из этих процессов и выделим индикаторы для определения состояния, в котором находится школа в процессе ее цифрового обновления.

### 2.2.1. Обновление содержания образования

Под содержанием образования обычно понимают систему научных знаний, практических умений и навыков, а также мировоззренческих и нравственно-эстетических идей, которыми учащиеся должны овладеть в процессе обучения. Это та часть общественного опыта та поколения, которая отбирается в соответствии с поставленными целями развития человека. Обновление содержания общего образования, которое инициируется внешними условиями (требованиями), было и остается имманентно самой школе во все времена и на всех этапах ее развития (реформ, перестроек и т. п.). Принято считать, что содержание образования фиксируется в текстах учебников, в учебных программах и руководящих документах (например, стандартах). Традиционно его понимают как перечень (с разной степенью детализации) знаний, умений, навыков и компетенций, которые осваивают обучающиеся в ходе учебной работы и в результате выполнения учебных программ.

Современные разработки в области доказательной педагогики и педагогического дизайна требуют, чтобы каждая составляющая содержания обучения в явном виде:

- содержала операционализированное описание ожидаемых образовательных результатов, которое понятно каждому участнику

ку образовательного процесса (обучающийся, его учителя, родители и др.);

- сопровождалась измерительной (оценочной) процедурой выполнения, которая позволяет обучающемуся продемонстрировать (доказать), что он действительно овладел данным содержанием (достиг требуемого образовательного результата в нужной степени).

Таким образом, **обновление содержания образования** — это не только изменение текста образовательных стандартов, учебных программ, учебников и т. п. Это прежде всего **обновление описания образовательных результатов и процедур их оценивания\***, которые могут и должны быть заявлены как актуальные и/или желаемые в образовательной программе и других документах школы, зафиксированы в планах проведения соответствующих учебно-воспитательных мероприятий и циклов учебной работы (в которые всегда так или иначе встроены процедуры оценивания).

**При построении М-модели будем считать, что содержание образования можно описывать через его цели, которые явно представлены в виде ожидаемых результатов обучения школьников, — допущение четвертое (Д-4).**

Требования к содержанию образования, которые представлены в руководящих документах (образовательных стандартах, приказах и т. п.), могут охватывать более широкий (или более узкий) объем материала, чем тот, который (в силу подготовки обучающихся, ограничений имеющейся образовательной среды, времени на освоение материала и т. п.) реально предлагается обучающимся, — *допущение пятое (Д-5)*. Реальные, реализуемые в школе учебные программы, фиксируемые в них реальные образовательные результаты и реальные, реализуемые обучающимися учебные мероприятия и учебные циклы могут различаться в разных школах в соответствии с действующей на местах системой приоритетов.

На рисунке 10 показаны три области приоритетов для определения содержания учебной программы, которые рекомендуют педагогические дизайнеры. В левой части рисунка представлено поле со-

---

\* Сегодня наиболее полным определением реального, формально установленного содержания образования являются задания ВПР и ЕГЭ, на успешное выполнение которых ориентированы школы.



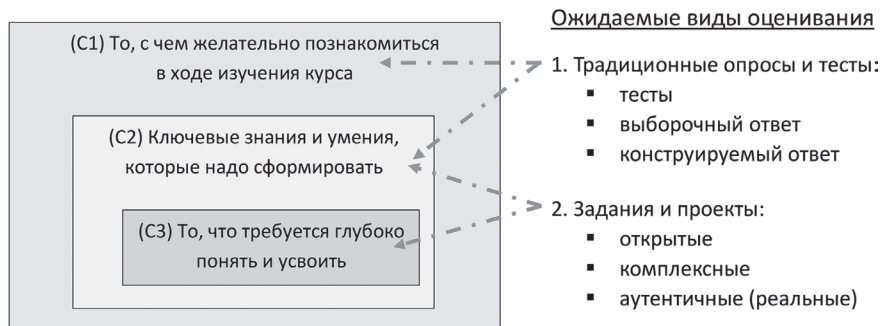


Рис. 10. Три области приоритетов для определения содержания учебной программы

держания, которое охватывает учебная программа. Как правило, курс не может одинаково глубоко охватить все составляющие содержания. Поэтому *область C1* включает в себя элементы содержания (знания, умения, способности), с которыми учащимся достаточно лишь ознакомиться (то, что они должны услышать, прочитать, увидеть и т. п.). Если все цели курса укладываются в область C1, значит, курс носит ознакомительный, поверхностный характер. Он не предполагает глубокого понимания и закрепления ключевых элементов содержания. В рамках этого курса обучающимся достаточно получить общие представления о предмете, сформированность которых можно оценить с помощью простых тестов или опроса.

В *области C2* собраны все базовые знания (факты, понятия, принципы) и умения (приемы, техники, методы). Все они необходимы для успешного формирования соответствующих компетентностей. Изучение курса нельзя считать завершенным до тех пор, пока обучающиеся не овладеют этим материалом. Ожидаемый результат обучения — формирование у них способности применять полученные знания.

*Область C3* включает в себя содержание, требующее глубокого понимания. Как правило, сюда попадает ограниченный набор ключевых, фундаментальных понятий, а их глубокое понимание — главный результат обучения. В эту область входят понятия, умения, навыки, которые позволяют учащимся проникнуть в суть изучаемого содержания. Предполагается, что этим содержанием обучающиеся должны владеть и после того, как, возможно, забудут все другие составляющие курса.

Глубокое понимание ключевых (основных, фундаментальных) понятий — главное условие для переноса знаний и умений из одной области в другую. Если обучающиеся освоили их как частное проявление более фундаментальной структуры, то это означает, что они не только освоили данное предметное содержание, но и сформировали способность к пониманию других схожих вопросов, которые могут встретиться им в будущем.

Принято считать, что обновление содержания образования (а точнее — образовательных результатов) в ходе цифрового обновления школы имеет два основных источника:

- потребность в образовательных результатах, которые инициированы распространением цифровых технологий (например, преподаванием программирования, компьютерной грамотности, введения в искусственный интеллект и т. п.);
- потребность в образовательных результатах, которые декларировались и ранее, но отсутствовали в учебных программах в явном виде\* (например, информационно-коммуникационная компетентность, умение учиться, способность продуктивно работать в команде, формирование критического мышления и т. п.).

### **2.2.1.1. Образовательные результаты, инициированные распространением цифровых технологий**

В обыденном сознании (общественности, родителей, педагогов) новое содержание, инициированное распространением новых технологий, ошибочно рассматривают как главный признак цифрового обновления школы. Заметим, что подобные источники обновления содержания влияли на него на всех этапах развития отечественной школы (например, при введении курса электротехники в школах СССР в 50-х годах XX века) и не являются специфичными для цифрового обновления. Они связаны со скачками в развитии технологий, которые отражаются на многих сферах жизни общества и не являются устойчивой причиной обновления педагогических практик. Такие изменения в содержании образования возникают в момент пика кривой ожиданий («кривой хайпа») относительно осваиваемой обществом массовой технологии, а их развитие хорошо иллюстрируется этой

\* Фиксация нового содержания в явном виде означает, что в документы включены операционализованные описания результатов обучения и процедур (инструментов) оценки их достижения.

кривой. Они служат признаком влияния развивающихся технологий на обновление содержания образования, но не всегда ведут к инновационным изменениям в работе образовательных организаций.

Наличие в учебных программах школы курсов или тем, которые инициированы распространением цифровых технологий, можно рассматривать как признак давления на школу, заставляющего ее двигаться по пути цифрового обновления (по крайней мере, на начальных этапах этого процесса).

### **2.2.1.2. Декларируемые образовательные результаты, отсутствующие в учебных программах**

Появление в массовой школе запроса на традиционно желаемые образовательные результаты, которые декларировались (в том числе в руководящих документах), но не фиксировались в учебных программах в явном виде, связано со становлением информационного общества и переходом к цифровой экономике. К этим образовательным результатам можно отнести метапредметные компетенции (например, навыки XXI века — 4К\*), результаты, требующие интеграции и углубленного освоения традиционных предметных областей (например, STEM\*\*), личностное развитие обучаемых (например, формирование социально-эмоционального интеллекта) и др. Хотя эти результаты не связаны напрямую с изучением ЦТ, требование их массового освоения — проявление глубинных связей изменения содержания общего образования с проходящим в обществе переходом к цифровой экономике.

Обновление содержания общего образования, которое предусматривает достижение образовательных результатов, относящихся, по таксономии Блума (*Bloom, 1968*), к навыкам высокого уровня (например, анализ, оценка, создание), становится сегодня обязательным и желательным с точки зрения различных групп (интересантов), которые так или иначе влияют на работу школы:

- родители;
- руководители образования и школьная администрация;
- политики и представители государственной власти на местном, региональном и федеральном уровне.

\* 4К: критическое мышление, креативность, коммуникация, координация.

\*\* STEM — аббревиатура от *англ. Science, Technology, Engineering and Mathematics* (наука, технология, инженерия и математика).

Навыки высокого уровня, как правило, обсуждаются педагогами как желаемые цели обучения в массовой школе. Школы нередко декларируют работу по их достижению, однако результативность этой работы в явном виде не оценивается. По мере развития цифрового обновления образования «пожелания» преобразуются в зафиксированные в руководящих документах требования (например, ФГОС) по достижению школами новых целей, которые ранее лишь декларировались (например, информационно-коммуникационная компетентность обучающихся). Проводятся практико-ориентированные исследования по уточнению (операционализации) этих целей, оформлению их в виде требуемых учебных достижений и разработке процедур, позволяющих контролировать их достижение обучающимися в ходе соответствующих учебных циклов в рамках текущего (формирующего) и итогового (результатирующего) оценивания.

В процессе обновления содержания образования педагоги могут занимать разные позиции, начиная от «исполнителя» до «активного участника» или «соавтора» разработки учебных программ и циклов. В ходе этой работы они руководствуются стремлением:

- повысить интерес школьников к учебе по своему учебному предмету;
- помочь обучаемым в выборе будущей профессии;
- повысить популярность школы в местном сообществе («борьба» за ученика);
- привлечь в школу новых квалифицированных педагогов («борьба» за учителя) и др.

### **2.2.1.3. Показатели оценки обновления содержания образования**

В ходе цифрового обновления образовательные организации, как правило, запускают несколько процессов обновления содержания на разных ступенях обучения и в разных образовательных областях одновременно. Индикаторами масштаба и комплексного характера изменений в содержании образования может служить появление в образовательной программе школы:

- новых учебных курсов, обязательных для всех обучающихся;
- новых тем в имеющихся учебных программах;
- новых факультативов и/или кружков;
- новых практических и/или проектных работ для обучающихся в ЦТ-поддержанных учебных лабораториях.

Масштаб, или широта, обновления может использоваться как один из показателей происходящих изменений. **Индикатором масштаба обновления содержания образования может выступать количество изменений в образовательных результатах, зафиксированных в программах школы.**

Исходным объектом для наблюдений служат учебные программы школы, в которых подсчитывается количество и характер соответствующих изменений образовательных результатов по сравнению со специально разработанной эталонной программой. Изменения содержания могут затрагивать одну или несколько программ дополнительного образования, факультативные курсы, обязательные учебные дисциплины, а также их комбинации.

**Другим индикатором может служить глубина обновления содержания образования.** Одна из отличительных черт цифрового обновления — акцент на формировании у всех обучающихся навыков высокого уровня, которые важны для жизни в информационном обществе. Способность к эффективной межличностной коммуникации и системному мышлению (включая аналитическое и критическое), умение управлять своим эмоциональным состоянием и регулировать свое поведение, умение действовать строго по правилам, работать в команде и другие, как их теперь называют, навыки XXI века всегда входили в число результатов элитарного образования. Сегодня этими сложно формируемыми способностями должно обладать большинство населения: в ходе цифрового обновления они не только декларируются как желательные, но становятся обязательными результатами учебного процесса. Из деклараций на уровне политических заявлений и обобщенных стандартов они начинают находить свое место в образовательных и учебных программах школы, а их освоение становится частью процедур формирующего и итогового оценивания. В итоге *глубину обновления содержания образования можно оценивать по уровням таксономии Б. Блума в редакции Л. Андерсона и Д. Крэтвола\**. Значением этого индикатора может выступать уровень ожидаемых результатов обучения в обновленных программах.

Обновление содержания часто не идет дальше формирования у обучающихся общей осведомленности. Здесь ожидаемые результа-

---

\* Подробнее см.: приложение 2.

ты обучения ограничиваются расширением словарного запаса обучающихся, умением распознавать знакомый материал. Такие результаты относятся к первому уровню таксономии Блума («помнить») и имеют минимальную глубину. Глубина обновления максимальна, если обновленное содержание направлено на формирование у обучающихся способности оценивать или изобретать, разрабатывать процедуры и продукты в рамках нового содержания (пятый и/или шестой уровень по Блуму — «оценивать», «создавать»).

Таким образом, индикатор обновления содержания образования, который учитывает как его масштаб, так и глубину, можно оценивать с помощью комбинации количества и уровня (по Блуму) новых/изменившихся образовательных результатов, которые зафиксированы в учебных программах. В общем случае **прогресс обновления содержания образования определяется в первую очередь увеличением глубины и лишь затем — масштабом появления новых образовательных результатов** — допущение шестое (Д-6).

### 2.2.2. Обновление организации учебного процесса

Согласно педагогическому словарю, учебный процесс — это целенаправленное взаимодействие преподавателя с обучающимися, в ходе которого решаются задачи их образования, развития и воспитания\*. Характер этих взаимодействий определяет содержание образования и желаемые образовательные результаты, а система взаимодействий определяется циклом учебной работы школьников. Расширяя это толкование, будем считать, что учебный процесс включает в себя и взаимодействие преподавателя с учащимися, и взаимодействие обучающихся, и их самостоятельную работу, в ходе которых решаются задачи образования, развития и воспитания (рис. 11).

Образовательная организация в части механизма своего основного (учебного) процесса подобна производственным организациям, поэтому **внедрение ИКТ преследует цель обновить (пересмотреть) и автоматизировать рутинные составляющие производственных процедур с целью повышения качества их выполнения, производительности труда педагогов и результатов подго-**

---

\* Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь. М.: Академия, 2003. [https://pedagogical.academic.ru/847/УЧЕБНЫЙ\\_ПРОЦЕСС](https://pedagogical.academic.ru/847/УЧЕБНЫЙ_ПРОЦЕСС)

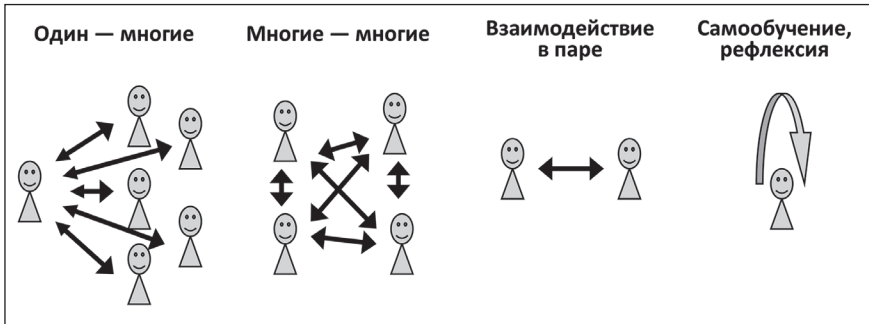


Рис. 11. Основные структуры взаимодействия участников учебного процесса

**товки обучающихся.** Как отмечалось выше, в производственных организациях в нашей стране цифровая трансформация является новой задачей, и лишь немногие крупные компании (например, Сбер и Яндекс) далеко продвинулись в ее решении.

### 2.2.2.1. Этапы цифрового обновления

Хотя поисковую работу по цифровой трансформации отдельные школы начали почти десять лет назад, недостаточная поддержка, слабое научно-педагогическое и методическое обеспечение пока не позволили им выработать тиражируемые модели новой организации учебного процесса. В бизнесе уже накоплен опыт трансформационных изменений и даже пройдены некоторые из этапов: формализация, принятие стратегии, конвергенция, адаптивные инновации. И хотя самые продвинутые организации еще только выходят на этап адаптивных инноваций (режим самообучающейся организации), многочисленные исследования и анализ сделанного позволяют выработать рекомендации для использования их опыта. Сравнение общепринятой периодизации цифрового обновления в бизнесе и в школе показано в таблице 1.

