

Научная статья

УДК: 332.14

DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-35-45

## АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Максим Владиславович Власов

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия, mvlassev@mail.ru,  
ORCID: 0000-0002-3763-327X

**Аннотация.** В период происходящей цифровой трансформации социально-экономических отношений происходит модернизация всех видов хозяйственной деятельности хозяйствующих субъектов. Цифровое образование, обеспечивающее развитие требующихся в условиях цифровой трансформации компетенций, становится важнейшим драйвером социально-экономического развития регионального развития. Однако, на сегодняшний день исследователями в области цифрового образования, до сих пор не разработаны методы количественного анализа цифрового образования. Таким образом, целью настоящего исследования, является разработка количественного метода оценки цифрового образования на региональном уровне. В результате проведенного теоретического исследования разработан метод количественного анализа цифрового образования — индекс цифрового образования, состоящего из трех субиндексов, Разработана кластеризация регионов России в соответствии со значениями субиндексов, что позволило выявить факторы, оказывающие наиболее значимое влияние на развитие цифрового образования. Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке количественного метода оценки развития цифрового образования, которая может выступить базисом в дальнейших исследованиях по измерению цифрового образования. Практическая значимость в возможности использования данных кластерного анализа органами муниципальной, региональной и федеральной власти при разработке управленческих решений по развитию цифрового образования.

**Ключевые слова:** цифровое образование, цифровые технологии, социально-экономическое развитие, доступность, кластерный анализ

**Благодарность:** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-01608, <https://rscf.ru/project/25-28-01608/>.

**Для цитирования:** Власов М. В. Анализ развития цифрового образования в регионах России // Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 7 (501). С. 35–45. DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-35-45

Original article

## ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL EDUCATION IN THE REGIONS OF RUSSIA

Maxim V. Vlasov

Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia, mvlassev@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3763-327X

**Abstract.** During the ongoing digital transformation of socio-economic relations, all types of economic activities of economic entities are being modernized. Digital education, which ensures the development of competencies required in the context of digital transformation, is becoming the most important driver of socio-economic development of regional development. However, to date, researchers in the field of digital education have not yet developed methods for quantitative analysis of digital education. Thus, the purpose of this study is to develop a quantitative method for assessing digital education at the regional level. As a result of the theoretical study, a method for quantitative analysis of digital education has been developed — the digital education index. A clustering of Russian regions has been developed in accordance with the values of subindices, which made it possible to identify the factors that have the most significant impact on the development of digital education. The theoretical significance of the results obtained lies in the development of a quantitative method for assessing the development of digital education, which can serve

as a basis for further research on measuring digital education. The practical significance lies in the possibility of using cluster analysis data by municipal, regional and federal authorities in developing management decisions on the development of digital education.

**Keywords:** digital education, digital technologies, socio-economic development, accessibility, cluster analysis

**Acknowledgment:** The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation № 25-28-01608, <https://rscf.ru/project/25-28-01608/>

**For citation:** Vlasov MV. Analysis of the Development of Digital Education in the Regions of Russia. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2025;(7(501):35-45. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-35-45

## Введение

В условиях цифровой трансформации социально-экономических отношений цифровое образование становится драйвером преобразования хозяйствующих субъектов, позволяющие преодолеть простое внедрение новых технологий подразумеваемая согласование между тремя факторами — человеческим, технологическим и организационным [1].

В то же время необходимо отметить, что глобальная тенденция цифровой трансформации имеет глубокое влияние на региональное развитие, однако конкретные эффекты цифровой трансформации на региональном уровне остаются недостаточно изученными [2].

Следовательно, цифровое образование является важным фактором, оказывающим воздействие на региональное развитие, при этом на сегодняшний день отсутствуют методы количественной оценки развития цифрового образования на региональном уровне.

Всё вышесказанное обуславливает необходимость, высокую значимость и актуальность исследования развития цифрового образования на региональном уровне. Особую актуальность, в этих условиях, приобретает разработка метода количественной оценки развития цифрового образования на региональном уровне.

Учитывая всё вышесказанное целью настоящего исследования, является разработка количественного метода оценки цифрового образования на региональном уровне

## Обзор литературы

В 21 веке высшее образование во всем мире претерпевают глубокие изменения, обусловленные, в первую очередь, цифровой трансформацией социально-экономических отношений [3].

В этих условиях правительства большинства стран мира считают развитие цифрового образования, а именно формирование цифровых компетенций и навыков важной и необходимой задачей и именно поэтому инвестирует в цифровое обучение, технологические образовательные ресурсы и устойчивые образовательные модели с технологи-

ями. При этом цифровые компетенции, определяемые как безопасное, критическое и ответственное использование цифровых технологий для обучения, работы и участия в обществе, являются основополагающими в текущем образовательном контексте [4].

Мир сталкивается с растущими «зловещими вызовами», что требует подготовки адекватных выпускников университетов с целым рядом совместных и междисциплинарных навыков [5]. В этом смысле многие ученые подчеркивают высокую значимость цифровых навыков и цифрового образования в вузах. Кроме того, существует связь между более высокими уровнями цифровых навыков и компетенций, и более высокими уровнями заработной платы [6], а с другой стороны, существует риск потери работы в будущем из-за роста компьютеризации и автоматизации [7]. В результате должны принять эффективные стратегии развития цифрового образования, которые могли бы поддерживать различные навыки 21-го [8].

