

DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-3-54-63

КРИТЕРИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Н. И. Пак¹ ✉, Е. Г. Дорошенко¹, Т. А. Степанова¹, А. А. Сыромятников¹¹ Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, Россия

✉ nik@kspu.ru

Аннотация

Глобализация всех сфер деятельности образовательных систем определяет необходимость создания простых и доступных средств мониторинга и оценки качества объектов и ресурсов. В частности, в связи с необходимостью интенсификации процессов цифровой трансформации образования важны оценочные процедуры определения качества цифровых образовательных сред (ЦОС). Цель работы — обосновать подход и описать процедуру мониторинга ЦОС образовательных учреждений на основе доступных облачных сервисов, обеспечивающих удобный сбор, накопление и обработку статистических и мониторинговых показателей.

Принята проективная критериальная модель системы оценки и мониторинга качества ЦОС, которая опирается на результаты самооценки образовательной организации и внешней экспертной оценки. Главной особенностью модели является участие организаций и внешних экспертов в процессе конструирования критериальных рубрик, проведения и анализа результатов мониторинга. Для самооценки ЦОС и экспертной оценки сайта образовательной организации используется сервис Yandex Forms, позволяющий осуществлять конвертацию собранных данных в электронные таблицы. Путем объединения данных и их статистической обработки можно получить показатели по различным срезам и рейтингам, проводить сводную кластеризацию ЦОС исследуемых организаций по трем уровням: низкий, средний, высокий.

Предложенная модель была реализована в оценке ЦОС практик дополнительного образования детей. Для определения количественных и качественных показателей ЦОС и официальных сайтов организаций дополнительного образования были созданы анкеты в Yandex Forms, заполняемые представителями исследуемых организаций. Пробное тестирование показало технологичность и простоту сбора, обработки и доставки пользователям мониторинговых данных.

Проективная критериальная модель оценки качества ЦОС организаций дополнительного образования может быть использована для многих других исследований, связанных с критериальными оценочными мероприятиями.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, критериальная модель оценки качества цифровой образовательной среды, критерии качества цифровой образовательной среды.

Для цитирования:

Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Степанова Т. А., Сыромятников А. А. Критериальная модель оценки качества цифровой образовательной среды с использованием облачных сервисов. *Информатика и образование*. 2023;38(3):54–63. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-3-54-63

A CRITERIAL MODEL FOR ASSESSING THE QUALITY OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT USING CLOUD SERVICES

N. I. Pak¹ ✉, E. G. Doroshenko¹, T. A. Stepanova¹, A. A. Syromyatnikov¹¹ Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia

✉ nik@kspu.ru

Abstract

Globalization of all spheres of activity of educational systems determines the need to create simple and accessible tools for monitoring and evaluating the quality of objects and resources. In particular, due to the need to intensify the processes of digital transformation of education, it is important to assess the quality of digital educational environments (DEE). The aim of the work is to substantiate the approach and describe the procedure for monitoring of DEE of educational institutions based on the available cloud services, providing convenient collection, accumulation, and processing of statistical and monitoring indicators.

The projective criterial model of the system of assessment and monitoring of the quality of DEE, which is based on the results of self-assessment of the educational organization and external expert evaluation, was adopted. The main feature of the model is the participation of organizations and external experts in the process of designing criterion rubrics, conducting and analyzing the results

of monitoring. Yandex Forms service is used for self-assessment of DEE and expert evaluation of the educational organization website which allows converting of the collected data into spreadsheets. By combining the data and their statistical processing it is possible to obtain indicators for different slices and ratings, to conduct a summary clustering of the DEE of the studied organizations by three levels: low, average, and high.

The proposed model was implemented in the assessment of DEE practices of supplementary education for children. To determine the quantitative and qualitative indicators of the DLE and the official sites of additional education organizations we created questionnaires in Yandex Forms filled in by the representatives of the studied organizations. Pilot testing showed that the collection, processing, and delivery of monitoring data to users was technologically simple and easy.

The projective criterial model for assessing the quality of the DEE of supplementary education organizations can be used for many other studies related to criterion-based assessment activities.

Keywords: digital educational environment, criterial model for assessing the quality of digital educational environment, quality criteria for digital educational environment.

For citation:

Pak N. I., Doroshenko E. G., Stepanova T. A., Syromyatnikov A. A. A criterial model for assessing the quality of the digital educational environment using cloud services. *Informatics and Education*. 2023;38(3):54–63. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-3-54-63

1. Введение

Цифровая образовательная среда (ЦОС) — система информационно-образовательных ресурсов и инструментов, обеспечивающих условия реализации образовательных программ образовательного учреждения. В контексте цифровой трансформации образования многомерная оценка состояния ЦОС должна стать полезным инструментом управления ее качеством. Основная проблема оценки качества ЦОС заключается в несостоятельности количественного подхода к ресурсам и технологиям, который не позволяет в полной мере решать задачи развития среды и организации в целом. В этой ситуации необходимо дополнить самооценку количественных характеристик ЦОС внешней экспертной оценкой качественных характеристик среды.

Поскольку дополнительное образование — это открытая, сложная, многофункциональная и многоуровневая социально-педагогическая система, необходимо обеспечивать непрерывное развитие и актуализацию системы оценивания и мониторинга ЦОС организаций дополнительного образования на основе проективного подхода.

Цель статьи — обосновать проективную критериальную модель мониторинга ЦОС образовательных учреждений дополнительного образования детей на основе доступных облачных сервисов, обеспечивающих удобный сбор, накопление и обработку статистических и мониторинговых показателей.

