

DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-59-68

КАК СЕГОДНЯ УЧАТ РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИЕЙ В ШКОЛЕ: ВЗГЛЯД УЧЕНИКА. РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОУРОВНЕВОГО ЛАТЕНТНОГО АНАЛИЗА КЛАССОВ

И. В. Дворецкая¹ ✉, А. Ю. Уваров^{1,2}¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия² Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия

✉ idvoretskaya@hse.ru

Аннотация

В статье представлены результаты анализа ответов учащихся об их обучении работе с информацией при решении учебных задач. Использованы результаты опроса, проводившегося в ходе выполнения проекта по мониторингу цифровой трансформации общеобразовательных организаций в 2021 году. Выявлены четыре специфических профиля обучения школьников в зависимости от заданий, которые они получают от учителя для формирования навыков работы с информацией. Выделены три типичные группы школ по видам профилей обучения учащихся навыкам работы с информацией. Проанализировано влияние оснащенности школ цифровым оборудованием и деятельности по обновлению функционирования и развития инновационных методов учебной работы в школе на существующие практики обучения школьников работе с информацией. Обнаружено, что если школа обеспечена цифровым оборудованием для индивидуальной работы учащихся, учителя охотнее дают им задания по операциям с информацией в цифровой среде. Выявлено, что разработка и обсуждение в педагогических коллективах концепций и планов освоения цифровых технологий положительно связана с практикой использования заданий для формирования информационной грамотности учеников. Предложены рекомендации по формированию информационной грамотности учащихся общеобразовательной школы.

Ключевые слова: информационная грамотность, освоение ИКТ, цифровая трансформация, цифровое обновление образования, мониторинговые обследования.

Для цитирования:

Дворецкая И. В., Уваров А. Ю. Как сегодня учат работе с информацией в школе: взгляд ученика. Результаты многоуровневого латентного анализа классов. *Информатика и образование*. 2024;39(2):59–68. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-59-68.

HOW INFORMATION MANAGEMENT IS TAUGHT IN SCHOOL TODAY: A STUDENT'S PERSPECTIVE. THE RESULTS OF MULTILEVEL LATENT CLASS ANALYSIS

I. V. Dvoretskaya¹ ✉, A. Yu. Uvarov^{1,2}¹ National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia² The Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

✉ idvoretskaya@hse.ru

Abstract

The article presents the results of an analysis of students' responses about teaching them how to work with information when solving learning tasks. The results of a survey conducted in the course of the project on monitoring the digital transformation of educational organizations in 2021 were used. Four specific students' learning profiles have been identified, depending on the tasks they receive from the teacher to develop information literacy skills. Three typical groups of schools have been identified according to the types of profiles of teaching students to work with information. The influence of schools' digital equipment, activities aimed at upgrading the functioning and development of innovative methods of educational work at school on the existing practices of teaching students to work with information has been analyzed. It was found that if a school is provided with digital equipment for students' individual learning, teachers are more willing to give them tasks to work with information in the digital environment. It has been revealed that the development and discussion of concepts and plans for mastering digital technologies in pedagogical teams is positively related to the practice of using tasks to develop students' information literacy. The recommendations for the formation of information literacy in general education school students are offered.

Keywords: information literacy, ICT uptake, digital transformation, digital renewal of education, monitoring surveys.

For citation:

Dvoretskaya I. V., Uvarov A. Yu. How information management is taught in school today: A student's perspective. The results of multilevel latent class analysis. *Informatics and Education*. 2024;39(2):59–68. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-59-68.

1. Введение

Одним из главных ожидаемых результатов цифрового обновления¹ школы является подготовка информационно грамотных граждан, то есть обладающих навыком работы с информацией. Информационно-коммуникационная компетентность (или информационная грамотность) входит в число основных метапредметных компетенций, которыми должны владеть выпускники основной школы. Полноценное формирование информационной грамотности рассматривается как одна из задач по подготовке учащихся к жизни в информационном обществе и цифровой экономике [2, 3]. Под информационной грамотностью понимается способность эффективно выявлять потребность в информации, проводить поиск и извлечение данных, оценку достоверности источника и содержания информации, обеспечивать хранение, управление и организацию информации для решения своих задач. Информационная грамотность — одно из условий успешного обучения на протяжении всей жизни, способности адаптироваться к экономическим и социальным изменениям [4].

То, как школьники решают задачи, возникающие при работе с информацией (как они формулируют поисковые запросы, ищут, оценивают и проверяют источники и т. п.), изучается давно [5]. Разработаны общепризнанные рамки для определения информационной грамотности и ее индикаторы [3, 6–8], надежные измерительные инструменты для ее объективной оценки [7, 9]. Появление инструментов, позволяющих оценивать навыки работы с информацией у школьников, предоставило возможность выявлять условия учебной работы, которые способствуют формированию этих навыков. Ряд таких исследований выполнен на базе масштабных работ по тестированию школьников [3, 7, 9] и опирается на достоверные результаты педагогических измерений. Однако они не всегда учитывают, что учебная работа в цифровой среде может рассматриваться как система, включающая в себя взаимосвязанные процессы и элементы. Если обучение в цифровой среде представить как такую систему, то в ней можно выделить гомогенные группы учащихся на основе сходства паттернов их учебной работы, а затем выявить факторы, влияющие на принадлежность учащихся к разным группам на уровне отдельной школы. Методика расчетов, которая используется в нашем исследовании, призвана восполнить этот пробел: она помогает выделить паттерны обучения школьников работе с информацией и обнаружить условия их возникновения.