Развитие цифрового образования обеспечивает возможности компаниям и территориям сохранять и развивать конкурентное преимущество и идти в ногу с внедрением и принятием новых технологий [9]. Несмотря на возможности, предоставляемые развитием цифрового образования, ряд исследования показывают, что существуют барьеры, ограничивающие успешное развитие и использование преимуществ цифровых навыков и компетенций [10]. В литературе неравномерное распространение и приемлемость цифрового образования и цифровых технологий называют «цифровым разрывом» [11], чтобы оценить социально-экономические последствия различий в доступе к цифровым знаниям, компетенциям и технологиям. Хотя в литературе предполагается, что цифровой разрыв территорий является результатом технологического прогресса [12], следует отметить, что на него также влияют неэффективная и нецеленаправленная экономическая политика, последствия отношений центр-периферия и — в меньшей степени — культурные факторы, модели образования и управленческие практики в регионах.

Несмотря на значимость развития цифрового образования, возникновение цифровых разрывов во многом обусловлено отсутствием методик количественной оценки развития цифрового образования [13], что и обуславливает проблему настоящего исследования — отсутствие в современных научных исследованиях количественных методик количественной оценки развития цифрового образования.

Современными учеными-экономистами разработан ряд подходов к анализу проблем цифрового образования. Одной из наиболее известных моделей анализа образования является модель тройной спирали взаимодействия университетов, промышленности и правительства [14].

Согласно следующему распространённому подходу оценки цифрового образования, ряд исследователей предлагают оценивать развитие цифрового образования через развитие конкурентоспособности университетов, оцениваемое как выбор лучших исследователей и студентов [15]. Необходимо отметить, что в основе данного подхода лежит метод экспертных оценок, что не позволяет построить объективный метод количественной оценки цифрового образования.

На основе аксиом коннективизма, цифровое образование рассматривается как способ удовлетворения ожидания различных групп в социальных, экономических и экологических аспектах [16]. Необходимо отметить, что такой подход использует только качественные оценки цифрового образования.

Согласно данному подходу, анализирующего альтернативные цели, затраты на цифровое образование могут быть использованы для решения альтернативных целей [17]. Однако, такой подход не позволяет количественно оценить развитие цифрового образования, а также выявить направления развития цифрового образования.

Достаточно интересной является модель «научные исследования — академическое образование — региональное развитие», основанная на социально-экономическом индексе (SEI), используемом в Израиле [18]. Данная модель так же, как и предыдущие модели не позволяет произвести количественную оценку уровня развития образования.

Следующим методом анализа цифрового образования, заслуживающим внимания, можно выделить метод экспертных оценок [19]. Результаты, получаемые по данному методу, во многом зависят от выбора экспертов и не являются объективными.

Также для оценки уровня образования применяются методы сравнительного анализа [20], методы полуструктурированного интервью, сосредоточенного на конкретных событиях развития образования [21].

Необходимо отметить, что ряд исследователей цифрового образования в своих работах отмечают, что несмотря на это что проблемы оценки рассматривались с разных точек, до сих пор не разработаны инструментарий количественной оценки цифрового образования [22].

Анализ методов оценки развития образования показывает, что в современной научной литературе недостаточно полно присутствуют количественные методы, позволяющие оценивать уровень развития цифрового образования. Данное исследование направлено на решение данной проблемы, а именно на разработку метода количественной оценки цифрового образования.

Результаты проведенного теоретического анализа позволили выявить высокую необходимость рассмотрения развития цифрового образования на региональном уровне, а также неразработанность инструментария анализа и дифференциации территорий по уровню развития цифрового образования. Несмотря на очевидную важность исследования оценки цифрового развития, большинство существующих подходов сосредоточены на качественном анализе проблем цифрового образования. Предшествующие исследования не предлагали подходы и методы к количественной оценке цифрового образования.

#### Методы исследования

Для решения основной задачи исследования, а именно разработки метода количественной оценки цифрового образования — Digital Education Index (1). Предложенный метод позволяет проводить комплексную оценку уровня развития цифрового образования на региональном уровне. Если включение первых двух субиндексов, связанных с доступностью, является интуитивно понятным — без технического доступа и финансовой обеспеченности получение образования затруднено, то третий субиндекс может характеризовать потенциал населения, обладающего цифровыми навыками.

$$DEI_t = \sqrt[3]{ADT_t \cdot ADE_t \cdot EDE_t} \quad (1)$$

где:  $DEI_t$  — индекс цифрового образования;  $ADT_t$  — индекс доступности цифровых технологий;  $ADE_t$  — индекс доступности цифрового образования;  $EDE_t$  — индекс проникновения цифрового

Первый субиндекс  $ADT_t$  характеризует доступность цифровых технологий для населения и включает в формулу расчета (2) три показателя: число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения (SMI), доля домашних хозяйств, имеющих широ-

