

УДК 338.2, 373.1
DOI 10.34822/2312-3419-2020-1-12-21

НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ РЕЙТИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Грошев А. Р.¹✉, Грошева Т. А.², Безуевская В. А.¹

¹Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

²Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия

✉E-mail: 79180063605@ya.ru

В статье предложена методика расчета комплексных числовых оценок цифровых образовательных ресурсов по их значимости и доступности, уровню интеграции ресурса в реализацию основных образовательных программ, а также характеристикам, отражающим роль ресурса в повышении мотивации учащихся.

Для формирования оценок использована нормировка показателей с их последующим агрегированием в комплексные числовые оценки по направлениям. Введены в рассмотрение нечёткие лингвистические переменные, позволяющие на основе количественных показателей распознать уровень комплексных оценок как показателей эффективности цифровых образовательных ресурсов. Методика апробирована на 20 ресурсах, наиболее широко используемых образовательными учреждениями Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Рассчитанные комплексные оценки каждого из ресурсов по трем группам показателей позволили выстроить рейтинг их эффективности по образовательным учреждениям округа.

Ключевые слова: цифровой образовательный ресурс, комплексная оценка, лингвистическая переменная.

Для цитирования: Грошев А. Р., Грошева Т. А., Безуевская В. А. Нечётко-множественный рейтинг эффективности ресурсов цифровой образовательной среды // Вестник Сургутского государственного университета. 2020. № 1 (27). С. 12–21. DOI 10.34822/2312-3419-2020-1-12-21.

FUZZY-MULTIPLE RATING FOR RESOURCES EFFICIENCY OF DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Groshev A. R.¹✉, Grosheva T. A.², Bezuevskaya V. A.¹

¹Surgut State University, Surgut, Russia

²Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia

✉E-mail: 79180063605@ya.ru

The article proposes a method for calculating complex numerical estimates of digital educational resources according to their importance and availability, the level of integration of the resource in the implementation of basic educational programs and characteristics that reflect the role of the resource in increasing the motivation of students.

The normalization of indicators with their subsequent aggregation into complex numerical estimates is used to form estimates. Fuzzy linguistic variables are introduced, which allow distinguishing the level of complex assessments as markers of the effectiveness of digital educational resources based on quantitative indicators. The methodology is tested on 20 resources, the most widely used by educational institutions of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra. The calculated comprehensive assessment of each of the resources for three groups of indicators allowed building a rating of their effectiveness for educational institutions of the okrug.

Keywords: digital educational resource, integrated assessment, linguistic variable.

For citation: Groshev A. R., Grosheva T. A., Bezuevskaya V. A. Fuzzy-Multiple Rating for Resources Efficiency of Digital Educational Environment // Surgut State University Journal. 2020. No. 1 (27). P. 12–21. DOI 10.34822/2312-3419-2020-1-12-21.

ВВЕДЕНИЕ

При обсуждении вопросов эффективности цифровых образовательных ресурсов (далее – ЦОР) в образовательном процессе эксперты чаще всего указывают на следующие параметры:

- повышение эффективности образовательного процесса;
- повышение экономической эффективности;
- формирование у обучающихся ценности к саморазвитию и самообразованию;
- построение индивидуальных образовательных траекторий (персонализация обучения);
- повышение мотивации учащихся;
- новые возможности представления информации;
- включение в активный учебный процесс детей с ограниченными возможностями здоровья.

В Ханты-Мансийском автономном округе – Югре с 2019 года реализуется региональный проект «Цифровая образовательная среда», его цель – «создание условий для внедрения к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование ценности к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры, подготовки кадров, создания федеральной цифровой платформы» [1].

В рамках реализации проекта проведен мониторинг цифровой образовательной среды образовательных организаций, реализующих основные образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования [2].