Цель исследования, представленного в статье, — выявление особенностей цифрового обновления,

которые влияют на практику обучения работе с информацией учащихся IX—XI классов общеобразовательной школы.

2. Концептуальная модель исследования

В социальных исследованиях сформировались два аналитических подхода. Первый ориентирован на переменные (*англ.* Variable-Centered Approach). Он широко используется в исследованиях для выявления факторов, влияющих на формирование разных уровней информационной грамотности и цифровых компетенций [3, 7, 9]. Второй подход ориентирован на индивида (*англ.* Person-Centered Approach). Здесь респондент описывается с помощью набора свойств, что позволяет выявить группы индивидов со схожими характеристиками и оценить вклад предикторов (независимых переменных) в межгрупповые различия. Последний подход получает все большее распространение в исследованиях образования, так как с его помощью можно более точно выявлять и описывать закономерности, предлагать практические решения и возможные интервенции [10–13], и потому он представляется нам более предпочтительным.

В соответствии с моделью исследования (рис. 1) мы отберем для опросника учащихся несколько существующих практик обучения работе с информацией:

- поиск информации в интернете [5, 7];
- проверка надежности найденной информации и ее обсуждение в классе [5, 8];
- корректное указание источников информации и защита авторских прав [8].

Мы понимаем, что согласно рамкам цифровой грамотности подобные задания позволяют формировать только элементарные навыки. Однако связанные с ними **простые вопросы позволяют точно зафиксировать факты обучения школьников работе с информацией**. Если учителя не дают школьникам подобных заданий, то естественно предположить, что они не дают и более сложных и трудоемких заданий, требующих выполнять обобщения или представлять информацию другим людям с учетом их особенностей.

Мы опираемся на вывод, сделанный по результатам масштабного международного исследования использования цифровых технологий в школе SITES 2006 [14]: **характеристики школы в целом в значительной степени определяют то, как учителя организуют учебную работу учащихся в цифровой среде и какие задания они им дают.**

Мы предполагаем, что заметную часть выборки могут составлять учащиеся, которые не получают никаких заданий по освоению работы с информацией, так как значительная часть учителей использует лишь репродуктивные формы учебной работы [7, 15].

Тем не менее мы ожидаем, что имеются школы, где существуют разные сценарии введения заданий

¹ Цифровое обновление образования — начавшийся полвека назад процесс нарастающих изменений в работе школы/системы образования (образовательная среда, учебный процесс, управление образовательной организацией и системой), идущий в развивающейся цифровой среде (подробнее см., например, [1]).

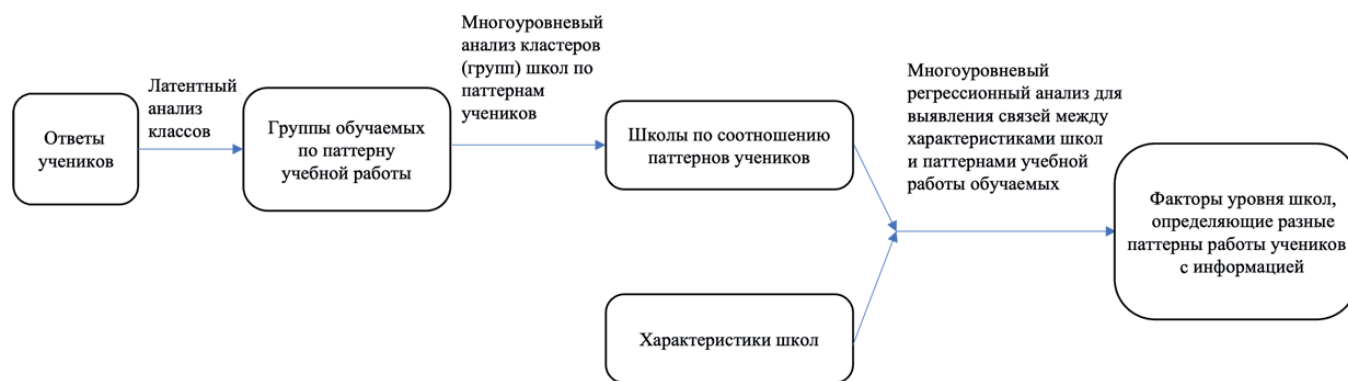


Рис. 1. Модель проведения исследования

Fig. 1. The research model

по освоению навыков работы с информацией в цифровой среде, как на уровне класса, так и на уровне школы. В значительной степени эти сценарии будут определяться традициями школы, ее технологической оснащенностью, качеством педагогического коллектива и готовностью учащихся решать соответствующие задачи в цифровой среде. **Мы считаем, что подход, ориентированный на индивида, позволит выявить такие малораспространенные паттерны учебной работы и найти для них значимые предикторы на уровне школы.**

3. Выборка и данные

Эмпирическую базу исследования составили результаты онлайн-опроса 19 490 учащихся IX—XI классов из 355 общеобразовательных организаций 85 субъектов Российской Федерации, собранные в ходе второй волны Мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций (МЦТОО) в 2021 году¹. К участию в мониторинге были приглашены школы, представляющие все субъекты РФ, с обязательным включением сельских и городских школ, а также школ разного размера. Конкретные школы выбирали региональные власти с использованием предложенных им критериев.