2. Материалы и методы

В последнее время исследователи все чаще стали обращать внимание на экспертизу и управление качеством информационно-образовательных сред образовательных организаций. Вопросам формирования структуры информационно-образовательной среды на системной основе посвящены работы С. Л. Атанасяна, С. Г. Григорьева, В. В. Гринскуна, М. Г. Сороковой, М. А. Одинцовой, Н. П. Радчиковой [1–3]. В исследовании А. В. Соловова и А. А. Меньшиковой рассматриваются организационно-технические и дидактические аспекты функционирования цифровых образовательных сред [4]. Проблема проектиро-

вания системы мониторинга развития цифровой образовательной среды практик дополнительного образования детей посвящены работы В. А. Адольфа, М. Яновой, Ю. Оленцовой, М. Зайцевой, Л. М. Турановой, Б. Е. Стариченко, А. А. Стюгина [5–8]. В ряде публикаций [9, 10] анализируются педагогические, психологические и социальные возможности, которые предоставляет организация дополнительного образования в цифровой среде, описываются варианты применения цифровых сред на традиционных занятиях в офлайн-форме, а также при организации полностью цифровых форм проведения занятий. Исследователями выявляется постоянно пополняющееся множество качественных характеристик цифровой образовательной среды, влияющих на результаты образовательного процесса.

В связи с этим возникает проблема формирования открытой и технологичной системы оценивания цифровых образовательных сред, предполагающей возможности сравнительного анализа их качества на основе изменяемого списка критериев, формируемого сообществом экспертов.

Для решения этой проблемы можно использовать итоги теоретических исследований и накопленный практический опыт в области *критериального оценивания* результатов образования. В работах М. А. Пинской рассматриваются принципы реализации критериального оценивания в сфере образования [11, 12]. Теоретико-методологические характеристики управления качеством образования, а также опыт реализации критериальной модели управления качеством образования представлены в исследованиях В. А. Болотова, Н. В. Носовой, А. М. Новикова, М. А. Ступницкой и др. [13–16].

В основе *критериального оценивания* лежит описание рубрики, которая дает четкое представление об ожидаемом результате, например, цели учебной деятельности, цели выполнения проекта или цели функционирования образовательной среды. Рубрика представляет собой перечень критериев, каждый из которых связан с определенной задачей, работающей на достижение общей цели. Критерии описываются с помощью дескрипторов, определяющих степень приближения к решению задачи. При описании дескрипторов показываются

ся шаги по достижению наилучшего результата, каждый шаг оценивается количеством баллов: чем ближе результат к эталонному решению задачи, тем больше балл по критерию. Для того чтобы понять, что представляет собой эталонный результат, к которому следует стремиться, достаточно прочесть все самые «дорогие» дескрипторы каждого критерия. При этом на любом этапе работы субъект, деятельность которого оценивается, может самостоятельно оценить полученный результат и понять, что необходимо доработать. Использование критериального оценивания качества цифровой образовательной среды решает следующие задачи:

- определение текущего уровня развития ЦОС;
- отслеживание прогресса и коррекция траектории развития;
- мотивирование к устранению имеющихся пробелов;
- дифференцирование значимости различных видов деятельности;
- обеспечение обратной связи между органами управления, организацией, обучающимися и родителями.

На этапе формирования критериальной рубрики представляет интерес применение *метода пирамиды Б. Минто*. Суть метода заключается в выборе основного вопроса (или ситуации), делящегося на ряд проблем и задач, которые далее также разделя-

ются на части до тех пор, пока разбивка не приведет к конкретным решениям. Высокая эффективность метода пирамиды для мониторинговых и оценочных процедур при оценке качества цифровых образовательных сред отмечается в работе [17].

2.1. Описание критериев (формирование дерева вопросов)

Покажем результат применения пирамиды Б. Минто для определения элементов системы критериального оценивания и мониторинга ЦОС практик дополнительного образования детей. Ниже представлено формирование иерархического дерева вопросов, приводящего нас к описанию критериев и шкал дескрипторов.

Первый уровень вопросов позволяет определить основные компоненты для системы оценивания: результативность, функции, структура ЦОС организации дополнительного образования детей (ДОД) (рис. 1).

Отвечая на поставленные вопросы, на примере ветви «Структура ЦОС», мы приходим к определению структуры ЦОС организации дополнительного образования детей и выделяем четыре направления, определяющих группы критериев:

- материально-техническая база;
- информационные системы;
- управление образованием;
- информационно-образовательные ресурсы.

