

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА МИРЕРА

А. Г. Леонов¹ [0000-0001-9622-1526], К. А. Мащенко² [0000-0003-0355-6699]

^{1, 2}НИЦ «Курчатовский институт» – НИИСИ, г. Москва, Россия

^{1, 2}Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
г. Москва, Россия

¹Московский педагогический государственный университет, г. Москва,
Россия

¹Государственный университет управления, г. Москва, Россия

¹dr.l@vip.niisi.ru, ²kirill.mashchenko@niisi.ru

Аннотация

Представлены основные возможности цифровой образовательной платформы Мирера, относящейся к классу полидисциплинарных информационных интеллектуальных систем и предназначенной для комплексной поддержки образовательного процесса. Платформа объединяет средства управления обучением, автоматизированной проверки заданий, образовательной аналитики, учета посещаемости и интеллектуальной поддержки преподавателей и обучающихся на основе технологий искусственного интеллекта. Описаны основные функциональные возможности системы, включая автоматическую проверку заданий по различным дисциплинам, инструменты формирования адаптивных образовательных траекторий, анализ цифрового следа обучающихся, встроенные средства коммуникации и нейросетевых ассистентов. Рассмотрены механизмы автоматизации рутинных процессов и поддержки принятия педагогических решений на основе данных. Результаты пилотного внедрения показали, что использование платформы способствует снижению нагрузки на преподавательский состав, повышению вовлеченности студентов и повышению эффективности управления образовательным процессом, что подтверждает потенциал применения цифровых образовательных платформ в качестве инструмента трансформации высшего, среднего общего и специального профессионального образования.

Ключевые слова: цифровая образовательная платформа, искусственный интеллект в образовании, образовательная аналитика, автоматизация обучения, адаптивное обучение, цифровая трансформация образования.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация высшего образования сопровождается активным внедрением информационных технологий, направленных на повышение эффективности организации учебного процесса, качества обучения и доступности образовательных ресурсов. Современные цифровые образовательные платформы становятся не только инструментом доставки учебного контента, но и средой управления образовательными траекториями, мониторинга результатов обучения и поддержки взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса. При росте объемов образовательных данных и увеличении нагрузки на преподавателей актуальность приобретают методы автоматизации рутинных задач и интеллектуальной поддержки принятия педагогических решений. Несмотря на значительное разнообразие существующих образовательных платформ, а также специализированных сервисов, большинство из них узконаправленные, ориентированы на решение отдельных задач и не обеспечивают комплексной интеграции средств образовательной аналитики, автоматизированного контроля результатов обучения и интеллектуальных инструментов сопровождения обучающихся и преподавателей.

В определенном смысле большинство платформ выросло из компьютерных практикумов, получивших развитие еще в 90е годы XX в. [1] и впоследствии развившихся до цифровых образовательных сред. Под цифровой образовательной средой (ЦОС) здесь понимается программное или программно-аппаратное обеспечение, предназначенное для формирования у обучаемого необходимых компетенций в конкретной предметной области. Классическим примером ЦОС является предметно-цифровая среда ПиктоМир [2]. Отдельным элементом развития платформ являются системы управления обучением, LMS (Learning Management System) – программное обеспечение для администрирования, документирования, отслеживания, отчетности, автоматизации и доставки образовательных курсов, программ обучения, материалов и т. п. [3, 4].

Анализ существующих цифровых образовательных платформ показывает, что ни одно из распространенных решений не обеспечивает в полной мере требования российских вузов к организации учебного процесса, сопровождению преподавателя и использованию образовательной аналитики. Наиболее распространенной системой остается Moodle [3], отличающаяся гибкостью и широким распространением, однако ее использование связано со сложностью администрирования и высокой зависимостью от технических специалистов. Российские платформы, такие как Modeus [4], в большей степени учитывают специфику российских образовательных организаций, однако остаются преимущественно системами управления контентом и образовательным процессом.