Опрос проводился онлайн по зонтичной схеме: координатор от оператора мониторинга — координатор от региона — координаторы от муниципалитетов — координаторы от школ — респонденты. В задачи координатора от региона входило отобрать школы согласно требованиям к выборке. Задачи координатора от школ включали в себя:

- отбор респондентов согласно требованиям к выборке;
- генерирование индивидуальных ссылок на сайте с инструментарием исследования;
- рассылку индивидуальных ссылок на электронные адреса участников.

Каждый участник мог пройти опрос только один раз. Согласно методологии мониторинга от каждой

школы в опросе приняло участие не менее 30 % учащихся старших классов на условиях анонимности и добровольности.

Анкета учащихся состояла из 36 вопросов, распределенных по четырем смысловым блокам:

- 1) общая информация об учащемся и его семье;
- 2) интернет, цифровые устройства и инфраструктура для учебной работы (личные и доступные в школе);
- 3) использование цифровых технологий на занятиях;
- 4) формирование цифровой компетентности учеников.

Для того чтобы найти паттерны учебной работы учащихся, связанной с формированием информационной грамотности, мы использовали метод латентного анализа классов (англ. Latent Class Analysis) [16]. В зависимости от паттерна ответов индивид относится к группе (классу), каждая из которых описывается набором условных вероятностей ответов. По сравнению с более традиционными методами классификации использование латентного анализа классов в нашем случае было связано с наличием категориальных зависимых переменных [17].

3.1. Зависимые переменные

Для анализа, в соответствии с моделью исследования, были отобраны 6 утверждений, касающиеся формирования информационной грамотности учащихся. Они приведены в Приложении 1 (таблица 2).

3.2. Ковариаты

В качестве ковариат на уровне школы использовались порядковые переменные, описывающие особенности протекания процессов цифрового обновления (уровни развития процесса освоения цифровых технологий) в школе [18]. К особенностям протекания процессов цифрового обновления относятся:

- 1) обновление цифровой образовательной среды;
- 2) обновление учебного процесса;
- 3) готовность школы к развитию².

¹ Общая характеристика выборки приведена в Приложении 1 (таблица 1).

² См. Приложение 2 (таблицы 1–3).

3.3. Статистический анализ

Статистический анализ выполнялся с использованием языка R и пакетов `poLCA` [19] и `glsc` [20]. В соответствии с моделью исследования на первом шаге проводился многомерный латентный анализ классов для выделения групп учащихся, которые получают от учителей схожие задания для формирования у них информационной грамотности (групповые паттерны). На втором шаге школы были разбиты на группы в зависимости от того, учащиеся с каким паттерном формирования информационной грамотности в них обучаются. На третьем шаге проводился многоуровневый регрессионный анализ для поиска связи между характеристиками школы (ковариата-

ми) и паттернами формирования информационной грамотности учащихся.

4. Результаты анализа

4.1. Четыре типа учащихся по характеру работы с информацией

Расчеты показали, что оптимальное разбиение выборки учащихся на группы дала модель с четырьмя классами, которые соответствуют четырем паттернам формирования информационной грамотности учащихся в зависимости от получаемых ими на уроках заданий по работе с информацией (рис. 2). Описание паттернов приведено в таблице 1.

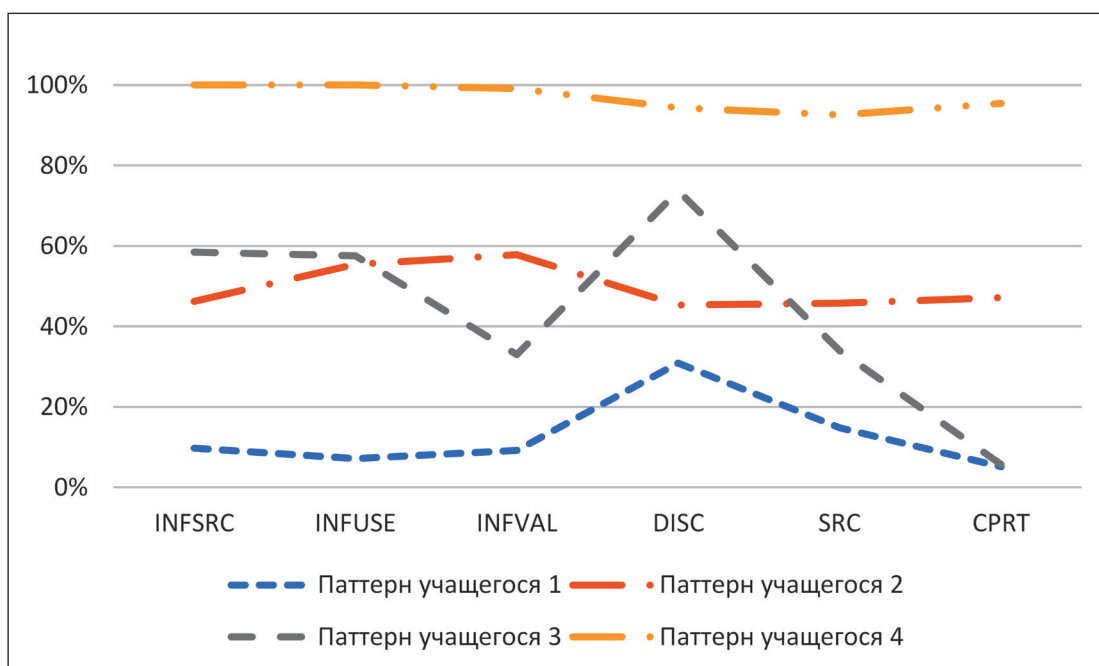


Рис. 2. Профили паттернов в зависимости от вероятности положительного ответа по утверждениям модели (переменные утверждений см. в Приложении 1 (таблица 2))

