

## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ

Представленные информационно-аналитические материалы были разработаны на основе анализа данных апробации и первого среза мониторинга цифровой трансформации образования. Структура материалов имеет следующий вид: вначале приведены сведения об оценке степени интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций, подготовленные на основе кластерного анализа. Затем приведены графики с интерпретацией результатов по итогам проведения мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций на региональном и федеральном уровне. После этого на основе проведенного анализа опросных данных и результатов экспертных выездов, обобщены факторы, которые оказывают как положительное, так и негативное влияние на степень интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций; в заключение даются рекомендации для дальнейшего использования (для тиражирования опыта или внедрения) в субъектах Российской Федерации.

### **1. Сведения об оценке степени интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций.**

#### Методика анализа

При анализе количественных данных с целью выделения схожих сценариев цифровой трансформации был использован метод кластеризации. Кластеризация осуществлялась по 7 индексам (7 областям цифровой трансформации) – обобщенным оценкам индикаторов областей процесса цифровой трансформации, переведенным в единую шкалу.

#### Выборка

При составлении выборки для применения метода кластеризации, были отобраны только те школы, по которым есть полный набор данных, необходимых для построения составных индексов по 7 областям модели мониторинга ЦТО. Таким образом, метод кластеризации был использован для 247 школ из 334, участвующих в апробации.

#### Подготовка данных

Для кластеризации были использованы следующие индексы:

1. Цифровая инфраструктура школы

2. Условия для использования цифровых технологий с целью решения административных задач
3. Использование учителями цифровых технологий на разных этапах реализации педагогического процесса
4. Использование учениками цифровых средств обучения
5. Формирование цифровой компетентности учащихся
6. Профессиональное развитие педагогов в области использования цифровых технологий
7. Управление образовательной организацией в условиях цифровой трансформации в школе

#### Описание метода кластеризации

Вначале при помощи метода локтя было определено оптимальное число кластеров как 5 (рисунок 1). Необходимо заметить, что в случае определения числа кластеров была учтена целесообразность выделения по возможности максимального числа кластеров с тем, чтобы конкретизировать ситуации в группах школ и рекомендации.

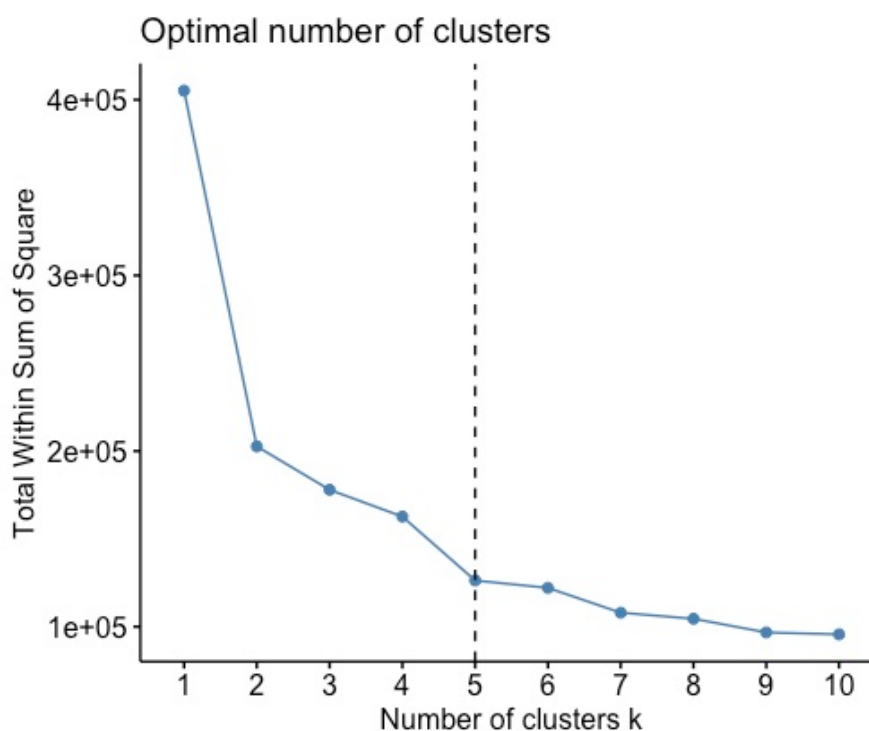


Рисунок 1 – Выбор оптимального числа кластеров методом локтя

После того, как было определено оптимальное число кластеров, была осуществлена кластеризация 247 школ по 5 группам (рисунок 2).



