

Научная статья

УДК 378+004.9

DOI: 10.15293/1813-4718.2206.01

## Педагогическое проектирование цифровой образовательной среды

Печурин Александр Игоревич<sup>1</sup>, Григоруц Денис Васильевич<sup>2</sup>, Колыванов Константин Юрьевич<sup>3</sup>, Дахин Александр Николаевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский военный ордена Жукова институт имени генерала армии И. К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup>Корнеевская средняя школа, Республика Казахстан

*Аннотация.* Введение в проблему. Для плодотворного сотрудничества социальных партнёров системы российского образования необходимо разработать процедуры проектирования цифровой образовательной среды, допускающей присутствие коллективного культурного продукта.

Цель статьи. Сформулировать представление и пути апробации структурных компонентов проектирования цифровой образовательной среды.

Методологию исследования составили методы системного анализа. В статье рассматривается комплекс вопросов проектирования цифровой образовательной среды, который представляет собой один из ключевых для российской системы образования, предложено авторское видение структурных компонентов образовательной среды, которое, с одной стороны, дополняет понятийный аппарат теории педагогики, с другой стороны, раскрывая содержание данного понятия, подходит для педагогических исследований самого разного тематического спектра.

Результаты исследования. В статье определены структурные компоненты проектирования цифровой образовательной среды. Проведён педагогический эксперимент по апробации спроектированной педагогической среды. Результатом внедрения разработок стала положительная динамика такого показателя, как уверенность в себе у студентов, решающих сложные когнитивные задачи.

Заключение. Сделан вывод о том, что для успешного достижения целей образования вопросы проектирования в педагогике требуют своего освещения в контексте цифровизации образования.

*Ключевые слова:* педагогическое проектирование; цифровизация образования; компетентность; образовательная среда

*Для цитирования:* Печурин А. И., Григоруц Д. В., Колыванов К. Ю., Дахин А. Н. Педагогическое проектирование цифровой образовательной среды // Сибирский педагогический журнал. – 2022. – № 6. – С. 7–15. DOI: <https://doi.org/10.15293/1813-4718.2206.01>

## Pedagogical Design of the Digital Educational Environment

Alexander I. Pechurin<sup>1</sup>, Denis V. Grigoruk<sup>2</sup>, Konstantin Yu. Kolyvanov<sup>3</sup>, Alexander N. Dakhin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Novosibirsk Military University, Novosibirsk, Russia

<sup>3</sup>Korneevsk Secondary School, Republic of Kazakhstan

*Abstract.* For fruitful cooperation of social partners of the Russian education system, it is necessary to develop procedures for designing a digital educational environment that allows the presence of a collective cultural product.

The purpose of the article is to formulate the idea and ways of testing the structural components of designing a digital educational environment.

Methodology and methods of research. The complex of issues of designing the digital educational environment, which is one of the key ones for the Russian education system, is considered, the author's vision of the structural components of the educational environment is proposed, which, on the one hand, complements the conceptual apparatus of the theory of pedagogy, on the other hand, revealing the content of this concept, is suitable for pedagogical research of a very different thematic spectrum.

Research results, discussion. The article defines the structural components of the design of the digital educational environment. A pedagogical experiment was conducted to test the designed pedagogical environment. The result of the implementation of the developments was a positive dynamics of such an indicator as self-confidence among students solving complex cognitive tasks.

Conclusion. The conclusion is made that, in order to successfully achieve the goals of education, design issues in pedagogy require their coverage in the context of digitalization of education.