В результате проведенного исследования установлено, что всего общеобразовательными организациями Югры в совокупности указано на использование 239 ЦОР, из которых один ресурс – Учи.ру – используют более 150 образовательных организаций (более 75 % от числа опрошенных). По результатам верификации и сопоставления данных 206 муниципальных образовательных организаций Югры была составлена итоговая таблица, данные которой формируют представление о перечне используемых организациями цифровых образовательных ресурсов, а также о количестве пользователей по каждому конкретному ЦОР.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проблема формирования оценки эффективности ЦОР по комплексу показателей. В табл. 1 приведен составленный по результатам исследования список наиболее применяемых цифровых образовательных ресурсов (топ-список) и некоторых показателей, характеризующих их использование.

Таблица 1

Топ-список ЦОР, используемых общеобразовательными организациями Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

№	ЦОР	html-ссылка	Оценка значимости ЦОР [1; 4]	Кол-во пользователей			Наличие договора		Режим доступа	
				ОУ	%	МО	да	нет	платно	расходы (тыс. руб)
1	Учи.ру	uchi.ru	3,1	158	76,7	15	0	158	0	
2	Сдам ГИА	sdamgia.ru	3,9	99	48,1	14	0	99	0	-
3	Мобильное электронное образование	edu.mob-edu.ru	3,5	57	27,7	9	53	4	52	13 559,40
4	ЯКласс	yaclass.ru	3,1	51	24,8	13	6	45	4	490,00
5	Российская электронная школа	resh.edu.ru	3,0	47	22,8	12	0	47	0	-
6	Инфоурок	infourok.ru	3,0	46	22,3	10	1	45	0	-
7	Открытая школа 2035	2035school.ru	2,7	42	20,4	7	38	4	38	1 850,00
8	ФИПИ	fipi.ru	3,6	40	19,4	9	0	40	0	-
9	Единый урок.РФ	единыйурок.рф	2,6	35	17,0	7	0	35	0	-
10	ПроеКТОрия	proektoria.online	3,1	31	15,0	6	1	30	0	-

Окончание табл. 1

№	ЦОР	html-ссылка	Оценка значимости ЦОР [1; 4]	Кол-во пользователей			Наличие договора		Режим доступа	
				ОУ	%	МО	да	нет	платно	расходы (тыс. руб)
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	school-collection.edu.ru	3,3	21	10,7	8	0	21	0	-
12	Онлайн-тренажеры веб-грамотей	gramotei.cerm.ru	3,0	18	8,7	8	0	18	0	-
13	Знаника	znanika.ru	3,1	17	8,3	11	0	17	0	-
14	Образовательная платформа ЛЕСТА	lecta.rosuchebnik.ru	3,3	15	7,3	8	3	12	2	52,60
15	Фоксфорд	foxford.ru	3,1	15	7,3	8	0	15	0	-
16	InternetUrok.ru	interneturok.ru	2,8	14	6,8	7	0	14	0	-
17	Видеоуроки.Net	videouroki.net	3,2	13	6,3	7	1	12	0	-
18	Незнайка	neznaika.info	3,4	12	5,8	8	0	12	0	-
19	Национальная электронная библиотека	нэб.рф	3,0	11	5,3	2	10	1	0	-
20	Социальная сеть работников образования «Наша сеть»	nsportal.ru	3,5	10	4,9	8	0	10	0	-

Примечание: ОУ – общеобразовательное учреждение, МО – муниципальное образование. Составлено авторами по [2].

Значимость цифрового образовательного ресурса в образовательной деятельности образовательного учреждения была оценена респондентами: 1 – низкая; 2 – ниже средней; 3 – выше средней; 4 – высокая.

Система показателей мониторинга в отношении каждого конкретного используемого ЦОР предусматривает в качестве основных параметров (помимо количества пользователей, а также финансовых показателей) указание:

- на наименование образовательного портала / онлайн-платформы / цифрового образовательного ресурса;

- html-ссылку;
 - договор на 2019 год на доступ (использование) ресурсов портала;
 - наименование разработчика портала (контрагента по договору);
 - срок использования ЦОР по договору.