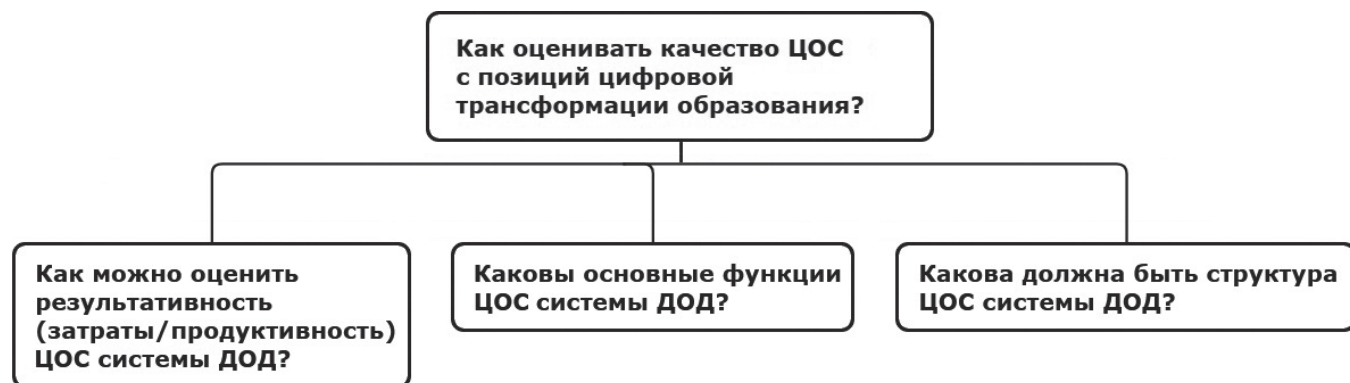


Рис. 1. Фрагмент дерева вопросов. Первый уровень

Fig. 1. Fragment of the question tree. First level

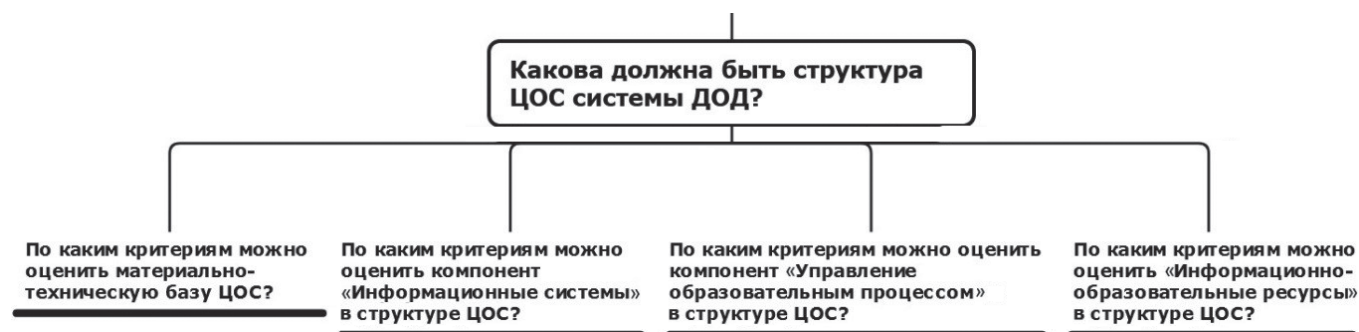


Рис. 2. Фрагмент дерева вопросов. Второй уровень

Fig. 2. Fragment of the question tree. Second level

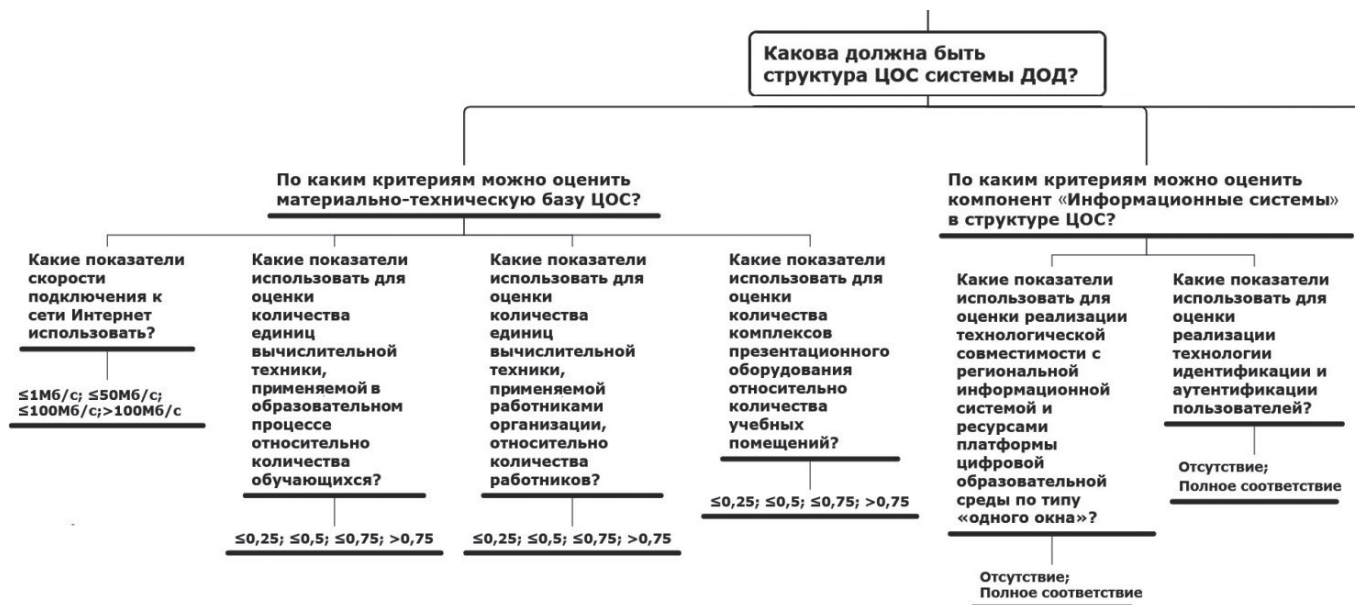


Рис. 3. Фрагмент дерева вопросов. Уровень определения дескрипторов

Fig. 3. Fragment of the question tree. Level of descriptor definition

Таким образом, получаем второй уровень вопросов в дереве вопросов (рис. 2), ответы на которые определяют критерии оценивания.

Определив критерии оценивания, продолжаем строить дерево вопросов, и следующий уровень определяет дескрипторы по выделенным критериям (рис. 3).

Сайт образовательной организации является ключевым компонентом ЦОС, через сайт реализуются ее основные функции:

- ресурсная — размещение и хранение структурированного учебного контента и информации для управления обучением;
- коммуникационная — обеспечение доступа обучающихся и педагогов к контенту, коммуникация субъектов образовательного процесса, обеспечение cooperative learning;
- инструментальная — обеспечение обучающихся инструментальными программами и приложениями, необходимыми для выполнения учебных заданий;

- организационная — обеспечение для преподавателя возможности управления процессом обучения.

