

DOI: 10.20913/2618-7515-2024-4-7

УДК 378:377.12

Оригинальная научная статья

Моделирование системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации дистанционного обучения

Р. В. Каменев

Новосибирский государственный педагогический университет

Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: romank54.55@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9367-3997

О. А. Чикова

Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: O.A.Chikova@urfu.ru

И. В. Сартаков

Новосибирский государственный педагогический университет

Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: nsk@bk.ru

ORCID: 0000-0002-1406-9442

Аннотация. *Введение.* Актуальным направлением информатизации менеджмента образования является моделирование управления деятельностью образовательного учреждения по организации перехода на дистанционную форму обучения. Цель статьи – разработать и оценить структурно-функциональную модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения на основе компаративного анализа зарубежной академической литературы, обобщающей опыт аврального введения дистанционного обучения в связи с пандемией коронавируса. *Постановка задачи.* Цель статьи – на основе компаративистского анализа зарубежной научно-методической литературы разработать и оценить структурно-функциональную модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения. *Методология и методы исследования.* Разработка и оценка модели системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации ДО включала решение следующих задач: 1) компаративный анализ зарубежной академической литературы; 2) разработка универсальной модели организации ДО для образовательных организаций; 3) оценка качества модели. *Результаты.* Разработана модель системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации дистанционного обучения. Прототипом послужила модель организации учебного процесса ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate). Методология оценки модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму соответствовала подходу TAM (Technology Acceptance Model). Оценка модели проведена путем анкетирования 44 экспертов, имеющих опыт организации учебного процесса в дистанционном формате. Статистический анализ мнений экспертов Structural Equation Modeling (SEM) показал, что предложенная модель демонстрирует достаточное соответствие установленным требованиям и подходит по своему назначению. *Выводы.* Разработанная модель системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации дистанционного обучения предназначена для использования в учебных заведениях РФ всех уровней образования в ситуации оценки подготовки к внедрению обучения в полностью интерактивном режиме во время чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: дистанционное обучение, модель организации дистанционного обучения, образовательная организация, модель ADDIE, подход к оценке модели TAM, статистический анализ, метод SEM

Для цитирования: Каменев Р. В., Чикова О. А., Сартаков И. В. Моделирование системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации дистанционного обучения // Профессиональное образование в современном мире. 2024. Т. 14, №4. С. 613–624. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2024-4-7>

DOI: 10.20913/2618-7515-2024-4-7
Full Article

Model for organizing distance learning in an educational institution

Kamenev, R. V.

*Novosibirsk State Pedagogical University,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: romank54.55@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9367-3997*

Chikova, O. A.

*Ural Federal University
named after the first President of Russia B. N. Yeltsin
Ekaterinburg, Russian Federation
e-mail: O.A.Chikova@urfu.ru*

Sartakov, I. V.

*Novosibirsk State Pedagogical University,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: nsk@bk.ru
ORCID: 0000-0002-1406-9442*

Abstract. *Introduction.* A relevant area of informatization of education management is modeling the management of an educational institution's activities in organizing the transition to distance learning. The purpose of the article is to develop and evaluate a structural and functional model of organizing the transition of an educational organization to distance learning based on a comparative analysis of foreign academic literature summarizing the experience of the emergency introduction of distance learning due to the coronavirus pandemic. *Purpose setting.* The purpose of the article is to develop and evaluate a structural and functional model for organizing the transition of an educational organization to distance learning on the basis of a comparative analysis of foreign scientific and methodological literature. *Methodology and methods of the study.* The development and evaluation of the model of the management system for the activities of an educational institution for the organization of DL included the solution of the following tasks: 1. Comparative Analysis of Foreign Academic Literature; 2. Development of a universal model for the organization of DL for educational organizations; 3. Model Quality Assessment. *Results.* A model of the management system of an educational institution for organizing distance learning has been developed. The ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate) educational process organization model served as a prototype. The methodology for evaluating the model for organizing the transition of an educational organization to distance learning corresponded to the TAM (Technology Acceptance Model) approach. The model was evaluated by surveying 44 experts with experience in organizing the educational process in a distance format. A static analysis of the opinions of Structural Equation Modeling (SEM) experts showed that the proposed model demonstrates sufficient compliance with the established requirements and is suitable for its intended purpose. *Conclusion.* The developed model of the system for managing the activities of an educational institution for organizing distance learning is intended for use in educational institutions of the Russian Federation at all levels of education in the situation of assessing the preparation for the implementation of training in a fully interactive mode during emergency situations.

Keywords: distance learning, distance learning organization model, educational organization, ADDIE model, approach to TAM model evaluation, statistical analysis, SEM method

Citation: Kamenev, R. V., Chikova, O. A., Sartakov, I. V. [Model for organizing distance learning in an educational institution]. *Professional education in the modern world*, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 613–624. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2024-4-7>

Введение. Научные основы информатизации менеджмента образования включают моделирование управления деятельностью образовательного учреждения по организации дистанционного обучения (ДО) [1]. Моделирование образовательного процесса при организации дистанционного

обучения включает в себя определение возникающих дефицитов, квалиметрию готовности образовательной организации; выбор специфичной структурно-функциональной модели организации цифровой образовательной среды (ЦОС) [2]. Несомненно, нужна оценка дидактических возмож-

ностей специализированного программного обеспечения [3], определяющего выбор интернет-сервисов и платформ для онлайн-обучения [4]. Выбор модели ЦОС определяется содержанием понятия ДО как «формы обучения, при которой взаимодействие учителя и учащихся между собой осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфическими средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность» [5]. М. Л. Хуторная предлагает педагогическую модель учебной деятельности студента при ДО, включающую следующие модули: индивидуально-личностные характеристики, интерактивное обучение, факторы положительные, факторы отрицательные, развитие потребностей, основные свойства нервной системы [6]. При моделировании ЦОС выделяются следующие компоненты: предметно-материальный, психодидактический, социальный, субъектный, управленческий. Таким образом, ЦОС включает такие компоненты, как: инфраструктурно-технологический, информационный (образовательные ресурсы), коммуникационный (взаимодействия субъектов и объектов среды) и управление. Специфика образовательного процесса в ЦОС отражена в модели, демонстрирующей изменение информационного пространства электронного обучения по трем координатным осям: субъектности, образовательной информации и образовательной коммуникации [7].