Для формирования общего представления об использовании ЦОР в образовательном процессе респондентам было предложено провести примерную оценку (в процентах) уровня интеграции цифровых образовательных ресурсов в реализацию основных образовательных программ по уровням образования. Результаты оценки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Направление использования ЦОР общеобразовательными организациями Ханты-Мансийского автономного округа – Югры по уровню образования

№	ЦОР	Направление использования по уровню образования, %		
		НОО	ООО	СОО
1	Учи.ру	143	125	85
2	Сдам ГИА	41	90	90
3	Мобильное электронное образование	26	47	39
4	ЯКласс	27	50	40
5	Российская электронная школа	33	43	42
6	Инфоурок	40	42	37
7	Открытая школа 2035	17	40	40
8	ФИПИ	3	39	40
9	Единый урок.РФ	27	31	27

Окончание табл. 2

№	ЦОР	Направление использования по уровню образования, %		
		НОО	ООО	СОО
10	ПроеКТОриЯ	8	31	28
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	14	20	19
12	Онлайн-тренажеры веб-грамотей	10	17	9
13	Знаника	16	13	11
14	Образовательная платформа ЛЕСТА	9	15	14
15	Фоксфорд	5	15	13
16	InternetUrok.ru	5	14	11
17	Видеоуроки.Net	8	13	9
18	Незнайка	5	10	10
19	Национальная электронная библиотека	11	11	11
20	Социальная сеть работников образования «Наша сеть»	8	9	9

Примечание: НОО – начальное общее образование; ООО – основное общее образование; СОО – среднее общее образование. Составлено авторами по [2].

В качестве дополнительных характеристики особенности использования ЦОР. Результаты респондентам предложено указать на ты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Особенности использования ЦОР общеобразовательными организациями Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

№	ЦОР	Особенности использования					
		1	2	3	4	5	6
1	Учи.ру	63	144	134	89	123	7
2	Сдам ГИА	27	63	82	69	77	17
3	Мобильное электронное образование	37	44	49	42	45	5
4	ЯКласс	24	36	46	38	42	3
5	Российская электронная школа	24	34	41	39	20	5
6	Инфоурок	11	33	26	26	33	10
7	Открытая школа 2035	13	32	28	22	29	2
8	ФИПИ	11	29	34	32	35	4
9	Единый урок.РФ	10	16	3	3	5	20
10	ПроеКТОриЯ	3	14	1	8	9	18
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	13	16	16	13	20	2
12	Онлайн-тренажеры веб-грамотей	6	12	11	14	12	2
13	Знаника	9	17	11	9	13	0
14	Образовательная платформа ЛЕСТА	5	11	10	5	8	2
15	Фоксфорд	7	15	8	9	10	1
16	InternetUrok.ru	7	9	13	11	10	0
17	Видеоуроки.Net	6	9	11	12	10	1
18	Незнайка	3	8	6	7	5	5
19	Национальная электронная библиотека	6	10	10	10	11	0
20	Социальная сеть работников образования «Наша сеть»	5	7	7	8	5	0

Примечание: 1 – работа с обучающимися с ОВЗ и инвалидами; 2 – работа с одаренными детьми; 3 – использование в активированные дни (дни, в которые возможно непосещение учебных занятий учащимися по причине неблагоприятных погодных условий); 4 – помощь при учебных трудностях; 5 – персонализации обучения; 6 – иное. Составлено авторами по [2].

Таким образом, результаты опроса представлены в виде таблиц, содержащих значительный объем показателей, характеризующих различные стороны работы образовательных

учреждений с каждым из ЦОР. На основании указанных результатов не представляется возможным построить рейтинг эффективности ЦОР в образовательном процессе

с учетом всех рассмотренных показателей, а также оценить уровень каждого из ЦОР по каждой из трех групп показателей.