копосный доступ к сети Интернет (HBI), доля населения, являющегося активными пользователями сети Интернет (AIU).

$$ADT_t = \sqrt[3]{SMI_t \cdot HBI_t \cdot AIU_t} \quad (2)$$

Второй субиндекс  $ADE_t$  отражает количество средних заработных плат необходимых на оплату 1 семестра по программам цифровых специальностей, который оценивается через такие показатели, как стоимость обучения 1 семестра по цифровым специальностям в стране (SSC) и средняя заработная плата в стране (AS) (3). При расчете субиндекса можно дифференцированно оценивать доступность образования по программам бакалавриата, магистратуры или докторантуры.

$$ADE_t = \frac{SSC_t}{AS_t} \quad (3)$$

Расчет третьего субиндекса  $EDE_t$  включает два показателя: доля людей с цифровыми навыками среди общего населения (DSP) и доля студентов, имеющих диплом по программам подготовки цифровых навыков, среди общего количества студентов, получивших высшее образование (DES) (4).

$$EDE_t = \sqrt{DSP_t \cdot DES_t} \quad (4)$$

### Результаты исследования

Для достижения поставленной цели исследования, а именно анализа факторов, обуславливающих развития цифрового образования, были рассчитаны количественные значения субиндексов  $ADT_t$ ,  $ADE_t$ ,  $EDE_t$ .

Далее, для изучения динамики количества специалистов с цифровыми навыками и компетенциями, характеризуемыми индексов проникновения цифрового образования автором, применялись методы кластерного анализа, которые позволяют на основе полученных количественных значений субиндексов распределять регионы по целевым кластерам.

На основе проведенного анализа автором были получены две группы кластеров:

1. Четыре группы кластеров в зависимости от значений  $ADT_t$  и  $EDE_t$

2.  $ADE_t$  и  $EDE_t$ .

В первую очередь проведем анализ влияния субиндекса «Доступность цифровых технологий для населения» на субиндекс «Проникновения цифрового образования».

Коэффициент корреляции значений субиндекса «Доступность цифровых технологий для населения» и субиндекса «Проникновения цифрового образования» равен 0,84, что свидетельствует о высокой значимости «Доступности цифровых

технологий» на «Проникновение цифрового образования». Это значит, что чем больше населения имеет доступ к информационным и компьютерным технологиям, чем больше в высших учебных заведениях подготавливается специалистов с цифровым образованием.

В самом широком смысле все регионы, входящие в состав России, представляют собой сложную систему, на которую постоянно оказывается не только внешнее, но внутреннее воздействие. Несмотря на региональные различия, многочисленные сопоставимые процедуры являются общими для многих регионов. Одним из методов, который ученые-исследователи используют для изучения процессов, протекающих на региональном уровне, является кластерный анализ, позволяющий осуществить группировку регионов по кластерам на основе полученных в результате исследования данных. Следовательно, для анализа процессов развития цифрового образования на региональном уровне будет использован кластерный анализ.

Так как процессы проникновения цифрового образования, так же, как и уровни доступности цифровых технологий для населения различаются в регионах России, проведем их кластерный анализ

Таким образом, можно выделить четыре кластера в зависимости от значений субиндекса «Доступность цифровых технологий для населения» и субиндекса «Проникновения цифрового образования».

Таблица 1

Table 1

### Пороговые значения $ADT_t$ и $EDE_t$ и описание кластеров A $ADT_t$ and $EDE_t$ threshold values and cluster description

Номер кластера	Значение $ADT_t$ и $EDE_t$	Описание кластера
Первый	$ADT_i > ADT_{AV}$ $EDE_i > EDE_{AV}$	Доступность цифровых технологий для населения, а также Проникновение цифрового образования развиваются темпами выше среднего, что соответствует их эффективному развитию
Второй	$ADT_i > ADT_{AV}$ $EDE_i < EDE_{AV}$	Доступность цифровых технологий развиваются значительно быстрее, чем Проникновение цифрового образования. Развитие Доступности цифровых технологий не приводит к развитию Проникновения цифрового образования

Третий	$ADT_i < ADT_{AV}$ $EDE_i < EDE_{AV}$	Проникновение цифрового образования, а также Доступность цифровых технологий развиваются темпами ниже среднего, данная ситуация является критической и требует принятия управленческих решений для исправления.
Четвертый	$ADT_i < ADT_{AV}$ $EDE_i > EDE_{AV}$	Проникновение цифрового образования развивается опережающими темпами. Доступность цифровых технологий для населения в образовательном процессе используются устаревшие цифровые технологии

Источник: составлено автором.

В соответствии с пороговыми значениями кластеров все регионы распределены по четырем кластерам в зависимости от значений субиндексов Проникновение цифрового образования и Доступность цифровых технологий (таблицы 2, 3, 4).