Опыт аврального перехода на дистанционное обучение в связи с пандемией коронавируса отразился на подходах к моделированию управления деятельностью образовательного учреждения по ДО. Greenhow & Lewin рассматривают организационные модели смешанного обучения в контексте трансформации условий обучения в чрезвычайной ситуации [8]. Crompton et al. быстрый переход к дистанционному образованию в школах представляют как «экстренное дистанционное образование» (ERE) и выделяют следующие компоненты модели ДО: коммуникация, системы доставки, готовность студентов к ERE, партнерство, содействие обучению и вовлечению студентов, а также ресурсы [9]. Н. В. Никуличева, О. И. Дьякова, О. С. Глуховская выделяют главные проблемы при организации ДО: в школах – техническое и методическое обеспечение учебного процесса; в колледжах и вузах – мотивация педагогов к освоению технологии ДО [10]. Практика организации ДО в связи с пандемией также позволила создать систему документационного обеспечения, необходимого для управления персоналом в условиях ДО [11]. Проведен анализ нормативно-правового обеспечения образовательного процесса с применением ДО, обозначены этапы перехода на приме-

нение ДО, описано организационно-методическое обеспечение образовательного процесса с применением ДО [12]. Описаны модели организации ДО в условиях ЦОС [13], выделены основные взаимодействующие подсистемы (студент, преподаватель, методическая и техническая подсистемы), а также основные функции (планирование, организация, мотивация и контроль) процесса ДО [14]. Модель ДО Е. А. Дьячковой включает следующие компоненты: целевой, методологический, содержательный, организационно-процессуальный, диагностический и результативный [15]. О. А. Кириллова, В. Е. Евдокимова рассматривают модели ДО, выделяя два направления его организации: «образовательная коммуникация на расстоянии с помощью корреспонденции; трансляция очного занятия в отдалённые аудитории, где коммуникация происходит посредством коммуникационных средств» [16]. Практика смешанного формата обучения в настоящее время привела к разработке моделей организации процесса смешанного обучения, предполагающего чередование онлайн- и очного форматов обучения [17]. Valeeva & Kalimullin, объединив идеи мобильного обучения и смешанного обучения, разработали модель мобильного смешанного обучения [18]. Kotov et. al. делают вывод о том, что модель смешанного обучения, сочетающая традиционное обучение в классе с параллельной онлайн-трансляцией занятий в виртуальном пространстве, в настоящее время является наиболее оптимальной моделью для внедрения виртуальной образовательной среды в учебный процесс [19]. Представлена оптимизированная модель гибридного обучения с использованием ЦОС университета [20]. Jusas, Butkiene & Venčkauskas представлено несколько частных моделей организации ДО на основе модели организации учебного процесса ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate) [21]. Suartama et al. представили модель ДО с использованием LMS Moodle, включающую три этапа: 1) предварительный анализ; 2) дизайн мероприятий и ресурсов; 3) дизайн оценки обучения [23]. Salmon разработал модель ДО, включающую пять этапов: доступ и мотивация, онлайн-социализация, обмен информацией, создание знаний и развитие, позволяющую удалённым группам работать и учиться вместе, используя асинхронные доски объявлений [24]. Churchill разработана модель ДО для обучения в деятельности; Churchill рекомендует представлять информацию визуально, разрабатывать для интерактивности специальный сценарий [25]. Nask представил модель ДО в форме пирамиды, состоящей из четырех уровней, где на нижнем уровне больше действий, чем на верхнем уровне. Первый уровень включает четыре действия: оценка потребностей, анализ учащихся, приоритезация целей, анализ ресурсов; второй уровень включает три вида действий: разработка, координация и последо-

вательность целей, планирование учебной деятельности; третий уровень включает разработку стратегии оценки и процесс обратной связи; четвертый уровень предполагает только анализ и доработку [26]. Frantz & King представили модель ДО Distance Education Learning (DEL) в виде системы, состоящей из трех подсистем: входы (студенты, преподаватели и финансовая отчетность), трансформации (управление, учебный план, взаимодействие, социализация, коммуникация) и выходы, которые связаны механизмами управления и обратной связью. Основой модели ДО DEL является педагогическая технология [27]. García-Peñalvo предложил модель ДО [28] на основе модели Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) [29]. Модель ДО García-Peñalvo состоит из семи компонентов: инфраструктура, содержание, образовательная модель, адаптация академических услуг, этика, конфиденциальность и вопросы безопасности, идентичность и коммуникация, и политика и стратегия. Al-Kumaim et al. разработали модель благополучия студентов при ДО, которая состоит из трех интегрированных факторов: личных, технических и социально-экологических [30].

Постановка задачи. Цель статьи – на основе компаративистского анализа зарубежной научно-методической литературы разработать и оценить структурно-функциональную модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения.

Методология и методы исследования. Разработка и оценка модели системы управления деятельностью образовательного учреждения по организации ДО включала решение следующих задач: 1) компаративный анализ зарубежной академической литературы, обобщающей опыт аврального введения ДО в связи с пандемией коронавируса; 2) разработка универсальной модели организации ДО для образовательных организаций всех уровней образования на основе прототипа – модели ДО Jusas, Butkiene & Venčkauskas [21] с учетом требований к модели ДО, сформулированных авторами [23]; 3) оценка качества модели по методологии TAM (Technology Acceptance Model), опираясь на опыт Pal & Vanijja [31].