Ранее в [3] мы рассмотрели применение нечетких множеств для прогнозирования образовательных результатов на основе показателей использования цифровых образовательных ресурсов. В настоящей статье представлена методика расчета комплексных оценок самих ЦОР по трем группам показателей: 1) значимость и доступность ЦОР; 2) уровень интеграции ЦОР в реализацию основных образовательных программ по уровням образования; 3) дополнительные характеристики, отражающие роль ЦОР в формировании у обучающихся ценности саморазвития и самообразования, персонализации обучения, повышении мотивации учащихся.

Используемый математический аппарат. Для оценки уровня показателей использована теория нечетких множеств [4–8]. Введена в рассмотрение лингвистическая переменная g – уровень показателя. Универсальным множеством переменной является отрезок $[0,1]$, а множеством значений – термножество $G = \{G1, G2, G3, G4\}$, где $G1$ – очень низкий уровень показателя; $G2$ – низ-

кий уровень показателя; $G3$ – средний уровень показателя; $G4$ – высокий уровень показателя. Функции принадлежности термов есть нечеткие треугольные числа, представленные формулами, а также на рисунке:

$$\mu_1(g) = \begin{cases} -3g + 1, & 0 \leq g < 1/3, \\ 0, & 1/3 \leq g \leq 1, \end{cases}$$

$$\mu_2(g) = \begin{cases} 3g, & 0 \leq g \leq 1/3, \\ -3g + 2, & 1/3 < g \leq 2/3, \\ 0, & g > 2/3, \end{cases}$$

$$\mu_3(g) = \begin{cases} 0, & 0 \leq g \leq 1/3, \\ 3g - 1, & 1/3 < g \leq 2/3, \\ -3g + 3, & g > 2/3, \end{cases}$$

$$\mu_4(g) = \begin{cases} 0, & 0 \leq g < 2/3, \\ 3g - 2, & 2/3 \leq g \leq 1, \end{cases}$$

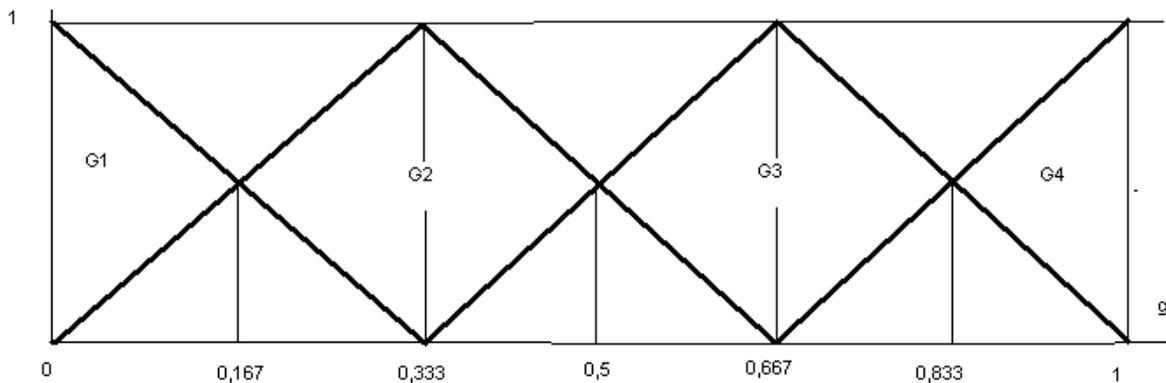


Рис. Функции принадлежности нечеткой лингвистической переменной «уровень показателя»

Примечание: составлено авторами.

Для нормировки исходных показателей используется их деление на максимальное возможное значение показателя. Исключение составляет показатель «оценка значимости ЦОР», для нормировки которого использована простейшая линейная зависимость.

Расчеты выполнены для 20 исходных ЦОР топ-списка. Ниже приведены основные этапы построения оценок ЦОР по основным

трем направлениям с их последующим агрегированием в итоговую оценку, являющуюся исходным материалом для построения рейтинга ЦОР.

