

Научная статья

УДК 371.2

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.64.2.05

КОНЦЕПЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСРЕДЫ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Вилен Владимирович Мнацаканян¹ ✉,

Станислав Дмитриевич Братков²,

Никита Андреевич Мозгин³,

Андрей Владимирович Смирнов⁴,

Сергей Георгиевич Григорьев⁵

^{1,5} Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

^{2,3,4} Российский технологический университет МИРЭА, Москва, Россия

¹ vilenma@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

² stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

³ nikmoz2004@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3585-5514>

⁴ smirnov_av@mirea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4415-5747>

⁵ grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

Аннотация. В статье рассматривается концепция разработки единых дидактических принципов создания онлайн-платформы, которая полностью удовлетворяет образовательные потребности всех субъектов учебной и научной деятельности учебного заведения. Выделяется и обсуждается проблема разработки унифицированной информационной экосреды учебного заведения при отсутствии дидактических принципов ее формирования и функционирования. Предложены обоснования научной новизны концепции, ее актуальности и практической ценности. Дано точное определение информационной экосреды учебного заведения, описаны этапы разработки и применяемые научные методы. На примере кросс-платформенной системы управления оборудованием IT-лаборатории подтверждается практическая применимость и описывается ряд методов формирования и применения системы в образовательном процессе.

Ключевые слова: информационная образовательная экосреда учебного заведения; дидактические принципы; онлайн-платформа; система; кросс-платформенность.

Original article

UDC 371.2

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.64.2.05

THE CONCEPT OF DIDACTIC PRINCIPLES OF FORMING AN INFORMATIONAL EDUCATIONAL ECO-ENVIRONMENT OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Vilen V. Mnatsakanyan¹ ✉,Stanislav D. Bratkov²,Nikita A. Mozgin³,Andrey V. Smirnov⁴,Sergey G. Grigoriev⁵^{1,5} Moscow City University, Moscow, Russia^{2,3,4} MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russia¹ vilenma@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>² stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>³ nikmoz2004@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3585-5514>⁴ smirnov_av@mirea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4415-5747>⁵ grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

Abstract. The article discusses the concept of developing unified didactic principles for creating an online platform that fully satisfies the educational needs of all subjects of educational and scientific activities of an educational institution. The problem is highlighted and discussed, which consists in the existence of a need to develop a unified information eco-environment of an educational institution in the absence of didactic principles of its formation and functioning. The article offers substantiations of the scientific novelty of the concept, its relevance and practical value. The exact definition of the information eco-environment of the educational institution is given, the stages of development and applied scientific methods are described. Using the example of a cross-platform IT laboratory equipment management system, the practical applicability is confirmed and some methods of forming and applying the system in the educational process are described.

Keywords: informational educational ecological environment of an educational institution; didactic principles; online platform; system; cross-platform.

Для цитирования: Мнацакян, В. В., Братков, С. Д., Мозгин, Н. А., Смирнов, А. В., Григорьев, С. Г. (2023). Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 2(64), 53–63. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.64.2.05>

For citation: Mnatsakanyan, V. V., Bratkov, S. D., Mozgin, N. A., Smirnov, A. V., & Grigoriev, S. G. The concept of didactic principles of forming an informational educational eco-environment of an educational institution. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 2(64), 53–63. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.64.2.05>

Введение

К настоящему времени в полной мере не разработан целостный набор принципов, определяющих цифровизацию образования, а также регламентирующих процесс разработки образовательных систем и охватывающих всю деятельность образовательной организации. Тем не менее существует описание ряда проектов по схожей тематике, которые послужат методической основой предстоящего исследования. На основе вышеизложенного можно выделить следующее противоречие: есть потребность в разработке информационной экосреды учебного заведения, но отсутствуют положения о дидактических принципах формирования и функционирования онлайн-платформ, которые могли бы полностью удовлетворять потребности учебного заведения.

Методы исследования

Информационная экосреда учебного заведения — это комплексная программная система, предназначенная для создания унифицированной электронной образовательной среды, состоящей из взаимодействующих информационных объектов, обеспечивающих организацию учебного процесса с использованием вычислительных ресурсов на уровне локальной сети образовательной организации или глобальной сети Интернет [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7].