Оценка модели проведена путем анкетирования 44 экспертов, имеющих опыт организации учебного процесса в дистанционном формате. Эксперты оценивали соответствие модели требованиям и удобство использования модели для управления дистанционным обучением с помощью анкеты (табл. 1) в соответствии с методологией TAM [31]. Эксперты должны были дать оценку институциональной готовности образовательной системы к ДО в соответствии с разработанной моделью. Модель оценивалась при условии длительного переключения на дистанционное обучение на основе реальной практики в образовательных организациях всех уровней образования. Применяли подход Ikoma et al. [32], принципы валидации, описанные в стандарте IEEE 1012–2012 [33], методологию Likert в интерпретации McLeod [34]. Libby & Blashfield [35; 36] показали, что точность решений и оценок, сделанных группой, состоящей из 10 экспертов, не уступает таковой для большой экспертной группы, поэтому для оценки валидности разработанной модели организации дистанционного обучения были приглашено 44 эксперта, имеющих следующую квалификацию: все эксперты имеют высшее образование, при этом 11 из них имеют ученую степень; 6 экспертов – исследователи в области информатики, 11 – в области педагогики; 13 из них – преподаватели университетов (4 разных университета), а остальные 22 – администраторы (руководители образования) колледжей и средних школ. Гендерный состав экспертов: 34 женщины и 7 мужчин. Возраст экспертов колебался от 30 до 65 лет (7 человек относились к возрастной группе от 30 до 40 лет, 7 человек – от 41 до 45 лет, 20 человек – от 46 до 55 лет и 7 человек – от 56 до 65 лет). Методология статистического анализа результатов оценки структурно-функциональной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения (табл. 1) реализована моделированием структурными уравнениями [Structural Equation Modeling (SEM)] с помощью ПО SPSS [36].

Таблица 1. Анкета оценки структурно-функциональной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения для образовательных организаций всех уровней образования

Table 1. Questionnaire for assessing the structural and functional model of organizing the transition of an educational organization to distance learning for educational organizations of all levels of education

Оценка соответствия модели требованиям	
В 1_1	Модель определяет процессы управления ДО в образовательной организации
В 1_2	Модель определяет функции управления ДО в образовательной организации
В 1_3	Модель охватывает планирование, подготовку и реализацию ДО в образовательной организации

B 1_4	Модель описывает административный регламент организации ДО, определяет зону ответственности администрация
B 1_5	Модель описывает деятельность, связанную с организацией ДО, за которую отвечает преподаватель
B 1_6	Административный регламент в модели четко определен и понятен администрации учреждения и преподавателям
Оценки удобства использования модели	
B 2_1	Модель учитывает специфику организации ДО в зависимости от уровня образования
B 2_2	Модель учитывает миссию и стратегические цели развития образовательной организации
B 2_3	Модель подходит для организации ДО администратором образовательной организации
B 2_4	Модель подходит для организации ДО преподавателем образовательной организации

Результаты. Нашей отправной точкой для разработки модели дистанционного обучения стала модель организации учебного процесса ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate). ADDIE – это аббревиатура от Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate [22]. Прототипом послужила концептуальная модель организации ДО Jusas, Butkiene & Venčkauskas [21], учитывались требования к модели ДО [23]. Универсальная структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения модель организации дистанционного обучения (рис. 1) разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами Российской Федерации, регламен-

тирующими порядок организации ДО. Предполагалось, что ЦОС организации включает LMS Moodle, внешние цифровые инструменты и образовательные среды – массовые открытые онлайн-курсы (МООК), а именно курсы, в которых сами обучаемые могут выбирать определенный набор заданий и выполнять их в совместной работе с другими слушателями.

Разработанная универсальная структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения (рис. 1) была оценена экспертами с помощью анкеты (табл. 1). Описательная статистика по результатам оценки модели (табл. 2) находится в диапазоне допустимости согласно критериям [38].

Таблица 2. Описательная статистика по результатам оценки универсальной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения

Table 2. Descriptive statistics based on the results of the assessment of the universal model of organizing the transition of an educational organization to distance learning

	минимум	максимум	среднее	стд. откл.	асимметрия	эксцесс
B1_1	3,00	5,00	4,05	0,63	– 0,04	– 0,33
B1_2	3,00	5,00	4,12	0,64	– 0,11	– 0,46
B1_3	2,00	5,00	4,17	0,74	– 0,68	0,50
B1_4	3,00	5,00	4,10	0,77	– 0,17	– 1,26
B1_5	3,00	5,00	4,27	0,67	– 0,37	– 0,72
B1_6	2,00	5,00	4,07	0,76	– 0,49	0,04
B2_1	3,00	5,00	4,20	0,64	– 0,19	– 0,54
B2_2	3,00	5,00	4,07	0,69	– 0,09	– 0,77
B2_3	3,00	5,00	4,10	0,70	– 0,14	– 0,87
B2_4	2,00	5,00	3,90	0,86	– 0,30	– 0,62

Коэффициенты корреляции, подсчитанные для определения связей между данными оценки универсальной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения (табл. 1), показали, что показатель «B1_4» имеют слабую зависимость от показателя «B1_3» ($r=0,19$) и от показателя «B2_4» ($r=0,28$); все остальные показатели средне связа-

ны между собой на уровне высокой статистической значимости ($p>0,05$).

Коэффициент альфа-Кронбаха [39; 40] составляет 0,905, что показывает высокую надежность использованного опросника (табл. 1), что означает высокую внутреннюю согласованность ответов респондентов по всем пунктам опросника [37].

Таблица 3. Коэффициенты корреляции (по Пирсону) между результатами оценки универсальной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения
Table 3. Correlation coefficients (according to Pearson) between the results of the assessment of the universal model of organizing the transition of an educational organization to distance learning

	B1_1	B1_2	B1_3	B1_4	B1_5	B1_6	B2_1	B2_2	B2_3	B2_4
B1_1	1	0,54**	0,52**	0,56**	0,62**	0,47**	0,66**	0,69**	0,33*	0,42**
B1_2	0,54**	1	0,43**	0,48**	0,56**	0,50**	0,49**	0,66**	0,59**	0,34*
B1_3	0,52**	0,43**	1	0,19	0,36*	0,43**	0,46**	0,47**	0,35*	0,38*
B1_4	0,56**	0,48**	0,19	1	0,63**	0,55**	0,62**	0,51**	0,40**	0,28
B1_5	0,62**	0,56**	0,34*	0,63**	1	0,55**	0,57**	0,66**	0,48**	0,52**
B1_6	0,47**	0,49**	0,43**	0,55**	0,55**	1	0,69**	0,47**	0,51**	0,44**
B2_1	0,66**	0,50**	0,46**	0,62**	0,57**	0,69**	1	0,71**	0,51**	0,49**
B2_2	0,69**	0,66**	0,47**	0,51**	0,66**	0,47**	0,71**	1	0,51**	0,52**
B2_3	0,33*	0,59**	0,35*	0,40**	0,48**	0,51**	0,51**	0,51**	1	0,43**
B2_4	0,42**	0,34*	0,38*	0,28	0,52**	0,44**	0,49**	0,52**	0,43**	1

* Корреляция значима на уровне 0.05 (2-сторон.)