Построение рейтинга ЦОР топ-списка. В табл. 4 приведены нормированные значения показателей значимости и доступности ЦОР, построенные на основе табл. 1; их итоговая агрегированная оценка, найденная как

среднее арифметическое четырех рассмотренных показателей; терм в соответствии с определением лингвистической переменной; место ЦОР по соответствующему направлению. Как следует из табл. 4, распределение мест на основе комплексных оценок имеет частичное несоответствие по распределению мест в топ-списке в соответствии с количеством пользователей. В первую очередь,

это несоответствие вызвано тем фактом, что ряд ЦОР используется в относительно малом числе муниципальных образований. Кроме того, у нескольких ЦОР мал показатель, соответствующий проценту бесплатного использования, что является немаловажным фактором их доступности и, как следствие, значимости в образовательном процесс.

Таблица 4

Нормированные значения показателей значимости и доступности ЦОР, а также их итоговая агрегированная оценка (по 20 ЦОР топ-списка)

Место	Оценка значимости	Количество пользователей	МО	Бесплатно, %	Агрегированная оценка	Терм
1	0,7	0,767	0,789	1	0,814	G3
2	0,97	0,481	0,737	1	0,797	G3
3	0,7	0,248	0,684	0,922	0,639	G3
4	0,87	0,194	0,474	1	0,635	G3
5	0,67	0,228	0,632	1	0,633	G3
6	0,67	0,223	0,526	0,978	0,599	G3
7	0,7	0,083	0,579	1	0,591	G3
8	0,77	0,107	0,421	1	0,575	G3
9	0,83	0,049	0,421	1	0,575	G3
10	0,8	0,058	0,421	1	0,570	G3
11	0,7	0,073	0,421	1	0,549	G3
12	0,67	0,087	0,421	1	0,575	G3
13	0,70	0,150	0,316	1	0,512	G3
14	0,73	0,063	0,368	1	0,540	G3
15	0,77	0,073	0,421	0,867	0,533	G3
16	0,53	0,170	0,368	1	0,517	G3
17	0,6	0,068	0,368	1	0,509	G3
18	0,67	0,053	0,105	1	0,457	G2
19	0,83	0,277	0,474	0,088	0,417	G2
20	0,57	0,204	0,368	0,095	0,309	G2

Примечание: составлено авторами по результатам расчётов.

В табл. 5 приведены нормированные значения показателей уровня интеграции ЦОР в реализации основных образовательных программ по уровням образования, построенные на основе табл. 2; их итоговая агрегированная оценка, найденная как среднее арифметиче-

ское четырех рассмотренных показателей; терм в соответствии с определением лингвистической переменной; место ЦОР по соответствующему направлению. Как можно видеть, распределение мест имеет произвольный характер по сравнению с исходным списком.

Таблица 5

Нормированные значения показателей уровня интеграции ЦОР в реализации основных образовательных программ по уровням образования, а также их итоговая агрегированная оценка (по 20 ЦОР топ-списка)

Место	НОО	ООО	СОО	Агрегированная оценка	Терм
1	0,457	1	1	1	G4
2	0,8	0,9	0,9	0,867	G4
3	0,870	0,913	0,804	0,862	G4
4	0,6	1	0,933	0,844	G4

Окончание табл. 5

Место	НОО	ООО	СОО	Агрегированная оценка	Терм
5	0,667	0,952	0,905	0,841	G4
6	0,702	0,915	0,894	0,837	G4
7	0,771	0,886	0,771	0,809	G3
8	0,941	0,765	0,647	0,784	G3
9	0,405	0,952	0,952	0,770	G2
10	0,615	1	0,692	0,769	G3
11	0,529	0,980	0,784	0,764	G3
12	0,905	0,791	0,538	0,745	G3
13	0,414	0,909	0,909	0,744	G3
14	0,333	1	0,867	0,733	G3
15	0,258	1	0,903	0,720	G3
16	0,357	1	0,756	0,704	G3
17	0,417	0,833	0,833	0,694	G3
18	0,075	0,975	1	0,683	G3
19	0,556	0,944	0,5	0,667	G3
20	0,456	0,825	0,684	0,655	G2

Примечание: составлено авторами.