В школах картина иная: даже новаторы не завершили этапы формализации (оцифровки активностей обучающихся и преподавателей) и формирования стратегии освоения и использования цифровых технологий, чтобы выйти на этап конвергенции (именно на нем находятся передовые технологические компании)\*. Это заметно ус-

\* Подробнее см. результаты полевых исследований, представленные в главе 3.

Таблица 1. Этапы цифрового обновления в бизнесе и в школе

| Цифровое обновление в бизнесе |                               | Цифровое обновление в школе   |      |                        |   |
|-------------------------------|-------------------------------|---|------|------------------------|---|
| Этап                          | Название                      | Описание  | Этап | Название               | Описание  |
| 1                             | «Бизнес как обычно»           | Внедрение цифровых решений значительно меняет работу организации и ее бизнес-процессы   | 1    | Компьютеризация        | ЦТ используются для обучения компьютерной грамотности и решения отдельных рутинных задач  |
| 2                             | Активное присутствие ЦТ       | В работе организации заметны изменения: растет уровень цифровой грамотности, меняются процессы, идет поиск моделей использования ЦТ | 2    | Ранняя информатизация  | ЦТ используются эпизодически (тесты, презентации, тренажеры и др.)  |
| 3                             | Формализация использования ЦТ | Начинается освоение перспективных направлений внедрения ЦТ в производство или оказание услуг  | 3    | Поздняя информатизация | Развитая цифровая среда используется для решения задач управления и обучения, для доступа к учебным материалам, сервисам и т. п.  |
| 4                             | Принятие стратегии            | Определены стратегические задачи, цели, необходимые инвестиции и ответственные  | 4    | Цифровая трансформация | Традиционная система обучения и воспитания трансформируется.<br>Учебная работа выходит за стены классных комнат. Расширяются границы традиционной (классно-урочной) организации обучения. Идет переход к пер- |



|   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
| 5 | Конвергенция         | за развитие процесса цифровой трансформации<br>Есть четкий план, распределены роли и выстроены рабочие процессы, есть команда специалистов, решающих задачи цифровой трансформации  | <p>социализованно-результативной системе обучения, которая поддерживается развитой цифровой средой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обновленные учебные программы широко используют цифровые учебно-методические материалы, инструменты и сервисы;</li> <li>• автоматизированная система управления учебным процессом поддерживает разработку и осуществление личных учебных планов школьников;</li> <li>• вся информация о ходе и результатах учебного процесса оцифрована и доступна для управления учебным процессом;</li> <li>• освоение и внедрение новых результативных инструментов и способов организации учебного процесса является одной из постоянных составляющих работы школы</li> </ul> |
| 6 | Адаптивные инновации | Организация живет в развивающейся цифровой экосистеме, постоянно осваивает новые технологии, выполняет и масштабирует пилотные проекты, существует в парадигме цифрового развития бизнеса, непрерывно улучшая свою работу |  |

ложняет задачу выработки надежных индикаторов цифрового обновления, которые будут демонстрировать сущностные и формализуемые изменения в работе школы на всех этапах этого процесса.

Один из основных векторов изменений, который подметил еще J. Naisbit (*Naisbit*, 1982), — это мегатренд «Hi Tech — Hi Touch»: чем более высокотехнологична среда, в которой действует/оперирует организация, тем более богатые/глубокие и человеческие отношения между погруженными в нее людьми она поддерживает. Человек все меньше становится функцией (аккуратным исполнителем) и все больше — лицом, принимающим ответственные решения. В условиях общего образования это выражается в повышении уровня кастомизации и в конечном итоге персонализации учебной работы.

В реальности **ключевым показателем обновления учебного процесса являются те изменения, которые происходят в цикле учебной работы обучающегося.** Эти изменения позволяют судить о развитии процессов цифрового обновления, фиксировать переход к цифровой трансформации учебного процесса, который поддерживает развивающаяся образовательная среда (цифровая, физическая и социальная). Обновление содержания происходит на этапе проектирования учебного процесса, при выработке и фиксации целей обучения, а также плана действий по их достижению. Обновление организации учебного процесса происходит на этапе создания необходимых условий и реализации учебных программ.

#### **2.2.2.2. Циклы учебной работы**

Учебный процесс формально описывается как множество циклов учебной работы (ЦУР), в каждом из которых обучающийся осваивает некоторый элемент содержания образования, достигая требуемый образовательный результат (см. рис. 7). Состав и краткое описание содержания индивидуального ЦУР показаны на рисунке 8. В приведенном примере цикл включает в себя шесть этапов учебной работы отдельно взятого ученика:

- определение и уточнение целей учебной работы;
- подбор учебных материалов и методов учебной работы;
- работа обучающегося с учебными материалами;
- формирующее (текущее) оценивание;
- оперативная корректировка учебной работы;
- рефлексивная оценка хода и результатов учебной работы.

Гениальное решение создателей традиционной, классно-урочной, организации учебной работы состоит в вынужденном допущении, что при определенных формах проведения занятий каждый член собранного вместе коллектива обучаемых (учебная группа, класс) будет выполнять свой ЦУР одновременно с остальными. Несмотря на то, что на практике это допущение, как правило, не реализуется (отдельные обучающиеся выполняют этапы ЦУР в разном темпе), при соблюдении необходимой дисциплины и снижении результативности учебной работы отдельных учащихся принятое упрощение позволяет организовать массовое обучение с разумным и все-таки большим количеством обучающихся, приходящихся на одного учителя. Классно-урочная организация обучения используется сегодня в школах по всему миру. Это свидетельствует о том, что принятое допущение жизнеспособно.

На практике ЦУР часто называют (или связывают с) «темой учебного плана», «изучаемым вопросом», «параграфом учебника» и т. п. При этом отдельные этапы цикла многими обучающимися нередко выполняются формально или опускаются, что ведет к заметному снижению результативности учебной работы в классе.

Несмотря на то, что при классно-урочной организации учебной работы обучающиеся продвигаются по шагам ЦУР, как правило, коллективно (например, в составе класса), соблюдение дидактического принципа учета индивидуальных особенностей учеников требует от учителя индивидуализировать работу со школьниками. Опытные учителя пытаются делать это на своих уроках по мере имеющихся у них возможностей и педагогических талантов. Поиск системного решения возникающих при этом проблем\* на уровне школы привел к появлению нескольких систем (форм) организации учебной работы, включая традиционное (классно-урочное), дифференцированное, индивидуализированное и персонализированное обучение (см. рис. 9).

Классно-урочная система предполагает, что предусмотренные для нее групповые ЦУР должны начинаться и заканчиваться для всех обучающихся в классе одновременно. Поэтому такие занятия

---

\* Классно-урочная система изначально ориентирована на одновременное выполнение планируемых учителем действий всеми членами учебной группы (класса), поэтому индивидуализация учебной работы здесь затруднена и ведет к нарушению единства в работе всего класса.

обычно планируются с ориентацией на усредненного ученика. На практике длительность групповых ЦУР составляет от одного-двух до десяти-пятнадцати учебных занятий и почти не зависит от достигаемых школьниками учебных результатов: согласно молчаливо принятому допущению, они должны быть идентичны для всех обучающихся. Занятия в классе планируются и проводятся учителем на основании принятых в школе регламентов (образовательная программа, тематическое и поурочное планирование, методические указания по данному предмету), а также в соответствии с представлениями педагога о «среднем, типичном ученике» класса или школы. Такие ЦУР готовятся, как правило, на основе типовых методических материалов, используют общий для всех обучаемых набор методов учебной работы и единый набор оценочных материалов.

На практике отдельные этапы ЦУР нередко редуцируются: например, формирующее оценивание ввиду его трудоемкости может присутствовать не в каждом ЦУР, а результаты итогового оценивания часто носят статистический характер (доля учеников, «справившихся»/«не справившихся» с контрольным заданием, «типичные» ошибки и т. п.) и не влияют на работу отдельных обучающихся. Результаты итогового оценивания, как правило, мало учитываются при планировании дальнейшей учебной работы школьников, при принятии решения о переходе к следующему ЦУР. Этап рефлексивной оценки хода учебной работы и ее результатов если и проводится, то обычно ограничивается резюме учителя о работе класса в целом. Систематическая индивидуализация и персонализация учебной работы затруднены из-за отсутствия у учителя необходимого времени, а также средств для индивидуализации учебной работы (готового набора вариативных учебных материалов, заданий и средств формирующего оценивания). Обучающийся переходит к следующему ЦУР независимо от того, насколько успешно он освоил материал предыдущего, а организацию учебной работы на основе групповых ЦУР нельзя назвать результативной для каждого ученика.

В отличие от классно-урочной системы, система результативной организации учебного процесса (*англ.* Mastery-Based Learning) (Bloom, 1968) предполагает, что ни один обучающийся не может перейти к следующему циклу, не освоив материал предыдущего ЦУР и не предъявив доказательств этого освоения. Циклы учебной ра-

боты, реализуемые в этом случае, естественно называть *индивидуализируемыми ЦУР* (индивидуальными ЦУР). **Отличительная черта индивидуализируемых ЦУР в том, что здесь каждый учащийся обязан продемонстрировать достижение результата своей учебной работы прежде, чем перейти к следующему циклу и двигаться дальше.** При использовании индивидуализируемых ЦУР «траектория движения» по графу учебных результатов для каждого обучающегося на очередной учебный период формируется индивидуально (например, недельный перечень заданий, или task list) с учетом ранее полученных результатов (например, автоматизированного итогового оценивания). По мере необходимости учебная работа каждого обучающегося оперативно корректируется (например, после завершения очередного цикла или по ходу его выполнения).

Методы учебной работы в индивидуализируемых ЦУР для отдельных учеников могут различаться. Они определяются/корректируются в каждом цикле на основе результатов, как правило, автоматизированного формирующего оценивания. Учитель, избавленный от этой рутинной работы, получает ресурс времени для определения и корректировки персонализированных целей учебной работы каждого школьника (совместно с самим школьником). Как показывает опыт инновационных образовательных организаций, например, West Thornton Primary School, при таком подходе к организации учебного процесса можно увеличить количество учеников, которое приходится в школе на одного учителя\*.

На практике любой индивидуализируемый ЦУР и групповой ЦУР может по той или иной причине оказаться неполноценным. На стадии планирования или по мере реализации в нем могут отсутствовать отдельные составляющие: например, не предусмотрено формирующее или итоговое оценивание. Такие циклы учебной работы естественно называть *деформированными*.

---

\* Согласно сравнительному анализу финансовых показателей школ, которые регулярно проводит правительство Великобритании, в West Thornton Primary School на одного учителя приходится 22,4 учащихся (подробнее см: <https://sad.schools-financial-benchmarking.service.gov.uk/self-assessment/147971>). При этом медиана по английским школам составляет 17,5 учащихся на одного учителя (подробнее см.: <https://explore-education-statistics.service.gov.uk/find-statistics/school-workforce-in-england>).

### 2.2.3. Показатели оценки обновления учебного процесса

Изменения в циклах учебной работы служат важным индикатором обновления учебного процесса в школе. Эти изменения можно фиксировать с помощью двух показателей:

- доля индивидуализируемых циклов учебной работы относительно групповых в общем количестве ЦУР;
- доля деформированных циклов учебной работы относительно полных в общем количестве ЦУР.

Цифровое обновление стимулирует педагогов искать пути перехода от традиционной к более индивидуализированной, а в некоторых учебных заведениях и к персонализированной организации учебного процесса. При построении М-модели предполагается, что по мере цифрового обновления и совершенствования работы школы:

- доля деформированных ЦУР в общем количестве ЦУР уменьшается;
- доля индивидуализируемых ЦУР растет;
- доля групповых ЦУР падает.

*Это допущение седьмое (Д-7).*

На начальных этапах цифрового обновления доля индивидуализируемых ЦУР в школе минимальна, а доля групповых ЦУР максимальна при большой доле деформированных ЦУР. На конечном этапе, после завершения цифровой трансформации, это соотношение меняется на противоположное.

Таким образом, **индикатором обновления организации учебной работы в М-модели может служить изменение (рост) доли индивидуализируемых, не деформированных ЦУР от общего количества всех ЦУР, используемых в школе.**

## 2.3. Изменение функционирования школы

Исследователи проблем управления образованием рассматривают развитие функционирования школы как «закономерное, целесообразное, как правило, эволюционное, управляемое (самоуправляемое), позитивное изменение самой школы (ее целей, содержания, методов, форм организации педагогического процесса) и ее управляющей системы, приводящее к достижению качественно новых ре-

зультатов образования, воспитания и развития учащихся; это переход школы от прежнего качественного состояния к новому (то есть в ходе инновационного процесса), причем оба состояния оцениваются по результатам деятельности школы, а переход осуществляется в определенное, заранее обозначенное время»\*. Исследователи обращают внимание на компетенции управленцев, организацию их работы, на вопросы планирования, управления и администрирования в школе. Многие из разработанных моделей процесса ЦТО (*Дворецкая и др.*, 2020) направлены на поддержку работы руководителей цифрового обновления школы, на перенос методологии и организационных решений по цифровой трансформации организаций из сферы высокотехнологичного бизнеса в образовательные организации. Эти модели, как правило, носят прескриптивный характер и основываются на управленческих решениях, которые доказали свою успешность в ходе цифровой трансформации работы банков и крупных компаний.

При построении М-модели нас интересуют прежде всего дескриптивные модели, которые помогают наблюдать и фиксировать результаты преобразований, происходящих в ходе цифрового обновления школы. Здесь требуется найти такие характеристики изменения функционирования образовательной организации, которые связаны с существенными преобразованиями в учебном процессе.

Будем исходить из того, что главная функция школы — обеспечить осуществление образовательного (учебно-воспитательного) процесса\*\*. С этой точки зрения управление функционированием школы представляет собой группу процессов, обеспечивающих успешную реализацию ее главного производственного процесса —

---

\* *Потапник М. М., Лазарев В. С., Моисеев А. М. и др.* Управление развитием школы: Пособие для руководителей образовательных учреждений. М.: Новая школа, 1995. 464 с.

\*\* Тем самым мы ограничиваем реальный спектр активностей школы и не рассматриваем те, которые связаны с выполнением ею роли культурного центра местного сообщества. Однако, если в результате взаимодействия с организациями дополнительного образования (например, музыкальными школами, спортивными клубами, центрами технического творчества и т. п.) эти занятия школьников включаются в график их учебной работы, такие взаимодействия требуется относить в сферу управления функционированием школы.

обучения и воспитания школьников. Среди них можно выделить следующие основные процессы:

- управление развитием (процессом изменений) образовательной организации;
- поддержание и развитие образовательной среды (физической, виртуальной и социальной);
- создание и поддержание условий на уровне образовательной организации для продуктивного взаимодействия участников учебного процесса;
- совершенствование системы профессионального развития работников образовательной организации (включая определение содержания и организацию этого процесса).

Для построения М-модели нас интересуют прежде всего такие характеристики каждого из перечисленных процессов, которые могут служить показателями продвижения школ по пути цифрового обновления, включая компьютеризацию, информатизацию и цифровую трансформацию.

### **2.3.1. Управление развитием образовательной организации и образовательной среды**

Управление развитием образовательной организации обеспечивает все изменения, которые происходят в школе. Его обычно понимают как составную часть управленческой работы по поиску и освоению новшеств (новаций и инноваций), которые помогают наращивать образовательный потенциал и улучшать его использование для достижения более высоких или новых образовательных результатов.

Если раньше, когда изменения были не столь быстрыми, преобразования в работе школы называли школьными реформами, то сегодня они стали перманентны, а педагогические инновации появляются непрерывно (см. рис. 6). **Управление изменениями стало составной частью управления школой, что превращает ее в обучающуюся организацию.**

Обучающуюся организацию определяют как место, «где люди постоянно расширяют возможности создания результатов, к которым они стремятся, где взращиваются новые широкомасштабные способы мышления, где люди постоянно учатся тому, как обучаться вместе. В таких организациях человеческие ресурсы и таланты — важнейший фактор производительности и объект инвестиций,



а управление изменениями — главная цель менеджмента. Для этого в организации создаются необходимые условия, в том числе накапливается, обобщается и фиксируется опыт сотрудников, создаются базы знаний организации, учебные материалы для подготовки новых сотрудников и т. п.» (Сенге, 2018). *Здесь цифровые технологии помогают собирать, накапливать и обрабатывать информацию, которая необходима для подготовки управленческих решений.*

Управление развитием школы тесно связано с совершенствованием организационной культуры, тип которой меняется от авторитарной «культуры силы» (управление осуществляется на основе поручений) или «культуры правил» (правила упорядочивают работу сотрудников в рамках их основной деятельности) до культуры «честного и открытого общения», «сотрудничества» или «позитивного взаимодействия», которая необходима для осуществления цифровой трансформации школы. Индикаторами развития обычно служат смена доминирующего типа организационной культуры, а также распространение техник групповой работы (кооперация) в ходе взаимодействия участников образовательного процесса.