*Keywords:* pedagogical design; digitalization of education; competence; educational environment

*For citation:* Pechurin, A. I., Grigoruk, D. V., Kolyvanov, K. Yu., Dakhin, A. N., 2022. Pedagogical design of digital educational environment. Siberian Pedagogical Journal, no. 6, pp. 7–15. DOI: <https://doi.org/10.15293/1813-4718.2206.01>

**Введение. Постановка проблемы.** Образовательная среда является предметом рассмотрения многих научных дисциплин, и, разумеется, педагогики. Так, с точки зрения представителей классической философии, среда есть основополагающий фактор для развития личности обучающегося. Именно среда приводит личность к своему высшему состоянию, названному В. П. Зинченко индивидуальностью. Среда сама бывает разной и поэтому по-разному влияет на индивидуума. Так, Альберт Бандура, основоположник социальной теории научения, считал, что развитие человека сильно зависит от факторов среды, предопределяющих формирование когнитивных схем, а также поведенческих паттернов. Такие классики философии и педагогики, как Ж.-Ж. Руссо, Джон Локк, Ф. А. Дистервег, проектировали образовательную среду в своём – авторском – понимании, решая актуальные для того времени задачи социализации подрастающего поколения. Особую парадигму влияния среды на становление личности разработали А. Маслоу и К. Левин, хотя их усилия сосредоточены на вопросах социализации и формирования ценностных ориентиров участников образования. Более технологичный и педагогически адапти-

рованный подход к проектированию образовательной среды демонстрировали А. С. Макаренко для трудового воспитания подростков; Мария Монтессори, работая над ранним развитием ребёнка; Януш Корчак, К. Н. Вентцель, Ш. А. Амонашвили, внедрившие гуманистические принципы в построение воспитательного пространства.

**Цель статьи** – сформулировать представление и пути апробации структурных компонентов проектирования цифровой образовательной среды.

В настоящее время в отечественной педагогике наблюдается всплеск интереса к вопросам проектирования современной образовательной среды [2; 3; 4; 8], для этого уже явно обозначены методологические подходы, к одному из которых мы примкнём, представив собственный нарратив проектирования образовательной среды, функционирующей именно благодаря цифровизации как содержания образования, так и его организационно-педагогических форм. Выделим четыре, на наш взгляд, фундаментальные концепции, использующиеся в российской системе образования при проектировании образовательной среды.

Первая группа концепций связана с накоплением знаний об образовательной среде в экстенсивном варианте. Здесь рассматриваются самые разнообразные педагогические задачи, которые решаются на основе созданной среды. Так, Э. Д. Алисултанова, Н. А. Моисеенко, И. Р. Усамов, Е. С. Мироненко, Э. В. Барбашина выделили целый спектр всевозможных факторов и педагогических условий, влияющих на эффективность образования [1; 2; 6]. Информационно-образовательная среда решает достаточно утилитарные задачи накопления дидактических средств и автоматической обработки результатов образования, что, собственно, определили, внедрили и обосновали такие исследователи, как В. М. Монахов, И. М. Бобко, С. Л. Атанасян, М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник, И. В. Роберт, Ю. Л. Деражне, О. П. Околелов, Е. С. Полат,

А. М. Магомедов [5]. Существует здоровьесберегающая среда, сущность которой представили И. С. Зими́на, С. А. Мухина на основе новой структуры образовательной деятельности, обеспечивающей не только сохранение, но и укрепление здоровья обучающегося в образовательной организации. Следует добавить достаточно обширный набор организационно-педагогических, психолого-педагогических и дидактических условий, включённых в проект образовательной среды для решения частных методических задач. В таких концепциях сразу «высвечивается» проблема доступности неструктурированных сведений, как по отдельным дисциплинам, так и методического характера, предоставляемых своеобразным «шведским столом» образовательной среды, что не всегда обогащает и тем более не систематизирует опыт учащихся и учащихся [7; 9; 10]. Действительно, метод «проб и ошибок» А. Бэна даёт содержательный результат, лежащий только «на поверхности» зоны актуального развития пользователей образовательной среды.

Резюмируя отмеченные подходы первой группы концепций, сделаем небольшое обобщение. Эти концепции построены на основе обширного эмпирического материала, с помощью таких построений решаются конкретные утилитарные задачи, стиль проектирования носит экстенсивный, если не сказать эклектичный, характер.