В табл. 6 приведены нормированные значения дополнительных показателей (далее – ДП), отражающих роль ЦОР в формировании у обучающихся ценности к саморазвитию и самообразованию, персонализации обучения и повышению мотивации учащихся, построенные на основе табл. 3; их итоговая агрегированная оценка, найденная как среднее

арифметическое четырех рассмотренных показателей; терм в соответствии с определением лингвистической переменной; место ЦОР по соответствующему направлению. Как и в предыдущем случае, распределение мест имеет произвольный характер по сравнению с исходным списком.

Таблица 6

Нормированные значения ДП, отражающих роль ЦОР в формировании у обучающихся ценности саморазвития и самообразования, персонализации обучения и повышения мотивации учащихся, а также их итоговая агрегированная оценка (по 20 ЦОР топ-списка)

Место	ДП 1	ДП 2	ДП 3	ДП 4	ДП 5	ДП 6	Агрегированная оценка	Терм
1	0,545	0,909	0,909	0,909	1	0	0,712	G3
2	0,649	0,772	0,860	0,737	0,789	0,088	0,649	G3
3	0,619	0,762	0,762	0,619	0,952	0,095	0,635	G3
4	0,462	0,692	0,846	0,923	0,769	0,077	0,628	G3
5	0,471	0,706	0,902	0,745	0,824	0,059	0,618	G3
6	0,275	0,725	0,850	0,800	0,875	0,100	0,604	G3
7	0,399	0,911	0,848	0,563	0,778	0,044	0,591	G3
8	0,500	0,643	0,929	0,756	0,714	0	0,590	G3
9	0,511	0,723	0,872	0,830	0,426	0,106	0,578	G3
10	0,529	1	0,647	0,529	0,765	0	0,578	G3
11	0,273	0,636	0,828	0,697	0,778	0,172	0,564	G3
12	0,467	1	0,533	0,600	0,667	0,067	0,556	G3
13	0,500	0,700	0,700	0,800	0,500	0	0,533	G3
14	0,333	0,667	0,611	0,778	0,667	0,111	0,528	G3
15	0,239	0,717	0,565	0,565	0,717	0,217	0,503	G3
16	0,310	0,762	0,667	0,524	0,690	0,048	0,500	G2=G3
17	0,250	0,667	0,500	0,583	0,417	0,417	0,472	G2
18	0,333	0,733	0,667	0,333	0,533	0,133	0,455	G2
19	0,286	0,457	0,086	0,086	0,143	0,571	0,317	G2
20	0,097	0,452	0,032	0,290	0,290	0,581	0,290	G2

Примечание: составлено авторами.

Наконец, в табл. 7 приведены агрегированные оценки 20 ЦОР топ-списка по трем основным направлениям с указанием термина (из табл. 4–6). Кроме того, приведены рассчитанная на их основе итоговая оценка, соответствующий терм лингвистической переменной и итоговое место ЦОР в списке. По-

скольку все рассматриваемые ЦОР относятся к топ-списку, среди термов показателей в целом преобладает терм «средний уровень показателя» и не встречается терм «очень низкий уровень показателя». Как итог, оценка эффективности всех ЦОР указывает на «средний уровень показателя».