Fig. 2. The classes of students according to the probability of a positive response to the selected model statements (variables details are given in Appendix 1 (Table 2))

Таблица 1 / Table 1

Описание паттернов учебной работы школьников IX—XI классов

The description of students' learning work patterns in grades IX-XI

Номер паттерна	% от выборки	Описание паттерна формирования информационной грамотности
1	38,5	Учащиеся отвечают, что им не дают заданий для формирования информационной грамотности
2	19,8	Учащиеся отвечают, что их учат проверять и оценивать надежность источников, но не учат поиску информации и корректному использованию источников. Учителя не обсуждают найденную в интернете информацию в классе
3	29,3	Учащиеся отвечают, что им рассказывают, как найти нужную информацию в интернете, как ее корректно использовать. Учителя организуют обсуждения найденной в интернете информации
4	12,4	Учащиеся отвечают, что им дают разные задания по работе с информацией. Их учат находить информацию в разных источниках, проверять качество и надежность источников, соблюдать авторское право, обсуждать в классе источники, найденные в интернете

4.2. Три типа школ по характеру работы с информацией

В зависимости от того, сколько школьников выделенных четырех паттернов работы с информацией

учится в той или иной школе, все школы, участвовавшие в мониторинге, были распределены на три типа (рис. 3). Характеристика каждого типа приведена в таблице 2.

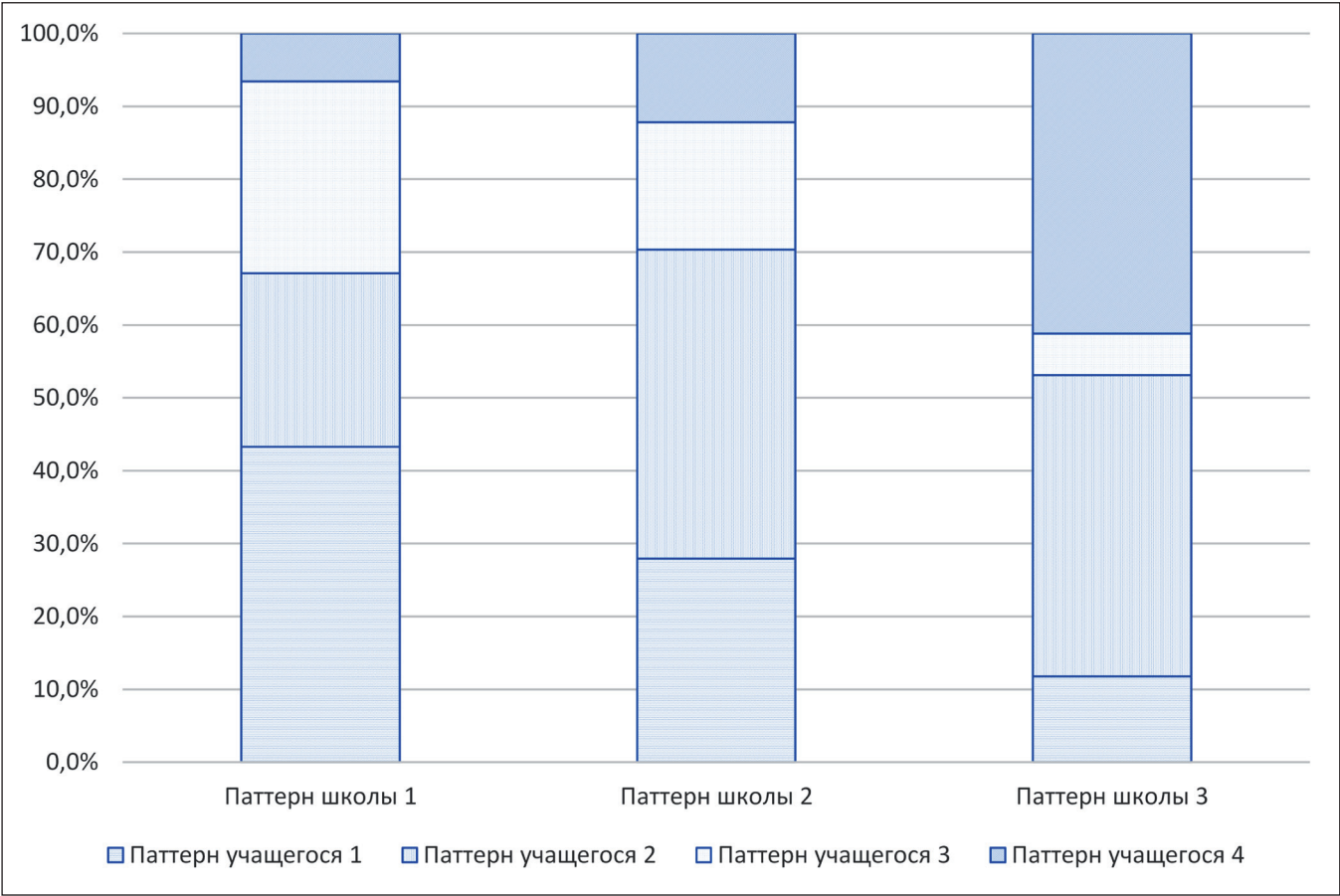


Рис. 3. Паттерны школ в зависимости от доли учащихся с разными паттернами формирования у них информационной грамотности