Поэтому оценивание официального сайта организации является важным элементом в системе оценивания ЦОС организации дополнительного образования детей. Дерево критериев качества сайта (аналогично листу мониторинга) также может быть разработано с использованием метода пирамиды Б. Минто. Эксперты должны оценить привлекательность сайта для школьников и их родителей. Ключевой вопрос: какими характеристиками должен обладать сайт, чтобы ученики и их родители захотели выбрать данную организацию для получения дополнительного образования?

Первый уровень вопросов определяет особенности тех характеристик контента сайта организации дополнительного образования, которые свойственны любому сайту: оформление, структура, содержание, обратная связь (рис. 4).

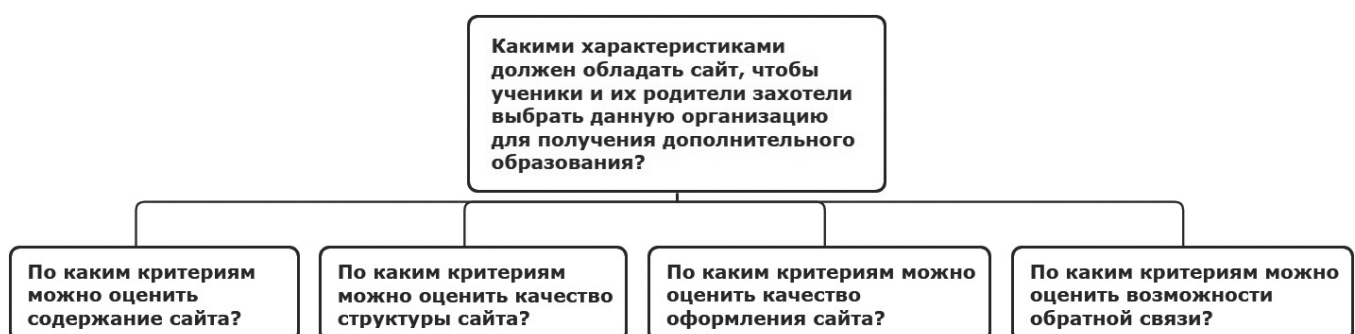


Рис. 4. Фрагмент дерева вопросов для определения критериев оценки сайта. Первый уровень

Fig. 4. Fragment of the question tree to determine the criteria for evaluating the site. First level

Второй уровень вопросов позволяет определить критерии оценивания и их показатели (рис. 5).

Таким образом, формируются два информационных вектора критериев качества:

- $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ — для критериев самооценивания;
- $(y_1, y_2, \dots, y_n)$ — для критериев экспертной оценки сайта образовательного учреждения (рис. 6).



Рис. 5. Фрагмент дерева вопросов для определения критериев оценки сайта. Второй уровень

Fig. 5. Fragment of the question tree to determine the criteria for evaluating the site. Second level