Практическая значимость работы заключается в обосновании актуальности формирования экосреды образовательной организации и разработке функционирующего прототипа данной системы.

На первом этапе работы запланировано определение ранее исследованных подходов к разработке образовательных онлайн-платформ, а также выделение технологических и теоретических предпосылок к формированию информационной экосреды учебного заведения. На втором этапе будет исследован разработанный прототип информационной образовательной экосреды, который способен продемонстрировать возможности и структуру платформы. Прототип, созданный на основе сформированных дидактических принципов, предоставит возможность провести экспериментальную проверку эффективности использования и уровня оптимизации экосреды. На третьем этапе будет проведен педагогический и научно-педагогический эксперимент с целью определения влияния характеристик прототипа информационной экосреды на показатели эффективности образовательного процесса.

При детальном изучении попыток интеграции проектов информационных образовательных экосред в учебный процесс можно отметить проблему отсутствия норм и правил использования подобного вида платформ для всех уровней образования. Полное или частичное отсутствие кросс-платформенности использованных систем влечет за собой зависимость от технических возможностей

пользователей. Если учесть данную проблему при формировании единых правил, то зависимость от технических возможностей исчезнет. Единые принципы и нормы формирования экосреды учебного заведения позволят организовать образовательный процесс внутри учреждения, где любой сможет удовлетворить образовательные потребности, используя открытый цифровой ресурс внутри учебного заведения. В настоящее время есть множество ресурсов, удовлетворяющих потребности педагогических сотрудников, но они не взаимосвязаны между собой в цифровой среде.

При выборе электронных образовательных материалов критерии выбора у педагогов, преподающих один и тот же предмет, могут существенно различаться. В предстоящем исследовании для поиска решения проблемы унификации выбора единого формата электронных образовательных материалов будут использоваться как методы и средства теоретических исследований (моделирование процессов использования образовательной экосреды, обобщение и классификация норм разработки и использования такой системы), так и эмпирические методы (опросы для сбора опыта пользования образовательными онлайн-платформами и тестирование собственной бета-версии (прототипа) экосреды).

Теоретическая значимость идеи заключается в том, что в результате исследования будут получены *дидактические принципы формирования и функционирования информационной образовательной экосреды учебной организации*, которые в дальнейшем позволят создавать все образовательные цифровые ресурсы по единым правилам, из чего следует, что все программное обеспечение внутри учебного процесса может быть унифицировано. С точки зрения практической значимости исследования стоит обратить внимание на то, что в результате будет создан и описан *прототип системы, сформированной строго по разработанным дидактическим принципам, где будет наглядно представлена структура образовательной экосреды*, удовлетворяющей все образовательные потребности субъектов учебной и научной деятельности. При разработке бета-версии системы будет *подобран и описан весь ряд инструментов, который требуется при создании подобного рода программных продуктов*.

Как одна из частей экосреды учебного заведения может быть использована кросс-платформенная система управления оборудованием IT-лаборатории. Система реализуется посредством локальной сети и облачных сервисов, взаимодействие с системой будет осуществляться через веб-интерфейс. Пользователь для управления системой сможет подключить любые устройства, на которых есть доступ к Интернету (смартфон/планшет/компьютер). На устройстве открывается единый интерфейс, который принимает команды от пользователя и передает на сервер (локальный/облачный, в зависимости от задачи). Сервер, в свою очередь, передает данные на ПК (персональный компьютер), связанный с устройством, к которому нужен доступ, либо на само устройство, если у него есть выход в Интернет. Пример системы представлен на рисунке 1.