Обновление стратегии развития, которое требуется при переходе на новый этап цифрового обновления школы, связано с формированием нового видения желаемого результата преобразования. По мере того, как долгосрочные планы развития школы складываются, уточняются, обновляются, пересматриваются, требуется изменение ключевого, согласованного представления о желаемом будущем. Уточняется ее финансово-экономическая модель, повышается ее конкурентоспособность и готовность гибко перестраиваться под меняющиеся условия жизни местного сообщества и требования образовательного рынка. *Индикатором развития этого процесса обычно служит появление (развитие) организационной структуры, которая разрабатывает стратегию и ведет мониторинг ее реализации.*

Внедрение цифровых технологий упрощает формализованные рутинные (рабочие) процессы (бизнес-процессы), когда это экономически оправдано, ускоряет и формализует процессы принятия решений, а в качестве индикатора этого внедрения в школе можно использовать появление все более интегрированных автоматизированных информационно-управляющих систем, развитие функционала цифровой составляющей ее образовательной среды.

Развитие образовательной среды — планировка школьных помещений, их оснащение учебным оборудованием и материалами, техническое обслуживание (ремонт оборудования, коммунальные услуги, охрана и т. п.), — как и развитие виртуального компонента образовательной среды и ее сервисов (доступ в интернет и т. п.), традиционно выделяется в отдельную группу обеспечивающих процессов и обсуждается ниже, в разделе 2.4 «Обновление образовательной среды».

### **2.3.2. Развитие взаимодействия участников учебного процесса**

Организацию взаимодействия участников учебного процесса на уровне образовательной организации (макроуровень) можно описывать по изменению управляемого (контролируемого) школой пространства-времени — *хронотопа*, в котором происходит учебная работа отдельного ученика, группы или традиционного класса. В современной образовательной организации хронотоп фиксируется расписаниями (указаниями на время и место проведения образовательного мероприятия или события). Они готовятся и исполняются участниками учебной работы, а их ход и результаты контролируются образовательной организацией.

Теоретически (в пределе) фиксируемая хронотопом продолжительность (время) занятий может охватывать полный день, а его события определяются самим учащимся, его родителями или опекунами, педагогами и другими значимыми участниками образовательного процесса. Это фактически уже делается в «школах полного дня». Пространственная составляющая хронотопа может включать в себя помещения школы, виртуальную образовательную среду, а также другие площадки (музеи, организации дополнительного образования, спортивные центры и т. п.) или свободные пространства (например, учебные экспедиции и туристские маршруты как в стране, так и за рубежом), где проводятся запланированные учебные мероприятия. Таким образом, хронотоп фиксирует планируемое и фактически используемое для проведения учебной работы время и пространство (реальное и виртуальное), где проходят учебные мероприятия, коллективные и индивидуальные.

**Расширение управляемого школой** (в том числе в кооперации с другими внешкольными образовательными и культурными организациями) **объема времени учебной работы** (например, увеличение

количества часов в неделю) и **увеличение количества оборудованных площадок, на которых отдельные обучающиеся или их группы могут выполнять различные виды работ** (физических и виртуальных), **может служить показателем развития процесса цифрового обновления школы.** Соответствующие данные могут предоставлять, в частности, учащиеся при подготовке своих расписаний учебной работы (долговременных, кратковременных или ad hoc). Эти расписания связывают бюджет времени отдельных обучаемых и их групп с прохождением учебных циклов обязательных, факультативных и других учебных программ, а также учебных мероприятий с местом проведения этой работы (в школе, в компьютерной сети и за их пределами).

Работа школы традиционно определена хронотопом, формализована им, а сам хронотоп фиксирован сеткой расписания учебных занятий, связывающей группы учащихся (учебные группы) с:

- учебными помещениями (классными комнатами);
- преподавателями (предметниками);
- учебными программами (дисциплинами и мероприятиями);
- конкретными временными промежутками.

Этот хронотоп нормирован контролируемыми администрацией регламентами работы образовательной организации, правами и обязанностями обучающихся, функционалом и нормами оплаты труда педагогов. Он документируется (фиксируется) расписанием учебно-воспитательных мероприятий, записями в журналах учета их проведения и дневниках учащихся: распорядке дня и личных учебных планах. Распространение систем управления учебным процессом с электронными дневниками и электронными журналами облегчает доступ к этим данным.

В настоящее время во многих школах заметная часть учебной работы (от 10 % до 20 %) выбивается из традиционного хронотопа, а расписание занятий не учитывает в явном виде многие учебные мероприятия (например, занятия в спортивных секциях, работу над домашними заданиями и пр.). Появление виртуального образовательного пространства, выход учебной работы за пределы классной комнаты также плохо вписывается в рамки традиционного хронотопа, который ограничивается расписанием уроков, необходимым для учета времени работы учителей и контроля за местонахождением школьников. Распространенные сегодня цифровые системы управ-

ления учебной работой (электронный журнал, электронный дневник и др.), как правило, ориентированы на эти нормы и плохо учитывают реальные, не формализованные действующими нормами изменения образовательного хронотопа. Преодоление таких ограничений — один из желаемых результатов цифрового обновления практики управления функционированием школы.

В общем случае ключевыми элементами пространства-времени развертывания активности, о которых идет речь в М-модели, выступают:

- обучаемый — персона, для обучения которой (вокруг которой) складывается образовательное пространство (личный хронотоп);
- учебная группа (класс), которая интегрирует в себе индивидуальные хронотопы обучаемых.

Можно говорить и об учебном хронотопе школы, который представляет собой совокупность расписаний всех контролируемых ею учебных мероприятий и их участников.

Пространство (перечень площадок), где реализуются учебные мероприятия или активности, а также промежутки времени, в которых они проходят, определяют следующие акторы:

- образовательная организация (работающие с детьми педагоги, методисты и администраторы);
- родители (значимые для обучаемых и их групп взрослые);
- обучаемые, которые участвуют в подготовке расписания своей учебной работы и принимают его к исполнению.

В ходе цифрового обновления воздействие этих акторов на учебные расписания отдельных обучаемых и их групп может измениться. **Выделяются две фазы существования хронотопа** в зависимости от позиции каждого из акторов: **планирование активностей и их осуществление**. Каждая из составляющих хронотопа отображается в договоренностях участников образовательного процесса (расписаниях учебных мероприятий), которые могут не фиксироваться на носители информации (устные договоренности) или фиксироваться (письменные договоренности). Распространение грамотности, инструментов письма, способов хранения, воспроизведения и использования текстов (доступа к ним) качественно менялось в ходе каждой из технологических революций. В массовой школе «бумажными» отображениями хронотопа служат расписание занятий, дневник ученика, классный журнал и т. п.

Отличительная особенность цифровой трансформации, ее качественная новизна состоит в том, что эта трансформация происходит в условиях великого цифрового объединения, которое произошло 20 лет назад в результате принятия глобально согласованных стандартов цифрового представления всех видов информации (текста, видео, аудио, графики). Сегодня школе доступны инструменты для сбора, хранения, обработки и представления всех видов информации. Впереди массовое распространение «умных инструментов» для автоматизации ее массовой обработки (распознавание лиц, событий и т. д.). Это позволяет уйти от «ручного» сбора данных (например, составления списка отсутствующих на занятии), автоматизировать сбор и обработку данных о планируемом и реальном ходе учебной работы.

*Развитие цифрового обновления ведет к массовому переходу от устных (не фиксируемых в информационном пространстве школы) к письменным «следам», или переходу к таким «проециям» хронотопа, где письменная фиксация используется активнее и чаще, — допущение восьмое (Д-8).*

**Изменение хронотопа является одним из главных индикаторов цифрового обновления функционирования школы.** По мере развития этого процесса учебная работа все чаще выходит за рамки классных комнат, а количество индивидуальных учебных расписаний растет.

### **2.3.3. Совершенствование системы профессионального развития педагогов**

Совершенствование системы профессионального развития педагогов можно определить как улучшение условий профессионального совершенствования (самоподготовки, обучения, обмена опытом, повышения квалификации и т. п.) работников школы, которое является частью их профессиональных обязанностей. Будем считать, что веских причин для целенаправленного, специально организованного обучения персонала чему-либо (например, новой системе учета успеваемости или работе по новой учебной программе) в любой организации только две. В нашем случае персонал — это сотрудники школы, и предположим, что они:

а) не умеют, но должны уметь что-то делать в соответствии с должностными обязанностями (текущими или перспективными);

б) хотя бы научиться делать что-то новое, что раньше им было незнакомо, но требуется, по их мнению, для эффективного выполнения своей (текущей или предполагаемой) работы.

Если эти причины отсутствуют, то организовывать учебу персонала — нонсенс. Таким образом, мы разделяем профессиональное развитие персонала (где имеется явно выраженная цель учебной работы (см. а) выше)) и повышение его культурного (образовательного) уровня, которое также может/должно проводиться в образовательной организации (см. б) выше).

Цифровое обновление профессионального развития педагогов зримо меняется (как организационно, так и по методам учебной работы) в процессе развития и повышения доступности интернет-сервисов (веб-семинаров и конференций, социальных сетей, дистанционных курсов, сетевых методических объединений и т. п.). **Переход от традиционной (очной, курсовой) переподготовки учителей к новым формам и методам, поддержанным цифровыми технологиями на различных уровнях** (электронная почта, рассылки, дистанционные учебные курсы, веб-семинары и т. п.), **может рассматриваться как один из показателей цифрового обновления школы**, по крайней мере на начальных этапах этого процесса.

Еще одна тенденция — развитие в образовательном комплексе внутренней системы профессионального развития персонала (сошлемся на опыт школы «Гармония» в Ижевске (*Uvarov & Varlamova, 2019*)), где профессиональное совершенствование является составной частью обязанностей сотрудника, планируется для каждого работника и обеспечивается специальными ресурсами, а результаты этой работы оцениваются.

Предполагается, что при переходе от этапа зрелой информатизации к этапу цифровой трансформации система профессионального развития педагогов (СПРП) и других значимых взрослых, так или иначе вовлеченных в реализацию образовательного процесса в школе, становится внутришкольной. **Шаги перехода от традиционной курсовой подготовки педагогов к внутришкольной СПРП, которая функционирует при поддержке соответствующей информационно-управляющей системы, могут служить одним из индикаторов развития цифрового обновления школы.**

СПРП становится все более персонализированной, и ее развитие можно оценивать через изменение доли индивидуальных ЦУР и де-

формированных ЦУР в общем количестве ЦУР для учителей. Исходя из того, что цифровое обновление стимулирует переход от традиционной к результативно-персонализированной организации учебной работы, **индикатором совершенствования системы профессионального развития педагогов можно считать снижение доли деформированных ЦУР и рост доли индивидуальных ЦУР в общем количестве ЦУР при падении доли групповых ЦУР — допущение восьмое (Д-8).**

Другими, более традиционными показателями развития процесса совершенствования системы профессионального развития педагогов могут служить:

- связь индивидуальных планов профессионального развития работников с планами и ходом работ по цифровому обновлению школы;
- полнота и результативность выполнения этих планов (оценка результативности ЦУР);
- удовлетворенность работников школы эффективностью работы внутренней системы профессионального развития.

## 2.4. Обновление образовательной среды

В самом общем виде под образовательной средой педагоги понимают социокультурное пространство, в котором стихийно или организовано учится человек, развивается его личность. Школа представляет собой специально созданную часть этого пространства, где предоставлены условия для реализации образовательного процесса (обучения и воспитания), который организован, целенаправлен и контролируем.

Образовательную среду современной школы в практико-ориентированных педагогических исследованиях обычно рассматривают как композицию быстро развивающихся физической, социальной и виртуальной составляющих. До недавнего времени в качестве прообраза виртуальной составляющей могли рассматриваться учебно-методические материалы (тексты, фильмы, аудиозаписи, слайды и т. п.), фонды библиотеки и рабочая документация школы (расписание, дневник и др.). Цифровые технологии качественно расширяют традиционные составляющие информационной среды школы цифровыми учебными материалами (в том числе интерактивными, мультиме-

дейными, интеллектуальными), коллекциями образовательных ресурсов и онлайн-сервисов, превращая ее таким образом в виртуальную среду.

Сегодня информационную среду все чаще называют виртуальной средой школы. Она быстро расширяется, включая в себя самые современные цифровые инструменты для работы с информацией (учебные онлайн-приложения: специализированные образовательные платформы, онлайн-курсы, учебные материалы, приложения виртуальной реальности, инструменты и сервисы и др.).

В процессе цифрового обновления появился термин «цифровая образовательная среда». Авторы рассматривают **цифровую образовательную среду (ЦОС)** как **быстро расширяющееся ядро образовательной среды, которое включает в себя части ее физической, виртуальной и социальной составляющих** (рис. 12). *Цифровые устройства и оборудование*, принадлежащие школе, а также участникам образовательного процесса, — ее *физическая составляющая*; *цифровые учебно-методические материалы, инстру-*



Рис. 12. Три составляющих образовательной среды школы и ее цифровая часть — цифровая образовательная среда (ЦОС)



*менты и сервисы — ее виртуальная составляющая; а нормы и протоколы взаимодействия людей в киберпространстве — ее социальная составляющая.*

Педагоги и местное сообщество строят, поддерживают и реконструируют образовательную среду таким образом, чтобы она носила основные черты реальной среды, в которой живут или будут жить обучаемые, а также обеспечивала их безопасность в ходе учебы. При этом в школе появляются новые цифровые устройства, цифровые учебно-методические материалы и инструменты, цифровые сервисы и служба технической поддержки. Меняются дизайн помещений и конструкция мебели, обновляются прежние и возникают новые регламенты работы персонала.

Таким образом, авторы не рассматривают ЦОС как исключительно «новое поколение информационно-образовательных систем (ИОС), представляющих собой комплексы интеллектуальных информационно-образовательных решений, систем и средств, содействующих повышению эффективности и качества образования» (Абрамский, 2019). ЦОС — это не «опосредованный использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов комплекс отношений в образовательной деятельности, способствующих реализации субъектами образовательного процесса возможностей по освоению культуры, способов самореализации, выстраивания социальных отношений, нацеленных на формирование ответственного цифрового поведения гражданина современного общества» (Даутова, Игнатьева, Шилова, 2020). В отличие от подобных трактовок, *принятый выше подход к определению ЦОС позволяет обсуждать изменения, которые происходят в образовательной среде, помогает судить о развитии процессов цифрового обновления, фиксировать переход к цифровой трансформации учебного процесса, который поддерживает эта среда* (цифровая, физическая и социальная).

Сегодня педагоги нередко используют словосочетание «цифровизация образования» как синоним терминов «развитие цифровой образовательной среды» и «цифровая трансформация». Напомним, что термин «цифровизация» ввели инженеры в середине 90-х годов прошлого века, а его исходные значения — оцифровка, переход с аналоговой аппаратуры на цифровую, переход от использования «бумажных» документов к цифровым. Слово «цифровизация» выступает рабочим термином для периода перехода на цифровой способ запи-

си, хранения и передачи данных. Цифровизация образовательной среды может означать, что образовательную среду либо цифровизируют, либо уже цифровизировали и имеют дело либо с цифровизируемой образовательной средой (находящейся в процессе цифровизации), либо с цифровизированной (цифровизация завершена).

Разведение терминов «цифровая среда» и «цифровизированная среда» помогает различать важную особенность технологической составляющей развития ЦОС в школе. ***Цифровизация образовательной среды может происходить и при минимальном развитии физической составляющей цифровой среды школы.*** Участники учебного процесса могут пользоваться в основном личными цифровыми устройствами, доступ в интернет может осуществляться, например, по каналам связи мобильных операторов, а данные — накапливаться и обрабатываться с использованием облачных приложений. Процесс освобождения школы от дополнительной нагрузки, связанной с развертыванием и поддержанием работоспособности цифрового оборудования и программных средств общего назначения, уже идет. Естественно предположить, что по мере развития цифровых сервисов общего пользования он будет усиливаться.