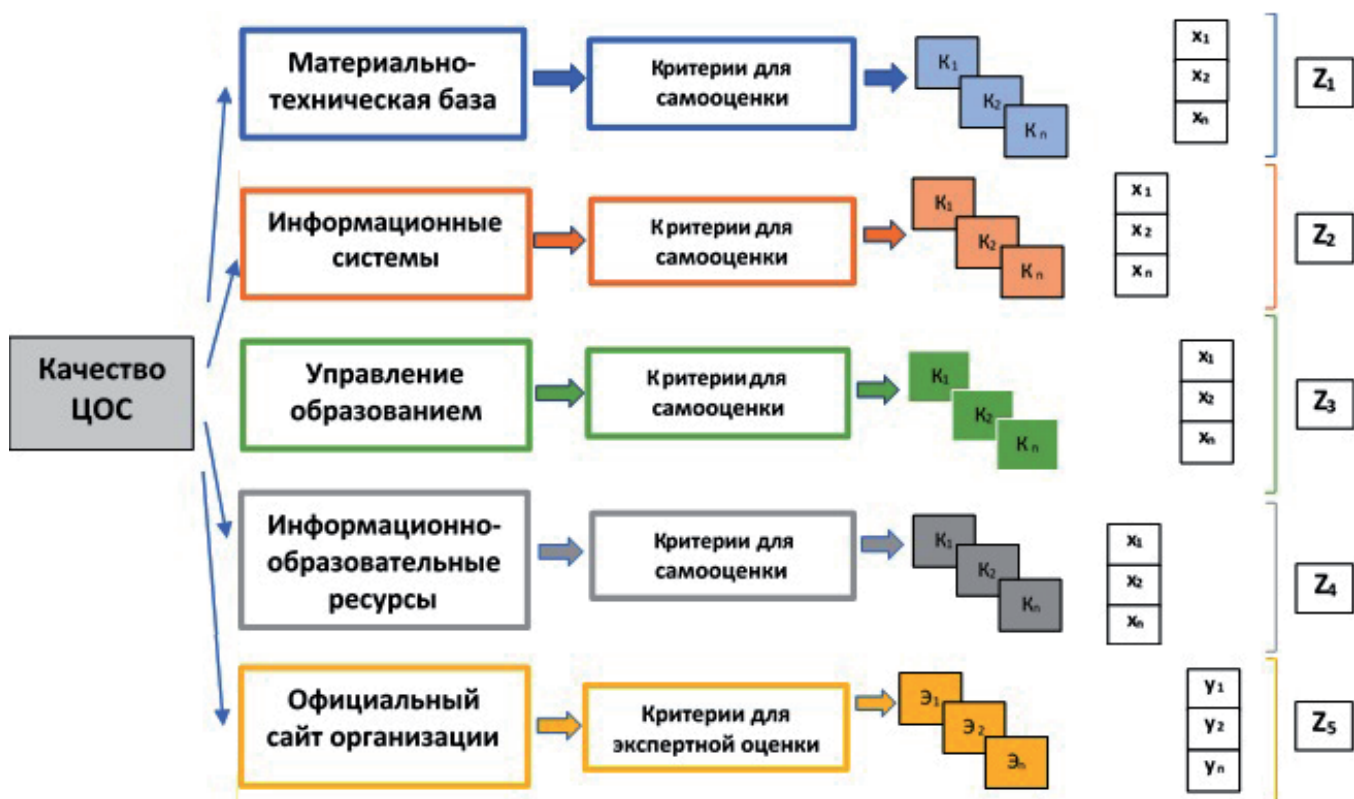


Рис. 6. Формирование информационных векторов критериев качества

Fig. 6. Formation of information vectors of quality criteria

2.2. Статистическая обработка данных

На основе значений оценки показателей качества ЦОС рассчитывается итоговая рейтинговая оценка конкретной организации:

$$R = \sum x_i + \sum y_i.$$

Кроме того, можно определить оценочный балл по каждому из выделенных пяти направлений: Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 . Эти данные позволяют задать признаки для каждого исследуемого объекта в виде $w = (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5)$. Следовательно, допустима формализованная математическая постановка задачи.

Дано множество K объектов с заданными качествами из 5 характеристик:

$$(z_1, z_2, z_3, z_4, z_5): \{w_j\}_{j=1}^k = (z_1^j, z_2^j, z_3^j, z_4^j, z_5^j).$$

Признаки объекта задаются численными значениями из заданного интервала $x_i \in [a_i, b_i]$. Определим три класса объектов:

- Ω_1 — класс с низким качеством;
- Ω_2 — класс со средним качеством;
- Ω_3 — класс с высоким качеством.

Следует распределить заданные объекты по указанным классам (провести кластеризацию), используя расстояние (меру сходства) между двумя объектами по метрике городских кварталов:

$$r_i = \sum_{i=1}^n |p_i - q_i|,$$

здесь p_i и q_i — признаки двух объектов.

После проведения процедуры оценки характеристик ЦОС для каждой организации формируем ее оценочный след в виде признаков $(Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5)$.

2.3. Сводная кластеризация данных

Для распознавания принадлежности рассматриваемого объекта к одному из классов (с низким, средним или высоким качеством) была разработана специальная программа. Она состоит из трех модулей:

- модуль исходных данных;
- модуль кластеризации;
- модуль распознавания и обучения.

В модуле исходных данных задаем первоначальное количество объектов K и для каждого признака $[a_i, b_i]$ определяем интервалы его возможных значений ($i = 1, \dots, n$). Для реализации модифицированного горного алгоритма кластеризации примем ведущие представители классов:

- для класса 1 — $(a_1, a_2, \dots, a_n)$;
- для класса 2 — $[(b_1 - a_1)/2, (b_2 - a_2)/2, \dots, (b_n - a_n)/2]$;
- для класса 3 — $(b_1, b_2, \dots, b_n)$.

В модуле кластеризации имеется два способа задания объектов:

1. Для каждого объекта формируем его признаки z_i в интервале $[a_i, b_i]$ случайным образом.
2. Признаки каждого объекта вводим «вручную» или считываем из заполненных анкет в Yandex Forms.

Алгоритм кластеризации используется классический: распределение заданных объектов происходит по принципу их сходства с представителями классов. Результатом кластеризации являются три множества (класса) объектов с низким, средним и высоким качеством, которые сохраняются в базе данных на внешнем устройстве памяти [18].

Текущий исследуемый объект идентифицируется в модуле распознавания, далее определяется его принадлежность к одному из созданных в предыдущем модуле классов, и объект добавляется в этот класс.

2.4. Проективная система критериального оценивания

Характерной чертой критериального оценивания в учебном процессе является то, что критерии обсуждаются с учащимися и принимаются в ситуации так называемого «общественного договора». Общественный договор можно использовать также и при критериальном оценивании образовательных сред, требования к которым в современных условиях постоянно изменяются в соответствии с запросами государства и общества, с развитием информационных технологий.

В этом случае при проектировании критериальных рубрик для оценивания ЦОС будет реализовываться *проективный подход*, который предполагает участие самих организаций в процессе настройки, проведения мониторинга и анализа его результатов.

Проективные системы разрабатываются и функционируют на основе следующих принципов:

- открытой архитектуры (реконструкция без «капитального ремонта»);
- рекурсивности (проектирование «самого себя»);
- информационной открытости;
- свободы и ответственности (каждый может стать участником проекта, принимая кодекс сообщества);
- непрерывности и эволюционности (система не ждет завершения проекта, эксплуатируется и непрерывно развивается) [19, 20].

Благодаря проективной системе критериального оценивания ЦОС представители организаций дополнительного образования и независимые эксперты получают возможность на основе анализа критериальных рубрик существующей версии системы оценивания предлагать варианты их изменения или дополнения.

2.5. Критериальная модель оценки качества ЦОС

Для критериального оценивания ЦОС представителями тех организаций, где используются эти среды, и критериального оценивания официального сайта организации внешними экспертами целесообразно использовать общедоступные облачные сервисы для проведения опросов, поскольку они соответствуют следующим требованиям:

- кроссплатформенность;
- бесплатность;
- доступность — возможность удаленной совместной работы разработчиков и предостав-

ление доступа по ссылке для широкого круга респондентов;

- функциональность — включение вопросов различных типов, возможность выгружать накопленную информацию в форматах, допускающих статистическую обработку информации и построение инфографики.