Вторая группа концепций нагружена социальным содержанием, учитывающим динамику развития личности участников образовательного процесса. Проектирование такой образовательной среды имеет междисциплинарную ценность, о чём заявили, в частности, В. В. Рубцов, В. И. Слободчиков, Т. В. Менг, Т. В. Гудкова и др. Действительно, в такой образовательной среде формируется компетентность социально-трудового плана именно через социальное научение, снабжённое знаковыми средствами, предоставляемыми средой. Кроме того, в такой

среде лучше происходит адаптация обучающихся к новым условиям, предположим, университета, т. к. среда позволяет строить индивидуальную траекторию академических успехов студентов и школьников [10]. Междисциплинарные исследования такой среды объединили усилия педагогов, психологов, социологов, давших основания для новых воззрений на этот предмет философии образования.

Третья группа концепций, названная В. А. Ясвиным пространственно-предметной, рассматривает вопросы построения образовательного пространства школы или университета, а также построения критериев отбора содержания образования конкретных дисциплин. Традиционно к этой группе концепций относят разработки М. Монтессори, Ю. С. Мануйлова, М. Н. Скатника, А. М. Сохора, В. Я. Синенко и др. Иногда такую среду заменяют близкими, но расплывчатыми по смыслу понятиями «методическая культура», «творческий климат школы», «корпоративная культура педагогов» и т. д. Отсутствие единой методологической базы рассмотрения образовательной среды влечёт за собой эклектические построения разного рода, трудно реализуемые, ещё труднее диагностируемые по конечному результату такой реализации. В дополнение к этому возникает проблема построения системы мониторинга, валидной для образовательной среды. Педагогам приходится использовать инструментарий, приготовленный для решения других организационно-педагогических задач без надлежащей адаптации применяемых диагностических инструментов.

Четвёртая группа концепций рассматривает построение образовательной среды на основе цифровизации её основных элементов. Так, содержание образования использует знаковую систему цифрового формата, что обеспечивает нелинейное построение текстов содержания образования на основе гиперссылок. Цифровая дидактика дополняет классическую новыми методами

обучения, что повышает эффективность образования в целом. Наконец, меняется сама коммуникация участников образования, именно диалогичность обучения становится определяющим фактором поиска решений задач когнитивного плана. Для этого вырабатывается «штучный» язык образовательного сообщества, оснащённый знаками цифровой образовательной среды. Сама среда при этом выступает не просто хранилищем знаков, а именно самоорганизующейся системой, производящей свои новые формы. Разумеется, никто не исключает такое видение цифровой среды, как системы инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих все необходимые условия для реализации образовательной деятельности университета или школы на основе IT-технологий. Такая идея проектирования цифровой среды принадлежит многим авторам, например, О. П. Жигаловой, В. Г. Лапину, Е. С. Мироненко, Э. Д. Алисултановой, Н. А. Моисеенко, И. Р. Усамову и др. Но мы представим такие подходы к проектированию образовательной среды, которые затронут все структурные элементы образования, а не только организационные и технические.

Проектирование цифровой образовательной среды (в дальнейшем ЦОС) произведём на основе методологических разработок Ю. С. Мануйлова, представившего общие принципы реализации средового подхода, и дополним их собственными разработками, связанными с цифровизацией образовательной среды.

Для начала выделим достаточно традиционные структурные компоненты цифровой образовательной среды:

- 1) организационно-педагогические, связанные с широким применением IT-технологий в управлении образованием и обеспечением его системой обратной связи;
- 2) содержательно-стратегические, раскрывающие содержание образования, критерии его отбора, межпредметные связи

и ожидаемые результаты;

3) методические, содержащие структурированный набор дидактических методик;

4) семиотический, необходимый для создания уникального языка конкретного педагогического проекта;

5) кадровый, обеспечивающий систему повышения квалификации в содержательном и правовом плане;

6) проектно-технологический, необходимый для информационной поддержки педагогических проектов сетевого взаимодействия образовательной организации средствами цифрового проектирования, моделирования, трансляции знаний из одной знаковой формы в другую;

7) ресурсно-информационный, позволяющий размещать, хранить и обрабатывать в автоматическом режиме базу данных педагогического мониторинга, а также текущие сведения образовательной организации, требующие для своей обработки цифровые следы результатов академической работы обучающихся и профессиональных наработок преподавателей.