Важной составляющей цифровой среды для разработки М-модели является цифровой след. ***Цифровой (электронный) след — это данные, которые оставляет актер (пользователь, его устройства и приложения) в ходе работы в цифровой среде.*** Цифровые следы включают в себя информацию о посещаемых веб-сайтах, отправляемых/получаемых сообщениях и электронных письмах, информацию, указываемую в онлайн-формах, и т. п. Совокупность цифровых следов одного актора иногда называют его цифровой тенью. ***Различают активные и пассивные цифровые следы акторов.***

***Активный цифровой след*** остается во всех случаях, когда актер намеренно делится информацией о себе (публикации в социальных сетях, сообщения на сайтах и т. п.). Такой след остается при заполнении онлайн-форм, подписке на информационные рассылки, при согласии принимать файлы cookie в браузере, при входе в приложения с использованием имени/профиля и т. п.

***Пассивный цифровой след*** образуется в тех случаях, когда информация о действиях актора собирается без его ведома (например, сколько раз актер посещал сайт, его IP-адрес и т. п.) либо без намерения с его стороны оставить такие данные. Формирование пассив-

ного следа — неявный процесс, о котором пользователь может не знать. Цифровые следы можно использовать для отслеживания действий человека и его устройств в цифровой среде (в интернете).

Цифровые следы обучающихся, преподавателей и работников администрации школы можно собирать, обрабатывать и использовать для управления учебным процессом, персонализацией обучения и для развития процесса цифрового обновления школы.

Развитие образовательной среды в процессе цифрового обновления с самого начала этого процесса оценивалось по уровню доступности цифровых технологий для участников образовательного процесса. Этот показатель непосредственно связан с развитием физической составляющей цифровой образовательной среды. Он и сегодня остается одним из основных для оценки развития образовательных организаций, которые находятся на начальных этапах цифрового обновления.

Второй показатель связан с расширением использования цифровых технологий в работе школы. Он опирается на оценку объема цифровых следов (активных и пассивных), которые оставляют участники образовательной работы. ***Количество цифровых следов растет в результате двух процессов: увеличения количества цифровых учебно-методических материалов, инструментов и сервисов***, к которым обращаются учащиеся, педагоги и работники администрации школы, ***а также повышения интенсивности обращения к ним***. Будем называть его показателем развития виртуальной составляющей ЦОС школы. Он характеризуется следующими чертами:

- ростом доступности физической составляющей образовательной среды (расширением доступа в интернет, номенклатуры цифрового оборудования, цифровых сервисов и платформ для учебной работы);
- изменением объема и профиля цифровых следов образовательной организации.

#### **2.4.1. Развитие физической составляющей образовательной среды**

Развитие физической составляющей образовательной среды школы в М-модели описывается показателем, который позволяет судить о том, в какой степени образовательная среда школы технологиче-

ски близка к/далека от той, в которой живут ученики и учителя за школьными стенами, в какой мере ЦТ доступны учащимся и педагогам.

Минимальное значение показателя доступности имеют школы, где арсенал цифровых устройств включает в себя лишь те, которые необходимы как учебные пособия для выполнения учебной программы по «технологическим» предметам (информатика, программирование, технология, робототехника и т. п.). При этом оснащение учителей и учеников гаджетами не входит в задачи школы. Максимальное значение показатель имеет в тех школах, где бóльшая часть школьников и учителей выполняет свою работу с помощью цифровых устройств (или их учебных аналогов — станков с ЧПУ, 3D-принтеров и т. п.), которые используются на современном производстве и в повседневной жизни за стенами школы. Процесс перехода от эпизодического использования ЦТ в учебной работе к естественному использованию ЦТ подобно тому, как они используются на современном производстве и в повседневной жизни, можно рассматривать как переход от инновационного к нормальному использованию ЦТ в обучении, а сам этот переход — назвать процессом нормализации.

**Значение индикатора доступности будет зависеть от количества учеников или педагогов на один ученический или учительский компьютер, количества проекционных устройств (демонстрационных экранов) на количество классов, доступности принтеров, а также от других показателей, позволяющих судить о наличии в школе условий для использования цифровых устройств педагогами и школьниками.** Бóльшая часть этой информации отражена в формах статистической отчетности школ.

Обновление физического компонента образовательной среды имеет высокую стоимость, к тому же большинство педагогов консервативны и не всегда настроены использовать новые для них цифровые устройства и технологии. В школе вместе работают учителя, которые стремятся осваивать новое, и те, кто противится нововведениям. Характерная для современных школ практика закупок оборудования также не всегда носит системный характер. В такой ситуации процесс изменений физического компонента образовательной среды школы носит стохастический характер и может быть описан с помощью диффузной модели распространения инноваций (*Rogers,*

2010). Это допущение позволит использовать кривую Роджерса для построения шкалы показателя доступности ЦТ педагогам. Цифровые устройства и инструменты в достаточном количестве и качестве для выполнения учебных задач на уроках и при подготовке к ним доступны для:

- не более чем 2,5 % учителей школы — *этап пионеров*;
- 2,5–16 % учителей школы — *этап первых последователей*;
- 16–50 % учителей школы — *этап первого большинства цифровой нормализации*;
- 50–84 % учителей школы — *этап второго большинства цифровой нормализации*.

Шкала доступности ЦТ для обучаемых выглядит аналогично. В ряде школ возможен существенный разрыв в значении показателей, измеренных для учеников и учителей, так как при традиционной организации учебного процесса обновление физического компонента происходит, как правило, в интересах учителей.

#### **2.4.2. Развитие виртуальной составляющей образовательной среды**

Виртуальная составляющая образовательной среды объединяет информационные ресурсы, программные инструменты (приложения) и различные сервисы, размещенные в локальной сети школы и на ее сайтах и предназначенные для обеспечения образовательного процесса и решения задач управления школой. **По мере цифрового обновления школы объем и интенсивность использования цифровых материалов, инструментов и сервисов растет.** Количество доступных пользователям (учащимся, педагогам, работникам администрации школы) программных инструментов и различных сервисов быстро увеличивается, а **основным индикатором их использования могут служить цифровые следы, которые пользователи оставляют в ходе своей работы в киберпространстве.**

Самым общим количественным показателем интенсивности использования школой виртуальной составляющей образовательной среды может служить ***изменение трафика школы*** (объема информации, передаваемой/получаемой по каналам связи).

Качественным показателем использования школой виртуальной составляющей образовательной среды может служить ***профиль цифровых следов***, которые школа (администрация, обучаемые и пе-

дагоги) оставляют в ходе своей работы. Профиль строится на основе данных о количестве транзакций различных категорий пользователей при использовании различных типов сервисов. Построение надежной классификации таких сервисов — отдельная задача. Они могут делиться на следующие группы:

- административные учетные системы (цифровой дневник, статистическая отчетность, системы кадровой информации и т. п.);
- электронная почта, системы обмена сообщениями (мессенджеры);
- телеконференции, социальные сети;
- обязательные к использованию образовательные сервисы (например, «Московская электронная школа»);
- специализированные образовательные сервисы (например, коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР));
- инструменты для учебной работы общего применения (текстовые, графические редакторы и т. п.);
- специализированные инструменты для учебной работы (тесты, учебные цифровые среды, учебные материалы и т. п.), использование которых дополняет учебную работу в классе;
- учебные сервисы по направлениям (например, по математике — «01Математика»<sup>\*</sup>), позволяющие пройти программу отдельных школьных предметов.

Таким образом, для оценки виртуальной составляющей образовательной среды можно использовать две группы показателей:

- общий объем внешнего трафика школы и трафика в ее локальной сети;
- профиль трафика различных категорий пользователей (администрация, обучаемые и педагоги) по различным видам сервисов.

## 2.5. Индикаторы многоаспектной модели цифрового обновления

Разработанная М-модель включает в себя индикаторы, описывающие три группы процессов и позволяющие оценивать состояние цифрового обновления образовательной организации:

---

<sup>\*</sup> «01Математика» — обучающая онлайн-система по математике. <https://01math.com>

1. Обновление учебного процесса (основного производственного процесса школы):
  - а) обновление содержания образования;
  - б) обновление организации учебного процесса.
2. Обновление функционирования школы (образовательной организации), которая осуществляет учебный процесс и проводит его обновление:
  - в) изменение взаимодействий участников учебного процесса: расширение управляемой составляющей их хронотопа;
  - г) повышение персонализированной результативности профессионального развития персонала.
3. Развитие образовательной среды (ресурса для обновления двух вышеназванных процессов):
  - д) расширение доступности физической составляющей образовательной среды;
  - е) изменение объема и профиля цифровых следов образовательной организации.

Для оценки процесса обновления содержания образования в М-модели используется комбинация двух показателей, которые показывают масштаб и глубину обновления содержания образования:

- в качестве первого показателя используется приведенное (по множеству всех наблюдений) **количество новых образовательных результатов в учебных программах** (образовательной программе) школы, которые сопоставляют с результатами «эталонной программы»;
- в качестве второго показателя используется **приведенный** (по множеству всех наблюдений) **уровень целей обучения** (по Блуму), которые предполагается достичь и которые зафиксированы в утвержденных обновленных программах школы.

## **2.6. Общие выводы о ключевых индикаторах оценки цифрового обновления школы**

Учебный процесс в рамках М-модели представлен как множество циклов учебной работы (ЦУР), в каждом из которых обучающийся осваивает некоторый элемент содержания образования, достигая

требуемый образовательный результат. Традиционная, классно-урочная организация учебной работы предполагает, что при определенных формах проведения занятий каждый член выделенного коллектива обучаемых (учебная группа, класс) будет выполнять определенный ЦУР одновременно с остальными. Хотя на практике отдельные учащиеся выполняют этапы ЦУР в разном темпе, это допущение позволяет (при соблюдении необходимой дисциплины и неизбежном снижении результативности учебной работы отдельных обучающихся) организовать массовое обучение с разумным (и большим) отношением количества обучаемых, приходящихся на одного учителя. Результативная организация учебного процесса предполагает, что ни один обучающийся не может перейти к следующему циклу, не освоив материал предыдущего ЦУР и не предъявив доказательств его освоения. Циклы учебной работы, которые реализуются при результативной организации обучения, названы индивидуализируемыми ЦУР.

Индикатором обновления учебного процесса в школе в М-модели выступает изменение (рост) доли индивидуализируемых, не деформированных, ЦУР от общего количества всех ЦУР, используемых в школе. Изменения в учебном процессе фиксируются с помощью двух показателей:

- доля индивидуализируемых ЦУР в общем количестве ЦУР;
- доля деформированных ЦУР в общем количестве ЦУР.

Цифровое обновление управления школой включает в себя переход к процессному управлению\* с ИКТ-поддержкой (конечно, там, где это оправдано). Он характеризуется:

- изменением взаимодействий участников учебного процесса — расширением управляемой составляющей их хронотопа;
- движением к персонализации профессионального развития персонала.

Изменение взаимодействий участников учебного процесса представлено в М-модели как расширение управляемой составляющей хронотопа учебного процесса. Изменение отрезков времени и про-

---

\* Процессное управление — концепция, согласно которой деятельность предприятия рассматривается как система рабочих процессов, направленных на достижение конкретных результатов и взаимодействующих друг с другом через входы (ресурсы различного характера) и выходы (результаты деятельности).



странств, контролируемых образовательной организацией и/или самими учащимися, — один из показателей цифрового обновления школы. Профессиональное развитие персонала школы, как и учебная работа обучаемых, в М-модели рассматривается как множество групповых ЦУР (занятия на курсах повышения квалификации) и индивидуальных ЦУР (индивидуальные планы профессионального развития). Осуществление этих циклов планируется, поддерживается и финансируется администрацией образовательной организации.

Индикатором повышения персонализированной результативности профессионального развития персонала выступает изменение (рост) доли индивидуальных, не деформированных ЦУР в общем количестве всех ЦУР, в которые вовлечен персонал школы в ходе выполнения программ профессионального развития педагогов.

Развитие образовательной среды (ресурса для обновления двух вышеназванных процессов) характеризуется:

- изменением доступности физической составляющей образовательной среды;
- изменением объема и профиля цифровых следов образовательной организации.

Изменение (рост) доступности физической составляющей образовательной среды (расширение доступа в интернет, номенклатуры цифрового оборудования, цифровых сервисов и платформ для учебной работы) традиционно оценивается как оснащенность школ цифровыми технологиями (количество обучаемых/педагогов на один компьютер, принтеров на количество пользователей, количество мультимедийных проекторов/экранов на количество классов и т. п.). Уровень необходимого насыщения школы техникой определяется соответствующими нормативами.

Изменение объема и профиля цифровых следов образовательной организации оценивается изменением трафика (объема информации, передаваемой/получаемой школой по каналам интернета). Качественным индикатором здесь служит профиль цифровых следов, которые школа (администрация, педагоги и обучающиеся) оставляют в ходе своей работы. Профиль строится на основе данных о количестве транзакций различных категорий пользователей в школе при использовании различных типов сервисов.

\* \* \*

За последние десятилетия разработано более полусотни различных моделей и индикаторов, которые оценивают внедрение ЦТ в образовательный процесс (или цифровое обновление) в школе. Опираясь на результаты анализа, мы предлагаем три ключевых комплексных индикатора, которые позволяют оценивать состояние цифрового обновления образовательной организации.

Во-первых, это **комплексный индикатор обновления учебного процесса как основного производственного процесса школы**. В рамках этого индикатора предлагается фиксировать масштаб и глубину обновления содержания образования, а также увеличение доли индивидуальных циклов учебной работы.

Во-вторых, это **комплексный индикатор обновления функционирования школы** (образовательной организации), **которая осуществляет учебный процесс и проводит его обновление**. Для его оценки предлагается оценивать степень повышения персонализированной результативности профессионального развития персонала и изменение пространственно-временных рамок учебного процесса.

В-третьих, это **индикатор развития образовательной среды как ресурса для обновления двух вышеназванных процессов**. Для его оценки предлагается использовать сведения о цифровой среде школы, традиционно собираемые для целей современной образовательной статистики. Так как школы начинают чаще использовать цифровые платформы для своей работы, то возможным становится использовать как количественный показатель (изменение интернет-трафика), так и качественный (изменение профиля цифровых следов участников образовательного процесса).

## ГЛАВА 3

# ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЦИФРОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ ШКОЛЫ

В первой главе были приведены результаты оценки перехода к этапу цифровой трансформации в бизнесе (в том числе в сфере обслуживания) и сфере государственного управления. Мы увидели, что несмотря на усилия, которые тратятся на проведение цифровой трансформации, несмотря на ясные преимущества, которые она дает: повышение охвата клиентов, наращивание эффективности процессов, сокращение затрат на операции, — далеко не все организации приблизились к этому этапу. Но как выглядит ситуация в системе школьного образования? Подтверждается ли наша гипотеза о том, что школы находятся на разных этапах процесса цифрового обновления и для заметных сдвигов на уровне системы образования нужно проводить таргетированную работу с каждой группой школ?

Во второй главе мы предлагаем индикаторы М-модели, которые позволяют отследить и оценить качественные изменения в образовательных организациях в ходе цифрового обновления. Обсуждается возможность использования альтернативных и пока не конвенциональных источников данных в дополнение к классическим опросным методам. Очевидно, что традиционные статистические данные остаются актуальными, особенно в части развития цифровой образовательной среды: это информация о скорости интернета в школе, обеспеченности цифровой техникой и устройствами для учебной работы. Но вместе с тем предлагаются более тонкие показатели, которые являют собой педагогически осмысленный инструмент для школьных команд, решающих задачи преобразования школы, для руководителей системы образования и исследователей.

Однако задача оценки цифрового обновления на имеющихся данных остается актуальной. В настоящей главе мы рассмотрим результаты наблюдений за процессом цифрового обновления в нашей стране, полученные из материалов федеральных проектов по мони-

торингу цифровой трансформации образования и по изучению информационно-коммуникационной компетентности выпускников основной школы. На основе анализа опросных данных и результатов тестирования сделаем выводы о готовности школ к решению задач цифровой трансформации. По сути, мы сможем оценить и готовность школ к продуктивному использованию показателей М-модели, так как на верхних уровнях цифрового обновления у школ появляются условия и инфраструктура для сбора данных по новым показателям. А значит, у педагогических коллективов возникает реальная потребность в содержательном инструменте оценки и планирования своей работы.