Таблица 2  
Table 2

**Регионы, вошедшие в кластер 1**  
**Regions included in cluster 1**

№	Область	EDE	ADT
1	г. Москва	0,180	0,209
2	г. Санкт-Петербург	0,123	0,088
3	Республика Татарстан	0,085	0,035
4	Свердловская область	0,080	0,033
5	Новосибирская область	0,069	0,024
6	Московская область	0,045	0,022
7	Ростовская область	0,089	0,022
8	Самарская область	0,074	0,020
9	Краснодарский край	0,062	0,020
10	Челябинская область	0,061	0,020
11	Воронежская область	0,058	0,019
12	Нижегородская область	0,059	0,018
13	Республика Башкортостан	0,079	0,017
14	Ставропольский край	0,043	0,017
15	Омская область	0,060	0,016
16	Томская область	0,049	0,015
17	Красноярский край	0,061	0,015
18	Иркутская область	0,056	0,015
19	Пермский край	0,050	0,014
20	Волгоградская область	0,049	0,014
21	Республика Дагестан	0,033	0,013
22	Саратовская область	0,044	0,012
23	Приморский край	0,040	0,012
24	Алтайский край	0,041	0,011

Источник: составлено автором.

В первый кластер вошли те регионы, в которых развитие доступности цифровых технологий и проникновения цифрового образования происходит наиболее эффективным образом. А именно, развитие доступности цифровых технологий обуславливает повышение уровня проникновения цифрового образования во все сферы человеческой жизнедеятельности.

Необходимо отметить, что результатам проведенных исследований во второй кластер не вошел ни один регион. Данный кластер представляет собой «институциональную ловушку», так как развитие доступности цифровых технологий не приводит к развитию уровня проникновения цифрового образования, что является наиболее сложной для решения ситуацией.

Таблица 3  
Table 3

**Регионы, вошедшие в кластер 3**  
**Regions included in cluster 3**

№	Область	EDE	ADT
1	Ярославская область	0,032	0,009
2	Курская область	0,029	0,009
3	Республика Крым	0,027	0,008
4	Астраханская область	0,030	0,007
5	Рязанская область	0,028	0,007
6	Республика Саха (Якутия)	0,028	0,007
7	Ивановская область	0,032	0,007
8	Ханты-Мансийский автономный округ	0,026	0,006
9	Тамбовская область	0,027	0,006
10	Республика Бурятия	0,026	0,006
11	Тверская область	0,025	0,006
12	Смоленская область	0,018	0,006
13	Республика Северная Осетия — Алания	0,022	0,006
14	Чувашская Республика	0,031	0,006
15	Брянская область	0,032	0,005
16	Кировская область	0,026	0,005
17	Калининградская область	0,025	0,005
18	Калужская область	0,025	0,005
19	Амурская область	0,019	0,005
20	Орловская область	0,022	0,005
21	Вологодская область	0,029	0,005
22	Архангельская область	0,025	0,005
23	Чеченская Республика	0,033	0,005
24	Республика Марий Эл	0,024	0,005
25	Липецкая область	0,027	0,004
26	Республика Мордовия	0,020	0,004
27	Кабардино-Балкарская Республика	0,017	0,004
28	Псковская область	0,015	0,004
29	Республика Коми	0,023	0,004
30	Владимирская область	0,033	0,004

продолжение таблицы 3

31	Забайкальский край	0,024	0,004
32	Курганская область	0,019	0,003
33	Республика Карелия	0,014	0,003
34	г. Севастополь	0,022	0,002
35	Мурманская область	0,019	0,002
36	Костромская область	0,017	0,002
37	Республика Адыгея	0,015	0,002
38	Карачаево-Черкесская Республика	0,011	0,002
39	Новгородская область	0,013	0,002
40	Камчатский край	0,011	0,002
41	Республика Хакасия	0,017	0,002
42	Ленинградская область	0,010	0,001
43	Республика Тыва	0,010	0,001
44	Республика Калмыкия	0,006	0,001
45	Республика Ингушетия	0,008	0,001
46	Сахалинская область	0,009	0,001
47	Магаданская область	0,007	0,001
48	Республика Алтай	0,006	0,001
49	Еврейская автономная область	0,004	0,001
50	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,004	0,001
51	Ненецкий автономный округ	0,001	0,001
52	Чукотский автономный округ	0,001	0,001

Источник: составлено автором.

Наибольшее количество регионов РФ вошли в 3 кластер — 52 региона. Данный кластер, характеризуются одновременно уровнем развития ниже среднего как доступности цифровых технологий так и проникновения цифрового образования.

Таблица 4

Table 4

**Регионы, вошедшие в кластер 4**  
**Regions included in cluster 4**

№	Область	<i>EDE</i>	<i>ADT</i>
1	Хабаровский край	0,042	0,010
2	Белгородская область	0,042	0,010
1	Кемеровская область	0,049	0,009
2	Удмуртская Республика	0,040	0,008
3	Тюменская область	0,045	0,008
4	Оренбургская область	0,036	0,008
5	Тульская область	0,037	0,008
6	Ульяновская область	0,036	0,008
7	Пензенская область	0,036	0,006

Источник: составлено автором.

Отдельного внимания заслуживают немногочисленные регионы, которые вошли в кластер. В данных регионах сложилась уникальная ситуация, когда происходит повышение уровня проникновения цифрового образования вне зависимости от уровня доступности цифровых технологий.