** The correlation is significant at the level of 0.01 (2-sided)

Конфирматорный факторный анализ двух структурных моделей «Анкеты оценки структурно-функциональной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения для образовательных организаций всех уровней образования» (табл. 1): однофакторной «Принятие модели ДО» (фактор F1) (рис. 2 а); двухфакторной «Соответствие модели ДО требованиям» (F1) и «Удобство использования модели ДО» (F2) (рис. 2 б,в) показал, что модели являются приемлемыми: отношение χ^2 (CMIN) к числу степеней свободы df менее двух [36]. Обращает внимание высокая ковариация (0,25) между шкалами F1 и F2 двухфакторной модели (рис. 2 б).

Обсуждение результатов. В отличие от концептуальной модели ДО Jusas, Butkiene & Venčkauskas [21] разработанная нами структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения (рис. 1) ориентирована на образовательные организации Российской Федерации всех уровней образования: школы, колледжи и вузы, хотя также основана на модели ADDIE [22], как и модель Suartama et al. [23]. Предлагаемая нами модель определяет условия, в которых функционирует образовательное учреждение и учитывает факторы, влияющие на организацию и проведение ДО. Развитие этих функций является преимуществом предлагаемой нами модели перед моделями ДО Jusas, Butkiene & Venčkauskas [21]. Представленная модель (рис. 1) так же, как и модель Frantz & King DEL [27] учитывает особенности ЦОС, но не так абстрактно. Модель DEL [27] имеет подсистему результатов с обратной связью, которая является механизмом контроля, исходящим от студентов. В предлагаемой нами

модели присутствует процедура разработки плана, обеспечивающего улучшение дистанционного обучения. Однако подробностей о том, как выполнить эту процедуру, нет. Модель ДО García-Peñalvo [28] основана на модели TPCK, а не на модели ADDIE, как наша модель, и уделяет мало внимания механизмам контроля и операционной среде учебного заведения. В нашей модели так же, как и в модели ДО García-Peñalvo [28] делается упор на безопасность, однако требование соответствия этическим принципам отсутствует. García-Peñalvo [28] подчеркивает, что учебное заведение должно разработать бренд, который идентифицирует онлайн-обучение в рамках уже известного бренда. Возможно, такой акцент следует учесть при совершенствовании представленной нами модели (рис. 1).

Статический анализ мнений экспертов в виде результатов оценки стандартизированных весовых коэффициентов для структурных моделей (рис. 2) указывает на направления совершенствования разработанной структурно-функциональной модели организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения (рис. 1): показатели «B 1_4. Модель описывает административный регламент деятельности руководящего состава образовательного учреждения по организации дистанционного обучения, определяет зону ответственности администрация учреждения» и «B 2_4. Модель подходит для организации дистанционного обучения преподавателем образовательной организации» наиболее слабо выполняются.

Выводы. Актуальным направлением информатизации в управлении образованием является моделирование управления деятельностью

образовательного учреждения по организации перехода на дистанционную форму обучения. На основе компаративного анализа зарубежной академической литературы, обобщающей опыт аврального введения дистанционного обучения в связи с пандемией коронавируса, авторами разработана и оценена структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения. Прототипом послужила концептуальная модель организации ДО Jusas, Butkiene & Venčkauskas [21], основанная на модели организации учебного процесса ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate). Проведена оценка модели организации перехода образовательной организа-

ции на дистанционную форму согласно методологии TAM (Technology Acceptance Model). Организовано анкетирование 44 экспертов, имеющих опыт организации учебного процесса в дистанционном формате. Статистический анализ мнений экспертов Structural Equation Modeling (SEM) показал, что предложенная модель демонстрирует достаточное соответствие установленным требованиям и подходит по своему назначению для учебных заведений всех уровней образования. Предлагаемая структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения отвечает предъявляемым требованиям и пригодна для использования.