### **3.1. Изменение учебной работы в ходе цифрового обновления**

Поскольку изменение учебной работы в ходе цифрового обновления выступает индикатором трансформационных процессов (*Дворецкая, Уваров, 2020*), важно оценить, как обстоит дело с использованием новых способов учебной работы, поддержанной ЦТ, в массовой школе. Речь идет о качественных изменениях, заметных на уровне школы, которые, как правило, не фиксируются классическими количественными подходами к анализу, которые оперируют замерами на уровне участников образовательного процесса. Мы исходим из двух установок. Первая предполагает, что на уровне школы как среди школьных управленцев, так и среди учителей существуют разные сценарии и паттерны изменения учебной работы. Вторая подразумевает, что эти сценарии и паттерны можно зафиксировать через кластерный анализ результатов двух опросов (школьных руководителей и учителей), чтобы потом на уровне школы оценить полученную композицию групп школьных руководителей и учителей и проинтерпретировать ее.

Мы будем использовать комбинированную методику, подробно описанную в статье (*Дворецкая, Уваров, 2020*). Как мы уже писали в главе 1, на текущий момент накоплен большой материал о том, как качественно различаются этапы освоения цифровых технологий в школе. Но эмпирический инструментарий для оценки школой своего состояния согласно таким моделям, как правило, ограничен прескриптивными матрицами для самооценивания или внешнего оценивания (*Дворецкая, Уваров, Вихрев, 2020*). По мере того, как про-

ведение опросов внутри школы упрощается благодаря появлению удобных онлайн-инструментов (*Kampylis, Punie, Devine, 2015*), на-сущной становится задача получения содержательных выводов на основе данных. Поэтому мы и будем использовать возможности прескриптивных инструментов и шкал зрелости.

Мы берем выборку из 509 школ, анализируя данные опроса школьных руководителей (N = 2 278) и школьных учителей (N = 14 938), проведенного в ходе Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций (МЦТОО). Комбинированная методика была адаптирована под шкалу Ликерта, состоящую из 5 позиций, включая вариант «Затрудняюсь ответить». Первым шагом мы определяем утверждения для анализа в опросниках школьных руководителей и учителей. Выбранные утверждения представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** Диада утверждений школьных учителей и руководителей

| Утверждение учителя  | Утверждение руководителя школы   |
|--|--|
| Я использую цифровые технологии, чтобы опробовать новые способы учебной работы | Мы поддерживаем учителей в апробировании новых способов осуществления образовательного процесса с использованием цифровых технологий |

Далее мы проводим кластеризацию школ на основе выборок школьных руководителей и учителей: методика состоит в том, чтобы статистически маркировать характер ответов учителей и руководителей по каждой школе по бинарной шкале (то есть по такой, у которой значения либо «да», либо «нет»; всего получается 4 переменных по школе: две переменных характеризуют согласованность и последовательность ответов школьных руководителей, две переменных характеризуют согласованность и последовательность ответов учителей школы), а потом применить кластерный анализ, сгруппировав схожие школы в кластеры\*. Полученные 14 кластеров позволяют выделить наиболее типичные и наиболее редкие паттерны инновационной работы в школах (табл. 3). (Следует оговориться, что выборку исследования составляют школы, в которых есть усло-

\* Подробно методика описана в статье (*Дворецкая, Уваров, 2020*).

**Таблица 3.** Внедрение и использование инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы в школах

| Классеры | Число школ (шт.) | Руководители   | Учителя  |
|----------|------------------|--|--|
|          |                  | Внедряют инновационные, ЦТ-поддержанные способы учебной работы     | Используют инновационные, ЦТ-поддержанные способы учебной работы |
| 1        | 2                | Отдельные руководители   | Отдельные группы   |
| 2        | 1                | Нет полного осознания, поддерживают несистемно и непоследовательно | Последовательно используют                                       |
| 3        | 4                | Отдельные руководители   | Используют традиционные способы учебной работы                   |
| 4        | 3                | Отдельные руководители   | Отдельные группы   |
| 5        | 3                | Все, согласованно и последовательно                                | Последовательно используют                                       |
| 6        | 6                | Все, согласованно и последовательно                                | Используют традиционные способы учебной работы                   |
| 7        | 9                | Нет осознания необходимости в ЦТ в школе                           | Используют традиционные способы учебной работы                   |
| 8        | 7                | Отдельные руководители   | Используют традиционные способы учебной работы                   |
| 9        | 77               | Все, согласованно и последовательно                                | Только отдельные учителя   |
| 10       | 4                | Все, согласованно и последовательно                                | Отдельные группы   |
| 11       | 115              | Отдельные руководители   | Отдельные представители  |
| 12       | 1                | Отдельные руководители   | Все, последовательно   |
| 13       | 52               | Нет осознания необходимости в ЦТ в школе                           | Отдельные представители  |
| 14       | 218              | Отдельные руководители   | Отдельные представители  |
| 15       | 7                | Отдельные руководители   | Отдельные группы   |

вия для онлайн-опроса. Очевидно, что ситуация на уровне страны может быть несколько драматичнее.) Например, мы видим, что чаще всего в школах изменения в учебной работе поддерживаются школьными руководителями, но при этом только в небольшом числе школ инновационные ЦТ-поддержанные способы учебной работы внедряются заметной долей учителей.

При помощи полученной кластерной структуры можно весьма детально описать общее состояние дел в школах-участницах МЦТОО. Но такая детализация инструмента делает результаты анализа довольно сложными для восприятия. Как мы можем заметить, в нескольких кластерах происходят схожие процессы: например, новые, ЦТ-поддержанные способы учебной работы отдельными учителями используются в отсутствие последовательной поддержки со стороны школьных руководителей.

Недостаток излишней детализированности можно преодолеть, если отобразить полученную кластерную структуру школ на шкале изменений изучаемого процесса (внедрения новых, ЦТ-поддержанных способов учебной работы). Это позволяет нам получить распределение школ по шкале зрелости инновационного процесса (ЗИП) (табл. 4).

**Таблица 4.** Распределение школ по шкале зрелости инновационного процесса

| № п/п | Уровень зрелости              | Кластеры                  | Количество школ (шт.) | % от общего числа школ |
|-------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1     | Традиционный (индифферентный) | 7, 13                     | 61                    | 11,9                   |
| 2     | Осознание                     | 1, 2, 3, 6, 8, 11, 14, 15 | 360                   | 70,5                   |
| 3     | Понимание                     | 4, 9, 12                  | 81                    | 15,9                   |
| 4     | Начало внедрения              | 5, 10                     | 7                     | 1,4                    |
| 5     | Использование                 | –                         | –                     | –                      |
| 6     | Совершенствование             | –                         | –                     | –                      |
| 7     | Распространение               | –                         | –                     | –                      |

По шкале ЗИП больше всего школ находится на уровне «Осознание», в них процессы внедрения и использования ЦТ-поддержанной учебной работы несистемны и случайны. Отдельные учителя могут использовать цифровые технологии для апробации новых способов учебной работы, либо отдельные школьные руководители поддерживают своих учителей, но систематических изменений работы большей части педагогического коллектива пока нет. По характеру наполнения этого уровня кластерами видно, как важна слаженная работа школьного руководства и учителей в направлении совершенствования учебного процесса при помощи цифровых технологий: кластеры 11 и 14 при всей своей многочисленности примечательны тем, что в них школьные руководители поддерживают своих учителей в апробировании новых способов осуществления образовательного процесса с использованием цифровых технологий, но изменений в работе учителей в масштабах школы пока не происходит.

На уровне «Понимание» находятся такие школы, в которых использование инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы принимает черты управляемого процесса. Самый многочисленный кластер этого уровня характеризуется тем, что в нем ведется последовательная работа школьного руководства в направлении совершенствования учебного процесса при помощи ЦТ.

Выборка школ, относящихся к уровню «Начало внедрения» по шкале ЗИП, наиболее малочисленная: только в 1,4 % обследованной выборки имеется интегрированная система поддержки использования инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы, а учителя применяют их в своей работе регулярно. Гипотетически в нашей выборке на этом уровне могут оказаться и школы, которые фактически относятся к более высоким уровням ЗИП (к уровням «Использование» и «Совершенствование»), но для подтверждения этой гипотезы нужны дополнительные данные и обследования.

Экспериментальная проверка методики на выборке школ — участниц федерального МЦТОО показывает, что существенная доля российских школ не приступила к решению задач цифровой трансформации (рис. 13).

Это означает, что на уровне страны очень небольшое число школ обладает потенциалом для решения задач по цифровой трансформации своей работы. Большая часть школ остается на этапе ранней информатизации, решая задачи внедрения ЦТ без



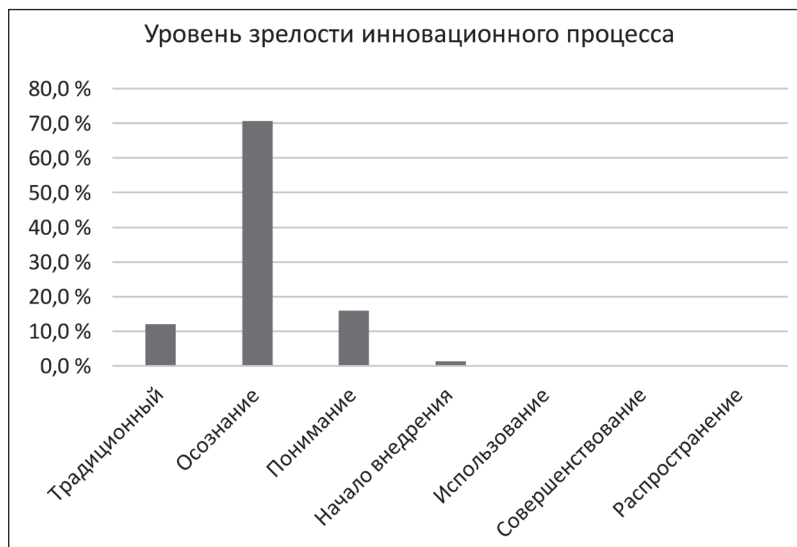


Рис. 13. Оценка использования инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы, по данным Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций (2020/2021 уч. г.)

существенного использования их возможностей для активной учебной работы.

## 3.2. Обновление функционирования школы

Разработка документа, фиксирующего желательные направления преобразования школы в условиях активного использования ЦТ, является одним из признаков системной работы внутри школы над повышением педагогической результативности применения цифровых технологий.

Исторически в российском контексте такой документ называется программой информатизации школы (теперь — программой цифровой трансформации или цифровизации школы) и составляется по усмотрению школы. Предполагается, что в работе над таким документом принимают участие члены педагогического коллектива, рабочие группы (в которые входят представители родительского сообщества, управляющего совета школы, учащихся, учителей), отдельные школьные руководители. При его разработке и пересмотре учитыва-

ются результаты регулярного аудита цифровой образовательной среды, видение школьным сообществом целей внедрения ЦТ.

В 2020/2021 учебном году в рамках МЦТОО были проведены опросы ответственных за информатизацию/цифровую трансформацию школ, а также опросы школьных учителей. На материале полученных данных была проанализирована возможность разработки программ информатизации/цифровой трансформации школ, в особенности с участием педагогического коллектива. Выборку исследования составила 491 школа, по которой были полностью заполнены опросники. В таблице 5 приведены результаты анализа опроса\*.

**Таблица 5.** Распределение школ относительно статуса разработки и использования программы цифровизации

| № п/п | Уровень, на котором находятся школы   | % от общей выборки |
|-------|---|--------------------|
| 1     | Неприятие (отсутствуют стратегические документы, задача не признается на словах)          | 49,3               |
| 2     | Осознание (признается необходимость разработки новой программы)                           | 35,0               |
| 3     | Понимание (делаются некоторые шаги в направлении разработки новой программы цифровизации) | 6,9                |
| 4     | Внедрение (стратегические документы есть, и они обсуждаются)                              | 8,8                |

Анализ собранной информации показывает, что только в 8,8 % школ выборки есть стратегические документы цифрового обновления, в обсуждении и доработке которых принимают участие члены школьного педагогического коллектива, то есть в этих школах руководством в явном виде выстроены механизмы работы с документами стратегического планирования. Результаты анализа хорошо соотносятся с результатами опроса школьных директоров о цифровой трансформации (*Дерябин и др., 2021*), согласно которым при анализе сложностей и факторов внедрения ЦТ в школе планирование практически не упоминается. Эти же результаты согласуются с нашим

\* Подробнее см.: (*Дворецкая, 2023*).

наблюдением: почти в половине школ выборки (49,3 %) документы стратегического планирования цифрового обновления отсутствуют либо присутствуют формально, для отчета. В таких школах трудно перейти к решению задач следующих этапов цифрового обновления, так как существующее видение изменений в них ограничивается контуром технологического оснащения.

### **3.3. Статус информационно-коммуникационной компетентности выпускников основной школы**

Результаты федерального МЦТОО, проходившего в 2020/2021 учебном году, показывают, что лишь небольшая доля школ готова к решению задач цифровой трансформации, а в основной своей массе специфика происходящих в них изменений характерна для ранних этапов цифрового обновления. Но как будет выглядеть ситуация с образовательными результатами школьников? Действительно ли обнаруженные дефициты будут находить отражение в этих результатах?

Для ответов на эти вопросы мы будем использовать данные мониторингового исследования информационно-коммуникационной компетентности (ИК-компетентности) учащихся IX классов\*, проведенного в 2020 году среди общеобразовательных школ, в которых на тот момент уже была «введена целевая модель цифровой образовательной среды»\*\*. Ими оказались школы 21 субъекта Российской Федерации. Несмотря на то, что выборки школ в обоих мониторинговых исследованиях не пересекаются, их результаты характеризуют типичную для всей системы образования ситуацию.

Результаты изучения ИК-компетентности девятиклассников в 2020 году приведены на рисунке 14.

Чуть менее одной трети учеников (29,6 %) обладает базовым уровнем ИК-компетентности. На уровнях «выше базового» и «продвинутой» находится меньше четверти опрошенных (12,4 % и 3,4 % соответственно). Таким образом, меньше половины девятиклассников (45,4 %) готовы к жизни в условиях цифровой экономики.

---

\* Подробнее о самом исследовании см.: (Авдеева, Уваров, Тарасова, 2022).

\*\* Описание выборки проводимого мониторинга. <https://ioe.hse.ru/mirror/pubs/share/554567203.pdf>

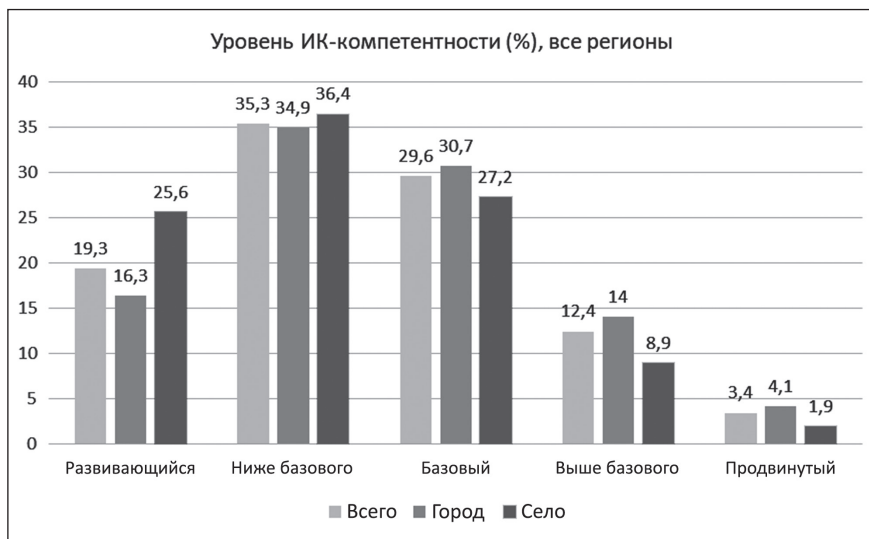


Рис. 14. Результаты оценки ИК-компетентности (школьники, IX класс, 2020 год)

Более трети всех учащихся находятся на уровне «ниже базового» (35,3 %). Их ИК-компетентность нуждается в коррекции, чтобы они могли подняться на базовый уровень и выше. Для тех, кто находится на развивающемся уровне (19,3 %), дополнительных занятий недостаточно: требуется систематическая работа по специально организованному интенсивному развитию у них ИК-компетентности.