Далее проведем кластерный анализ регионов России в зависимости от значений субиндекса «Доступности цифрового образования» и субиндекса «Проникновения цифрового образования».

В данном случае можно выделить следующие 4 кластера от значений  $ADE_t$  — индекса доступности цифрового образования и  $EDE_t$  — индекса проникновения цифрового образования.

Таблица 5

Table 5

**Пороговые значения  $ADE_t$  и  $EDE_t$**   
**и описание кластеров**  
**Threshold values  $ADE_t$  and  $EDE_t$**   
**and description of clusters**

Номер кластера	Значение $ADE_t$ и $EDE_t$	Описание кластера
Первый	$ADE_i > ADE_{AV}$ $EDE_i > EDE_{AV}$	Доступность цифрового образования, а также Проникновение цифрового образования развиваются темпами выше среднего, что соответствует их эффективному развитию
Второй	$ADE_i > ADE_{AV}$ $EDE_i < EDE_{AV}$	Доступность цифрового образования развивается значительно быстрее, чем Проникновение цифрового образования. Развитие Доступности цифрового образования не приводит к развитию Проникновения цифрового образования
Третий	$ADE_i < ADE_{AV}$ $EDE_i < EDE_{AV}$	Проникновение цифрового образования, а также Доступность цифрового образования развиваются темпами ниже среднего, данная ситуация является критической и требует принятия управленческих решений для исправления.
Четвертый	$ADE_i < ADE_{AV}$ $EDE_i > EDE_{AV}$	Проникновение цифрового образования развивается опережающими темпами. Доступность цифрового образования для населения темпами. В образовательном процессе используются устаревшие цифровые технологии

Источник: составлено автором.

По результатам расчетов индекса доступности цифрового образования, а также индекса проникновения цифрового образования в соответствии с пороговыми значениями (таблица 5) все регионы были распределены по 4 кластерам (таблицы 6, 7, 8, 9).

Таблица 6  
Table 6Регионы, вошедшие в кластер 1  
Regions included in cluster 1

№	Область	EDE	ADE
1	г. Москва	0,890	0,180
2	Республика Татарстан	0,329	0,085
3	Свердловская область	0,353	0,080
4	Новосибирская область	0,360	0,069
5	Красноярский край	0,448	0,061
6	Иркутская область	0,403	0,056
7	Пермский край	0,307	0,050
8	Томская область	0,331	0,049
9	Кемеровская область	0,321	0,049
10	Московская область	0,492	0,045
11	Тюменская область	0,684	0,045
12	Хабаровский край	0,434	0,042
13	Приморский край	0,464	0,040

Источник: составлено автором.

В первый кластер (табл. 6) вошли регионы, которые характеризуются одновременным развитием уровней доступности цифрового развития и распространения цифровых навыков и компетенций среди населения. Данные регионы, а доля их составляет всего лишь 15%, характеризуются эффективной организации процессов развития цифрового образования.

При исследовании взаимосвязи индекса доступности цифрового образования и индекса проникновения цифрового образования выявлено, что в ряде регионов, а именно в регионах, вошедших во второй кластер, наблюдается институциональная ловушка. Институциональная ловушка в данном случае заключается в том с увеличением доступности цифрового образования не наблюдается увеличение проникновения цифрового образования. Для решения сложившейся ситуации, а именно выхода из институциональной ловушки, необходимо принятие соответствующих управленческих решений в кратчайшее время.

Из анализа данных, представленных в таблице 7, можно сделать вывод о том, что в 20 % российских регионов развитие доступности цифрового образования не оказывает влияние на развитие цифровых навыков и компетенций у населения данных регионов.

Самым большим по количеству вошедших регионов оказался третий кластер (таб. 8), отличительной особенностью которого является низкая динамика развития доступности цифрового образования при одновременно низком уровне проникновения цифрового образования. Можно сделать

вывод, что в данных регионах цифровое образование не развивается.

Таблица 7  
Table 7Регионы, вошедшие в кластер 2  
Regions included in cluster 2

№	Область	EDE	ADE
1	Республика Саха (Якутия)	0,741	0,028
2	Вологодская область	0,361	0,029
3	Ханты-Мансийский автономный округ	0,733	0,026
4	Республика Бурятия	0,335	0,026
5	Архангельская область	0,454	0,025
6	Калужская область	0,308	0,025
7	Забайкальский край	0,373	0,024
8	Республика Коми	0,434	0,023
9	Амурская область	0,413	0,019
10	Мурманская область	0,392	0,019
11	Республика Хакасия	0,325	0,017
12	Республика Карелия	0,342	0,014
13	Новгородская область	0,541	0,013
14	Камчатский край	0,715	0,011
15	Республика Тыва	0,313	0,010
16	Сахалинская область	0,733	0,009
17	Магаданская область	0,887	0,007
18	Еврейская автономная область	0,351	0,004
19	Ненецкий автономный округ	0,541	0,001

Источник: составлено автором.