Рисунок 2 – Диаграмма распределения школ по кластерам, полученным методом k средних.

В итоге было получено следующее распределение школ по кластерам (таблица 1):

Кластер	Число школ
1	63
2	44
3	69
4	30
5	41

Таблица 1. Распределение школ по кластерам

### 3. Интерпретация результатов кластеризации

Так как размер выборки изначально не позволил разбиение на кластеры по всем переменным, описывающим процессы ЦТО детализировано (по индикаторам) с необходимой высокой долей общей дисперсии, которая объясняется разбиением на группы, это было сделано при интерпретации результатов настоящей кластеризации. Процедура интерпретации кластеров выглядела следующим образом: для каждого кластера были рассчитаны средние значения и стандартные отклонения вначале по каждой из семи областей, а затем такие значения были рассчитаны по каждому показателю и индикатору, после чего было проведено сопоставление значений. Кроме этого, с целью поиска объяснений обнаруженным межкластерным различиям в значениях индикаторов, по каждому кластеру были

обобщены сведения, полученные в ходе экспертных визитов в школы, особенно в части чек-листов экспертов.

### Кластер 1.

В этом кластере представлены 63 из 247 школ.

	Цифровая инфраструктура школы	Условия для использования ЦТ с целью решения административных задач	Использование учителями ЦТ на разных этапах реализации педагогического процесса	Использование учениками ЦСО	Формирование цифровой компетентности учащихся	Профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ	Управление образовательной организацией в условиях ЦТО в школе
Среднее значение индекса	32,88	67,86	50,54	26,90	68,35	56,75	84,64
Стандартное отклонение	6,78	9,06	5,59	7,54	5,69	6,39	6,42

Таблица 2. Средние значения индекса для первого кластера

Школы этого кластера в целом по развитию цифровой инфраструктуры находятся близко к школам кластеров 4. В школах первого кластера неплохая ситуация с подключением к интернету, согласно опросным данным: скорость довольно высокая, при этом, как правило, есть подключение к Wi-Fi, и покрытие школы беспроводной связью относительно высоко (более половины школы). Невысока степень оснащённости школ кластера в целом мобильными компьютерами для учащихся: в среднем на 10 учащихся приходится 1 такой компьютер, она уступает степени оснащённости школы стационарными компьютерами для учебной работы в школе. При этом школьникам разрешается использовать свои личные устройства в школе для учебной работы в том или ином формате. При этом доля обучающихся с использованием электронного обучения в школах кластера является относительно высокой, но достаточно высокое среднеквадратичное отклонение говорит о том, что в школах кластера нет каких-либо системных факторов, способствующих развитию электронного обучения.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. Систематически происходит использование платформ и сервисов для совместной работы и коммуникации педагогического коллектива, а также высока доступность цифровых учебных материалов и сервисов в школе.

Учителя школы активно используют цифровые технологии при подготовке к уроку. Они отмечают, что в школах есть коллекции цифровых образовательных ресурсов. Однако, при детальном анализе экспертных визитов было выявлено, что в случае тех же коллекций цифровых образовательных ресурсов, понимаются весьма разные вещи: от материалов на CD-дисках до разрабатываемых и размещаемых в Google Classroom уроков и заданий.

Тем не менее, если посмотреть на использование учениками цифровых инструментов, то на занятиях цифровые технологии используются редко, при том, что частота использования ЦТ для подготовки домашних заданий высока.

Что касается профессионального развития и повышения цифровой компетентности учителей, то в школах первого кластера выстраивается своя система повышения квалификации, при этом учителя школ активнее, чем в других кластерах, используют разные формы повышения квалификации, отдавая явное предпочтение курсам повышения квалификации. При этом школа оплачивает повышение квалификации своих учителей, если возникает такая необходимость, и школы кластера 1 выделяются на фоне других кластеров.

Что касается управления цифровой трансформацией, то в школах кластера 1 учителя в значительной степени привлекаются к вопросам разработки стратегии интеграции цифровых технологий, кроме того, их потребности существенно учитываются в этом документе.

Кластер 2. Данный кластер включает в себя 44 школ из 247.

	Цифровая инфраструктура школы	Условия для использования ЦТ с целью решения административных задач	Использование учителями ЦТ на разных этапах реализации педагогического процесса	Использование учениками ЦСО	Формирование цифровой компетентности учащихся	Профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ	Управление образовательной организацией в условиях ЦТО в школе
--	-------------------------------	---	---	-----------------------------	---	--	--

Среднее значение индекса	22,92	60,21	42,16	16,94	18,35	43,12	42,30
Стандартное отклонение	7,46	11,30	6,46	11,19	10,09	11,82	14,99

Таблица 3. Средние значения индекса для второго кластера

Школы этого кластера по развитию цифровой инфраструктуры находятся близко к школам кластера 3, но при этом они отстают от других кластеров.