Для преподавания программирования широко применяются специализированные платформы, такие как ejudge [5] и Яндекс.Контест [6], обеспечивающие автоматическую проверку решений. В то же время у них есть ограничения, связанные с созданием и обновлением образовательного контента, предоставлением обратной связи учащимся и обеспечением всестороннего образовательного процесса. Массовые открытые онлайн-платформы обучения, такие как Coursera [7], в первую очередь ориентированы на самостоятельное обучение и не могут заменить постоянную педагогическую поддержку, что приводит к снижению доли студентов, успешно завершающих курсы.

Традиционные системы управления обучением (Learning Management System, LMS), как правило, не ставят своей целью создание нового цифрового качества обучения, а лишь администрируют в цифровой форме классический образовательный процесс, включая электронное назначение курсов, контроль прохождения, посещаемость, электронную отчетность и т. п. Другой подход в цифровой трансформации образовательного процесса связан с изменением парадигмы обучения, когда в центр ставятся интересы, цели, поведение обучаемого и упор на индивидуализацию его учебного опыта. Такие системы появились в 10-е годы и были названы по цели их создания платформами образовательного опыта (Learning Experience Platform, LXP) [8].

Любая LXP прежде всего ориентирована на персонализацию обучения с использованием цифровых данных слушателя: платформа собирает информацию о траекториях, предпочтениях и активности обучающегося и генерирует рекомендации релевантного контента при построении индивидуализированных

учебных треков. В результате LXP обеспечивает «тонкую» настройку предметных и междисциплинарных образовательных траекторий под конкретного обучающегося. LXP, по сравнению с пассивной LMS, не просто следует предварительно заданному учебному плану, а динамически конструирует образовательные треки, давая рекомендации педагогам и обучаемым, основанные на опыте, компетенциях и профессиональных целях последнего.

Современные методы машинного обучения позволяют автоматизировать проверку определенных типов заданий, формировать персонализированные ответы, разрабатывать адаптивные траектории обучения и анализировать обширные массивы данных об обучении [9, 10]. Первые интеллектуальные системы обучения, такие как SCHOLAR [11], продемонстрировали возможность организации индивидуализированного взаимодействия со студентами, в то время как последующие решения, включая AutoTutor [12] и WatsonTutor [13], разработали подходы к адаптивной поддержке студентов. Отдельное направление составляют системы автоматизированного оценивания и поддержки преподавателей, такие как OpenEssayist [14], а также решения в области образовательной аналитики и прогнозирования результатов обучения, в том числе CourseSignals [15] и система прогнозирования академической успеваемости «Пифия» [16].

Однако большинство существующих решений ориентировано на решение конкретных задач и редко объединяет в рамках единой цифровой образовательной платформы функции управления обучением, образовательной аналитики, интеллектуальной поддержки и автоматизации работы преподавателей. К числу дополнительных вызовов относятся зависимость от зарубежных программных решений и связанные с этим риски для технологического суверенитета и информационной безопасности образовательных организаций.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Все вышесказанное определяет необходимость следующего шага в развитии комплексных образовательных платформ с интегрированными инструментами искусственного интеллекта (ИИ) в саму платформу и непосредственно в учебный процесс. Авторское понятие LXP+ (Learning Experience Platform Plus) описывает такие новационные цифровые решения, как расширение базовой мо-

дели LXP за счет глубокой интеграции элементов ИИ, расширения спектра поддерживаемых образовательных междисциплинарных сценариев и включения самой платформы в образовательную среду – экосистему непрерывного обучения и деятельности студента и школьника. В таком понимании LXP+ выходит за рамки «классической» LXP, но наследует ее ключевые черты: персонализированные рекомендации, учет интересов и целей обучающегося, интеграцию разнообразных форм контента и поддержку сетевых взаимодействий. При этом сама LXP+ включает более глубокую аналитику, использование генеративных и когнитивных ИИ-моделей, поддержку сложных, проектно-ориентированных и междисциплинарных форматов обучения. Важным качеством LXP+ для профессионального роста обучающегося является то, что платформа находится в цифровом пространстве, где одновременно присутствуют организации-работодатели и образовательные учреждения, совместно формируя и обновляя материалы и практики под актуальные требования рынка. LXP+ связана с системами управления знаниями и производственными процессами компаний и может использовать реальные документы, регламенты и задачи как учебный контент, динамически изменяя компетентностную модель выпускника.