На уровне «развивающийся» оказалось более четверти всех учащихся в сельских школах (25,6 %). На продвинутом уровне их почти вдвое меньше, чем в городских школах (1,9 % против 4,1 %). В отличие от города, в сельской местности школа — практически единственный институт, который может предоставить всем учащимся условия для работы с цифровым оборудованием, программными средствами и цифровыми ресурсами (индивидуальные учебные задания, совместные проекты, онлайн-курсы и т. п.), необходимыми для развития у них ИК-компетентности: умений и навыков искать и находить информацию, организовывать, интерпретировать, оценивать и обрабатывать ее с помощью ЦТ.

***Результаты исследования говорят о заметном разрыве между ИК-компетентностью выпускников городских и сельских школ. Хотя вид распределения результатов тестирования у тех и других***

совпадает — лево-скошенное, количество выпускников сельских школ на уровне «развивающийся» оказалось в полтора раза больше, чем выпускников городских (25,6 % против 16,3 %). На уровне «выше базового» выпускников сельских школ оказалось в полтора раза меньше, чем городских (8,9 % против 14 %), а на продвинутом уровне — в два раза меньше (1,9 % против 4,1 %). При этом разрыв доли выпускников городских и сельских школ, оказавшихся на уровнях «ниже базового» и «базовом», не так велик (1,5 % и 3,5 %). **Это дает основание предположить наличие системной проблемы, препятствующей формированию ИК-компетентности в условиях массовой школы, и хорошо соотносится с оценками продвижения школ по этапам цифрового обновления, сделанными в предыдущем разделе.**

### **3.4. Общие выводы о традиционных (социологических) методах изучения цифрового обновления школы**

В текущей главе мы использовали традиционные опросные данные для оценки продвижения школ на пути цифрового обновления. Показано, что лишь небольшая доля школ демонстрирует готовность к решению задач цифровой трансформации.

Оценка ИК-компетентности как одного из результатов работы системы школьного образования обнаружила, что лишь небольшая доля выпускников основной школы обладает ею на высоком уровне.

Для содержательного планирования, для поддержки педагогических коллективов и сопоставления школ в рамках М-модели требуется анализировать цифровые следы и данные платформ обучения. Такая информация значительно отличается от парадигмы традиционных социологических данных.

Мы также продемонстрировали, что готовность школ к использованию показателей трансформации в рамках М-модели пока невысока. Тем не менее **сочетание двух парадигм — традиционной социологической и трансформационной, опирающейся на анализ цифровых следов платформ обучения, — позволит на системном уровне делать выводы об эффективности работ по цифровой трансформации и по переходу к «идеальной школе».**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня становится очевидным, что для того, чтобы ответить на социально-экономические вызовы, встающие перед государством, необходимо широкое внедрение принципиально новой модели школы, обеспечивающей освоение содержания образования всеми учащимися. Такая организация образовательного процесса становится возможной за счет использования потенциала цифровых технологий.

Вместе с тем для результативного преобразования массовой школы необходимы инструменты трансформации, основанные на данных эмпирических исследований. В рамках конкретного образовательного учреждения такие инструменты позволят сопоставлять свою школу с другими, помогут выявлять педагогически результативные практики, выстраивать планы и программы развития с опорой на самооценивание. Руководителям системы образования разного уровня эти инструменты помогут оценивать развитие школ, позволят планировать эффективные меры и предлагать школам персонализированные формы поддержки.

В условиях распространения цифровых технологий и компьютерной техники система образования при планировании освоения ЦТ перенимает подходы и инструменты у бизнеса. Ряд концепций, изначально разработанных для исследования оснащения и использования компьютерной техники в коммерческих организациях, плодотворно используется в школах.

Анализ попыток описать и оценить процессы освоения цифровых технологий в образовании позволяет сделать два вывода. Первый: в то время, как объем исследований отдельных аспектов процесса освоения ЦТ постоянно растет, количество работ, в которых представлены попытки построить модели этого процесса, сравнительно невелико. Второй: имеющиеся разработки часто носят концептуальный характер и не сопровождаются эмпирическим инструментарием.

По мере того, как актуализируются задачи цифровой трансформации в бизнесе, появляются модели, позволяющие оценить и на-

править трансформационные изменения в этих организациях. Широко используется гипотеза об этапном характере процесса освоения цифровых технологий. Каждый этап фиксирует качественно различающиеся задачи компании, определяет оптимальные организационно-технические решения, задает зону ближайшего развития и ориентиры каждого бизнеса, а цифровая трансформация — этап финальный, целевой. Однако в контексте разработок школьного образования этап цифровой трансформации представлен лишь отчасти.

Другой важной особенностью этих разработок является то, что они предлагают глобальное видение цифрового обновления, ставят долгосрочные цели, не предлагая конкретных шагов по их воплощению, и тогда такие разработки плохо применимы на практике. Или же в модельных представлениях детально фиксируются зоны ближайшего развития, но в таком случае работу школы трудно планировать, так как нет конкретных ориентиров на долгую перспективу.

**Для оценки статуса школы в отношении освоения цифровых технологий мы должны использовать рамку, позволяющую увидеть образовательные организации, радикально отличающиеся по стартовым условиям. Такой рамкой может выступать концепция цифрового обновления, содержащая четыре этапа: компьютеризацию, раннюю информатизацию, зрелую информатизацию, цифровую трансформацию.** Показатели этих этапов носят процессный характер.

Анализ содержимого почти полусотни различных моделей и индикаторов, которые оценивают внедрение ЦТ в образовательный процесс (или цифровое обновление) в школе, позволяет предложить **три ключевых комплексных индикатора, оценивающих состояние цифрового обновления образовательной организации.**

1. **Обновление учебного процесса как основного производственного процесса школы.** Этот показатель оценивается *через обновление содержания образования* (рост количества новых образовательных результатов, рост уровня целей (по Блуму)) и *через обновление учебной работы*. Для оценки данного показателя используется представление об учебной работе как множестве циклов, в каждом из которых обучаемый осваивает некоторый элемент содержания образования, достигая требуемого образовательного результата.

2. **Обновление функционирования школы (образовательной организации)**, которая осуществляет учебный процесс и проводит его обновление. Этот показатель оценивается через изменение взаимодействия участников образовательного процесса, а именно *через расширение управляемой составляющей их хронотопа* и *через повышение персонализированной результативности профессионального развития персонала*.
3. **Развитие образовательной среды как ресурса для обновления двух вышеназванных процессов**. Этот показатель оценивается *путем анализа роста доступности физической составляющей образовательной среды* (расширение доступа в интернет, номенклатуры цифрового оборудования, цифровых сервисов и платформ для учебной работы) и *изменения объема и профиля цифровых следов* образовательной организации.

Построение измерительных инструментов для представленных ключевых комплексных индикаторов и оценка с их помощью конкретных образовательных организаций — вопрос на перспективу. Сегодня мы можем лишь наметить возможные источники данных и предложить шкалы для оценки развития процессов. Однако уже сейчас можно использовать имеющиеся традиционные источники сведений об освоении цифровых технологий школой для оценки готовности системы образования к решению задач цифровой трансформации и разрабатывать на их основе отдельные показатели. Проанализировав такие данные, мы можем сказать, что в России лишь небольшая часть школ готова к цифровой трансформации. Это наблюдение хорошо соотносится с анализом одного из результатов работы системы образования — информационно-коммуникационной компетентности выпускников основной школы: меньше половины девятиклассников готовы к жизни в условиях цифровой экономики.

Каждый этап цифрового обновления, на котором находится школа, задает видение следующего этапа школьному коллективу, поэтому его невозможно миновать. Тем не менее даже с учетом того, что основная часть российских школ находится на ранних этапах цифрового обновления, работы по практической реализации моделей функционирования трансформированной школы («смарт-школы» или «идеальной школы») являются желательными; без демонстрации их результатов массовая цифровая трансформация будет буксовать.



Задачи дальнейшего изучения теории и практики осуществления цифрового обновления образования можно сформулировать следующим образом.

**Выявленная разнородность процесса освоения цифровых технологий школой ставит вопрос о теоретическом инструменте, который позволил бы:**

- определять реальное состояние развития цифрового обновления школ на данной территории (регион, страна);
- оценивать, на каком этапе цифрового обновления находится образовательная организация (самооценка), и помогать при разработке программы ее развития;
- разрабатывать инструменты для объективной оценки развития процессов ЦТО на основе имеющихся цифровых следов работы школы.

***По мере уточнения и развития представленной теоретической М-модели будет возможным выявлять более детальные закономерности процессов освоения цифровых технологий.***

Актуальной остается задача сбора и анализа многомерных данных, совершенствования национальной статистики для приведения школы в соответствие с потребностями цифрового общества. По мере интенсификации усилий по практической реализации моделей трансформированной школы будет появляться эмпирический материал для изучения отдельных аспектов персонализированно-результативной модели работы. Уже понятно, что по мере продвижения на пути к «идеальной школе» будет расти востребованность новых источников цифровых данных (например, цифровые следы с платформ обучения и административных платформ), понадобится их интеграция. Понадобится и разработка подходов к анализу таких данных, уточнение и проверка индикаторов, которые на них можно будет построить. Это может стать предметом дальнейших исследований и изысканий.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

## Описания и модели цифрового обновления, представленные в аннотированной библиографии\*

| № п/п  | Название описания/модели  | Период разработки/использования | Разработчик  |
|--|---|---------------------------------|--|
| <b>Описания процессов обновления общего образования в развивающейся цифровой среде</b> |   |                                 |  |
| 1  | Модель развития ИКТ, матрица развития ИКТ в школе                               | 2002                            | UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation)  |
| 2  | The Evolutionary Stages of Schooling  | 2016                            | Mal Lee and Roger Broadie, <a href="https://schoolevolutionarystages.net/?p=179">https://schoolevolutionarystages.net/?p=179</a> |
| 3  | ISTE Standards & ISTE Essential Conditions                                      | 1998–н. в.                      | International Society for Technology in Education (ISTE)   |
| 4  | Massachusetts' Essential Conditions for School Effectiveness (CSE)              | 2007–н. в.                      | Massachusetts State Department of Elementary and Secondary Education (ESE)   |
| 5  | Intel's Education Transformation Model  | 2012                            | Intel Corporation  |
| 6  | Рамочные рекомендации ЮНЕСКО по структуре ИКТ-компетентности учителей (ICT-CFT) | 2013                            | UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation)  |

\* Дворецкая И. В., Уваров А. Ю., Вихрев В. В. Модели обновления общего образования в развивающейся цифровой среде: Аннотированная библиография. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2020. 122 с. DOI: 10.30826/94588-284-3

Продолжение прил. 1

| № п/п  | Название описания/модели   | Период разработки/использования | Разработчик   |
|--|--|---------------------------------|---|
| 7  | K-12 Education Transformation Framework (ETF)                        | 2014–н. в.                      | Microsoft   |
| 8  | Leadership Competencies for Learner-centered, Personalized Education | 2017–н. в.                      | Jobs for the Future; the Council of Chief State School Officers                                     |
| 9  | Google Transformation Center Framework                               | 2018–н. в.                      | Google  |
| <b>Модели процессов обновления общего образования в развивающейся цифровой среде</b> |  |                                 |   |
| 10   | Apple Classroom of Tomorrow  | 1985–1995                       | Apple Computer, Inc. (сегодня: Apple Inc.)  |
| 11   | Project Tomorrow — Speak Up  | 2003–н. в.                      | Project Tomorrow  |
| 12   | Concerns-Based Adoption Model (CBAM)                                 | 1970-е–н. в.                    | Southwest Educational Development Laboratory (SEDL), American Institutes for Research (с 2015 года) |
| 13   | Baldrige Excellence Framework (Education)                            | 1999–н. в.                      | National Institute of Standards and Technology (NIST)   |
| 14   | BECTA Self-Review Framework  | 2001–2011                       | British Educational Communications and Technology Agency  |
| 15   | The e-Learning Roadmap   | 2002–2014                       | National Centre for Technology in Education (NCTE), Dublin City University                          |
| 16   | RISC Model (RISC Organisational Assessment Tool)                     | 2003–н. в.                      | Re-Inventing Schools Coalition (RISC)   |

| № п/п | Название описания/модели   | Период разработки/использования | Разработчик   |
|-------|--|---------------------------------|---|
| 17    | Public Education Leadership Project (PELP)   | 2004–н. в.                      | Harvard Graduate School of Education  |
| 18    | Digital Schools of Distinction (DSoD)  | 2006–н. в.                      | Department of Education & Skills of the Irish State   |
| 19    | eLEMÉR — Online Önértékelő Eszköz (онлайн-инструмент оценки применения ИКТ в школах) | 2010–н. в.                      | Hungarian Institute for Educational Research and Development  |
| 20    | Assessing the e-Maturity of Your School (Ac-MoYS), Questionnaire                     | 2011–н. в.                      | В рамках Open Discovery Space Project, реализуемого консорциумом из 50 образовательных, коммерческих и научных организаций при частичном финансировании European Commission CIP–ICT PSP (The Information and Communication Technologies Policy Support Programme) |
| 21    | Opeka & Ropeka, Self-assessing Services  | 2012–н. в.                      | University of Tampere (UTA)   |
| 22    | NAACE Self-review Framework (SRF)  | 2014–н. в.                      | National Association of Advisers in Computers Education (NAACE) (сегодня: National Association for Education Technology)  |
| 23    | Ledning, infrastruktur, kompetens, användning (LIKA — värdering (LIKA — оценка))     | 2014–н. в.                      | Sveriges Kommuner och Regioner, SKR (Шведская ассоциация местных органов власти и регионов)   |

Продолжение прил. 1

| № п/п | Название описания/модели  | Период разработки/использования | Разработчик   |
|-------|---|---------------------------------|---|
| 24    | e-Learning Planning Framework (eLPP/MMeLPP)   | 2014–н. в.                      | New Zealand Ministry of Education   |
| 25    | European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations (DigCompOrg)   | 2015–н. в.                      | Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Joint Research Centre (JRC), Directorate-General of the European Commission (EC)  |
| 26    | Framework for Digitally Mature Schools (FDMS)                                       | 2015–н. в.                      | Croatian Academic and Research Network — CARNET (Hrvatska akademska i istraživačka mreža — CARNET)  |
| 27    | Digital Learning Framework  | 2015–н. в.                      | PDST Technology in Education, INVENT, Dublin City University  |
| 28    | Digital Schools of Europe Project (DSoE): Self-evaluation Tools and the TEL Roadmap | 2015–н. в.                      | <p>Координатор проекта: Dublin West Education Centre in Ireland.</p> <p>Участники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ирландия — Irish National Teachers' Organisation;</li> <li>• Финляндия — Oulu Municipality;</li> <li>• Швеция — Malmö Municipality;</li> <li>• Дания — University College Lillebælt, Center for Educational (Odense);</li> <li>• Франция — Université de Limoges;</li> <li>• Испания — CPR Región of Murcia;</li> </ul> |

| № п/п | Название описания/модели   | Период разработки/использования | Разработчик   |
|-------|--|---------------------------------|---|
|       |  |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Португалия — Núcleo Interactivo de Astronomia (Lisbon);</li> <li>• Италия — Pisa Municipality</li> </ul> |
| 29    | Future Classroom Model (self-review tool)  | 2015–н. в.                      | EUN Partnership/Future Classroom Lab., European Schoolnet   |
| 30    | Self-reflection on Effective Learning by Fostering Innovation through Educational Technology Tool (SELFIE) | 2018                            | Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Joint Research Centre (JRC), Directorate-General of the European Commission (EC)          |
| 31    | e-Learning Maturity Model (eMM)  | 2002                            | University Teaching Development Centre, Victoria University of Wellington   |
| 32    | Learning Process Maturity Model (LPMM)   | 2004                            | Department of Information Systems at Massey University, Wellington  |
| 33    | Maturity Model for the Formation of Strategy   | 2006                            | School of Education, University of Tasmania   |
| 34    | Кластерная модель оценки развития процессов информатизации школы (К-модель)                                | 2006–2009                       | Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН  |
| 35    | A School Performance Measurement Model/ Framework Based on the EFQM Excellence Model                       | 2007                            | Hasselt University (UHasselt)   |