Невысока степень оснащённости школ кластера в целом мобильными компьютерами для учащихся (но лучше, чем в случае кластера 1): в среднем на 12 учащихся приходится 1 такой компьютер, она уступает степени оснащённости школы стационарными компьютерами для учебной работы в школе.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Не во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. При этом доля учителей, регулярно использующих такие системы, выше, чем в школах других кластеров. Цифровые инструменты для совместной работы используются в меньшей степени, чем в школах других кластеров. Низкой является и степень использования онлайн-сервисов учениками, если сравнивать с другими кластерами.

Что касается использования учителями цифровых технологий на разных этапах реализации педагогического процесса, то в школах кластера 2 учителя в меньшей степени используют универсальные сервисы для подготовки к урокам, если сравнивать с другими кластерами. При этом использование цифровых сервисов для организации учебной работы на занятиях также ниже, чем в школах других кластеров.

Детально посмотрим на профессиональное развитие педагогов в области использования цифровых технологий: в кластере 2 показатели использования различных очных форматов профессионального развития педагогов в условиях цифровой трансформации и выстраивания школой своей системы повышения квалификации по цифровой трансформации являются самими низкими. Наиболее низкой является и доля педагогов, имеющих опыт проведения занятий в дистанционном формате (за исключением периодна вынужденного дистанта). При этом лишь небольшая часть учителей занимаются разработкой плана/программы

внедрения ЦТ в школе. Более того, школы 2 кластера отличает то, что ответственный за ЦТО в школе назначен далеко не всегда.

Кластер 3. В этом кластере 69 из 247 школ.

	Цифровая инфраструктура школы	Условия для использования ЦТ с целью решения административных задач	Использование учителями ЦТ на разных этапах реализации педагогического процесса	Использование учениками ЦСО	Формирование цифровой компетентности учащихся	Профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ	Управление образовательной организацией в условиях ЦТО в школе
Среднее значение индекса	25,18	64,55	47,36	24,99	20,30	52,02	77,04
Стандартное отклонение	7,44	8,20	4,97	11,60	6,57	7,10	9,75

Таблица 4. Средние значения индекса для третьего кластера

В школах третьего кластера неплохая ситуация с подключением к интернету: скорость довольно высокая, при этом, как правило, есть подключение к Wi-Fi, но его скорость существенно уступает скорости подключения к интернету. Качество подключения к интернету, по оценкам участников образовательного процесса, является высоким. Оснащенность цифровыми устройствами можно охарактеризовать как среднюю. Ситуация с применением дистанционных технологий и использованием электронного в школах кластера лучше, чем в школах кластера 2.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Почти во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. Школы этого кластера выделяются по наличию электронных систем сбора и хранения данных об обучающихся. При этом индикатор, характеризующий долю учителей, которые регулярно (несколько раз в неделю и чаще) используют сервисы для учета выполнения учебных программ, учета успеваемости и посещения занятий обучающимися, ниже, чем в школах другого кластера. По использованию учителями цифровых технологий на разных

этапах реализации педагогического процесса, школы кластера 3 незначительно уступают школам кластера 2.

Рассмотрим детально то, как в кластере 3 происходит профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ. Степень, в которой в школе выстраивается внутренняя система повышения квалификации, можно охарактеризовать как высокую, при этом учителя в меньшей степени используют разные форматы повышения квалификации. Предпочтение отдается курсам ПК и обучению у своих коллег.

Что касается управления цифровой трансформацией, то в школах кластера 3 учителя в значительной степени привлекаются к вопросам разработки стратегии интеграции цифровых технологий, кроме того, их потребности существенно учитываются в этом документе.

Кластер 4. В этом кластере 30 из 247 школ.