Fig. 3. The patterns (clusters) of schools according to the belonging of their students to different types of information literacy formation

Таблица 2 / Table 2

Описание паттернов школ

The description of the patterns (clusters) of schools

Номер паттерна	% от выборки	Описание паттерна, к которому принадлежит школа
1	59,6	Школы, в которых учащиеся, как правило, не получают заданий на развитие навыков работы с информацией. Только некоторые учащиеся этих школ ответили, что учителя дают им задания на поиск, оценку и проверку надежности источников информации, а также могут обсуждать найденное
2	36,8	Школы, в которых преобладают учащиеся, сообщившие, что их учат проверять и оценивать надежность источников, но при этом не учат поиску информации в разных источниках и соблюдению авторского права
3	3,6	Школы, в которых выделяются две большие группы учащихся: - школьники, ответившие, что их учат находить информацию в разных источниках, проверять качество и надежность источников, соблюдать авторское право, обсуждать в классе источники, найденные в интернете; - школьники, ответившие, что им дают задания на проверку и оценку надежности источников, не уделяя, однако, внимания другим аспектам работы с информацией. В этих школах работа по формированию информационной грамотности заметна, так как доля учащихся, ответивших, что им не дают заданий на работу с информацией, здесь минимальна

4.3. Связь между процессами цифрового обновления школы и паттернами обучения учащихся работе с информацией

Для уточнения связей между особенностями формирования информационной грамотности учащихся и особенностями школы использовался многоуровневый регрессионный анализ по двум видам ковариат на уровне школы:

- 1) расположение школы (городская или сельская), размер школы (численность обучающихся);
- 2) состояние трех базовых процессов цифрового обновления школы (развитие цифровой образовательной среды, обновление учебного процесса, обновление функционирования школы) [18].

Принадлежность к паттерну (уровень учащихся) рассматривалась как зависимая переменная. В качестве референса использовался паттерн 1 (учащиеся, которым не дают задания на формирование информационной грамотности). Для контроля использовались перечисленные ковариаты.

Результаты многоуровневого регрессионного анализа приведены в Приложении 3 (таблица 1). Они показывают, что шансы получать задания на развитие навыков работы с информацией выше у учащихся из крупных школ и/или в городских школах, поскольку в них учеников будут знакомить с разными способами работы с информацией (поиск, проверка и валидация, соблюдение авторского права, обсуждение найденного).

Интересно то, как отдельные характеристики процесса цифрового обновления влияют на формирование информационной грамотности учащихся. Развитие цифровой среды повышает шансы на то, что учащиеся получат задания на работу с информацией в цифровой среде (паттерны 2 и 3). Однако технологическая готовность школы работать по модели «один ученик — один компьютер» не имеет существенной связи с заданиями по формированию информационной грамотности. **Разнообразие заданий, связанных с работой с информацией (паттерн 4), скорее обусловлено наличием и качеством программы развития образовательной организации, совместной работой учителей над ней и обсуждением такого документа.**

Примечательно, что использование инновационных методов и форм учебной работы, поддержанной цифровыми технологиями (ЦТ-поддержанной), не связано с обучением школьников работе с информацией. Однако показатель использования инновационных методов и форм ЦТ-поддержанной учебной работы строился на ответах учителей и школьных руководителей [18]. Поэтому есть основания полагать, что они используют задания по формированию у учеников навыков работы с информацией, но не рассматривают это как инновацию.

5. Обсуждение результатов

Исследование показывает, что, несмотря на важность формирования информационной грамотности, более трети учащихся (38 %) не получают

в школе заданий на развитие навыков работы с информацией.

Полученное распределение паттернов формирования таких навыков у учащихся хорошо соотносится с результатами оценки информационно-коммуникационной компетентности (ИКК) школьников, зафиксированными в большом федеральном проекте [7] — мониторинговом исследовании ИКК учащихся IX классов, проведенном в 2020 году среди общеобразовательных школ, в которых на тот момент уже была введена целевая модель цифровой образовательной среды¹. Доля учащихся, которых не учат работать с информацией либо учат только поиску информации, сопоставима с долей учащихся, находящихся на уровнях ИКК «развивающийся» и «ниже базового».

Можно выделить три группы школ в зависимости от того, как учащиеся распределяются по группам с различными паттернами формирования навыков работы с информацией. Доля школ, где ученики получают разнообразные задания на развитие этих навыков, весьма мала (паттерн 3 — 3,6 %). Это хорошо согласуется с наблюдением, сделанным по результатам того же мониторингового исследования [7]: даже в верхнем дециле школ (а школы оценивались по присутствию в них учащихся с высоким уровнем ИКК) доля учащихся с высоким уровнем ИКК невелика. Таким образом, **школ, в которых усилия учителей по формированию у учащихся навыков работы с информацией заметны, объективно мало.** Учитывая, что используемая нами выборка охватывает большинство субъектов РФ, можно предположить, что выявленная ситуация типична для нашей страны.