Подход LXP+ совпадает с тем, как современные исследования понимают цифровую образовательную среду – широкую цифровую экосистему из разных средств и сервисов, которая поддерживает гибкие формы обучения, персонализацию и активную роль обучающегося, особенно в условиях использования ИИ. В этой экосистеме LXP+ можно рассматривать как дидактический инструмент, который переводит обучение от модели, где все строится вокруг курсов, к модели, где в центре находится индивидуальный цифровой образовательный опыт слушателя, а курсы и ресурсы подстраиваются под этот опыт и помогают в его развитии, т. е. LXP+ можно интерпретировать как дидактический инструмент перехода от «курсоцентричной» модели к модели, в которой центральным объектом является цифровой образовательный опыт обучающегося.

LXP+, являясь компонентом цифровой образовательной среды по своему устройству, относится к классу полидисциплинарных интеллектуальных информационных систем (Multidisciplinary Intelligent Information System, MIIS), поскольку объединяет подходы из образования, управления знаниями и информационных технологий и опирается на углубленное использование технологий ИИ

для анализа данных и адаптивного управления образовательным опытом. В качестве рабочей модели MIIIS нами предложена Цифровая Образовательная Платформа Мирера, обеспечивающая, в том числе, персонализированную дистрибуцию контента, семантическую интеграцию учебных ресурсов, профессиональных практик и социальных взаимодействий на основе углубленного использования ИИ (нейросемантические связи, генеративный дизайн кейсов, агентное моделирование и предиктивный анализ), что трансформирует и интегрирует учебные сервисы в среду конструирования образовательного опыта, где ИИ выступает фасилитатором субъектности обучающегося, что создает условия для персонализации, полисубъектности и практико-ориентированности в ИИ-усиленной инфраструктуре.

Платформа Мирера выступает в качестве инструмента поддержки преподавателей, в том числе обеспечивая автоматизацию различных рутинных процессов посредством комплексного применения технологий ИИ. При этом полидисциплинарность платформы проявляется в автоматизированной проверке максимального объема заданий по широкому спектру предметных областей, включая программирование, математику, а также финансовые, экономические и социально-гуманитарные предметы.

Высокая насыщенность практико-ориентированными заданиями в сочетании с дидактически выверенной организацией взаимодействия в системе «обучающийся – преподаватель» влияет на эффективность усвоения учебного материала. ЦОП Мирера поддерживает единство очного, дистанционного и гибридного форматов посредством встроенных средств коммуникации, инструментов онлайн коллаборации при решении задач как в формате учитель – ученик, так и учитель – группа, реализуя совместную работу над проектом. Накопленные данные, используемые в дальнейшем в образовательной аналитике, имеют универсальный формат, что архитектурно упрощает наращивание модулей обработки и прогнозирования, включая методы ИИ, которые используются не только для углубленного анализа образовательного процесса, но и для интеллектуальной поддержки учебной деятельности. Полный цифровой след поведения студентов и преподавателей, сохраняемый на платформе, служит основой для прогнозирования академического статуса обучающихся и формирования индивидуальных адаптивных образовательных траекторий.

В реализации модели ЦОП Мирера использовано программное обеспечение с открытым исходным кодом (Open Source), поддерживаемое в Российской Федерации, что минимизирует риски потери интеллектуальной собственности и блокировки программного обеспечения, необходимого для образовательной деятельности российских вузов и преподавателей.