Последовательно раскроем каждый из обозначенных компонентов проектирования ЦОС, и после этого представим результаты нашего педагогического эксперимента, проведенного со студентами Новосибирского государственного педагогического университета на основе их проектно-технологической деятельности.

1. Организационно-педагогический компонент. Управление образовательной системой осуществляется на основе нелинейных взаимодействий всех его структурных элементов. Такое взаимодействие легко формализуется через систему команд, понятных участникам педагогического процесса. Собственно, сама формализация представляет собой «язык» принятия решений и выполнения распоряжений. Кроме того, организация с помощью информационных ресурсов обеспечивает присутствие в образовании системы управляющего воздействия как на процесс, так и на

результат совместной деятельности.

2. Содержательно-стратегический компонент. Нами определена конструктивная роль ЦОС в формировании авторской, непосредственной позиции к освоению элементов содержания образования, хотя, на первый взгляд, все эти элементы являются привнесёнными, созданными «кем-то» и «когда-то», даже допускающими нормативную фиксацию для диагностики себя. В сетевом взаимодействии образование носит принципиально диалогичный характер, культурный продукт принадлежит всем участникам сети, сами участники дополняют свои личностные качества корпоративной идентичностью, которая возникает в результате сотворчества участников сетевого педагогического проекта. При этом возникают тесные эмоциональные связи и отношения, приводящие к неосознанному подражанию «значимому Другому», например, руководителю проекта.

3. Методический компонент. Содержит структурированный набор дидактических методик, отношения между ними, критерии эффективности использования каждой методики, а также цифровое дидактическое обеспечение тренажёрами, обучающими программами, стандартизированными тестами, дидактическими играми.

4. Семиотический компонент. Представляет собой знаковую систему, принятую в культурной сети. Если интеллектуальная мысль удерживается креативным напряжением, то только собственным, а не внешне-посторонним, насильственно-привнесённым усилием. Такое напряжение возможно именно в формате сетевого взаимодействия, равноправного и партнёрского по своей сути.

Важность понимания механизмов внутреннего опосредования интеллектуальных усилий отмечалась Э. Ч. Толменом, предложившим целый набор «промежуточных переменных» в когнитивном необихевиоризме. Такая же идея принадлежит С. Л. Рубинштейну, считавшему, что внеш-



ние причины возникновения интеллекта действуют через внутренние условия, которые в сущности и создаёт сеть, реализуя на практике использование «принципа детерминизма» психики. При этом опосредование психики означает включённость всех психических актов, процессов, функциональных новообразований, персональных конструкторов в культурный контекст сетевого взаимодействия, коллективной деятельности, направленной на создание уникального продукта в рамках педагогического проекта. Здесь дидактическими средствами выступают орудия труда, предметы быта, знаки, соединённые в соответствующие знаковые системы и образующие «язык впервые», овеянный смыслами и ценностями, снабжённый подходящими мифами. Как видим, набор артефактов самый разнообразный и допускает расширение, что также является результатом сетевого педагогического проекта.

5. Кадровый компонент. При создании «Личного кабинета» преподавателя вся база данных его профессиональных успехов является открытой, структурированной, систематизированной. Это позволяет обеспечить преподавателю правовую защищённость в свете принятых профессиональных стандартов, вовремя определить актуальные вопросы повышения квалификации, на которые ему следует обратить внимание.