Таблица 8  
Table 8Регионы, вошедшие в кластер 3  
Regions included in cluster 3

№	Область	EDE	ADE
1	Владимирская область	0,226	0,033
2	Чеченская Республика	0,065	0,033
3	Республика Дагестан	0,074	0,033
4	Брянская область	0,178	0,032
5	Ивановская область	0,123	0,032
6	Ярославская область	0,207	0,032
7	Чувашская Республика	0,194	0,031
8	Астраханская область	0,290	0,030
9	Курская область	0,244	0,029
10	Рязанская область	0,134	0,028
11	Тамбовская область	0,170	0,027
12	Республика Крым	0,221	0,027
13	Липецкая область	0,273	0,027
14	Кировская область	0,191	0,026
15	Тверская область	0,233	0,025
16	Калининградская область	0,241	0,025
17	Республика Марий Эл	0,175	0,024
18	Орловская область	0,185	0,022
19	г. Севастополь	0,186	0,022

продолжение таблицы 8

20	Республика Северная Осетия — Алания	0,108	0,022
21	Республика Мордовия	0,170	0,020
22	Курганская область	0,228	0,019
23	Смоленская область	0,208	0,018
24	Кабардино-Балкарская Республика	0,101	0,017
25	Костромская область	0,183	0,017
26	Республика Адыгея	0,179	0,015
27	Псковская область	0,249	0,015
28	Карачаево-Черкесская Республика	0,130	0,011
29	Республика Ингушетия	0,001	0,008
30	Республика Калмыкия	0,001	0,006
31	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,001	0,004
32	Ленинградская область	0,276	0,001
33	Республика Алтай	0,229	0,001
34	Чукотский автономный округ	0,001	0,001

Источник: составлено автором.

Наиболее интересная ситуация, сложилась в регионах, вошедших в кластер 4 (таб. 9). В данных регионах проникновение цифрового образования развивается, даже при низком уровне доступности цифрового образования. Другими словами в данных регионах доступность цифрового образования не оказывает влияния на развитие цифрового образования.

Таблица 9

Table 9

**Регионы, вошедшие в кластер 4**  
**Regions included in cluster 4**

№	Область	<i>EDE</i>	<i>ADE</i>
1	г. Санкт-Петербург	0,222	0,123
2	Ростовская область	0,217	0,089
3	Республика Башкортостан	0,253	0,079
4	Самарская область	0,249	0,074
5	Краснодарский край	0,199	0,062
6	Челябинская область	0,288	0,061
7	Омская область	0,270	0,060
8	Нижегородская область	0,261	0,059
9	Воронежская область	0,223	0,058
10	Волгоградская область	0,233	0,049
11	Саратовская область	0,203	0,044
12	Ставропольский край	0,193	0,043
13	Белгородская область	0,241	0,042
14	Алтайский край	0,158	0,041
15	Удмуртская Республика	0,245	0,040
16	Тульская область	0,252	0,037
17	Ульяновская область	0,178	0,036
18	Оренбургская область	0,246	0,036
19	Пензенская область	0,179	0,036

Источник: составлено автором.

В результате проведенного исследования можно выделить регионы-лидеры по развитию цифрового образования. Это регионы, в которых одновременно развитие доступности цифровых технологий и развитие доступности цифрового развития обуславливает повышение уровня проникновения цифрового образования. То есть, это регионы, вошедшие в первый кластер в обоих исследованных случаях, таких регионов всего лишь 10.

Также были выявлены регионы, в которых наблюдаются проблемы с развитием цифрового образования, это регионы, в которые попали в институциональную ловушку, хотя в одном из рассматриваемых случаев, таких регионов насчитывается 19.

**Выводы**

В результате проведенного исследования направленного на разработку количественного метода оценки цифрового образования на региональном уровне были получены следующие теоретические и эмпирические результаты.

Во-первых, был разработан метод оценки цифрового образования на региональном уровне, включающий в себя следующие субиндексы:  $ADT_t$  – доступности цифровых технологий;  $ADE_t$  – доступности цифрового образования;  $EDE_t$  – проникновения цифрового образования.

Во-вторых, на основе рассчитанных субиндексов, по разработанной методике был осуществлен кластерный анализ регионов РФ по развитию доступности цифровых технологий и проникновения цифрового образования, а также по развитию доступности цифрового образования и проникновения цифрового образования.

В-третьих, в результате проведенного кластерного анализа были выделены регионы, в которых цифровое образование наиболее эффективным образом и регионы, попавшие в институциональную ловушку, в результате которой наблюдаются проблемы в развитии цифрового образования.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке количественного метода оценки развития цифрового образования, которая может выступить базисом в дальнейших исследованиях по измерению цифрового образования.