Масштабное исследование 2020 года по оценке ИКК, которое использовало подход, ориентированный на переменные, выявило, что доступность цифровых технологий в школе слабо связана с уровнем ИКК девятиклассников. Наше исследование показывает, что насыщенность школьной среды компьютерной техникой (планшеты, компьютеры, ноутбуки) способствует тому, чтобы учащимся начали давать задания, связанные с работой с информацией. Однако развитие цифровой инфраструктуры несущественно для группы учащихся, которые наиболее активно работают с информацией. Учитывая, что сбор данных в нашем исследовании проводился до введения запрета на использование личных цифровых устройств в школе, можно предположить, что для активной работы с информацией учащиеся, скорее всего, использовали свои гаджеты и смартфоны.

Работа школьного коллектива над стратегией и планами внедрения цифровых технологий положительно связана с использованием педагогами заданий по формированию навыков работы с информацией. Можно предположить, что в таких школах учителя шире используют цифровые ресурсы, например:

¹ Описание выборки проводимого мониторинга. <https://ioe.hse.ru/mirror/pubs/share/554567203.pdf>

дают домашние задания, направленные на формирование информационной грамотности, организуют групповую работу, позволяющую использовать личные устройства учащихся. Проекты, организуемые на уровне школы, также могут служить инструментом формирования навыков работы с информацией, что подтверждается примерами библиотечных проектов [21].

5.1. Ограничения исследования

Данные, которые использованы в настоящем исследовании, включают в себя сведения о школах и ответы учащихся на вопросы о том, каким образом их учителя организуют работу с информацией. Мы не использовали данные об уровне информационной грамотности школьников, а также данные о том, как работа по формированию информационной грамотности выглядит с точки зрения учителей. Кроме этого, результаты опросов не позволяют судить ни о частоте использования разных видов работы с информацией в школе, ни о том, насколько систематично ведется такая работа.

Так как данные опроса представляют собой результат самооценки школьников, возможны смещения в оценках учащихся, связанные с социальной желательностью. Поэтому фактическая ситуация с учебной работой по формированию информационной грамотности школьников может оказаться менее активной.

В исследовании использованы данные опроса школьников IX—XI классов, поэтому распространять полученные результаты на младшие классы следует с оговорками. Требуется специальное исследование, чтобы выявить особенности и паттерны обучения школьников работе с информацией в младших классах.

5.2. Практические рекомендации

Результаты исследования позволяют сформулировать **несколько рекомендаций по совершенствованию работы по формированию информационной грамотности учащихся общеобразовательной школы.**

1. Традиционно считается, что задача развития у учащихся цифровых навыков должна решаться на уроках информатики. Как показали результаты опроса, **задания по работе с информацией в цифровой среде, которые способствуют формированию информационной грамотности, могут широко использоваться и на занятиях по другим предметам.** Особая роль здесь принадлежит предметам гуманитарного цикла, где с успехом используются задания по поиску и оценке различных источников информации. На занятиях естественно-научного цикла также требуется отрабатывать навыки систематизации информации, построение объяснительных схем с помощью цифровых редакторов.
2. Далеко не всегда учителя имеют возможность самостоятельно менять традиционную модель учебной работы. Такие изменения, как правило, связаны с обновлением учебной работы

школы в целом. Исследования показывают, что **коллективная разработка стратегий и планов цифрового обновления школы помогает внедрять в практику активные формы обучения** («перевернутый класс»¹, небольшие проектные работы и самостоятельные исследования школьников, проведение общешкольных мероприятий) [9, 14]. Это может стать и частью долгосрочной стратегии развития школы. Формирование информационной грамотности учащихся может являться одним из главных результатов подготовки и реализации таких планов.

3. Уровень технологической оснащенности школы имеет существенное значение для активизации обучения учащихся навыкам работы с информацией в цифровой среде. Вместе с тем даже в условиях ограниченного доступа к общешкольным цифровым устройствам **инновационным школам удается использовать личные цифровые устройства школьников, внедрять элементы смешанного обучения, чтобы обеспечить развитие информационно-коммуникационной компетентности и цифровых навыков учащихся.**

Список источников / References

1. Уваров А. Ю. Цифровое обновление образования: на пути к «идеальной школе». *Информатика и образование*. 2022;37(2):5–13. EDN: PWDQJB. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13.
[Uvarov A. Yu. Schools' digital renewal: Steps to the "ideal school". *Informatics and Education*. 2022;37(2):5–13. (In Russian.) EDN: PWDQJB. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-1.]
2. Catts R., Lau J. Towards information literacy indicators. Paris, UNESCO; 2008. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158723>
3. Fraillon J., Ainley J., Schulz W., Friedman T., Duckworth D. Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report. Springer Cham; 2020. 297 p. DOI: 10.1007/978-3-030-38781-5.
4. Lau J., Elliott C. Guidelines on information literacy for lifelong learning. Hague, Netherlands, International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA); 2006. 60 p.
5. Julien H., Barker S. How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research*. 2009;31(1):12–17. DOI: 10.1016/j.lisr.2008.10.008.
6. Horvath A., Dalferth S., Ranguelov S., et al. Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe. Brussels, Belgium, Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice); 2011. 120 p. DOI: 10.2797/61068.
7. Авдеева С. М., Уваров А. Ю., Тарасова К. В. Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность учащихся. *Вопросы образования*. 2022;(1):218–243. EDN: XJMJAA. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-1-218-243.