	Цифровая инфраструктура школы	Условия для использования ЦТ с целью решения административных задач	Использование учителями ЦТ на разных этапах реализации педагогического процесса	Использование учениками ЦСО	Формирование цифровой компетентности учащихся	Профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ	Управление образовательной организацией в условиях ЦТО в школе
Среднее значение индекса	34,68	72,19	52,49	35,35	94,43	57,08	82,89
Стандартное отклонение	9,73	9,21	6,58	14,75	6,00	6,83	8,33

Таблица 5. Средние значения индекса для четвертого кластера

В школах четвертого кластера скорость интернета довольно высокая, при этом, как правило, есть подключение к Wi-Fi, и покрытие школы беспроводной связью относительно высоко (более половины школы). Но при этом скорость беспроводного подключения уступает скорости интернета по кабелю. Доли обучающихся с использованием дистанционных форм обучения и элементов электронного обучения являются самими высокими, если сопоставлять с школами



других кластеров. Аналогична ситуация с подключением компьютеров для учебной работы к интернету: этот показатель выше, чем в других кластерах.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Почти во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. В школах кластера 4 доля учителей, регулярно использующих такие системы, выше, чем в других кластерах.

Подробнее рассмотрим то, как происходит использование цифровых технологий учителями. Наряду с регулярным использованием ЦТ при подготовке к урокам, учителя школ кластера 4 чаще, чем в случае других кластеров, используют цифровые инструменты для проведения занятий, опережая по всем индикаторам этой области школы других кластеров.

Если посмотреть на то, как происходит использование цифровых технологий учениками, то в школах кластера 4 на занятиях цифровые технологии используются чаще, чем в школах других кластеров, и при этом частота использования ЦТ для подготовки домашних заданий высока. Если посмотреть на то, как формируется цифровая компетентность учащихся, то в этом кластере индекс – один из самых высоких.

Что касается управления цифровой трансформацией, то в школах кластера 4 учителя в значительной степени привлекаются к вопросам разработки стратегии интеграции цифровых технологий, кроме того, их потребности существенно учитываются в этом документе.

Кластер 5. В этом кластере 41 из 247 школ.

	Цифровая инфраструктура школы	Условия для использования ЦТ с целью решения административных задач	Использование учителями ЦТ на разных этапах реализации педагогического процесса	Использование учениками ЦСО	Формирование цифровой компетентности учащихся	Профессиональное развитие педагогов в области использования ЦТ	Управление образовательной организацией в условиях ЦТО в школе
Среднее значение индекса	28,62	64,22	46,88	24,66	66,71	52,37	59,25
Стандартное отклонение	9,31	9,13	4,83	10,42	8,31	7,22	10,74

Таблица 6. Средние значения индекса для пятого кластера

В школах пятого кластера неплохая ситуация с подключением к интернету: скорость довольно высокая, при этом, как правило, есть подключение к Wi-Fi, но его скорость существенно уступает скорости подключения к интернету. Качество подключения к интернету, по оценкам участников образовательного процесса, является высоким. Оснащенность цифровыми устройствами можно охарактеризовать как среднюю.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Почти во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. Школы этого кластера выделяются по наличию электронных систем сбора и хранения данных об обучающихся. При этом индикатор, характеризующий долю учителей, которые регулярно (несколько раз в неделю и чаще) используют сервисы для учета выполнения учебных программ, учета успеваемости и посещения занятий обучающимися, ниже, чем в школах другого кластера. По использованию учителями цифровых технологий на разных этапах реализации педагогического процесса, школы кластера 5 незначительно уступают школам кластера 3.

Качество подключения к интернету, по оценкам участников образовательного процесса, является средним.

Оснащенность цифровыми устройствами можно охарактеризовать как низкую.

Доли обучающихся с использованием дистанционных форм обучения и элементов электронного обучения являются самими низкими, если сопоставлять с школами других кластеров.

Перейдем к условиям для использования ЦТ с целью решения административных задач. Во всех школах кластера есть подключение к информационным системам электронного журнала/дневника. Школы этого кластера выделяются по наличию электронных систем сбора и хранения данных об обучающихся.

Тем не менее, если посмотреть на использование учениками цифровых инструментов, то на занятиях цифровые технологии используются редко, при том, что интенсивность использования ЦТ для подготовки домашних заданий высока.

Что касается профессионального развития и повышения цифровой компетентности учителей, то в школах пятого кластера выстраивается своя система повышения квалификации, при этом учителя школ активнее, чем в других кластерах, используют разные формы повышения квалификации, отдавая явное предпочтение курсам повышения квалификации.

В школах кластера 5 учителя в меньшей степени привлекаются к вопросам разработки стратегии интеграции цифровых технологий, если сравнивать с другими кластерами, кроме того, потребности учителей в меньшей степени учитываются в этом документе.

В целом выявление структуры множества школ-участниц апробации позволяет с уверенностью сказать о том, что предложенная методика использования нормированных индексов по областям позволяет выделять, описывать и обобщать различия между школами в том числе опираясь на использование метода кластеризации, даже с поправкой на нерепрезентативность выборки. Построенные индексы обладают различительными свойствами для целей анализа специфики процессов цифровой трансформации в школах.