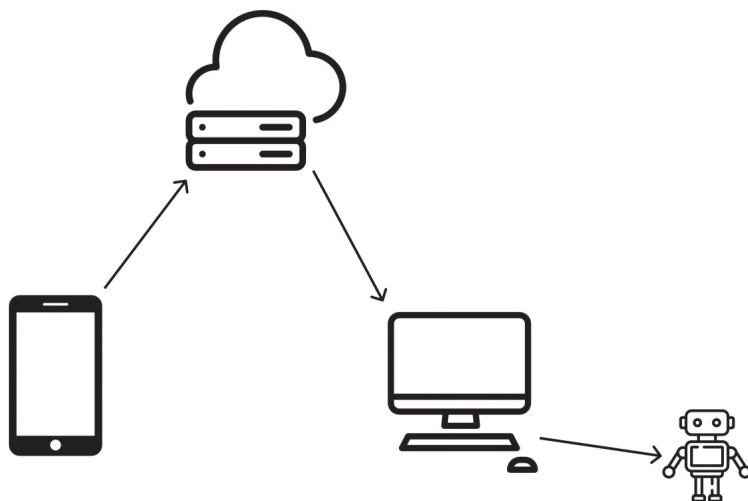


Рис. 1. Строение системы

Количество устройств, которые в дальнейшем можно будет добавить в систему, гипотетически не ограничено. Любое устройство, управляемое компьютером, можно интегрировать в систему, так как все операции обрабатываются на удаленном компьютере. Далее рассмотрим примеры использования такой системы.

Телефон – сервер – компьютер – устройство. Ученик к уроку может подготовить 3D-модель. Печать 3D-моделей — долгий процесс, не требующий вмешательства оператора, поэтому обучающийся может запросить из дома доступ к принтеру у учителя и, даже не имея компьютера, запустить процесс.

Данная операция совершается за счет заранее заготовленных шаблонов на компьютере. Устройство (в данном примере телефон) посылает команду и модель через сервер на компьютер, соединенный локально с 3D-принтером. На компьютере выполняются все подготовительные операции и запускается печать.

Компьютер – сервер – компьютер – устройства. Метод применения схож с предыдущим. Единственное отличие состоит в том, что для управления интерфейсом используется компьютер. Этот метод взаимодействия с системой может быть полезен для операций, более сложных, чем простой запуск оборудования по заранее заданной программе. Например, настройка режимов работы лазерного резака. Ученик заходит в веб-интерфейс и подготавливает векторное изображение, далее запрашивает доступ на управление оборудованием, задает те настройки, которые нужны будут для его задачи, и отправляет изображение на сервер. Сервер передает запрос на компьютер, который локально соединен с резаком, и компьютер запускает резку. Схема такого взаимодействия изображена на рисунке 2.

Телефон – сервер – телефон. Преподаватель может выдать задание по программированию ученикам. Ученики через веб-ресурс смогут увидеть это задание и выполнить его внутри системы, написав код программы на сайте.

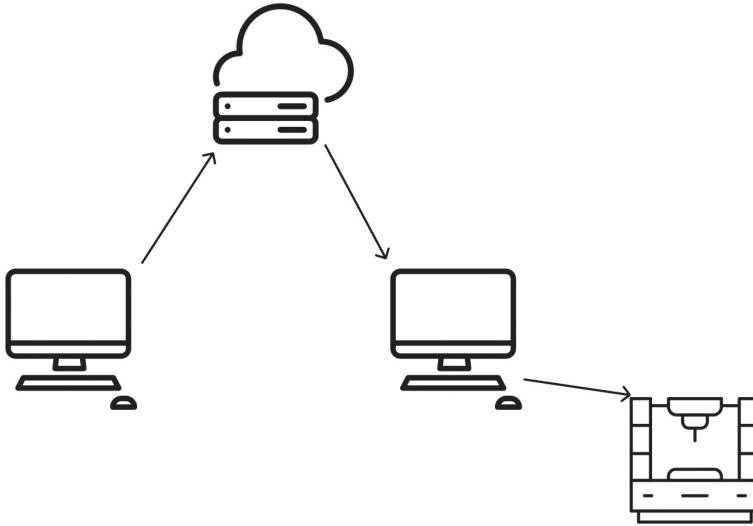


Рис. 2. Работа с устройствами через удаленный доступ

Сервер, обработав код, вернет результат и сравнит его с тем, который должен был получиться. Также ученик сможет пользоваться интерфейсом как инструментом разработки консольных программ. Пример такого взаимодействия с системой представлен на рисунке 3. В роли веб-интерфейса используется Telegram, а язык программирования — Python.