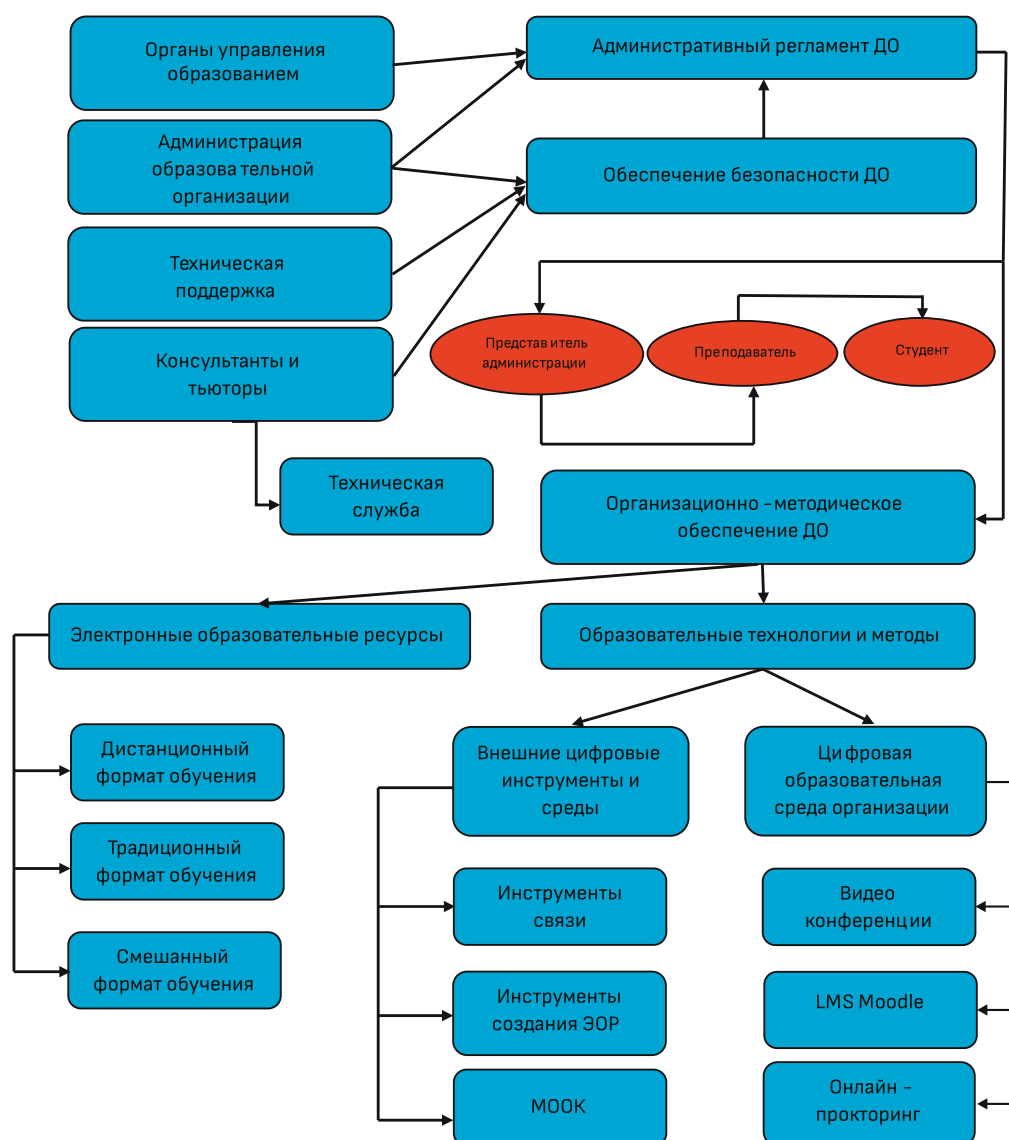


Рис. 1. Универсальная структурно-функциональная модель организации перехода образовательной организации на дистанционную форму обучения

Fig. 1. Universal Structural and Functional Model of Organizing the Transition of an Educational Organization to Distance Learning