ЦОП Мирера, позиционируемая как переходная модель от курсоцентричной к опытно-центричной организации обучения, обеспечивает автоматизацию рутинной нагрузки преподавателя. В частности, автоматизированы запросы деканата об успеваемости, посещаемости и текущей загрузке преподавателя (контрольные мероприятия, часы занятий, участие в экзаменах и зачетах). Специализированный доступ к системе позволяет формировать и поддерживать актуальность в реальном времени академической отчетности по учебным группам и курсам и т. п. Архитектура платформы учитывает специфику российской образовательной системы: поддерживаются понятия курсов и учебных групп с возможностью независимой настройки расписания для каждого экземпляра курса в разных группах, а также параллельного прохождения одной группой нескольких курсов, что соответствует традиционной модели академических групп, потоков и параллелей, см. рис. 1. Платформа Мирера включает встроенный календарь с возможностью детального расписания занятий, см. рис. 2. Расписание привязано к конкретным темам курса, что позволяет быстро переносить расписание на последующие учебные периоды, например, при копировании курса из года в год. Помимо группового расписания предусмотрена возможность индивидуальной настройки расписания для каждого студента, что актуально в случаях пропуска тем, отставания от группы или закрытия академической разницы.

Таким образом, Мирера выступает гибридным решением, в котором автоматизация управленческих процессов LMS сочетается с ориентацией на конструирование цифрового образовательного опыта, как центрального объекта проектирования.

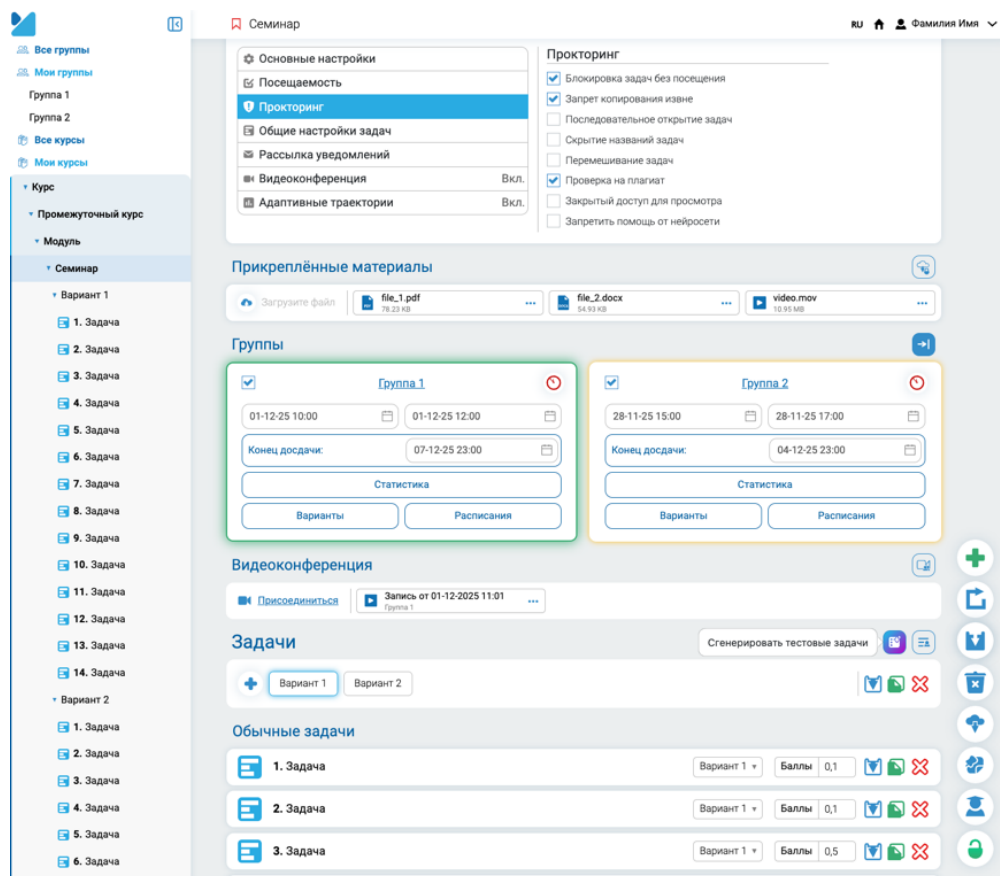


Рис. 1. Страница занятия (контекста) у преподавателя, настройка расписания независимо для всех групп.