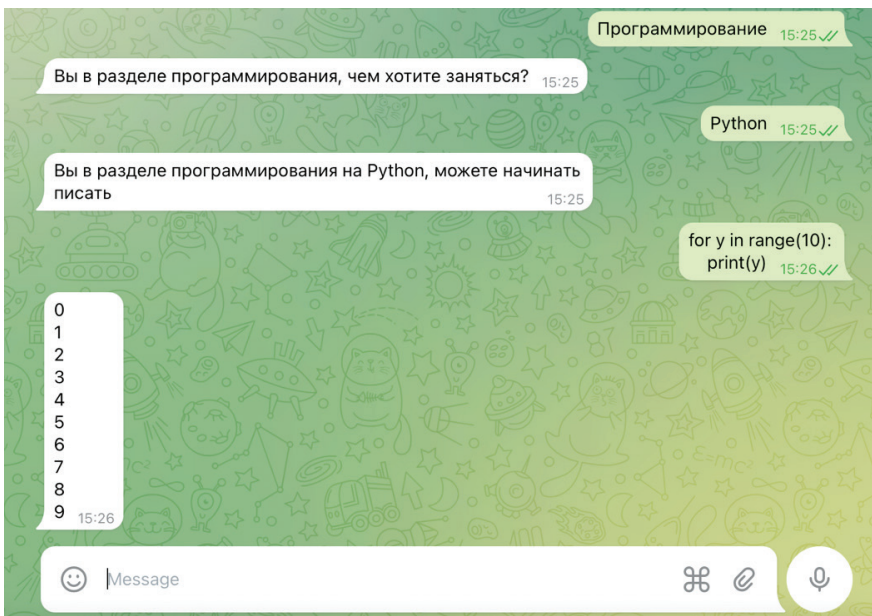


Рис. 3. Программирование на языке Python при помощи веб-интерфейса

Телефон/компьютер – компьютер – устройство(-а). Данный метод подойдет для работы внутри лаборатории, например для запуска VR-оборудования.

Не всегда удобно напрямую взаимодействовать с компьютером, который подключен к устройству. Для включения и настройки оборудования чаще всего достаточно удаленно отправить команду управляющему компьютеру, например, с телефона. Также удобно запускать сразу много одинаковых процессов на разных компьютерах по нажатию одной кнопки. Пример схемы применения этого метода приведен на рисунке 4.

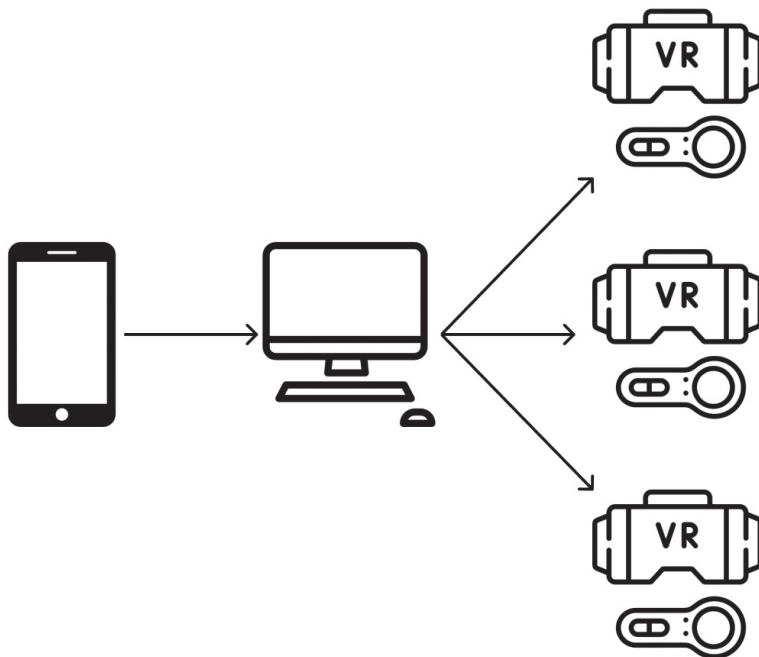


Рис. 4. Схема «телефон – компьютер – устройства»

Методов взаимодействия с описываемой системой множество, количество устройств, которые можно добавить в нее, практически неограниченно, поэтому должны быть описаны принципы формирования системы.