Практическая значимость в возможности использования данных кластерного анализа органами муниципальной, региональной и федеральной власти при разработке управленческих решений по развитию цифрового образования.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Oliveira K. K. d. S., de Souza R. A. C. Digital Transformation towards Education 4.0 // *Informatics in Education*. 2022. Vol. 21, № 2. P. 283–309. DOI: 10.15388/infedu.2022.13.
2. Yu R., Chen Y., Jin, Y., Zhang S. Evaluating the impact of Digital Transformation on Urban Innovation Resilience // *Systems*. 2024. Vol. 13, № 1. P. 8. DOI: 10.3390/systems13010008.
3. Möller T. Same Objectives, Different Governance — How the Excellence Initiative and the Pact for Research and Innovation Affect the German Science System // *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*. 2018. Vol. 45. P. 4–8. DOI: 10.22163/fteval.2018.280.
4. Gui M., Parma A., Comi S. Does public investment in ICTs improve learning performance? evidence from Italy // *Policy & Internet*. 2018. Vol. 10, № 2. P. 141–163. DOI: 10.1002/poi3.170.
5. Nevado Peña D., López Ruiz V. R., Alfaro Navarro J. L. An analysis of the key role of human and technological development in the Smart Specialization of Smart European regions // *Information Technology for Development*. 2019. Vol. 26, № 4. P. 728–741. DOI: 10.1080/02681102.2019.1704675.
6. Falck O., Heimisch-Roecker A., Wiederhold S. Returns to ICT skills // *Research Policy*. 2021. Vol. 50, № 7. 104064. DOI: 10.1016/j.respol.2020.104064.
7. Bond M., Marín V. I., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. Digital Transformation in German higher education: Student and teacher perceptions and usage of digital media // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. Vol. 15, № 1. DOI: 10.1186/s41239-018-0130-1.
8. Barra C., Grimaldi M., Muazzam A., Troisi O., Visvizi A. Digital Divide, gender gap, and entrepreneurial orientation: How to foster technology adoption among Pakistani Higher Education Students? // *Socio-Economic Planning Sciences*. Vol. 93. 101904. DOI: 10.1016/j.seps.2024.101904.
9. Reddy R. C., Bhattacharjee B., Mishra D., Mandal A. A systematic literature review towards a conceptual framework for enablers and barriers of an enterprise data science strategy // *Information Systems and E-Business Management*. 2022. Vol.20, №1. P. 223–255. DOI: 10.1007/s10257-022-00550-x.
10. Matt D. T., Pedrini G., Bonfanti A., Orzes G. Industrial digitalization. A systematic literature review and Research Agenda // *European Management Journal*. 2023. Vol. 41, № 1. P. 47–78. DOI: 10.1016/j.emj.2022.01.001.
11. Lai J., Widmar N.O. Revisiting the digital divide in the covid-19 ERA // *Applied Economic Perspectives and Policy*. 2020. Vol. 43, № 1. P. 458–464. DOI: 10.1002/aeP.13104.
12. Alam G. M. Does online technology provide sustainable he or aggravate diploma disease? evidence from Bangladesh — a comparison of conditions before and during COVID-19 // *Technology in Society*. 2021. Vol. 66. 101677. DOI: 10.1016/j.techsoc.2021.101677.
13. Wang K., Li B., Tian T., Zakuan N., Rani P. Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of Industry 4.0 based on decision-making method // *Journal of Innovation&Knowledge*. 2023. Vol. 8, № 3. 100364. DOI: 10.1016/j.jik.2023.100364.
14. Cai Y., Etkowitz H. Theorizing the triple helix model: Past, present, and future // *Triple Helix Journal*. 2020. Vol. 7, № 2–3. P. 189–226. DOI: 10.1163/21971927-bja10003.
15. Faria J. A., Nóvoa H. Digital transformation at the University of Porto // *Lecture Notes in Business Information Processing*. 2017. Vol. 279. P. 295–308. DOI: 10.1007/978-3-319-56925-3\_24.
16. Shrivastava A. Using connectivism theory and technology for knowledge creation in cross-cultural communication // *Research in Learning Technology*. 2018. Vol. 26. DOI: 10.25304/rlt.v26.2061.
17. Stöver B. The regional significance of university locations in Lower Saxony. // *Raumforschung Und Raumordnung | Spatial Research and Planning*. 2020. Vol.78, №4. P. 337–359. DOI: 10.2478/rara-2020-0014.
18. Degani G., Levanon D., Yom Din G. Academic Research, Higher Education, and peripheral development: The case of Israel // *Economies*2021. Vol. 9, № 3. 121. DOI: 10.3390/economies9030121.
19. Spânu P., Ulmeanu M.-E., Doicin C.-V. Academic third mission through community engagement: An empirical study in European universities // *Education Sciences*. 2024. Vol. 14, № 2. 141. DOI: 10.3390/educsci14020141.
20. Kim H., Kim S., Lee E. Cox proportional hazards regression for interval-censored data with an application to college entrance and parental job loss // *Economies*. Vol. 10, № 9. 218. DOI: 10.3390/economies10090218.
21. Kuratko D. F., Neubert E., Marvel M. R. Insights on the mentorship and coachability of entrepreneurs // *Business Horizons*. 2021. Vol. 64, № 2. P. 199–209. DOI: 10.1016/j.bushor.2020.11.001.

22. Janzen K., Panitz R., Glückler J. Education premium and the compound impact of universities on their regional economy // *Research Policy*. Vol. 51, № 1. 104402. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104402.