6. Проектно-технологический компонент. Обеспечивает информационную поддержку педагогических проектов сетевого взаимодействия образовательной организации средствами цифрового проектирования, моделирования, трансляции педагогических знаний специальными цифровыми знаковыми средствами.

7. Ресурсно-информационный, позволяющий размещать, хранить и обрабатывать в автоматическом режиме базу данных педагогического мониторинга, а также текущие сведения образовательной организации, требующие для своей обработки цифровые следы результатов академической

работы обучающихся и профессиональных наработок преподавателей.

Такие ресурсы позволяют быстро обращаться к сведениям процедурного и декларативного характера; информационные ресурсы оснащены нейросетями, технологиями больших данных, системой распределённого реестра, расположенного в цифровом облаке и т. д.

**Результаты исследования. Обсуждение.** Перейдём к презентации результатов педагогического эксперимента, в котором приняло участие 110 студентов.

В окружении обучающегося обязательно присутствует референтная группа, представители которой воспринимаются им как авторитеты, именно они формируют мнение об успехах обучающегося или отсутствии таковых. Этот феномен, известный как положительное подкрепление (оперантное обусловливание в бихевиоризме), сформирован инстинктивной наследственностью человека в процессе. В нашем эксперименте оперантное обусловливание было как внешним, то есть со стороны экспертной группы преподавателей, создавших ЦОС, так и внутренним, основанным на процедуре подведения итогов, анализа возникающих трудностей, нормативной фиксации ситуации успеха на цифровых носителях и выработке специальной знаковой системы, формализующей эту ситуацию через своеобразный «язык впервые».

С помощью стандартизированного теста С. Рейдаса нами установлена положительная динамика уверенности студентов в успешности выполнения когнитивных задач. Из таблицы 1 видно, что если полная неуверенность в себе на «выходе» из эксперимента снизилась на 5,7 %, то твёрдая уверенность в себе возросла на 10,3 %. При этом самоуверенность как крайняя форма уверенности в себе, свойственная некоторым юношам, уменьшилась всего на 5,7 %, что, возможно, характеризует психотип отдельных индивидов, а не деятельность в ЦОС.

**Сравнительные результаты констатирующего и формирующего экспериментов  
на основе теста  
«Уверенность в себе» С. Рейдаса (Spencer A. Rathus)**

Уровень уверенности респондента	Набранные баллы	Констатирующий эксперимент		Формирующий эксперимент	
Не уверен в себе	0–24	11	10 %	5	4,3 %
Скорее не уверен, чем уверен	25–48	22	20 %	18	16 %
Среднее значение уверенности	49–72	33	30 %	40	36 %
Уверен в себе	73–96	33	30 %	45	40,3 %
Слишком самоуверен	97–120	11	10 %	5	4,3 %
Итого (человек)		110		110	

Примечание:  $\chi^2_{0,05} < \chi^2 = 6,78$  Статистически достоверные различия между частотными распределениями двух групп выявлены.

Для студентов, обучающихся в ЦОС, была важна коммуникация как способность вырабатывать уникальный язык идентификации проектно-технологической деятельности, полагая, что компетентность как конечный результат – это открытое свойство, включающее механизмы самоорганизации, оптимальную последовательность действий, распределение обязанностей и систему управления творческим коллективом, участвующим в проекте, а также временные нормативы, регламентирующие выполнение когнитивных заданий.

**Заключение.** Цифровая образовательная среда выступает в роли особого культурного пространства, в которое обучающийся входит через присвоение информационно-коммуникационного опыта, работая с содержанием образования, он

строит «встречный текст» как новое прочтение этого содержания и оформление своего знания знаковыми средствами цифровой среды. Так возникает уникальный, «штучный» язык исследовательского проекта. Сама динамика личности обучающегося в цифровой среде образует несколько циклов: от опосредованной интериоризации типового содержания образования, освоения «чужого» языка, используемого при этом, к непосредственному инсайту когнитивной задачи, обеспеченной авторством как в методах анализа, так и в знаковых средствах, адаптированных автором под специфику этих задач. Именно цифровая среда предоставляет технические возможности для построения «нового» языка, обеспечивающего непосредственное принятие и восприятие сетевой культуры современного педагогического проекта.