Всем этим требованиям соответствует российский сервис Yandex Forms. Включение открытых вопросов позволяет получать обратную связь от респондентов по темам, связанным со структурой и содержанием критериальных рубрик.

Информация, собранная с помощью сервиса Yandex Forms, выгружается в виде электронных таблиц и объединяется в базу данных, хранящуюся на сервере под управлением СУБД MySQL. Для получения визуализированной информации о результатах мониторинга разработан сайт. Зарегистрированный на сайте участник имеет возможность ознакомиться с результатами мониторинга. Представители министерств и ведомств могут получать различные аналитические отчеты по отдельным организациям, муниципалитетам, регионам.

После прохождения процедуры регистрации организация может указывать свои данные, получив ссылку на Yandex Forms. Данные об организации вносятся в разделе «Форма для заполнения мониторинга» и отсылаются администратору. Он проверяет правильность введенной информации, и пользователю отсылается либо протокол ошибок, либо сообщение о том, что в предоставленных данных ошибок не обнаружено. Затем отчет добавляется в раздел «Список учреждений дополнительного образования». В разделе «Результаты мониторинга пользователя»

отображаются текущие результаты мониторинга этого пользователя, представленные в виде лепестковой диаграммы, и аналитическое заключение об уровне качества его ЦОС, полученное в результате кластеризации. В разделе «Статистика» содержатся сводные отчеты полученных результатов по отдельным организациям, муниципалитетам, регионам.

Таким образом, сайт мониторинга ЦОС учреждений дополнительного образования позволяет хранить обработанные данные мониторинга и представлять различные виды отчетов по имеющимся данным. Проверка корректности введенной пользователем информации и размещение ее на сайте, обработка результатов мониторинга для последующей кластеризации и визуализации, получение и оформление необходимых отчетов — эта и прочая аналитика организуется на рабочем месте администратора.

3. Результаты

Критериальную модель оценки качества ЦОС можно описать как последовательность следующих шагов:

1. Разработчики системы оценивания формируют первоначальную критериальную модель оценки качества ЦОС организации дополнительно образования как описание характеристик типичных цифровых образовательных сред и сайтов образовательных организаций низкого, среднего и высокого уровня качества.
2. В онлайн-сервисе Yandex Forms разрабатывается форма опросов для самооценки характеристик ЦОС отдельных организаций и форма для внешней экспертной оценки сайта образовательной организации. Обе формы позволяют

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		Внесенные значения	Количество результаты	Балл	Вес	Взвешенные баллы	Итоговый балл по группе критериев	Нормированный итоговый балл по группе критериев	Итоговый балл организации	Нормированный балл организации	Итоговый результат мониторинга, полученный в результате кластеризации
1	ID								2337,50	83,48	Среднее качество цифровой образовательной среды
2		1024									
3	Время создания	2022-08-02 10:18:23									
4	Время изменения	2022-08-02 10:18:23									
5	Название организации	КРАСНОЯРСКИЙ КРАЕВОЙ ДВОРЕЦ ПИОНЕРОВ									
6	Населенный пункт	Красноярск, Красноярский край, Россия									
7	Материально-техническая база						537,50	82,69			
8	Количество работников	40	40								
9	Количество обучающихся	400	350,00								
10	Количество учебных помещений	10	15,00								
11	Количество единиц вычислительной техники, используемой в	100	100								
12	Количество единиц вычислительной техники, используемой работниками организации	20	20								
13	Количество комплексов презентационного оборудования	10	10								
14	Количество всех занятий в образовательной организации	500	500								
15	Количество учебных занятий, проходящих с использованием презентационного оборудования и вычислительной техники	200	200								
16	Количество лицензий на использование специализированного программного обеспечения для функций управления организацией и образовательным процессом	100	100	100	0,5	50					
17	Скорость подключения к сети Интернет	>100Мб/с	100,00	100,00	1	100					

Рис. 7. Фрагмент электронной таблицы с результатами оценивания ЦОС организации

Fig. 7. Fragment of the spreadsheet with the results of the evaluation of the organization's DEE

получать обратную связь от респондентов по вопросам, связанным со структурой и содержанием критериальных рубрик.

3. Проводится сбор информации от представителей организаций дополнительного образования и внешних экспертов.
4. Данные из систем оценивания выгружаются в форме электронных таблиц и подвергаются слиянию (рис. 7). Производится статистическая обработка объединенных данных, кластеризация организаций с выделением уровней (низкий, средний, высокий).
5. Производится визуализация полученных результатов в виде графиков и диаграмм для аналитических отчетов по отдельным организациям, муниципалитетам, регионам (рис. 8).



Рис. 8. Пример диаграммы с результатами оценивания ЦОС организации

Fig. 8. Example of a diagram with the results of the evaluation of the organization's DEE

6. Данные мониторинга публикуются на сайте, специально созданном для проекта.
7. Разработчики анализируют и обобщают результаты обратной связи, полученной в ходе ответов на открытые вопросы по уточнению критериальных рубрик.
8. Результаты анализа обратной связи учитываются при разработке критериальных рубрик для мониторинга в следующем периоде.
9. По информации, накопленной за несколько периодов, визуализируется динамика изменения

качества ЦОС и сайтов на уровне отдельных организаций, муниципалитетов, регионов.