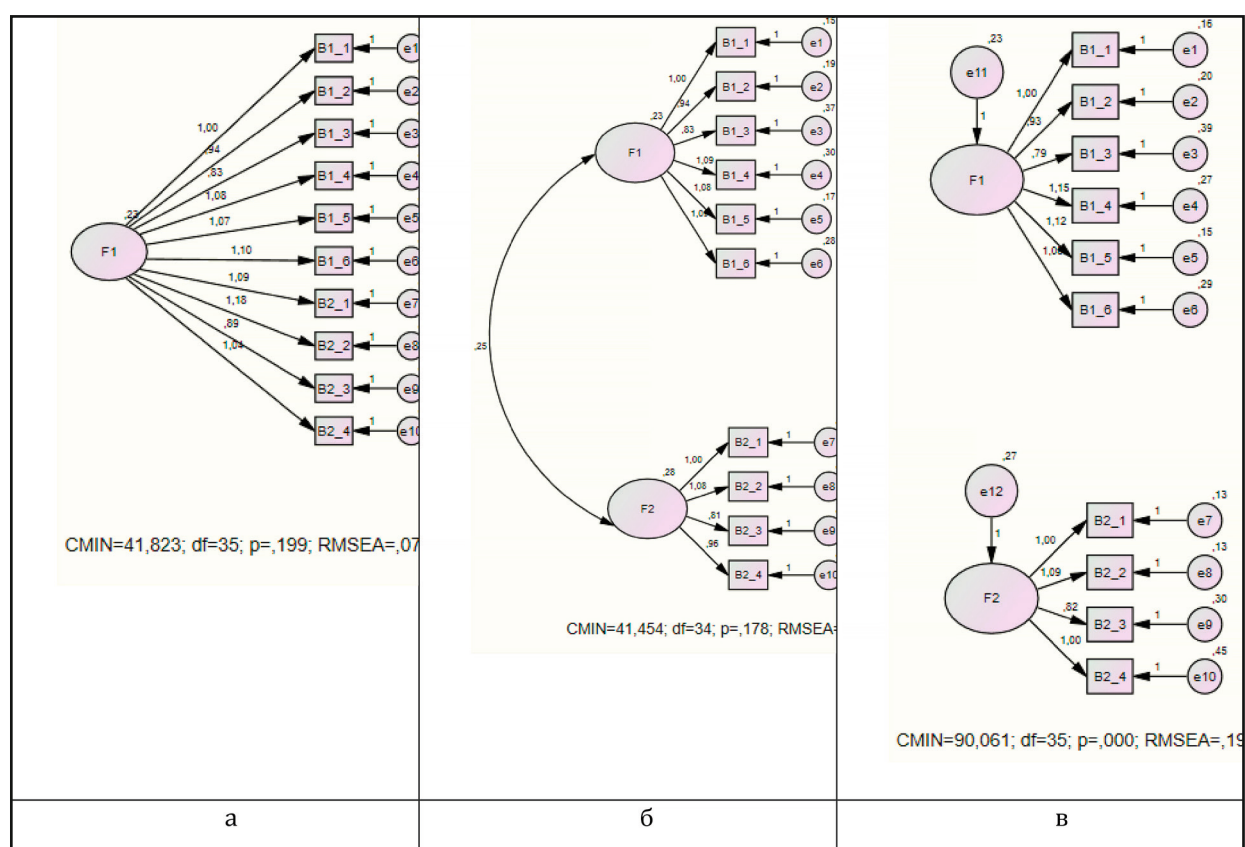


Рис. 2. Результаты оценки стандартизованных весовых коэффициентов для однофакторной модели (а) и двухфакторной модели (б,в)
Fig. 2. Results of Evaluation of Standardized Weighting Factors for One-Factor Model (a) and Two-Factor Model (b,v)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чикова О. А. Научные основы цифровизации управления образованием // Стратегические ориентиры современного образования. Ч. 2. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет, 2020. С. 189–191.
2. Герасимов Б. Н.. Моделирование системы управления деятельностью образовательного учреждения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №4–1. С. 134–141. DOI:10.24412/2500-1000-2021-4-1-134-141
3. Куликова Е. В. Обзор и дидактические возможности интегрированного и специализированного программного обеспечения для организации учебного процесса с использованием дистанционных технологий// Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий, 2020, №2 (34), С. 36–42. DOI:10.24411/2225-8264-2020-00018
4. Горбачева О. А., Горлова Ю. И., Никитина И. В. Виды и возможности интернет-сервисов и платформ для организации дистанционного обучения студентов вузов // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2020. №2 (87). С. 157–160.
5. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов / Е. С. Полат [и др.]; под редакцией Е. С. Полат. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2024. 434 с.
6. Хуторная М. Л. Моделирование учебной деятельности студента в цифровом образовательном пространстве//Проблемы современного педагогического образования. 2021. Т. 70–2. С. 297–299.
7. Носкова Т. Н., Павлова Т. Б., Куликова С. С., Яковлева О. В. Цифровая образовательная среда – интегратор внедрения интеллектуальных технологий в образование. В кн.: Интеллектуальные технологии в цифровой среде университета. Санкт-Петербург. Издательство: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2020. С. 237–255.
8. Greenhow C., Lewin C. Online and blended learning: Contexts and conditions for education in an emergency// British Journal of Educational Technology. 2021. Vol. 52 (4). P. 1301–1305. DOI: 10.1111/bjet.13130

9. Crompton H., Burke D., Jordan K., Wilson S. W. G. Learning with technology during emergencies: A systematic review of K-12 education//British Journal of Educational Technology. 2021. Vol. 52 (4). P.1554–1575. DOI:10.1111/bjet.13114
10. Никуличева Н. В., Дьякова О. И., Глуховская О. С. Организация дистанционного обучения в школе, колледже, вузе//Открытое образование. 2020. Т. 24 (5). С.4–17. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-5-4-17
11. Цифровизация в высшем образовании: моделирование траекторий обучения: Монография / Н.Ю. Корнеева, М.В. Кожевников, И.В. Лапчинская. – Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2023. 116 с.
12. Каменев Р. В., Ступина Е. Е., Ржевина Н. В. Модель внедрения дистанционного обучения в образовательных организациях. Учебное пособие. Новосибирск, 2022. 194 с.
13. Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш., Козлов О. А., Поляков В. П., Мухаметзянов И. Ш., Касторнова В. А. Реализация традиционных форм, методов обучения и дистанционных образовательных технологий при использовании цифровой образовательной среды (для общеобразовательных организаций). Методические рекомендации / Москва, 2022. 37 с.
14. Радыгина Е. Г. Построение эффективной модели организации дистанционного обучения//Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2022. №2. С. 10–23.
15. Дьякова Е. А. Модель организации дистанционного обучения студентов архитектурных специальностей//Открытое образование. 2022. Т. 26. №6. С. 43–59. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2022-6-43-59>
16. Кириллова О. А., Евдокимова В. Е. Условия, модели и средства реализации дистанционного обучения//Современные проблемы науки и образования. 2022. №5. 6 с. DOI: 10.17513/spno.32015
17. Блинов В. И., Есенина Е. Ю., Сергеев И. С. Модели смешанного обучения: организационно-дидактическая типология//Высшее образование в России. 2021. Т. 30. №5. С. 44–64. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-44-64.
18. Valeeva R., Kalimullin A. Adapting or changing: The covid-19 pandemic and teacher education in Russia//Education Sciences. 2021. Vol. 11 (8). P. 408 DOI:10.3390/educsci11080408
19. Kotov S, Nefedov I, Panteleev A., Kotova N., Kotov G. Models of implementation of the virtual educational environment in the process of teaching//E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 273. P.12128. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20212731212813>
20. Амбросенко Н. Д., Ковалев И. В., Скуратова О. Н. Цифровая образовательная среда университета: модель организации гибридного обучения//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. №1 (57). С. 34–38. DOI: 10.46548/21vek-2022-1157-0006
21. Jusas V, Butkiene R, Venčkauskas A Models for administration to ensure the successful transition to distance learning during the pandemic//Sustainability (Switzerland). 2021. Vol.13 (91). P. 4751. DOI:10.3390/su13094751
22. Göksu I., Özcan K. V., Cakir R., Göktas Y. Content analysis of research trends in instructional design models: 1999–2014.//Journal of Learning Design. 2017. Vol.1 (2). P. 85–109. DOI:10.5204/jld.v10i2.288
23. Suartama I. K., Setyosari P., Sulthoni S., Ulfa S. Development of an instructional design model for mobile blended learning in higher education//International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2019. Vol. 14 (16). P. 4–221. DOI:10.3991/ijet.v14i16.10633
24. Salmon G., Jones S., Armellini A. Building institutional capability in e-learning design//Research in Learning Technology, 2008. Vol.16 (2). P. 95–109. <https://doi.org/10.3402/rlt.v16i2.10889>
25. Churchill D. Using Digital Resources for Learning in a Learning Activity. In book: Digital Resources for Learning. Springer Texts in Education: Singapore. (2017) p.133–158. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3776-4_7
26. Hack G. An Instructional Design Model for Blended Higher Education// Journal of Learning and Teaching in Digital Age (JOLTIDA). 2016. Vol. 1 (2). P.2–9. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
27. Frantz G., King J. W. The Distance Education Learning systems Model (DEL)//Educational Technology. 2000. Vol. 40 (3). P. 33–40. <https://digitalcommons.unl.edu/aglecfaacpub>
28. García-Peñalvo F. J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for e-Learning in higher education// Sustainability. 2021. Vol. 13. P.2023. DOI:10.3390/su13042023
29. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge//Teachers College Record. 2006. Vol. 108. P.1017–1054. DOI:10.1111/J.1467-9620.2006.00684. X
30. Al-Kumaim N., Alhazmi A., Mohammed F., Gazem N., Shabbir M., Fazea Y. Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on university students' learning life: An integrated conceptual motivational model for sustainable and healthy online learning//Sustainability. 2021. Vol. 13 (5). P.2546 DOI:10.3390/su13052546
31. Pal D., Vanijja V. Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India//Children and Youth Services Review. 2020. Vol.119. P. 105535. DOI: 10.1016/j.childyouth.2020.105535
32. Ikoma M., Ooshima M., Tanida T., Oba M., Sakai S. Using a validation model to measure the agility of software development in a large software development organization. In Proceedings of the 31st International Conference on Software Engineering – Companion Volume, Vancouver, BC, Canada, 2009. p. 91–100. DOI:10.1109/ICSE-COMPANION.2009.5070967