#### Список источников

1. Алисултанова Э. Д., Моисеенко Н. А., Усамов И. Р. Цифровая образовательная среда как основа формирования современного IT-специалиста // ЦИТИСЭ. – 2019. – № 3 (20). – С. 27–35.
2. Барбашина Э. В. Сложности онлайн образования и способы их минимизации // Проблемы социальной психологии и социальной работы. – СПб., 2022. – С. 32–33.
3. Жигалова О. П. Формирование образовательной среды в условиях цифровой трансформации общества // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 14, № 2. – С. 69–74. DOI: 10.21209/2658-7114-2019-14-2-69-74
4. Латин В. Г. Цифровая образовательная среда как условие обеспечения качества подготовки студентов в среднем профессиональном образовании // Проблемы социальной психологии и социальной работы. – СПб., 2022. – С. 32–33.

нальном образовании // Инновационное развитие профессионального образования. – 2019. – № 1 (21). – С. 55–59.

5. Магомедов А. М. Проблемы и тенденции развития цифрового образования // Педагогика и просвещение. – 2019. – № 2. – С. 134–142.

6. Мироненко Е. С. Цифровая образовательная среда: понятие и структура // Социальное партнёрство. – 2019. – № 4 (21). – С. 1–14.

7. Распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 г. № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ» [Электронный ресурс]. – URL: [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (дата обращения: 05.09.2022).

8. Krolevetskaya E. N., Karabutova E. A., Mikhailova D. I., Ostapenko S. I. Teacher new professionalism in the light of the personality polysubjectivity development // Perspectives of Science and Education. – 2022. – № 57 (3). – P. 10–22. DOI: 10.32744/pse.2022.3.1

9. Zulkifli R. M., Hussain M. A. M., Rahman A. B. W. A., Duisenbayeva Sh. S. Preferences of educators and students in vocational colleges regarding teaching methods // Perspectives of Science and Education. – 2022. – № 55 (1). – P. 159–170. DOI: 10.32744/pse.2022.1.10.

10. Zinchenko V. V. Implementation of sustainable development goals in the new institutional reality for education // Perspectives of Science and Education. – 2022. – № 58 (4). – P. 10–23. DOI: 10.32744/pse.2022.4.1

### References

1. Alisultanova, E. D., Moiseenko, N. A., Usamov, I. R., 2019. Digital educational environment as a basis for the formation of a modern IT specialist, no. 3 (20), p. 27. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Barbashina, E. V., 2022. The difficulties of online education and ways to minimize them. Problems of social psychology and social work. St. Petersburg, pp. 32–33. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Zhigalova, O. P., 2019. Formation of the educational environment in the conditions of digital transformation of society. Scientific notes of the Transbaikal State University, vol. 14, no. 2, pp. 69–74. DOI: 10.21209/2658-7114-2019-14-2-69-74 (In Russ., abstract in Eng.)

4. Lapin, V. G., 2019. Digital educational environment as a condition for ensuring the quality of students' training in secondary vocational education. Innovative development of vocational education, no. 1 (21), pp. 55–59. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Magomedov, A. M., 2019. Problems and trends in the development of digital education. Pedagogy and education, no. 2, p. 134 (In Russ., abstract in Eng.)

6. Mironenko, E. S., 2019. Digital educational environment: concept and structure. Social Partner-

ship, no. 4 (21), pp. 1–14. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Decree of the Government of the Russian Federation No. 3427-r of December 2, 2021., 2021. On the Approval of the Strategic Direction in the Field of digital transformation of education Related to the sphere of activity of the Ministry of Education of the Russian Federation [online]. Available at: [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (accessed 05.09.2022). (In Russ.)