Принцип кросс-платформенности означает, что система не должна быть завязана на единственный тип устройств. Один из главных принципов системы заключается в том, что практически любая функция внутри системы должна быть продумана и реализована так, чтобы можно было выполнить ее, хотя и в разных объемах, с любого устройства. Существует множество решений для соблюдения данного принципа, в случае описываемой экосреды будет использоваться веб-ресурс, который можно открыть с любого современного устройства с доступом в Интернет.

Принцип унификации интерфейса состоит в том, что весь интерфейс должен быть выполнен в едином стиле и использовать схожие методы взаимодействия. Из-за наличия большого количества устройств, которые часто создаются разными разработчиками, в настоящее время наиболее остро встает проблема взаимодействия с оборудованием. Практически у каждого устройства

существует свой интерфейс. Чтобы начать работу, нужно долго и подробно изучать функции внутри графического интерфейса пользователя (ГИП). Существенно облегчит процесс взаимодействия учеников с оборудованием единый, унифицированный интерфейс. Обучающиеся будут получать навыки пользования устройством, а не изучать интерфейс определенной программы. Данного принципа можно придерживаться посредством применения унифицированных программ, передающих напрямую, переводящих код или управляющих ГИП определенных прикладных программ.

Выбор осуществляется исходя из возможностей устройства, которым предстоит управлять: например, конструктор Lego Mindstorm можно запрограммировать только в графическом интерфейсе, который создал разработчик; внутри системы взаимодействие с ГИП Lego Mindstorm будет производиться автоматически по логике, описанной учеником (логика может быть создана разными методами: программированием блоками либо на доступных языках программирования). Еще один пример — это язык программирования внутри веб-интерфейса. Код, написанный учащимся, напрямую передается в терминал компьютера, на котором установлен соответствующий язык (как было показано ранее, когда описывался метод использования системы «Телефон – сервер – телефон»).

Принцип актуальности используемого оборудования и навыков, получаемых во время работы с системой, заключается в следующем: все, что находится и используется внутри системы, должно обучать актуальным навыкам. Система создается для более удобного взаимодействия ученика с оборудованием, а также для более глубокого погружения в сферу IT. Использование устаревших устройств и обучение навыкам, которые не отвечают современным требованиям, не принесут должного результата. По завершении обучения у ученика должен быть опыт взаимодействия с тем оборудованием, с которым он может работать во время профессиональной практики, у обучающегося должны быть знания и умения в тех сферах IT, которые востребованы на сегодняшний день.

Результаты исследования

Разработка системы будет реализована в основном на языке Python при помощи фреймворка Django и других библиотек, которые позволяют управлять ГИП (библиотека `pywinauto`), процессами на компьютере (библиотека `os`), передачей команд и данных через локальное соединение (библиотека `socket`). Выбор языка программирования основан на современности и популярности Python. Язык постоянно развивается и дает все новые возможности взаимодействия, он в достаточной мере позволяет управлять процессами внутри компьютера. Также большое количество библиотек Python позволит описать систему практически на всех уровнях: сайт, управление ГИП, запуск скриптов

и процессов — все это можно будет написать на одном языке, что, несомненно, увеличит стабильность и отказоустойчивость системы, хотя и незначительно замедлит ее работу.

Заключение

Подводя итог статьи, можно сделать следующий вывод: разработка (и описание) дидактических принципов формирования информационной экосреды учебного заведения, подкрепленных прототипом и списком инструментов, требующихся для создания таковой платформы, является инновационной, востребованной в сфере информатизации образования концепцией. Также на примере одной из частей экосреды показаны практическая значимость и практическая применимость экосреды образовательной организации.