## 2. Графики с интерпретацией результатов по итогам проведения мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций на региональном и федеральном уровне.

На основе результатов мониторинга цифровой трансформации организаций были подготовлены графики, фиксирующие основные особенности процессов интеграции ЦТ в школах (рисунки 3-9). Такое графическое представление позволяет проинтерпретировать результаты проведения мониторинга и сравнить аспекты модели мониторинга в зависимости от кластера школы.

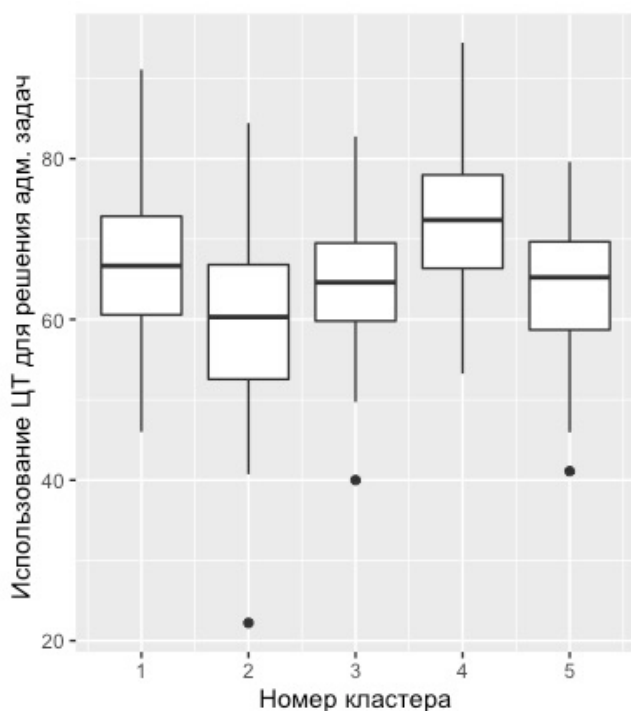


Рисунок 3 – Диаграмма размаха индекса цифровой инфраструктуры школы по кластерам

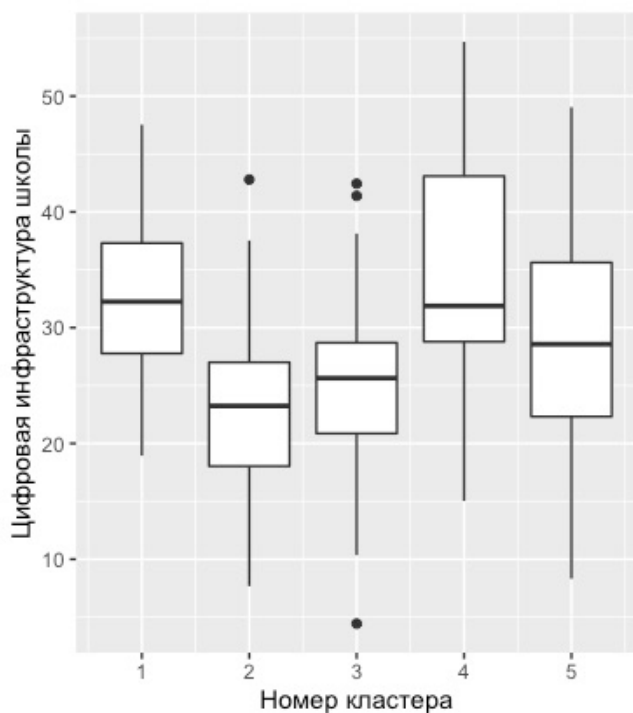


Рисунок 4 – Диаграмма размаха индекса использования ЦТ в решении административных задач по кластерам