Продолжение прил. 1

| № п/п | Название описания/модели                                 | Период разработки/использования | Разработчик   |
|-------|--|---------------------------------|---|
| 36    | Framework for Evaluation of Virtual Learning Communities | 2009                            | Department of Electronic and Computer Engineering, Technical University of Crete and Department of Health Economics, National School of Public Health, Athens |
| 37    | 3-level Evaluation Framework Mobile Learning             | 2009                            | Department of Museum Studies, University of Leicester   |
| 38    | Open Educational Practice Maturity Matrix                | 2011                            | Open Educational Quality Initiative (OPAL); University of Duisburg—Essen (координатор проекта)  |
| 39    | ICT maturity model (ICTMMEI-DV)                          | 2011–н. в.                      | Robert Gordon University  |
| 40    | Up-scaling Creative Classrooms in Europe (SCALE CCR)     | 2011–2013                       | Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Joint Research Centre (JRC), Directorate-General of the European Commission (EC)                      |
| 41    | E-learning Process Capability Maturity Model (ePCMM)     | 2012                            | Software Engineering Institute, East China Normal University, Shanghai  |
| 42    | ICT in School Education Maturity Model (ICTE-MM)         | 2012–2013                       | Universidad Técnica Federico Santa María  |
| 43    | Maturity Model for Teacher's Digital Content Sharing     | 2013                            | Faculty of Information Technology, Thai-Nichi Institute of Technology; Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University                            |

| <b>№ п/п</b> | <b>Название описания/модели</b>                                  | <b>Период разработки/использования</b> | <b>Разработчик</b>   |
|--------------|--|--|--|
| 44           | Teaching Maturity Model for Informatics Teachers (TeaM)          | 2016                                   | Institute of Informatics Didactics, Alpen-Adria Universität Klagenfurt |
| 45           | Digital Learning Implementation Framework for Education (D-LIFE) | 2018                                   | Lamar University Adelaide  |
| 46           | School Maturity of Integration Technology (SMIT)                 | 2018–н. в.                             | Universidade Católica Portuguesa                                       |



**Обновленная таксономия целей обучения Б. Блума в редакции Л. Андерсона и Д. Крэтвола  
в переводе А. Ю. Уварова\***

| Категория                 | Когнитивный процесс  |  | Примеры вопросов   | Возможные задания и продукты  |
|---------------------------|--|--|--|---|
|                           | Название/синоним   | Характеристика   |  |   |
| <b>Помнить (REMEMBER)</b> | <b>Распознавание (Recognising)</b><br>Синоним: <i>идентифицирование</i>      | Наличие в памяти знаний, соответствующих представленному материалу | <i>Что произошло после...?<br/>Сколько...?<br/>Кто является...?<br/>Кем был..., который...?<br/>Могли бы вы назвать...?<br/>Сформулируйте, что означает...<br/>Опишите, что случилось после...<br/>Кто обратился к...?<br/>Правда или нет, что...?<br/>Назовите, кто...<br/>Перечислите все...</i> | Перечислите основные исторические события.<br>Составьте хронологию событий.<br>Составьте диаграмму событий.<br>Составьте список всего, что вы можете вспомнить.<br>Перечислите животных, которые были упомянуты в истории.<br>Нарисуйте диаграмму, которая показывает...<br>Напишите акrostих.<br>Продекламируйте поэму |
|                           | <b>Вспоминание (Recalling)</b><br>Синонимы: <i>воспроизведение, название</i> | Вызов соответствующих знаний из долговременной памяти              |  |   |

\* Таблица приводится по изданию (Никитин, Уваров, 2008).

| Категория             | Когнитивный процесс  |   | Примеры вопросов   | Возможные задания и продукты   |
|-----------------------|--|---|--|--|
|                       | Название/синоним   | Характеристика  |  |  |
| Понимать (UNDERSTAND) | <b>Интерпретирование (Interpreting)</b><br>Синонимы: <i>перевод, представление, фразирование, перевод, представление, прояснение</i> | Преобразование из одной формы представления в другую            | <i>Могли бы вы изложить своими словами?</i><br><i>Как бы вы объяснили...?</i><br><i>Можете ли вы привести краткое изложение...?</i><br><i>Как вы думаете, что может произойти дальше...?</i> | Скомпонуйте или нарисуйте иллюстрацию, которая показывает данное явление. Проиллюстрируйте понимание того, в чем могла состоять главная идея.                          |
|                       | <b>Поиск примера (Exemplifying)</b><br>Синонимы: <i>иллюстрирование</i>  | Поиск характерного примера или иллюстрации понятия или принципа | <i>Кто, как вы думаете...?</i><br><i>В чем была главная идея...?</i><br><i>Поясните, почему... Проиллюстрируйте... Поступили ли все остальные так же, как поступил...?</i>                   | Сделайте серию зарисовок, демонстрирующих последовательность событий. Напишите и исполните пьесу на основе представленной истории. Перескажите историю своими словами. |
|                       | <b>Классифицирование (Classifying)</b><br>Синонимы: <i>категоризация, группировка</i>  | Определение принадлежности к категории или принципу             | <i>Нарисуйте карту мест, где происходила история.</i><br><i>Объясните, почему герои действовали именно так</i>   | Напишите краткий отчетный доклад о событии. Подготовьте поточную диаграмму, иллюстри-  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Подведение итогов (Summarizing)</b><br/>Синонимы: <i>реферирование, абстрагирование, выведение чего-либо из отдельных данных</i></p> | <p>Формулировка частного заключения из представленной информации</p>  |
| <p><b>Заключение (Inferring)</b><br/>Синонимы: <i>экстраполирование, интерполирование, предсказание, заключение</i></p>                    | <p>Определение общей темы или главного</p>                            |
| <p><b>Сравнение (Comparing)</b><br/>Синонимы: <i>сопоставление, противопоставление, подбор</i></p>   | <p>Определение соответствия между двумя идеями, объектами и т. п.</p> |
| <p><b>Объяснение (Explaining)</b><br/>Синонимы: <i>построение моделей</i></p>  | <p>Построение причинно-следственной модели системы</p>                |

рующую последовательность событий.  
Сделайте книгу для расширения

| Категория         | Когнитивный процесс  |   | Примеры вопросов   | Возможные задания и продукты   |
|-------------------|--|---|--|--|
|                   | Название/синоним   | Характеристика  |  |  |
| Применять (APPLY) | <b>Выполнение (Executing)</b><br>Синоним: <i>реализация</i>                      | Применение знаний (часто процедурных) к решению рутинной задачи   | <i>Нарисуйте ...<br/>Измените ...<br/>Вычислите ...<br/>Продолжите ...<br/>Покажите ...<br/>Решите ...<br/>Соберите ...<br/>Продемонстрируйте ...<br/>Сконструируйте ...<br/>Используйте ...<br/>Приспособьте ...<br/>Переведите ...<br/>Проинтерпретируйте ...<br/>Проиллюстрируйте ...<br/>Смоделируйте ...<br/>Сделайте ...</i> | Постройте модель, которая демонстрирует работу...<br>Постройте диораму, которая иллюстрирует событие.<br>Сделайте альбом на изучаемую тему.<br>Сделайте из папье-маше/глины модель, которая содержит важную информацию о событии.<br>Составьте коллекцию фотографий, демонстрирующих определенную точку зрения.<br>Составьте кроссворд.<br>Напишите учебный текст по данной теме, который будет полезен другим |
|                   | <b>Осуществление (Implementing)</b><br>Синонимы: <i>использование, внедрение</i> | Применение знаний (часто процедурных) к решению нерутинной задачи |  |  |

|                                |   |  |   |  |
|--------------------------------|---|--|---|--|
| <b>Анализировать (ANALYSE)</b> | <b>Различение (Differentiating)</b><br>Синоним: <i>фокусировка</i>  | Разграничение релевантных (значимых, существенных) и нерелевантных составляющих предложения                  | Какие события не могли произойти?<br>Если бы это произошло, чем бы все завершилось?<br>Насколько... подобно...?<br>Какой вы видите другой возможный выход?<br>Почему... изменилось?<br>Могли бы вы объяснить, что произойдет, если...?<br>Каковы затруднения...?<br>Можете ли вы показать различия между...?<br>Каковы движущие мотивы...?<br>Что стало поворотным моментом?<br>В чем трудность с...? | Разработайте вопросник для сбора информации.<br>Напишите рекламное объявление для продажи нового продукта.<br>Составьте поточную диаграмму для демонстрации критических стадий работы.<br>Постройте график для иллюстрации отобранной информации.<br>Постройте фамильное дерево, чтобы показать взаимосвязи.<br>Придумайте игру об изучаемом материале.<br>Напишите биографию изучаемого персонажа.<br>Подготовьте сообщение (доклад) об изучаемой области |
|                                | <b>Организация (Organizing)</b><br>Синонимы: <i>конспектирование, структурирование, интегрирование, нахождение соответствия</i> | Определение того, как отдельные элементы функционируют, соотносятся между собой в рамках общей структуры     | Определение того, как отдельные элементы функционируют, соотносятся между собой в рамках общей структуры  |  |
|                                | <b>Атрибутирование (Attributing)</b><br>Синоним: <i>устновление свойств, обнаружение противоречия</i>                           | Определение точки зрения, предубеждений, ценностей или намерений, лежащих в основе представленного материала |   |  |

| Категория            | Когнитивный процесс  |   | Примеры вопросов   | Возможные задания и продукты   |
|----------------------|--|---|--|--|
|                      | Название/синоним   | Характеристика  |  |  |
| Оценивать (EVALUATE) | Сличение, проверка (Checking)<br>Синонимы: <i>тестирование, мониторинг</i> | Выявление противоречий и ошибок в рассматриваемом процессе или продукте. Определение того, имеет ли продукт или процесс внутреннее противоречия | <p><i>Существует ли лучшее решение для...?</i></p> <p><i>Оцените значимость... Что вы думаете о...?</i></p> <p><i>Могли бы вы сформулировать вашу позицию по отношению...?</i></p> <p><i>Как вы считаете, является ли... плохой или хорошей вещью?</i></p> <p><i>Какие действия вы выполнили, чтобы справиться с задачей...?</i></p> <p><i>Какие изменения в... вы порекомендовали бы?</i></p> <p><i>Верите ли вы в то, что причиной ... является...?</i></p> <p><i>Что вы почувствовали бы, если...?</i></p> <p><i>Насколько действенным является...?</i></p> | <p>Проведите обсуждение вопроса, представляющего особый интерес. Подготовьте буклет о пяти правилах, которые вам представляются важными. Убедите остальных.</p> <p>Организируйте совещание для обсуждения точек зрения.</p> <p>Напишите письмо... с советом о необходимости изменений.</p> <p>Напишите полугодовой отчет.</p> <p>Приведите историю (случай), представляющий вашу точку зрения по поводу...</p> |
|                      | Критика (Critiquing)<br>Синонимы: <i>вынесение суждения</i>                | Проверка соответствия процедуры данной задаче или проблеме  | <p>Проверка соответствия процедуры данной задаче или проблеме</p>  |  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <p><b>Создавать (CREATE)</b></p>                                       | <p><b>Генерирование (Generating)</b><br/>Синоним: <i>выдвижение гипотез</i></p>                            | <p>Формулировка альтернативы или гипотезы, отвечающей заданным критериям</p>                               | <p><i>Разработайте... для...<br/>Предложите решение для...<br/>Если бы у вас были необходимые ресурсы, как вы поступили бы с ...?<br/>Придумайте свое решение для...<br/>Что случится, если...?<br/>Сколько способов вы можете...?<br/>Предложите новый и необычный способ использования...<br/>Разработайте предложение, которое...</i></p> | <p>Придумайте механизм, выполняющий определенную работу.<br/>Спроектируйте здание, где будет находиться ваш кабинет.<br/>Придумайте новый продукт. Дайте ему название и слангайте кампанию по его распространению.<br/>Напишите о своих чувствах по отношению к...<br/>Напишите сценарий телевизионного шоу, кукольного спектакля, пьесы или пантомимы О...<br/>Подготовьте обложку для диска, книги или журнала для...<br/>Продайте идею.<br/>Разработайте способ для...</p> |
| <p><b>Планирование (Planning)</b><br/>Синоним: <i>разработка</i></p>   | <p>Разработка, продумывание процедуры для решения поставленной задачи, получения необходимого продукта</p> | <p>Разработка, продумывание процедуры для решения поставленной задачи, получения необходимого продукта</p> |  |   |
| <p><b>Создание (Producing)</b><br/>Синоним: <i>конструирование</i></p> | <p>Изобретение продукта</p>  | <p>Изобретение продукта</p>  |  |   |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Akhtar O.* The 2021 state of digital transformation: Key learnings and insights from 10 years of digital transformation. San Francisco, CA, United States, Altimeter, a Prophet Company, 2022. 34 p. [https://prophet.com/wp-content/uploads/2021/10/Altimeter\\_The-2021-State-of-Digital-Transformation.pdf](https://prophet.com/wp-content/uploads/2021/10/Altimeter_The-2021-State-of-Digital-Transformation.pdf)

*Anderson D. H., Reid R. C.* A study of the growth of the information system function and the Nolan development model // *Journal of Computer Information Systems*, 1998. Vol. 38. No. 3. P. 44–52. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08874417.1998.11647339>

Assessing the effects of ICT in education. Indicators, criteria and benchmarks for international comparisons. Ed. by F. Scheuermann, F. Pedró. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2010. 211 p. DOI: 10.1787/9789264079786-en.

*Balaban I., Begičević Redep N., Čalopa M. K.* The analysis of digital maturity of schools in Croatia // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2018. Vol. 13. No. 6. P. 4–15. DOI: 10.3991/ijet.v13i06.7844.

*Begičević Redep N., Balaban I., Zugec B.* Assessing digital maturity of schools: Framework and instrument // *Technology, Pedagogy and Education*, 2021. Vol. 30. No. 5. P. 1–16. DOI: 10.1080/1475939x.2021.1944291.

*Berghaus S., Back A.* Stages in digital business transformation: Results of an empirical maturity study // *MCIS 2016 Proceedings*, 2016. 22. <https://aisel.aisnet.org/mcis2016/22/>

*Bloom B. S.* Toward a theory of testing which includes measurement-evaluation-assessment. CSEIP, Occasional Report, No. 9. University of California, Los Angeles, US, 1968. 41 p.

*Broadley T., Downie J., Gibson D.* Evolving learning paradigms: Re-setting the baselines and collection methods of ICT in education statistics post-2015. Montreal, UNESCO Institute for Statistics; 2015.

*Castaño-Muñoz J., Costa P., Hippe R., Kampylis P.* Within-school differences in the views on the use of digital technologies in Europe: Evidence from the SELFIE tool // *EDULEARN18 Proceedings*, 2018. P. 10417–10426. DOI: 10.21125/edulearn.2018.2528.

*Cuban L.* Oversold and underused: Computers in the classroom. Cambridge, MA, Harvard University Press, 2001. 256 p. DOI: 10.2307/j.ctvk12qpw.

Developing and using indicators of ICT use in education. Bangkok, UNESCO Bangkok, 2003. 39 p.

*Durek V., Divjak B., Begičević Redep N.* Digital maturity framework for higher education institutions // *Proceedings of the Central European Conference on*



Information and Intelligent Systems, 2017. P. 99–106. [http://higherdecision.foi.hr/sites/default/files/Đurek,%20V.,%20Begičević%20Ređep,%20N.,%20Divjak%20B.,\\_Digital%20Maturity%20Framework%20for%20Higher%20Education.pdf](http://higherdecision.foi.hr/sites/default/files/Đurek,%20V.,%20Begičević%20Ređep,%20N.,%20Divjak%20B.,_Digital%20Maturity%20Framework%20for%20Higher%20Education.pdf)

*Dvoretckaya I., Uvarov A.* School digital transformation assessment: From numerical representation to a qualitative multi-dimensional analysis // Proceedings of the 4th International Conference on Informatization of Education and E-Learning Methodology: Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2020). Krasnoyarsk, 2020. P. 16–27. <https://ceur-ws.org/Vol-2770/paper3.pdf>

*Gao Y., Janssen M.* Generating value from government data using AI: An exploratory study // Electronic Government. Proceedings of 19th IFIP WG 8.5 International Conference, 2020. Vol. 12219. P. 319–331. DOI: 10.1007/978-3-030-57599-1\_24.

*Gibson D., Broadley T., Downie J., Wallet P.* Evolving learning paradigms: Re-setting the baselines and collection methods of ICT in education statistics // Educational Technology & Society, 2018. Vol. 21. No. 2. P. 62–73. <https://www.jstor.org/stable/26388379>

*Gill M., Vanboskirk S.* The digital maturity model 4.0. Benchmarks: Digital business transformation playbook. Cambridge, MA, USA, Forrester Research, Inc., 2016. 15 p. <http://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf>

*Gurumurthy R., Schatsky D.* Pivoting to digital maturity. Seven capabilities central to digital transformation // Deloitte Review, 2019. No. 25. P. 18–35. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/digital-maturity/digital-maturity-pivot-model.html>

Google for Education. Transformation Report. <https://edutransformationreport.withgoogle.com>

Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education. UNESCO Institute for Statistics, Montreal, Canada, 2009. Technical paper No. 2. 138 p. DOI: 10.15220/978-92-9189-078-1-en.