33. IEEE Standard for System and Software Verification and Validation. IEEE Std 1012–2012 (Revision of IEEE Std 1012–2004). 25 May 2012, p. 1–223.
34. Joshi Ankur, Saket Kale, Satish Chandel, D.K. Pal. Likert Scale: Explored and Explained//Current Journal of Applied Science and Technology. 2015. Vol.7 (4). P. 396–403. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>.
35. Libby R., Blashfield R. Performance of a composite as a function of the number of judges//Organizational Behavior and Human Performance. 1978. Vol.21 (2). P.121–129.
36. Snizek J.A., Henry R.A. Accuracy and confidence in group judgment//Organizational behavior and human decision processes. 1989. Vol. 43 (1). P. 1–28. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(89\)90055-1](https://doi.org/10.1016/0749-5978(89)90055-1) Get rights and content
37. Наследов А. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013. 413 с.
38. Наследов А.Д. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. СПб.: Питер, 2005. 416 с.
39. Hoekstra R., Vugteveen J., Warrens M.J., Kruijen P.M. An empirical analysis of alleged misunderstandings of coefficient alpha//International Journal of Social Research Methodology. 2018. Vol. 22 (4). P.1–14. DOI:10.1080/13645579.2018.1547523
40. Cho E. Neither Cronbach's Alpha nor McDonald's Omega: A Commentary on Sijtsma and Pfadt//Psychometrika. 2021. Vol.86. P. 877–886. <https://doi.org/10.1007/s11336-021-09801-1>

REFERENCES

1. Chikova O.A. Scientific foundations of digitalization of education management. In book: *Strategicheskie orientiry sovremennogo obrazovaniya* P. 2. Publisher: Ural State Pedagogical University (Ekaterinburg). 2020. pp. 189–191. (In Russ.).
2. Gerasimov B.N. Modeling a management system for the activities of an educational institution. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 2021, No. 4–1, pp. 134–141. DOI:10.24412/2500-1000-2021-4-1-134-141. (In Russ.).
3. Kulikova E. V. Review and didactic capabilities of integrated and specialized software for organizing the educational process using distance technologies. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informacionnykh tekhnologij*, 2020, No. 2 (34), pp. 36–42. DOI:10.24411/2225-8264-2020-00018. (In Russ.).
4. Gorbacheva O.A., Gorlova Yu.I., Nikitina I.V. Types and capabilities of Internet services and platforms for organizing distance learning for university students. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i social'nye nauki*, 2020, No. 2 (87), pp. 157–160. (In Russ.).
5. Theory and practice of distance learning: textbook for universities / E. S. Polat [et al.]; edited by E. S. Polat. 2nd ed., revised. and additional M.: Yurayt Publishing House, 2024. 434 p. (In Russ.).
6. Khutornaya M. L. Modeling student learning activities in the digital educational space. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, 2021, T. 70–2, pp. 297–299. (In Russ.).
7. Noskova T.N., Pavlova T.B., Kulikova S.S., Yakovleva O.V. The digital educational environment is an integrator for the implementation of intelligent technologies in education. In book: *Intellektual'nye tekhnologii v cifrovoj srede universiteta*. Saint Petersburg. Publisher: Center for Scientific Information Technologies «Asterion», 2020. pp. 237–255. (In Russ.).
8. Greenhow C., Lewin C. Online and blended learning: Contexts and conditions for education in an emergency. *British Journal of Educational Technology*, 2021, vol.52 (4), pp.1301–1305. DOI: 10.1111/bjet.13130
9. Crompton H., Burke D., Jordan K., Wilson S.W. G. Learning with technology during emergencies: A systematic review of K-12 education. *British Journal of Educational Technology*, 2021, vol. 52 (4), pp. 1554–1575. DOI:10.1111/bjet.13114
10. Nikulicheva N. V., Dyakova O.I., Glukhovskaya O. S. Organization of distance learning at school, college, university. *Otkrytoe obrazovanie*, 2020, T.24 (5), pp. 4–17. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-5-4-17. (In Russ.).
11. Digitalization in higher education: modeling learning trajectories: Monograph/N. Yu. Korneeva, M. V. Kozhevnikov, I. V. Lapchinskaya. – Chelyabinsk: Publishing House of ZAO «A. Miller Library», 2023. – 116 p. (In Russ.).
12. Kamenev R. V., Stupina E. E., Rzhnevina N. V. Model for the implementation of distance learning in educational organizations. Tutorial. Novosibirsk, 2022. 194 p. (In Russ.).
13. Robert I. V., Shikhnaieva T. Sh., Kozlov O.A., Polyakov V.P., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V.A. Implementation of traditional forms, teaching methods and distance learning technologies using the digital educational environment (for general education organizations). Methodological recommendations. Moscow, 2022. 37 p. (In Russ.).
14. Radygina E. G. Building an effective model for organizing distance learning. *Nauchno-metodicheskij elektronnyy zhurnal «Koncept»*, 2022, No. 2, pp. 10–23. (In Russ.).
15. Dyachkova E.A. Model of organizing distance learning for students of architectural specialties. *Otkrytoe obrazovanie*, 2022, vol. 26, No. 6, pp. 43–59. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2022-6-43-59>. (In Russ.).
16. Kirillova O.A., Evdokimova V.E. Conditions, models and means of implementing distance learning. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2022, No. 5, 6 p. DOI: 10.17513/spno.32015. (In Russ.).