Список источников

1. Епанчинцев, М. Ю., Шакирова, А. А. (2022). Принципы и средства организации цифровой образовательной среды в современном медицинском колледже. *Актуальные проблемы социогуманитарного образования*. Сборник статей (вып. 5, с. 36–39). Екатеринбург.
2. Григорьев, С. Г., Денищева, Л. О. (2014). Уроки математики в «умной аудитории». *Вестник российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*, 3, 51–58.
3. Григорьев, С. Г., Гриншкун, В. В., Реморенко, И. М. (2013). «Умная аудитория» в институте математики и информатики МГПУ: теория и практика. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 2, 8–18.
4. Алферов, А. В. (2021). Разработка системы удаленного мониторинга и управления на основе ПЛК и веб-доступа. *Российская наука в современном мире*. Сборник статей XXXIX Международной научно-практической конференции (с. 38–40). Москва: Актуальность.
5. Григорьев, С. Г., Гриншкун, В. В., Колошеин, А. П. (2012). Технология применения электронных образовательных ресурсов в вузе. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 23, 8–13.
6. Смирнова, О. А., Болдырев, А. О. (2011). 77-30569/259484 Учебно-исследовательский дистанционно управляемый лазерный стенд. *Наука и образование*, 13, 2.
7. Мондрей, К. П. (2020). Графический интерфейс как инструмент взаимодействия человека с компьютером. *Меридиан*, 7(41), 69–71.

References

1. Epanchintsev, M. Yu., & Shakirova, A. A. (2022). Principles and means of organizing a digital educational environment in a modern medical college. *Actual problems of socio-humanitarian education*. Collection of articles (Issue 5, pp. 36–39). Ekaterinburg. (In Russ.).
2. Grigoriev, S. G., & Denishcheva, L. O. (2014). Math lessons in a «Smart Classroom». *RUDN Journal of Informatization in Education*, 3, 51–58. (In Russ.).

3. Grigoriev, S. G., Grinshkun, V. V., & Remorenko, I. M. (2013). «Smart Audience» at the Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow State Pedagogical University: theory and practice. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 2, 8–18. (In Russ.).

4. Alferov, A. V. (2021). Development of a remote monitoring and control system based on PLC and web access. *Russian Science in the Modern World*. A collection of articles of the XXXIX International scientific and practical conference (pp. 38–40). Moscow: Relevance. (In Russ.).

5. Grigoriev, S. G., Grinshkun, V. V., & Koloshein, A. P. (2012). Technology of application of electronic educational resources at the university. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 23, 8–3. (In Russ.).

6. Smirnova, O. A., & Boldyrev, A. O. (2011). 77-30569/259484 Educational and research remotely controlled laser stand. *Science and Education*, 13, 2. (In Russ.).

7. Mondrij, K. P. (2020). Graphical interface as a tool for human-computer interaction. *Meridian*, 7(41), 69–71. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 01.02.2023;
одобрена после рецензирования: 20.03.2023;
принята к публикации: 27.03.2023.

The article was submitted: 01.02.2023;
approved after reviewing: 20.03.2023;
accepted for publication: 27.03.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Вилен Владимирович Мнацакян — ассистент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Vilen V. Mnatsakanyan — Assistant of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

vilenmna@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

Станислав Дмитриевич Братков — бакалавр направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (Промышленная информатика)», Институт искусственного интеллекта, Российский технологический университет МИРЭА, Москва, Россия.

Stanislav D. Bratkov — Bachelor of 09.03.01 «Informatics and computer engineering (Industrial Informatics)», Institute of Artificial Intelligence, Russian Technological University MIREA, Moscow, Russia.

stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

Никита Андреевич Мозгин — специалист направления подготовки «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», Институт кибербезопасности, Российский технологический университет МИРЭА, Москва, Россия.

Nikita A. Mozgin — Specialist in the field of training «Information Technology Security in Law Enforcement», Institute of Cybersecurity, Russian Technological University MIREA, Moscow, Russia.

nikmoz2004@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3585-5514>

Андрей Владимирович Смирнов — кандидат технических наук, заведующий лабораторией керамических материалов и технологий, Российский технологический университет МИРЭА, Москва, Россия.

Andrey V. Smirnov — Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Ceramic Materials and Technologies, Russian Technological University MIREA, Moscow, Russia.

smirnov_av@mirea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4415-5747>

Сергей Георгиевич Григорьев — член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Sergey G. Grigoriev — Russian Academy of Education corresponding member, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.