Выбранная стратегия мониторинга дает описание текущего состояния ЦОС и официального сайта отдельной организации ДОО, муниципальной, региональной и федеральной системы ДОО в целом на момент заполнения анкет, выявления критериальных показателей и получения данных (низкое, среднее и высокое качество). Создание базы этих состояний во времени позволяет проследить динамику их изменений по компонентам и в целом, а также экстраполировать для формирования прогнозов.

4. Выводы

Описанная проективная критериальная модель системы оценки и мониторинга качества ЦОС организаций ДОО обеспечивает технологичность и простоту всех сопутствующих мероприятий. Привлечение самих организаций в процесс настройки, проведения мониторинга и анализа его результатов обеспечивает проективность модели, что является ее главным достоинством в объективизации оценочных процедур. Простота и доступность в реализации предложенной модели достигаются за счет использования широко распространенных инструментов. Созданные макросы позволяют легко осуществлять статистические манипуляции с полученными данными, получать показатели по различным срезам и рейтингам, проводить сводную кластеризацию всех исследуемых организаций по трем уровням качества: низкий, средний, высокий.

Тестовые версии рассмотренной модели были реализованы в оценке ЦОС практик ДОО. Была создана анкетная форма для определения количественных и качественных показателей ЦОС, заполняемая представителями исследуемой организации, и форма для оценивания официальных сайтов организаций дополнительного образования, заполняемая внешними экспертами.

Пробное тестирование показало технологичность и простоту сбора, обработки и доставки пользователям мониторинговых данных. Критериальная модель оценки качества ЦОС организаций ДОО может быть использована для многих других исследований, связанных с критериальными оценочными мероприятиями.

Финансирование

Исследование выполнено по проекту «Создание национальной системы мониторинга развития цифровой образовательной среды практик дополнительного образования детей», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации, в рамках государственного задания № 073-00052-21-01.

Funding

The study was conducted under the project “Creating a national system for monitoring the development of digital educational environment practices of supplementary education for children”, which is implemented with financial support from the RF Ministry of Education, under State Task No 073-00052-21-01.

Список источников / References

1. Атанасян С. Л. Формирование информационной образовательной среды педагогического вуза: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М.; 2009. 498 с. EDN: QEWDDBX
[Atanasyan S. L. The formation of an information educational environment of a pedagogical university. Doctor ped. sci. diss.: 13.00.02. Moscow, 2009. 498 p. (In Russian.) EDN: QEWDDBX]
2. Атанасян С. Л., Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Проектирование структуры информационной образовательной среды педагогического вуза. *Информатика и образование*. 2009;(3):90–96. EDN: OYXBFR
[Atanasyan S. L., Grigoriev S. G., Grinshkun V. V. Designing the structure of information educational environment of pedagogical university. *Informatics and Education*. 2009;(3):90–96. (In Russian.) EDN: OYXBFR]
3. Сорокова М. Г., Одинцова М. А., Радчикова Н. П. Шкала оценки цифровой образовательной среды (ЦОС) университета. *Психологическая наука и образование*. 2021;26(2):52–65. EDN: ZUZPKK. DOI: 10.17759/pse.2021260205
[Sorokova M. G., Odintsova M. A., Radchikova N. P. Scale of assessing university digital educational environment (AUDEE scale). *Psychological Science and Education*. 2021;26(2):52–65. (In Russian.) EDN: ZUZPKK. DOI: 10.17759/pse.2021260205]
4. Соловов А. В., Меньшикова А. А. Модели проектирования и функционирования цифровых образовательных сред. *Высшее образование в России*. 2021;30(1):144–155. EDN: NUHTID. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-144-155
[Solovov A. V., Menshikova A. A. Models for the design and operation of digital educational environments. *Higher Education in Russia*. 2021;30(1):144–155. (In Russian.) EDN: NUHTID. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-144-155]
5. Adolf V., Yanova M., Olentsova J., Zaitseva M. Monitoring of children's independent work in the system of additional education using digital technologies. *Proc. II Int. Sci. Conf. on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II 2021)*. Melville, NY, USA, AIP Publishing LLC; 2022;2647(1):050017. DOI: 10.1063/5.0104764
6. Adolf V., Turanova L., Styugin A. Monitoring the digital educational environment in the context of education transformation. *Proc. II Int. Sci. Conf. on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II 2021)*. Melville, NY, USA, AIP Publishing LLC; 2022;2647(1):040021. DOI: 10.1063/5.0104548
7. Туранова Л. М., Стариченко Б. Е., Стюгин А. А. Мониторинг развития цифровой образовательной среды практик дополнительного образования детей. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева; 2021. 140 с. EDN: URTJEX
[Turanova L. M., Starichenko B. E., Styugin A. A. Monitoring the development of the digital educational environment of additional education practices for children. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; 2021. 140 p. (In Russian.) EDN: URTJEX]
8. Адольф В. А., Туранова Л. М., Стюгин А. А., Трусей И. В. Подходы к проектированию системы мониторинга развития цифровой образовательной среды практик дополнительного образования детей. *Сибирский педагогический журнал*. 2021;(5):7–16. EDN: EAFFTM. DOI: 10.15293/1813-4718.2105.01
[Adolf V. A., Turanova L. M., Styugin A. A., Trusei I. V. Designing a system of monitoring for the digital learning environment in supplementary education for children. *Siberian Pedagogical Journal*. 2021;(5):7–16. (In Russian.) EDN: EAFFTM. DOI: 10.15293/1813-4718.2105.01]
9. Крупа Т. В., Лебедев А. А., Обухов А. С. Организация дополнительного образования школьников в цифровой среде: обзор исследований. *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология*. 2021;(3(57)):182–202. EDN: PVRADG. DOI: 10.25688/2076-9121.2021.57.3.10
[Krupa T. V., Lebedev A. A., Obukhov A. S. Organization of beyond the classroom education of schoolchildren in the digital environment: Research overview. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*. 2021;(3(57)):182–202. (In Russian.) EDN: PVRADG. DOI: 10.25688/2076-9121.2021.57.3.10]
10. Керша Ю. Д., Обухов А. С. Современные концепции изучения мотивации и самоэффективности школьников в онлайн-форматах реализации дополнительного образования. *Проблемы современного образования*. 2021;(5):35–48. EDN: EGRVDR. DOI: 10.31862/2218-8711-2021-5-35-48
[Kersha Yu. D., Obukhov A. S. Contemporary concepts of studying schoolchildren's motivation and self-effectiveness within online formats implemented in additional education. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*. 2021;(5):35–48. (In Russian.) EDN: EGRVDR. DOI: 10.31862/2218-8711-2021-5-35-48]
11. Пинская М. А. Формирующее оценивание: оценивание в классе. М.: Логос; 2010. 264 с.
[Pinskaya M. A. Formative assessment: assessment in the classroom. Moscow, Logos; 2010. 264 p. (In Russian.)]
12. Кравцова И. Л., Пинская М. А. Критериальное оценивание входит в практику отечественной школы. *Народное образование*. 2012;(2(1415)):163–168. EDN: OVZCZR
[Kravtsova I. L., Pinskaya M. A. Criterion-based assessment enters the practice of domestic schools. *Public Education*. 2012;(2(1415)):163–168. (In Russian.) EDN: OVZCZR]
13. Bolotov V., Valdman I., Kovaleva G., Pinskaya M. Russian quality assessment system in education. *Russian Education and Society*. 2015;57(7):531–571. EDN: WRGFMH. DOI: 10.1080/10609393.2015.1096145
14. Носова Н. В. Критериальная модель внутришкольного управления качеством образования старшеклассников: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Киров; 2009. 184 с. EDN: NJJOQX
[Nosova N. V. Criterion model of intra-school management of the quality of education of high school students: Cand. ped. sci. diss.: 13.00.01. Kirov, 2009. 184 p. (In Russian.) EDN: NJJOQX]
15. Новиков А., Новиков Д. Качество образования: система внутренних и внешних оценок. *Народное образование*. 2007;(4(1367)):147–155. EDN: IAYAQV
[Novikov A., Novikov D. Quality of education: A system of internal and external evaluations. *Public Education*. 2007;(4(1367)):147–155. (In Russian.) EDN: IAYAQV]
16. Ступницкая М. А. Как повысить качество образования, применяя критериальное оценивание? *Народное образование*. 2015;(5(1448)):152–163. EDN: TWGUCZ
[Stupnitskaya M. A. How to improve the quality of education using criteria-based assessment *Public Education*. 2015;(5(1448)):152–163. (In Russian.) EDN: TWGUCZ]
17. Пак Н. И., Бархатова Д. А., Хегай Л. Б. Метод пирамиды в условиях цифровизации образования. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2022;19(1):7–19. EDN: BCYUGN. DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-1-7-19
[Pak N. I., Barkhatova D. A., Khagai L. B. The pyramid method in the conditions of the digitalization of education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2022;19(1):7–19. (In Russian.) EDN: BCYUGN. DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-1-7-19]
18. Муркин Б. Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений. М.: Издательский дом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; 2011. 88 с. EDN: QUSUXH
[Mirkin B. G. Cluster analysis methods for decision support. Moscow, HSE Publishing House; 2011. 88 p. (In Russian.) EDN: QUSUXH]