17. Blinov V.I., Yesenina E. Yu., Sergeev I. S. Models of blended learning: organizational and didactic typology. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, 2021, vol. 30, No. 5, pp. 44–64. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-44-64. (In Russ.).
18. Valeeva R., Kalimullin A. Adapting or changing: The covid-19 pandemic and teacher education in Russia. *Education Sciences*, 2021, vol. 11 (8), 408 DOI:10.3390/educsci11080408
19. Kotov S., Nefedov I., Pantelev A., Kotova N., Kotov G. Models of implementation of the virtual educational environment in the process of teaching. *E3S Web of Conferences*, 2021, vol. 273, 12 128. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3s-conf/20212731212813>
20. Ambrosenko N.D., Kovalev I. V., Skuratova O. N. Digital educational environment of the university: a model for organizing hybrid learning. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus*, 2022, vol. 11. No. 1 (57), pp. 34–38. DOI: 10.46548/21vek-2022-1157-0006. (In Russ.).
21. Jusas V., Butkiene R., Venčkauskas A. Models for administration to ensure the successful transition to distance learning during the pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 2021, vol. 13 (91), pp. 4751. DOI:10.3390/su13094751
22. Göksu I., Özcan K. V., Cakir R., Göktas Y. Content analysis of research trends in instructional design models: 1999–2014. *Journal of Learning Design*, 2017, vol. 1 (2), pp. 85–109. DOI:10.5204/jld.v10i2.288
23. Suartama I. K., Setyosari P., Sulthoni S., Ulfa S. Development of an instructional design model for mobile blended learning in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2019, vol. 14 (16), pp. 4–221. DOI:10.3991/ijet.v14i16.10633
24. Salmon G., Jones S., Armellini A. Building institutional capability in e-learning design. *Research in Learning Technology*, 2008, vol. 16 (2), pp. 95–109. <https://doi.org/10.3402/rlt.v16i2.10889>
25. Churchill D. Using Digital Resources for Learning in a Learning Activity. In book: *Digital Resources for Learning. Springer Texts in Education*: Singapore. (2017) p. 133–158. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3776-4_7
26. Hack G. An Instructional Design Model for Blended Higher Education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age (JOLTIDA)*, 2016, vol. 1 (2), pp. 2–9. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
27. Frantz G., King J. W. The Distance Education Learning systems Model (DEL). *Educational Technology*, 2000, vol. 40 (3), pp. 33–40. <https://digitalcommons.unl.edu/aglecfacpub>
28. García-Peñalvo F. J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for e-Learning in higher education. *Sustainability*, 2021, vol. 13, 2023. DOI:10.3390/su13042023
29. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 2006, vol. 108, pp. 1017–1054. DOI:10.1111/J.1467-9620.2006.00684. X
30. Al-Kumaim N., Alhazmi A., Mohammed F., Gazem N., Shabbir M., Fazea Y. Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on university students' learning life: An integrated conceptual motivational model for sustainable and healthy online learning. *Sustainability*, 2021, vol. 13 (5), 2546. DOI:10.3390/su13052546
31. Pal D., Vanijja V. Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*, 2020, vol. 119, 105535. DOI: 10.1016/j.childyouth.2020.105535
32. Ikoma M., Ooshima M., Tanida T., Oba M., Sakai S. Using a validation model to measure the agility of software development in a large software development organization. In *Proceedings of the 31st International Conference on Software Engineering – Companion Volume, Vancouver, BC, Canada, 2009*. pp. 91–100. DOI:10.1109/ICSE-COMPANION.2009.5070967
33. IEEE Standard for System and Software Verification and Validation. IEEE Std 1012–2012 (Revision of IEEE Std 1012–2004). 25 May 2012, p. 1–223.
34. Joshi Ankur, Saket Kale, Satish Chandel, D. K. Pal. Likert Scale: Explored and Explained. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 2015, vol. 7 (4), pp. 396–403. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>.
35. Libby R., Blashfield R. Performance of a composite as a function of the number of judges. *Organizational Behavior and Human Performance*, 1978, vol. 21 (2), pp. 121–129.
36. Snizek J. A., Henry R. A. Accuracy and confidence in group judgment. *Organizational behavior and human decision processes*, 1989, vol. 43 (1), pp. 1–28. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(89\)90055-1](https://doi.org/10.1016/0749-5978(89)90055-1)
37. Nasledov A. IBM SPSS Statistics 20 and AMOS: professional statistical data analysis. St. Petersburg: Peter, 2013. 413 p.
38. Nasledov A. D. SPSS: Computer-aided data analysis in psychology and social sciences. St. Petersburg: Peter, 2005. 416 p.
39. Hoekstra R., Vugteveen J., Warrens M. J., Kruijen P. M. An empirical analysis of alleged misunderstandings of coefficient alpha. *International Journal of Social Research Methodology*, 2018, vol. 22 (4), pp. 1–14. DOI:10.1080/13645579.2018.1547523
40. Cho E. Neither Cronbach's Alpha nor McDonald's Omega: A Commentary on Sijtsma and Pfadt. *Psychometrika*, 2021, vol. 86, pp. 877–886. <https://doi.org/10.1007/s11336-021-09801-1>

Информация об авторах

Каменев Роман Владимирович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных систем и цифрового образования, Новосибирский государственный педагогический университет (Российская Федерация, 630126, г. Новосибирск, ул. Виллюйская, 28, e-mail: romank54.55@gmail.com). ORCID: 0000-0002-9367-3997

Чикова Ольга Анатольевна – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, e-mail: O.A. Chikova@urfu.ru). ORCID: 0000-0002-3347-9148

Сартаков Игорь Витальевич – кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой информационных систем и цифрового образования, Новосибирский государственный педагогический университет (Российская Федерация, 630126, г. Новосибирск, ул. Виллюйская, 28, e-mail: nsk@bk.ru. ORCID: 0000-0002-1406-9442

Статья поступила в редакцию 29.07.2024

После доработки 17.12.2024

Принята к публикации 17.01.2025

Information about the authors

Roman V. Kamenev – Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Information Systems and Digital Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Olga A. Chikova – Doctor of Physics and Mathematics, Professor of Department of Physics, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

Igor V. Sartakov – Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Information Systems and Digital Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

The paper was submitted 29.07.2024

Received after reworking 17.12.2024

Accepted for publication 17.01.2025