¹ «Перевернутый класс» (англ. Flipped Classroom) — разновидность смешанного обучения, при которой школьники изучают теоретический материал дома, а затем в аудитории отрабатывают практические навыки, проводят лабораторные исследования, задают вопросы учителю.

[Avdeeva S. M., Uvarov A. Yu., Tarasova K. V. Digital technologies at school and information and communication competence of students. *Educational Studies*. 2022;(1):218–243. (In Russian.) EDN: XJMJAA. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-1-218-243.]

8. Ferrari A. DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. Luxembourg, Publications Office of the European Union; 2013. DOI: 10.2788/52966.

9. Fraillon J., Ainley J., Schulz W., Friedman T., Gebhardt E. Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report. Springer Cham; 2014. 291 p. DOI: 10.1007/978-3-319-14222-7.

10. Gerick J. School level characteristics and students' CIL in Europe — A latent class analysis approach. *Computers & Education*. 2018;120:160–171. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.01.013.

11. Bundsgaard J., Gerick J. Patterns of students' computer use and relations to their computer and information literacy: Results of a latent class analysis and implications for teaching and learning. *Large-scale Assessments in Education*. 2017;(5):16. DOI: 10.1186/s40536-017-0052-8.

12. Huang L., Li S., Poitras E. G., Lajoie S. P. Latent profiles of selfregulated learning and their impacts on teachers' technology integration. *British Journal of Educational Technology*. 2021;52(2):695–713. DOI: 10.1111/bjet.13050.

13. Kastorff T., Sailer M., Stegmann K. A typology of adolescents' technology use before and during the COVID-19 pandemic: A latent profile analysis. *International Journal of Educational Research*. 2023;117:102–136. DOI: 10.1016/j.ijer.2023.102136.

14. Law N., Pelgrum W. J., Plomp T. Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study. New York, Hong Kong, Springer; 2008. 296 p. DOI: 10.1007/978-1-4020-8928-2.

15. Горайнова А. Р., Дворецкая И. В., Кочак Э., Мерцалова Т. А., Савицкий К. Л. Цифровое обновление российской школы: информационный бюллетень. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; 2022. 48 с. EDN: TJQFEN. DOI: 10.17323/978-5-7598-2692-7.

[Goryainova A. R., Dvoretzskaya I. V., Kochak E., Merzsalova T. A., Savitsky K. L. Digital renewal of the Russian school: Information Bulletin. Moscow, National Research University Higher School of Economics; 2022. 48 c. (In Russian.) EDN: TJQFEN. DOI: 10.17323/978-5-7598-2692-7.]

16. Vermunt J. K. Latent class modeling with covariates: Two improved three-step approaches. *Political Analysis*. 2010;18(4):450–469. DOI: 10.1093/pan/mpq025.

17. Agresti A. Categorical data analysis. New York, USA, Wiley-Interscience; 2002. 710 p.

18. Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Уваров А. Ю. К построению многоаспектной модели процесса цифрового обновления общеобразовательной школы. М.: Образование и Информатика; 2023. 136 с. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/897090902.pdf>

[Vodopian G. M., Dvoretzskaya I. V., Uvarov A. Yu. Towards multidimensional digital renewal model for comprehensive schools. Moscow, Education and Informatics; 2023. 136 p. (In Russian.) Available at: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/897090902.pdf>]

19. Beaujean A. A. Latent variable modeling using R: A step-by-step guide. New York, USA, Routledge; 2014. 218 p. DOI: 10.4324/9781315869780.

20. Kim Y., Jeon S., Chang C., Chung H. glca: An R package for multiple-group latent class analysis. *Applied Psychological Measurement*. 2022;46(5):439–441. DOI: 10.1177/01466216221084197.

21. Качева Е. В. Формирование медиа и информационной грамотности школьников в рамках сетевого библи-

отечного проекта. *Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств*. 2017;(3):102–105. EDN: ZURMGJ.

[Kacheva E. V. Formation of media and information literacy of schoolchildren in the context of the network library project. *Vestnik Kazanskogo Gosudarstvennogo Universiteta Kul'tury i Iskusstv*. 2017;(3):102–105. (In Russian.) EDN: ZURMGJ.]

Информация об авторах

Дворецкая Ирина Владимировна, кандидат наук об образовании (PhD in Education), научный сотрудник Лаборатории цифровой трансформации образования, Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2970-512X>; e-mail: dvoretzskaya@hse.ru

Уваров Александр Юрьевич, доктор пед. наук, профессор, профессор департамента образовательных программ, Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия; ведущий научный сотрудник, Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>; e-mail: auvarov@mail.ru

Information about the authors

Irina V. Dvoretzskaya, PhD in Education, Research Fellow at the Laboratory for Digital Transformation of Education, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2970-512X>; e-mail: dvoretzskaya@hse.ru

Alexander Yu. Uvarov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Professor at the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; Leading Researcher, Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing, The Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>; e-mail: auvarov@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 22.03.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 08.04.24.

Принята к печати / Accepted: 09.04.24.