*Ibbs C. W., Kwak Y. H.* Assessing project management maturity // Project Management Journal, 2000. Vol. 31. No. 1. P. 32–43. DOI: 10.1177/875697280003100106.

*Kampylis P., Devine J., Punie Y., Newman T.* Supporting schools to go digital: From a conceptual model towards the design of a self-assessment tool for digital-age learning // Proceedings of 9th Annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI2016). The International Academy of Technology, Education and Development (IATED), Seville, Spain, 2016. P. 816–825. DOI: 10.21125/iceri.2016.1185.

*Kampylis P., Punie Y., Devine J.* Promoting effective digital-age learning: A European framework for digitally-competent educational organisations. Publications Office, European Union, 2015. 74 p. DOI: 10.2791/54070.

*Law N., Pelgrum W. J., Plomp T.* Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 Study. Springer Dordrecht, 2008. 296 p. DOI: 10.1007/978-1-4020-8928-2.

*Lee M., Broadie R.* A taxonomy of school evolutionary changes. Broulee, Australia, 2016. 47 p.

*Mettler T.* Maturity assessment models: A design science research approach // International Journal of Society Systems Science, 2011. Vol. 3. No. 1/2. P. 81–98. DOI: 10.1504/IJSS.2011.038934.

*Mettler T., Rohner P., Winter R.* Towards a classification of maturity models in information systems // Management of the Interconnected World. Physica-Verlag HD, 2010. P. 333–340. DOI: 10.1007/978-3-7908-2404-9\_39.

*Mominó J. M., Carrere J.* A Model for obtaining ICT indicators in education // UNESCO Working Papers on Education Policy, 2016. No. 3. 24 p.

*Naisbitt J.* Megatrends: Ten new directions transforming our lives. New York, Warner Books Inc., 1982. 290 p.

*Ng W.-K., Miao F., Lee M.* Capacity-building for ICT integration in education // Digital Review of Asia Pacific 2009–2010. Sage, Orbicom, IDRC, 2009. P. 67–76.

*Nolan R. L.* Managing the computer resource: A stage hypothesis // Communications of the ACM, 1973. Vol. 16. No. 7. P. 399–405. DOI: 10.1145/362280.362284.

OECD Digital Economy Outlook 2020. Paris, OECD Publishing, 2020. 316 p. DOI: 10.1787/bb167041-en.

*Price J. K.* Transforming learning for the smart learning environment: Lessons learned from the Intel education initiatives // Smart Learning Environments, 2015. Vol. 2. No. 1. P. 1–16. DOI: 10.1186/s40561-015-0022-y.

*Poepelbuss J., Niehaves B., Simons A., Becker J.* Maturity models in information systems research: Literature search and analysis // Communications of the Association for Information Systems, 2011. Vol. 29. P. 505–532. DOI: 10.17705/1cais.02927.

*Raber D., Epple J., Winter R., Rothenberger M.* Closing the loop: Evaluating a measurement instrument for maturity model design // Proceedings of the 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Koloa, HI, USA, 2016. P. 4444–4453. DOI: 10.1109/HICSS.2016.553.

Report on the 2022 Transforming Education Summit. Convened by the UN Secretary-General. United Nations, 2023. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/report\\_on\\_the\\_2022\\_transforming\\_education\\_summit.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/report_on_the_2022_transforming_education_summit.pdf)

*Reis J., Amorim M., Melão N., Matos P.* Digital transformation: A literature review and guidelines for future research // Trends and Advances in Information Systems and Technologies. Conference Paper WorldCIST'18. Springer, Cham, 2018. Vol. 745. P. 411–421. DOI: 10.1007/978-3-319-77703-0\_41.

*Rogers E. M.* Diffusion of innovations. 4th ed. New York, USA, Simon and Schuster Inc., 2010. 518 p.

*Sabbagh K., Friedrich R., El-Darwiche B., Singh M.* Maximizing the impact of digitization. PwC, 2014. 31 p.

*Schear L., Gallagher L., Patel D.* Innovative teaching and learning research. 2011 Findings and implications. Microsoft partners in learning. Menlo Park, CA, SRI International; 2011. 40 p.

*Scheerens J.* School effectiveness research and the development of process indicators of school functioning // *School Effectiveness and School Improvement*, 1990. Vol. 1. No. 1. P. 61–80. DOI: 10.1080/0924345900010106.

*Schreurs J.* ICT use in school: Vision and performance measures // *Proceedings of ICL Conference*, 2007. Vol. 1. No. 12. 12 p.

*Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., Ten Hompel M.* Industrie 4.0 maturity index. Managing the digital transformation of companies. Update 2020. Munich, Germany, Acatech (National Academy of Science and Engineering), 2020. 60 p.

*Simon J.-C.* L'éducation et l'informatisation de la société: Rapport au Président de la République. Paris, 1981. 275 p.

*Solar M., Sabattin J., Parada V.* A maturity model for assessing the use of ICT in school education // *Educational Technology & Society*, 2016. Vol. 16. No. 1. P. 206–218.

*Solis B.* The six stages of digital transformation maturity. San Francisco, CA, United States, Altimeter, a Prophet Company, 2015. 29 p.

*Solis B.* The 2018–2019 State of digital transformation // *BrianSolis.com. Studying the Impact of Innovation on Business and Society*, 2019. <https://www.briansolis.com/2019/01/the-2018-2019-state-of-digital-transformation>

*Tarhan A., Turetken O., Reijers H. A.* Business process maturity models: A systematic literature review // *Information and Software Technology*, 2016. Vol. 75. P. 122–134. DOI: 10.1016/j.infsof.2016.01.010.

*Teichert R.* Digital transformation maturity: A systematic review of literature // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2019. Vol. 67. No. 6. P. 1673–1687. DOI: 10.11118/actaun201967061673.

*Uvarov A., Varlamova J.* Anytime, anywhere learning for improved education results in Russia: Case study by the UNESCO-Fazheng project on best practices in mobile learning. Paris, Unit for ICT in Education, Education Sector UNESCO; 2019. 23 p. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367745>

*Van Petegem K., Aelterman A., Van Keer H., Rosseel Y.* The influence of student characteristics and interpersonal teacher behaviour in the classroom on student's wellbeing // *Social Indicators Research*, 2008. Vol. 85. No. 2. P. 279–291. DOI: 10.1007/s11205-007-9093-7.

*Verhoef P. C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Qi Dong J., Fabian N., Haenlein M.* Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // *Journal of Business Research*, 2021. Vol. 122. P. 889–901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.

*Zhang J., Yang J., Chang M., Chang T.* Towards a critical understanding to the best practices of ICT in K-12 education in global context // *ICT in K-12 Education in Global Context. The Best Practices in K-12 Schools. Lecture Notes*

in Educational Technology. Springer, Singapore, 2016. P. 1–17. DOI: 10.1007/978-981-10-0373-8\_1.

*Žugec B., Balaban I., Divjak B.* The development of an instrument for assessing digital maturity of schools // Proceedings of EDULEARN18 Conference, 2018. P. 8557–8565. DOI: 10.21125/edulearn.2018.1990.

*Абдрахманова Г. И., Быховский К. Б., Веселитская Н. Н., Вишневский К. О., Гохберг Л. М. и др.* Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. Доклад НИУ ВШЭ. Рук. авт. кол. П. Б. Рудник. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. 239 с.

*Абрамский М. М.* Модели, методы и программные средства управления данными цифровых образовательных сред: автореф. дис. ... канд. тех. наук.: 05.13.11. М.; 2019. 22 с.

*Авдеева С. М., Уваров А. Ю., Тарасова К. В.* Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность обучаемых // Вопросы образования, 2022. № 1. С. 218–243. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-1-218-243.

*Водопьян Г. М., Уваров А. Ю.* О построении модели процесса информатизации школы. М.: Издатель, 2006. 424 с.

*Даутова О. Б., Игнатьева Е. Ю., Шилова О. Н.* Массовый формат смешанного обучения как движение к цифровой трансформации образования // Непрерывное образование: XXI век, 2020. № 3(31). С. 15–28. DOI: 10.15393/j5.art.2020.6045.

*Дерябин А. А., Бойцов И. Э., Попов А. А., Рабинович П. Д., Заведенский К. Е., Царьков И. С.* Анализ представлений директоров школ России о цифровой трансформации // Образование и наука, 2021. Т. 23. № 10. С. 182–207. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-10-182-207.

*Дворецкая И. В.* Опыт построения и проверки шкалы разработки и использования стратегических документов цифрового обновления школы // Образовательная политика, 2023. № 2. (В печати.)

*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. № 2(66). С. 29–45.

*Дворецкая И. В., Уваров А. Ю., Вихрев В. В.* Модели обновления общего образования в развивающейся цифровой среде: Аннотированная библиография. М.: ГОРСУ ПРЕСС, 2020. 122 с. DOI: 10.30826/94588-284-3.

*Конотопов П. Ю., Курносоев Ю. В.* Аналитика. Методология, технология и организация информационно-аналитической работы. М.: Русаки, 2004. 550 с.

*Кумбс Ф. Г.* Кризис образования в современном мире: системный анализ. М.: Прогресс, 1970. 261 с.

*Любимов Л. Л.* Авторская 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? М.: НИУ ВШЭ, 2020. 80 с.

*Никитин Н. В., Уваров А. Ю.* Телекоммуникационные образовательные технологии в государственных учреждениях, банках и корпорациях: монография. Серия: Телекоммуникации. Обучение. Профессионализм. М.: Логос, 2008. 428 с.

*Осипова О. П., Баймаханов А. Б., Балабаева Е. А. и др.* Менеджмент образования в условиях информатизации: монография / Под ред. проф. О. П. Осиповой. М.: МПГУ, 2021. 440 с.

*Семенов А. Л., Вишняков Ю. С.* Цифровая трансформация общего образования: перспективы и пути развития // Антропологическая дидактика и воспитание, 2021. Т. 4. № 4. С. 8–23.

*Сенге П.* Пятая дисциплина: искусство и практика обучающейся организации. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. 496 с.

*Серр М.* Девочка с пальчик. М.: Ad Marginem, 2016. 72 с.

Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / Под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярук. М.: РАНХиГС, 2021. 184 с. <https://storage.strategy24.ru/files/news/202102/f00a177b3fa0bb25513e8e59ad097d5.pdf>

*Уваров А. Ю.* Информатизация школы: вчера, сегодня и завтра. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 404 с.

*Уваров А. Ю.* Использование экономико-математических методов в современной практике планирования народного образования. М.: Изд. НИИ Общей педагогики АПН СССР, 1978. 68 с.

*Уваров А. Ю.* Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования // Современная аналитика образования, 2020. № 16(46). 108 с.

*Уваров А. Ю.* Цифровое обновление образования: на пути к «идеальной школе» // Информатика и образование, 2022. № 2. С. 5–13. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13.

*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, 2021. № 7. С. 5–28. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-7-5-28.

*Уваров А. Ю., Гейбл Э., Дворецкая И. В., Заславский И. М., Карлов И. А., Мерцалова Т. А., Сергоманов П. А., Фрумин И. Д.* Трудности и перспективы цифровой трансформации образования: монография / Под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. 344 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-1990-5.

*Френе С.* Избранные педагогические сочинения. Сост., общ. ред. и вступ. ст. Б. Л. Вульфсона. М.: Прогресс, 1990. 304 с.

*Фуллан М.* Новое понимание реформ в образовании. М.: Просвещение, 2006. 272 с.

## Список рисунков

|  |     |
|--|-----|
| Рисунок 1. Этапы цифрового обновления общеобразовательных организаций: компьютеризация, ранняя и зрелая информатизация, цифровая трансформация   | 37  |
| Рисунок 2. Пространство состояний школ в процессе цифрового обновления образования   | 48  |
| Рисунок 3. Рамка цифрового обновления школ   | 49  |
| Рисунок 4. Распространение ЦТ и педагогические инновации в школе   | 53  |
| Рисунок 5. Цифровое обновление школы как множество инноваций   | 55  |
| Рисунок 6. Факторы, влияющие на инновационные изменения в школе  | 55  |
| Рисунок 7. Структура учебного процесса школы по учебной программе (условные обозначения: Р — учебная программа, С — учебный цикл, S — обучающийся)                                       | 58  |
| Рисунок 8. Описание цикла учебной работы в контексте учебного процесса образовательной организации (реализуется в школах проекта Summit Learning)  | 59  |
| Рисунок 9. Четыре вида организации учебного процесса   | 60  |
| Рисунок 10. Три области приоритетов для определения содержания учебной программы   | 63  |
| Рисунок 11. Основные структуры взаимодействия участников учебного процесса   | 69  |
| Рисунок 12. Три составляющих образовательной среды школы и ее цифровая часть — цифровая образовательная среда (ЦОС)  | 86  |
| Рисунок 13. Оценка использования инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы, по данным Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций (2020/2021 уч. г.) | 103 |
| Рисунок 14. Результаты оценки ИК-компетентности (школьники, IX класс, 2020 год)  | 106 |

## **Список таблиц**

|  |     |
|--|-----|
| Таблица 1. Этапы цифрового обновления в бизнесе и в школе  | 70  |
| Таблица 2. Диада утверждений школьных учителей и руководителей                                       | 99  |
| Таблица 3. Внедрение и использование инновационных, ЦТ-поддержанных способов учебной работы в школах | 100 |
| Таблица 4. Распределение школ по шкале зрелости инновационного процесса                              | 101 |
| Таблица 5. Распределение школ относительно статуса разработки и использования программы цифровизации | 104 |

*Научное издание*

**Водопьян Григорий Моисеевич  
Дворецкая Ирина Владимировна  
Уваров Александр Юрьевич**

**К ПОСТРОЕНИЮ МНОГОАСПЕКТНОЙ МОДЕЛИ  
ПРОЦЕССА ЦИФРОВОГО ОБНОВЛЕНИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

**Под редакцией И. В. Дворецкой**

*Отпечатано с готового оригинал-макета авторов*

Редактор, корректор *Н. С. Сироткин*  
Компьютерная верстка и дизайн обложки: *Д. В. Федотов*

Подписано в печать 28.12.23. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 8,5. Уч.-изд. л. 7,14.  
Тираж 1000 экз. Заказ № 4785.

Издательство «Образование и Информатика»  
119261, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6  
Почтовый адрес: 119270, Россия, г. Москва, а/я 15  
+7 (495) 140-19-86  
<https://infojournal.ru/>  
[info@infojournal.ru](mailto:info@infojournal.ru)

Отпечатано в типографии ООО «ЛАЙДЕР ПРИНТ»,  
142104, Россия, Московская область, г. Подольск, ул. Свердлова, д. 26  
+7 (495) 212-91-99  
[info@book-expert.ru](mailto:info@book-expert.ru)





Цифровое обновление образования (внедрение цифровых технологий) обсуждается как начавшийся полвека назад процесс нарастающих изменений в работе школы (в образовательной среде, учебном процессе, в управлении образовательной организацией и системой), который разворачивается в развивающейся цифровой среде. В зависимости от местных и региональных условий образовательные организации движутся по пути цифрового обновления разными темпами и находятся на разных этапах его развития.

Рассмотрены отечественные и зарубежные исследования, предлагающие модели этого процесса, и сформирована база наиболее значимых работ за последние три десятилетия. Предложен подход к построению интегрированной (многоаспектной) модели, которая охватывает все ступени цифрового обновления школы. В основе модели лежит предположение о том, что конечной целью цифрового обновления массовой школы является переход к персонализированно-результативной организации образовательного процесса.

Предложены индикаторы для продвижения школ по пути цифрового обновления (освоения цифровых технологий в образовании на национальном и региональном уровнях). Обсуждаются результаты анализа аспектов цифрового обновления российских школ и направления для последующего детального исследования.

Монография адресована специалистам и работникам управления образованием, преподавателям высшей школы, специалистам системы повышения квалификации и профессионального развития педагогов, а также исследователям, которые интересуются изучением процессов обновления общего образования в развивающейся цифровой среде.