## References

1. Oliveira KKdS, de Souza RAC. Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*. 2022;21(2):283-309. DOI:10.15388/infedu.2022.13.
2. Yu R, Chen Y, Jin Y, Zhang S. Evaluating the impact of Digital Transformation on Urban Innovation Resilience. *Systems*. 2024;13(1):8. DOI: 10.3390/systems13010008.
3. Möller T. Same Objectives, Different Governance — How the Excellence Initiative and the Pact for Research and Innovation Affect the German Science System. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*. 2018;45:4-8. DOI: 10.22163/fteval.2018.280.
4. Gui M., Parma A, Comi S. Does public investment in ICTs improve learning performance? evidence from Italy. *Policy & Internet*. 2018;10(2):141-163. DOI: 10.1002/poi3.170.
5. Nevado Peña D, López Ruiz VR, Alfaro Navarro JL. An analysis of the key role of human and technological development in the Smart Specialization of Smart European regions. *Information Technology for Development*. 2019;26(4): 728-741. DOI: 10.1080/02681102.2019.1704675.
6. Falck O, Heimisch-Roecker A. Wiederhold S. Returns to ICT skills. *Research Policy*. 2021;50(7):104064. DOI: 10.1016/j.respol.2020.104064.
7. Bond M, Marín VI, Dolch C, Bedenlier S, Zawacki-Richter O. Digital Transformation in german higher education: Student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018;15(1). DOI: 10.1186/s41239-018-0130-1.
8. Barra C, Grimaldi M, Muazzam A, Troisi O, Visvizi A. Digital Divide, gender gap, and entrepreneurial orientation: How to foster technology adoption among Pakistani Higher Education Students? *Socio-Economic Planning Sciences*. 2024;93:101904. DOI: 10.1016/j.seps.2024.101904.
9. Reddy RC, Bhattacharjee B, Mishra D, Mandal A. A systematic literature review towards a conceptual framework for enablers and barriers of an enterprise data science strategy. *Information Systems and E-Business Management*. 2022;20(1):223-255. DOI: 10.1007/s10257-022-00550-x.
10. Matt DT, Pedrini G, Bonfanti A, Orzes G. Industrial digitalization. A systematic literature review and Research Agenda. *European Management Journal*. 2023;41(1):47-78. DOI: 10.1016/j.emj.2022.01.001.
11. Lai J, Widmar NO. Revisiting the digital divide in the covid-19 ERA. *Applied Economic Perspectives and Policy*. 2020;43(1):458-464. DOI: 10.1002/aeP.13104.
12. Alam GM. Does online technology provide sustainable he or aggravate diploma disease? evidence from Bangladesh—a comparison of conditions before and during COVID-19. *Technology in Society*. 2021;66:101677. DOI: 10.1016/j.techsoc.2021.101677.
13. Wang K, Li B, Tian T., Zakuan N, Rani P. Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of Industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation&Knowledge*. 2023;8(3):100364. DOI: 10.1016/j.jik.2023.100364.
14. Cai Y, Etkowitz H. Theorizing the triple helix model: Past, present, and future. *Triple Helix Journal*. 2020;7(2-3):189-226. DOI: 10.1163/21971927-bja10003.
15. Faria JA, Nóvoa H. Digital transformation at the University of Porto. *Lecture Notes in Business Information Processing*. 2017;279:295-308. DOI: 10.1007/978-3-319-56925-3\_24.
16. Shrivastava A. Using connectivism theory and technology for knowledge creation in cross-cultural communication. *Research in Learning Technology*. 2018;26. DOI: 10.25304/rlt.v26.2061.
17. Stöver B. The regional significance of university locations in Lower Saxony. *Raumforschung Und Raumordnung | Spatial Research and Planning*. 2020;78(4): 337–359. DOI: 10.2478/rara-2020-0014.
18. Degani G, Levanon D, Yom Din G. Academic Research, Higher Education, and peripheral development: The case of Israel. *Economies*. 2021;9(3):121. DOI: 10.3390/economies9030121.
19. Spânu P, Ulmeanu M.-E, Doicin C-V. Academic third mission through community engagement: An empirical study in European universities. *Education Sciences*. 2024;14(2):141. DOI: 10.3390/educsci14020141.
20. Kim H, Kim S, Lee E. Cox proportional hazards regression for interval-censored data with an application to college entrance and parental job loss. *Economies*. 2022;10(9):218. DOI: 10.3390/economies10090218.

21. Kuratko DF, Neubert E, Marvel MR. Insights on the mentorship and coachability of entrepreneurs. *Business Horizons*. 2021;64(2):199-209. DOI: 10.1016/j.bushor.2020.11.001.

22. Janzen K, Panitz R, Glückler J. Education premium and the compound impact of universities on their regional economy. *Research Policy*. 2022;51(1):104402. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104402.

### **Информация об авторе**

**М. В. Власов** – кандидат экономических наук, доцент, руководитель центра экономической теории.

### **Information about the author**

**M. V. Vlasov** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Center for Economic Theory.

---

---

*Статья поступила в редакцию 15.12.2025; одобрена после рецензирования 29.05.2025; принята к публикации 15.06.2025.*

*The article was submitted 15.12.2025; approved after reviewing 29.05.2025; accepted for publication 15.06.2025.*

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declare no conflicts of interests.