Приложения

Приложение 1

Характеристики выборки и переменные модели

Таблица 1 / Table 1

Общая характеристика выборки учащихся General characteristics of the students' sample

Категория	Число респондентов	% выборки
Пол		
Мужской	9178	45,6
Женский	10 933	54,4
Классы обучения		
IX	6748	33,6
X	7691	38,2
XI	5672	28,2
Всего опрошено	20 111	100

Таблица 2 / Table 2

Вопросы из анкеты учащихся (переменные модели) о видах учебной работы, которые используют учителя для формирования информационной грамотности школьников

Questions from the students' questionnaire (model variables) about the types of learning activities that teachers use to form information literacy of students

Переменная	Описание	Значения
INFSRC	Учителя рассказывают, как найти в интернете нужную информацию	0 — учителя не используют этот вид учебной работы 1 — учителя используют этот вид учебной работы
INFUSE	Учителя рассказывают, как корректно использовать найденную в интернете информацию	
INFVAL	Учителя учат проверять надежность и достоверность информации, найденной в интернете	
DISC	Учителя обсуждают найденную в интернете информацию с учениками	
SRC	Учителя просят указать источник найденной информации (ссылка на сайт и др.) и учат, как это сделать правильно	
CPRT	Учителя рассказывают о соблюдении и защите авторского права и других прав на цифровые ресурсы	

Приложение 2

Уровни показателей развития процессов освоения цифровых технологий в школе

Таблица 1 / Table 1

Уровни развития цифровой среды школы (отношение количества подключенных к интернету ПК к количеству учащихся в школе)

The levels of development of the school's digital environment (ratio of the number of PCs connected to the Internet to the number of students in the school)

Уровень	Значение	Оснащенность цифровой среды школы
1	< 0,1	Уровень технологического оснащения, который сегодня достижим во многих системах школьного образования, в том числе в развитых странах [9]. На практике он позволяет внедрять отдельные цифровые инструменты для учебной работы, но использование цифровых технологий на уроке осуществляется преимущественно учителем
2	0,1–0,3	Уровень технологического оснащения, на который вышли многие школы в развитых странах [9]. В дополнение к традиционной организации учебной работы у учителей появляются возможности для организации учебной работы в малых группах [3]
3	0,3–0,8	Уровень технологического оснащения, достаточный для частичной организации индивидуальной учебной работы обучающихся в цифровой среде школы [3]. На практике у учителей появляется больше возможностей для организации учебной работы в малых группах с использованием цифровых технологий [14]
4	0,8–1,0	Уровень технологического оснащения, достаточный для работы почти всех обучающихся по персонализированной модели учебной работы [14]

Таблица 2 / Table 2

Уровни обновления учебного процесса в цифровой среде

The levels of updating the learning process in the digital environment

Уровень	Характеристика учебного процесса
1	Освоение ЦТ-поддержанных инновационных методов и организационных форм учебной работы в школе не обсуждается и не планируется
2	Школа планирует освоение ЦТ-поддержанных инновационных методов и организационных форм учебной работы. В школе имеются устойчивые образцы их использования. Есть педагоги-лидеры, которые начали осваивать и использовать такие методы, и их влияние растет

Окончание таблицы 2 /
End of the table 2

Уровень	Характеристика учебного процесса
3	Школьный коллектив целенаправленно работает над использованием ЦТ-поддержанных инновационных методов и организационных форм учебной работы. Их освоили и регулярно используют многие учителя
4	Освоение и использование ЦТ-поддержанных инновационных методов и организационных форм учебной работы стало составной частью повседневной работы школьного коллектива. Имеются документированные подтверждения успешности ведущейся инновационной работы и использования новых педагогических практик в течение учебного года на протяжении двух-трех лет

Таблица 3 / Table 3

Уровни обновления функционирования школы
The levels of updating the functioning of the school

Уровень	Описание работ по цифровому обновлению школы
1	Освоение цифровых технологий не входит в число приоритетов педагогов школы. Такая работа не предусмотрена в планах развития школы
2	Работы по цифровому обновлению не включены в планы развития школы или включены туда формально. Однако отдельные педагоги начинают участвовать в обсуждении или подготовке такого плана
3	Работы по цифровому обновлению включены в планы развития школы. Некоторые учителя принимали участие в обсуждении документа, описывающего цифровое развитие школы
4	Работы по цифровому обновлению включены в планы развития школы. О них осведомлены все учителя, и многие принимают участие в их осуществлении

Приложение 3

Результаты регрессионного анализа

Таблица / Table

Результаты многоуровневого регрессионного анализа по группам учащихся с разными паттернами в зависимости от характеристик школы¹
The results of multilevel regression analysis on groups of students with different patterns according to school characteristics

Ковариаты уровня школы	Отношение шансов (OR)		
	Паттерн 2 (19,8 % от выборки)	Паттерн 3 (29,3 % от выборки)	Паттерн 4 (12,4 % от выборки)
Технологическая оснащенность	1,28*** (0,03)	1,12*** (0,05)	1,02 (0,05)
Использование ЦТ-поддержанных инновационных методов и организационных форм учебной работы	1,16 (0,04)	1,14 (0,05)	1,18 (0,03)
Управление цифровой трансформацией	1,24*** (0,06)	0,83*** (0,05)	1,26*** (0,08)
Размер школы	0,68*** (0,15)	0,76* (0,10)	1,60*** (0,12)
Местоположение	1,79*** (0,13)	1,31** (0,12)	0,82 (0,14)

¹ Оценка проводится относительно группы учащихся «паттерн 1» (38,5 % от выборки).
Уровень значимости: *** — $p < 0,01$; ** — $p < 0,05$; * — $p < 0,1$.
Стандартная ошибка (англ. Standard Error, SE) дана в скобках.