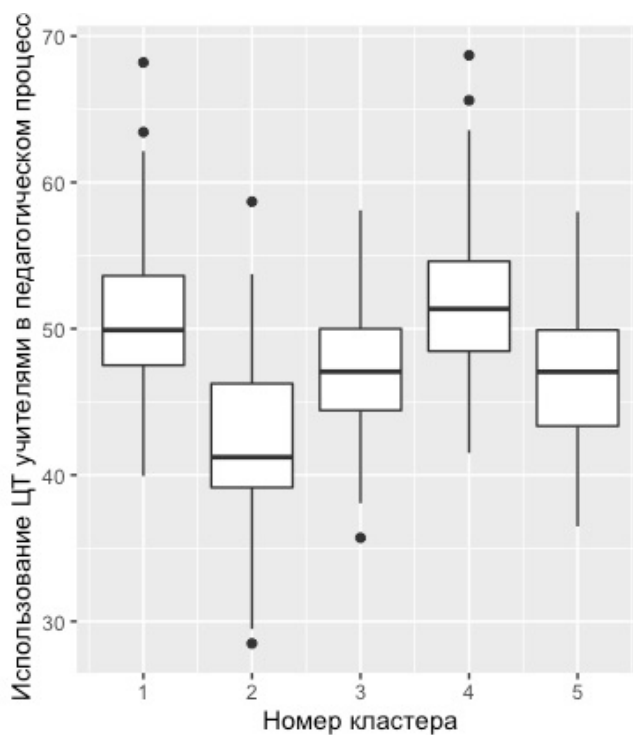


Рисунок 5 – Диаграмма размаха индекса использования ЦТ учителями на разных этапах педагогического процесса по кластерам

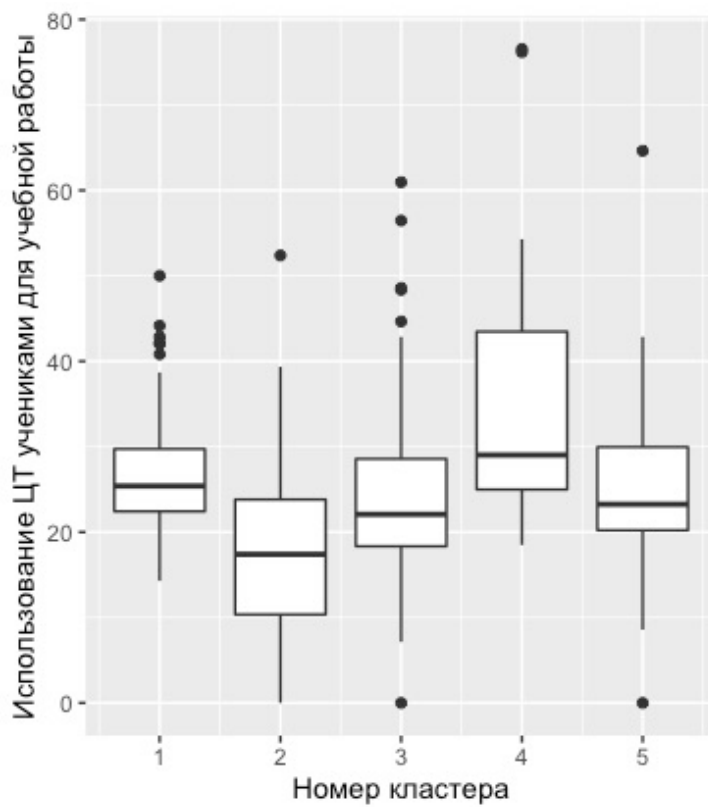


Рисунок 6 – Диаграмма размаха индекса использования ЦТ учениками по кластерам

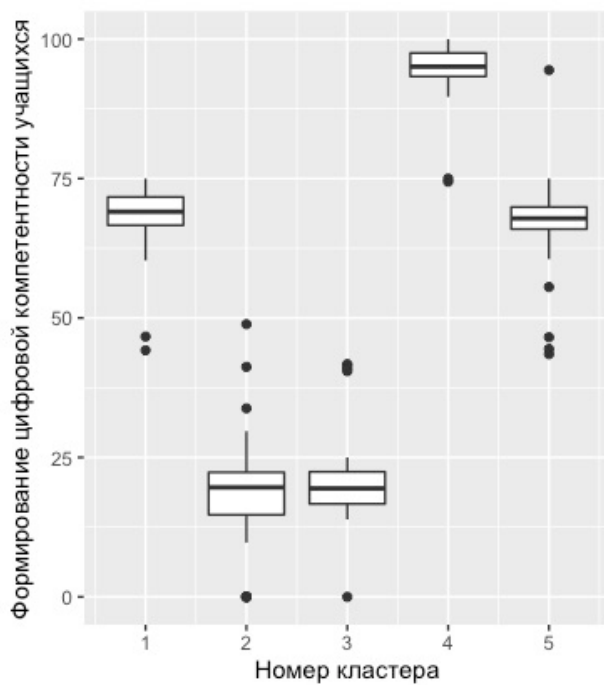


Рисунок 7 – Диаграмма размаха индекса формирования цифровой грамотности учеников по кластерам