Таблица 7

Агрегированные оценки 20 ЦОР топ-списка по трем основным направлениям с указанием термина, а также итоговая оценка с указанием термина лингвистической переменной и места в списке

Название	1 (вес 0,35)		2 (вес 0,35)		3 (вес 0,3)		Итоговая оценка		
	Агр. оценка	Терм	Агр. оценка	Терм	Агр. оценка	Терм	Агр. оценка	Терм	Место
Национальная электронная библиотека	0,457	G2	1	G4	0,712	G3	0,724	G3	1
Учи.ру	0,814	G3	0,745	G3	0,591	G3	0,723	G3	2
Сдам ГИА	0,797	G3	0,744	G3	0,564	G3	0,709	G3	3
Российская электронная школа	0,633	G3	0,837	G4	0,578	G3	0,688	G3	4
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	0,575	G3	0,841	G4	0,635	G3	0,686	G3	5
ЯКласс	0,639	G3	0,764	G3	0,618	G3	0,676	G3	6
Социальная сеть работников образования «Наша сеть»	0,575	G3	0,867	G4	0,533	G3	0,665	G3	7
Инфоурок	0,599	G3	0,862	G4	0,503	G3	0,662	G3	8
Знаника	0,591	G3	0,784	G3	0,578	G3	0,655	G3	9
Видеоуроки.Net	0,540	G3	0,769	G3	0,628	G3	0,647	G3	10
ФИПИ	0,635	G3	0,683	G3	0,604	G3	0,643	G3	11
Образовательная платформа ЛЕСТА	0,533	G3	0,844	G4	0,455	G2	0,618	G3	12
Фоксфорд	0,549	G3	0,733	G3	0,556	G3	0,616	G3	13
InternetUrok.ru	0,509	G3	0,704	G3	0,590	G3	0,602	G3	14
Незнайка	0,570	G3	0,694	G3	0,472	G2	0,584	G3	15
Онлайн-тренажеры веб-грамотей	0,575	G3	0,667	G3	0,528	G3	0,583	G3	16
Мобильное электронное образование	0,417	G2	0,655	G2	0,649	G3	0,570	G3	17
Единый урок.РФ	0,517	G3	0,809	G3	0,317	G2	0,559	G3	18
ПроеКТОриЯ	0,512	G3	0,720	G3	0,290	G2	0,529	G3	19
Открытая школа 2035	0,309	G2	0,770	G2	0,500	G2=G3	0,528	G3	20

Примечание: составлено авторами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как результат, рейтинг оценки эффективности ЦОР по комплексу показателей трех групп может быть выстроен следующим образом:

1. Национальная электронная библиотека.
2. Учи.ру.
3. Сдам ГИА.
4. Российская электронная школа.
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

6. ЯКласс.
7. Социальная сеть работников образования «Наша сеть».
8. Инфоурок.
9. Знаника.
10. Видеоуроки.Net.
11. ФИПИ.
12. Образовательная платформа ЛЕСТА.
13. Фоксфорд.
14. InternetUrok.ru.

15. Незнайка.
16. Онлайн-тренажеры веб-грамотей.
17. Мобильное электронное образование.
18. Единый урок.РФ.
19. ПроеКТОриЯ.
20. Открытая школа 2035.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предложенная методика позволяет осуществить расчет комплексных оценок ЦОР по трем группам показателей: 1) значимости и доступности ЦОР; 2) уровню интеграции ЦОР в реализацию основных образовательных программ по уровням образования; 3) дополнительным характеристикам, отражающим роль ЦОР в формировании у обучающихся ценности саморазвития и самообразования, персонализации обучения, по-