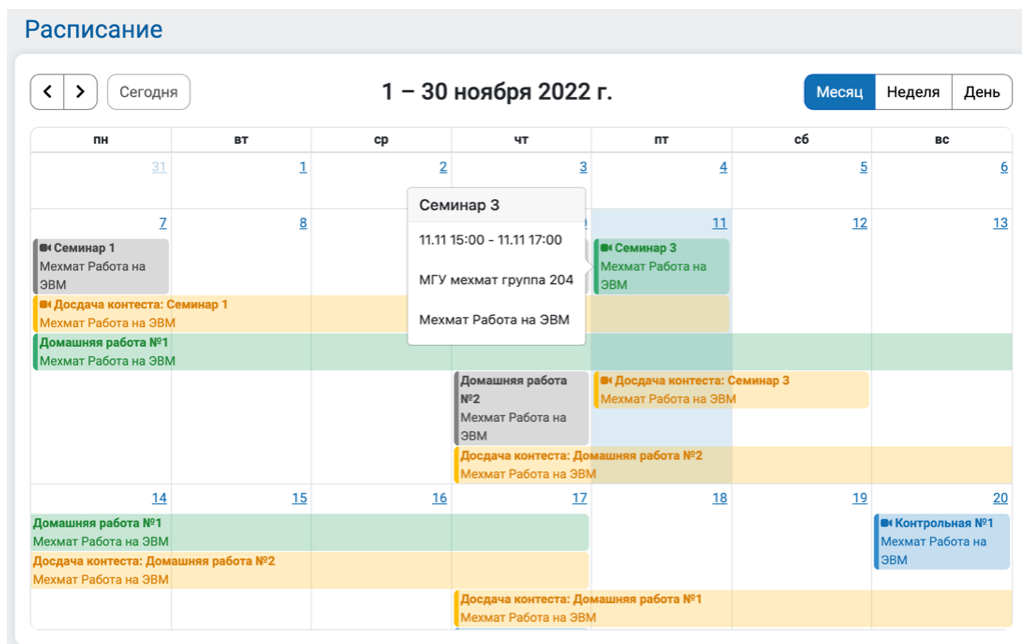


Рис. 2. Календарь со всеми занятиями по всем курсам.

Кроме основного расписания, для каждой группы и каждого студента независимо предусмотрена возможность настройки сроков досдачи учебных материалов, при этом автоматически активируется понижение баллов за задания, которые сдаются после основного дедлайна. Механизм понижения баллов может осуществляться как посредством фиксированного коэффициента, так и в виде постепенного уменьшения баллов во времени. При изменении настроек расписания все баллы, привязанные к просроченным дедлайнам, пересчитываются автоматически. Преподаватель в любой момент может вручную скорректировать данный процесс и отменить понижение баллов для конкретного студента в исключительных случаях. Реализована также возможность выдачи контестов с ограниченным временем выполнения, при этом студент имеет свободу выбора момента начала решения, что повышает гибкость организации контроля знаний.

Для обеспечения коллективной работы преподавателей над одним учебным курсом в платформе реализован набор инструментов, позволяющих гибко управлять правами доступа. Преподавателям могут предоставляться различные уровни прав доступа – от приглашенного лектора с ограниченными возможностями редактирования учебного контента до редактора курса с полными правами. Кроме того, реализован аппарат «наследования» курсов в виде передачи курса от одного преподавателя другому для проведения занятий с ограничением на редактирование материалов, а также широкий спектр иных настроек прав доступа, адаптируемых под разнообразные организационные и методические сценарии.