19. Пак Н. И. Проективный подход в обучении как информационный процесс. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева; 2008. 112 с. EDN: ТРОНХЛ

[Pak N. I. The projective approach to learning as an information process. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; 2008. 112 p. (In Russian.) EDN: ТРОНХЛ]

20. Гринберг Г. М., Николаева Ю. С., Хегай Л. Б. Проективно-рекурсивная технология разработки электронных образовательных ресурсов на основе кластерного подхода. Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2017;(4(42)):36–48. EDN: ZWPOGR. DOI: 10.25146/1995-0861-2017-42-4-19

[Grinberg G. M., Nikolaeva Yu. S., Khegai L. B. Projective-recursive technology of the development of electronic learning resources on the basis of a cluster approach. *Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev*. 2017;(4(42)):36–48. (In Russian.) EDN: ZWPOGR. DOI: 10.25146/1995-0861-2017-42-4-19]

Информация об авторах

Пак Николай Инсевич, доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, Институт математики, физики и информатики, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6271-9243>; *e-mail*: nik@kspu.ru

Дорошенко Елена Геннадьевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Институт математики, физики и информатики, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1228-6048>; *e-mail*: doroshenko@kspu.ru

Степанова Татьяна Анатольевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Институт математики, физики и информатики, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-9782-3641>; *e-mail*: step1350@mail.ru

Сыромятников Алексей Александрович, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Институт математики, физики и информатики, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6439-4577>; *e-mail*: syromyatnikov@kspu.ru

Information about the authors

Nikolai I. Pak, Doctor of Sciences (Education), Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Head of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6271-9243>; *e-mail*: nik@kspu.ru

Elena G. Doroshenko, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1228-6048>; *e-mail*: doroshenko@kspu.ru

Tatyana A. Stepanova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-9782-3641>; *e-mail*: step1350@mail.ru

Alexey A. Syromyatnikov, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6439-4577>; *e-mail*: step1350@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 08.11.22.

Поступила после рецензирования / Revised: 06.02.23.

Принята к печати / Accepted: 14.02.23.