вышении мотивации учащихся. На основании построенных оценок рассчитывается итоговая оценка, служащая материалом для построения рейтинга оценки эффективности ЦОР по комплексу показателей трех перечисленных групп. Очевидно, что предложенная методика может быть видоизменена с учетом значимости групп и показателей путем изменения весовых коэффициентов на основе экспертных мнений.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Статья подготовлена на основе результатов исследований, проводимых в рамках государственного задания Ханты-Мансийского автономного округа на выполнение научно-исследовательских работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт регионального проекта «Цифровая образовательная среда (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра)» 049-П00 от 13.11.2018 : текст с изменениями и дополнениями. URL: <https://depobr-molod.admhmao.ru/> (дата обращения: 10.06.2019).
2. Методические рекомендации по повышению качества образования в школах, имеющих низкие результаты обучения (по результатам комплексной оценки качества образовательных результатов обучающихся общеобразовательных организаций, расположенных на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2019 году) / авт.-сост. Т. А. Грошева. Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2019. 56 с.
3. Грошев А. Р., Грошева Т. А., Безуевская В. А. Нечётко-множественный прогноз образовательных результатов на основе показателей использования цифровых образовательных ресурсов // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 3. С. 1025–1036.
4. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня / сост. В. П. Шилейко. М. : Знание, 1974. С. 5–48.
5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М. : Бинум. Лаборатория знаний, 2009. 798 с.
6. Рутковский Л. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М. : Горячая линия – Телеком, 2010. 520 с.
7. Новак В. Математические принципы нечёткой логики = Mathematical Principles of Fuzzy Logic / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж; пер. с англ. А. Н. Аверкина. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. 347 с.
8. Пытьев Ю. М. Возможность: элементы теории и применения. М. : УРСС, 2000.

REFERENCES

1. Project “Digital educational environment (Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra)” No. 049-P00 of 13.11.2018: text with changes and additions. URL: <https://depobr-molod.admhmao.ru/natsionalnyy-proekt-obrazovanie/regionalnyy-uroven/tsifrovaya-obrazovatel'naya-sreda/2282886/pasport-proekta> (accessed: 10.06.2019). (In Russian).
2. Methodic Guidelines. Metodicheskie rekomendatsii po povysheniiu kachestva obrazovaniia v shkolakh, imeiushchikh nizkie rezultaty obucheniia (po rezultatom kompleksnoi otsenki kachestva obrazovatel'nykh rezultatov obuchaiushchikhsia obshcheobrazovatel'nykh organizatsii, raspolozhennykh na territorii Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga – Iugry, v 2019 godu) / Comp. T. A. Grosheva. Khanty-Mansiysk : Institut razvitiia obrazovaniia, 2019. 56 p. (In Russian).
3. Groshev A. R., Grosheva T. A., Bezuevskaya V. A. Fuzzy-multiple Forecast of Educational Results Based on Indicators of the Use of Digital Educational Resources // Russian Journal of Innovation Economics. 2019. Vol. 9, No. 3. P. 1025–1036. (In Russian).
4. Zade L. A. Fundamentals of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision-making Processes // Today's Mathematics / Comp. V. P. Shileyko. Moscow: Znanie, 1974. P. 5–48. (In Russian).
5. Pegat A. Fuzzy modeling and control. Moscow : Binom. Laboratory of knowledge, 2009. 798 p. (In Russian).
6. Rutkowski L. Artificial neural network. Theory and practice. Moscow : Goriachaia liniia – Telekom, 2010. 520 p. (In Russian).
7. Novak V. Mathematical Principles of Fuzzy Logic. / V. Novak, I. Perfileva, I. Mochkorzh; Trans. A. N. Averkin. Moscow: FIZMATLIT, 2006. 347 p. (In Russian).
8. Pytev Yu. M. Possibility: elements of theory and application. Moscow : URSS, 2000. (In Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Грошев Александр Романович – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики и управления, Сургутский государственный университет, Сургут, Россия.

E-mail: 79180063605@ya.ru

Грошева Татьяна Александровна – кандидат экономических наук, доцент, директор Института цифровой экономики, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия.

Безуевская Валерия Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, проректор по развитию, Сургутский государственный университет, Сургут, Россия.

ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr R. Groshev – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher, Institute of Economics and Management, Surgut State University, Surgut, Russia.

E-mail: 79180063605@ya.ru

Tatyana A. Grosheva – Candidate of Sciences (Economics), Docent, Head, Institute of Digital Economy, Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia.

Valeria A. Bezuevskaya – Candidate of Sciences (Education), Docent, Vice-rector on Development, Surgut State University, Surgut, Russia.