8. Krolevetskaya, E. N., Karabutova, E. A., Mikhailova, D. I., Ostapenko, S. I., 2022. Teacher new professionalism in the light of the personality polysubjectivity development. Perspectives of Science and Education, no. 57 (3), pp. 10–22. DOI: 10.32744/pse.2022.3.1 (In Eng.)

9. Zulkifli, R. M., Hussain, M. A. M., Rahman, A. B. W. A., Duisenbayeva, Sh. S., 2022. Preferences of educators and students in vocational colleges regarding teaching methods. Perspectives of Science and Education, no. 55 (1), pp. 159–170. DOI: 10.32744/pse.2022.1.10. (In Eng.)

10. Zinchenko, V. V., 2022. Implementation of sustainable development goals in the new institutional reality for education. Perspectives of Science and Education, no. 58 (4), pp. 10–23. DOI: 10.32744/pse.2022.4.1 (In Eng.)

### Информация об авторах

А. И. Печурин, соискатель, кафедры педагогики и психологии Института физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, [vp1ato@mail.ru](mailto:vp1ato@mail.ru), Новосибирск, Россия



Д. В. Григорук, адъюнкт, кафедра военной педагогики и психологии, Новосибирский военный ордена Жукова институт имени генерала армии И. К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, [dgrigoruk76@mail.ru](mailto:dgrigoruk76@mail.ru), Новосибирск, Россия

К. Ю. Колыванов, магистр технических наук, бакалавр естествознания, учитель математики, Корнеевская средняя школа, Республика Казахстан

А. Н. Дахин, доктор педагогических наук, профессор, кафедра педагогики и психологии, Новосибирский государственный педагогический университет; кафедра военной педагогики и психологии, Новосибирский военный ордена Жукова институт имени генерала армии И. К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6229-3169>, [dakhin@mail.ru](mailto:dakhin@mail.ru), Новосибирск, Россия

#### **Information about the authors**

Alexander I. Pechurin, Competitor, Department of Pedagogy and Psychology, Institute of Physics, Mathematics, Information and Technology Education, Novosibirsk State Pedagogical University, [vpplato@mail.ru](mailto:vpplato@mail.ru), Novosibirsk, Russia

Denis V. Grigoruk, Adjunct, Department of Military Pedagogy and Psychology, Novosibirsk Military University, [dgrigoruk76@mail.ru](mailto:dgrigoruk76@mail.ru), Novosibirsk, Russia

Konstantin U. Kolivanov, Master of Engineering, Bachelor of Science, Mathematics Teacher, Korneevsk secondary school, Republic of Kazakhstan

Alexander N. Dakhin, Dr. Sci. (Pedag.), Prof., Department of Pedagogy and Psychology, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk Military University, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6229-3169>, [dakhin@mail.ru](mailto:dakhin@mail.ru), Novosibirsk, Russia

#### **Вклад авторов:**

Печурин А. И. – обработка, анализ и интерпретация статистических данных, реализация исследования, оформление научного текста.

Григорук Д. В. – обработка и анализ данных стандартизированных методик, реализация исследования, оформление научного текста.

Колыванов К. Ю. – сбор эмпирических данных; обработка и анализ данных стандартизированных методик; оформление научного текста.

Дахин А. Н. – разработка методологии исследования.

#### **Contribution of the authors:**

Pechurin A. I. – processing, analyzing and interpreting statistical data; designing a scientific text.

Grigoruk D. V. – processing and analysis of data from standardized methods; implementing a study; designing a scientific text.

Kolivanov K. Yu. – collection of empirical data; processing and analysis of data from standardized methods; design of scientific text.

Dakhin A. N. – scientific management; research concept; development of methodology.

Поступила в редакцию 11.09.2022

Принята редакцией 26.10.2022

Submitted 11.09.2022

Accepted by the editors 26.10.2022