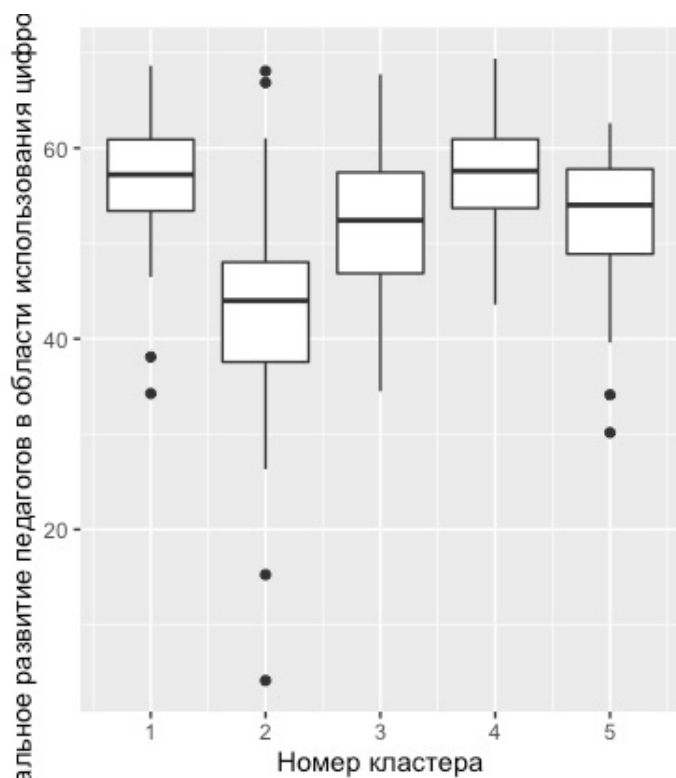


Рисунок 8 – Диаграмма размаха индекса профессионального развития педагогов в области ЦТ по кластерам

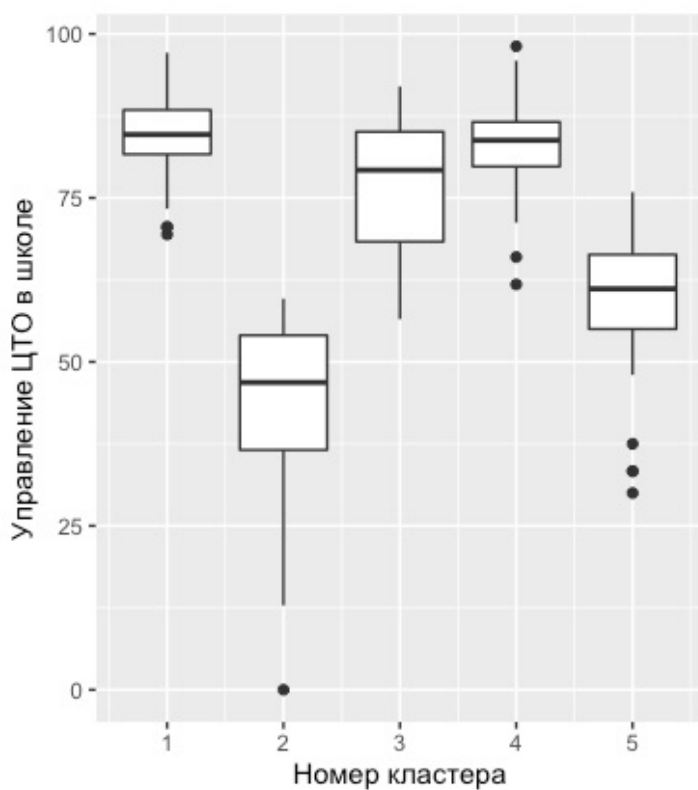


Рисунок 9 – Диаграмма размаха индекса управления ЦТО по кластерам

3. Факторы, оказывающие как положительное, так и негативное влияние на степень интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций

На основе проведенного кластерного анализа и сопоставления качественных описаний кластеров были обобщены следующие факторы:

1. Управление цифровой трансформацией на уровне школы. Системность усилий по управлению ЦТО на уровне школы, вовлечение педагогического коллектива – это факторы, оказывающие положительное влияние на степень обновления работы, поддержанной ЦТ. Напротив, в случае недостатка управленческих компетенций или тогда, когда важность задач по цифровой трансформации не осознается школьным руководством как важная, степень интеграции цифровых технологий будет ниже.
  2. Совершенствование цифровой инфраструктуры для интеграции ЦТ в рабочие процессы, как правило, находится вне зоны влияния школы. При этом важно, в какой степени выстраиваемая школой стратегия развития цифровой образовательной среды ориентируется на существующие ограничения и их преодоление.
  3. Профессиональное развитие педагогов, ориентированное на освоение новых высокоэффективных ЦТ-поддержанных способов учебной работы, должно становится частью внутришкольного повышения квалификации. Напротив, в случае недостаточного использования возможностей внутри педагогического коллектива, теряется возможность опираться на конкретный контекст школы, что в итоге негативно сказывается на степени интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций
  4. Обновление способов оценки результативности образовательного процесса является скорее системным фактором для повышения степени интеграции цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций. Одновременно с этим, изменение методов оценки, развитие своих систем оценивания внутри школы и обмен и распространение лучших практик в этой области должно выступить инструментом практического расширения использования цифровых технологий в школах.
4. Рекомендации для дальнейшего использования мониторинга (для тиражирования опыта или внедрения) в субъектах Российской Федерации

Опираясь на опыт проведения мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций в 2020, можно сформулировать следующие рекомендации для дальнейшего использования и тиражирования опыта проведения мониторинга ЦТО:

1. Повышение доли школ, полностью заполнивших опросный инструментарий. Опыт первого среза показал, что в том случае, когда не все необходимые опросники участников образовательного процесса заполнены, подготовить профиль школы и дать рекомендации на неполных данных – затруднительно. По итогам проведения первого среза, только 73% школ полностью заполнили свои опросники. В случае этапа экспертных визитов, 78% школ, в которые проходили такие визиты, полностью заполнили свои опросники. Учитывая тот факт, что сама организация мониторинга требует ресурсов со стороны школьного координатора и координатора со стороны региона, требуются системные меры со стороны региональных органов управления образованием, помогающие повысить процент заполнения опросников школами, к которым могут быть отнесены: проведение первенства среди субъектов РФ, принимающих участие в мониторинге, выявление факторов незаполнения опросников вместе с представителями региональных органов управления образованием, введение индикатора полного заполнения опросников школами для региональных органов управления образованием.

2. Сбор и обобщение лучших практик интеграции цифровых технологий в образовательный процесс. Эта работа является частью поддержки школ в совершенствовании их процессов цифровой трансформации и она также может осуществляться на региональном и федеральном уровне с привлечением внешней экспертизы и с учетом формирования механизмов такого сбора: например, конкурсов школ, кейс-чемпионатов, хакатонов для административных и педагогических работников. Важной частью этой работы является обобщение и распространение опыта школ, работающих в схожих контекстах. Тиражирование опыта мониторинга поспособствует обобщению такого опыта. Отдельного внимания заслуживает формирование комплиментарного набора показателей, отражающего специфику процессов цифровой трансформации образования регионального уровня в том числе на материале мониторинга. Учитывая большое разнообразие контекстов и проблем, а также большой разброс практик использования ЦТ в школах, инициирование такой работы на уровне отдельных регионов позволит формулировать важные критерии, которые необходимо соблюдать при разработке наборов показателей, которые можно использовать для сопоставления проектов и инициатив на уровне отдельных регионов.



3. Проведение исследований действием с участием школ как часть работ по цифровой трансформации, поддержанная инструментарием мониторинга ЦТО. Привлечение коммерческих и исследовательских организаций к работам по сопровождению процессов цифровой трансформации на федеральном и региональном уровнях потребует формирование набора принципов, по которым будет проводиться исследование улучшения обучения в условиях интеграции ЦТ в образовательный процесс. Наиболее продуктивным подходом в данном случае является исследование действием (action research), который одновременно выступает инструментом совершенствования работы школы. Инструментарий мониторинга в этом случае выступает как основа для получения данных об изменениях. Беседы с школьными руководителями в ходе экспертных визитов и обсуждения мониторинга в профессиональном сообществе показали, что запрос на такие инструменты в школах есть.

4. Формирование и поддержка региональных управленческих команд, занимающихся вопросами цифровой трансформации в субъектах Российской Федерации как часть работ по цифровой трансформации, поддержанная инструментарием мониторинга ЦТО. Подготовка таких команд является также инструментом формирования и развития профессионального сообщества в сфере цифровой трансформации образования. Развитие образовательных программ для региональных команд может быть осуществлено с использованием вариативных компонентов, разрабатываемых акселераторами, институтами развития образования, консалтинговыми компаниями, учебными и научными учреждениями. Включение в образовательные программы модулей, посвященных различным аспектам мониторинга ЦТО, необходимо для успешного тиражирования и распространения лучших практик использования и развития мониторинга.