Благодаря модульной структуре организации курсов и описанной системе тонкой настройки прав доступа обеспечивается эффективная и оперативная совместная разработка учебных программ по смежным дисциплинам. Это достигается посредством практически мгновенной интеграции уже существующих модулей, созданных для отдельных предметов, в новые междисциплинарные и полидисциплинарные курсы.

На платформе Мирера обеспечено хранение всего цифрового следа образовательной деятельности преподавателей и студентов на территории Российской Федерации, что гарантирует соответствие требованиям национального законодательства по вопросам безопасности и конфиденциальности данных. В состав платформы включены специализированные модули, предназначенные для

выполнения типичных аналитических запросов, связанных с обработкой и интерпретацией накопленной информации.

Хранение данных организовано с обеспечением быстрого и удобного доступа к разнообразным материалам всем участникам образовательного процесса: учебным материалам курсов, а также к сведениям о всех успешных и неуспешных попытках решения студентами заданий, реализуемых в рамках курса, данным о посещаемости, записям видеоконференций, обучающим материалам и видеолекциям и другим релевантным данным. На основе этих данных формируются комплексные аналитические отчеты, позволяющие оценить, насколько эффективно студенты усваивают материал курса, что, в свою очередь, служит основой для выработки рекомендаций по корректировке и адаптации индивидуальных траекторий обучения.

ЦОП Мирера обеспечивает автоматический подбор заданий на основе анализа результатов студентов, создавая тем самым адаптивные траектории обучения. Система может автоматически назначать студентам простые задания для повторения и преодоления трудностей, а также более сложные задания, отмеченные «звездочкой», для студентов, демонстрирующих высокие достижения. Аналогично на зачетах предусмотрена автоматическая выдача заданий по темам, которые студент не освоил полностью.

Платформа поддерживает автоматическую генерацию уникальных вариантов заданий для каждого студента, в том числе с учетом тематического распределения. Преподаватель задает перечень тем, указывает количество задач по каждой теме и баллы, которые может получить студент за каждую задачу по этой теме. Студент получает индивидуальный вариант, состоящий из выбранных задач по каждой теме в соответствии с заданными параметрами.

Следуя модели МИИС, в платформе реализованы нейросетевые ассистенты обучающихся и преподавателей, работающие в контролируемом учебном контексте и автоматически использующие данные образовательной среды. Ассистент обучающегося предоставляет методически корректные подсказки без выдачи готовых решений [17], а ассистент преподавателя автоматизирует создание заданий и комментариев на основе учебных материалов, что снижает риск галлюцинаций модели и поддерживает принципы академической честности.

Платформа Мирера дает возможность педагогу проводить мультимедийные интерактивные занятия с большим количеством интегрированных практических заданий, которые проверяются полностью автоматически. Реализованы инструменты для коллаборации в реальном времени преподавателя со студентами. Механизмы визуализации и контроля прогресса студентов позволяют преподавателю отслеживать весь процесс выполнения задания, включая отображение конкретного места в решении, которое в текущий момент времени редактирует студент. Все эти механизмы реализованы по технологии WebSocket, без применения видеонаблюдения или средств прокторинга. Преподаватель имеет возможность оперативно оставлять комментарии, мгновенно отображающиеся студенту, а при необходимости непосредственно подключаться к выполнению задания, при этом у обучающегося блокируется доступ к рабочей области, и он в реальном времени наблюдает действия преподавателя. Технология WebSocket использована в ЦОП Мирера для отображения в реальном времени результатов студентов в статистике, а также других аспектов взаимодействия преподавателя и студентов, требующих актуальной информации у всех участников образовательного процесса без необходимости обновления страницы.

В платформу Мирера интегрировано модифицированное open-source-решение – система видеоконференций BigBlueButton с возможностью записи лекций и их последующей публикацией. Из сервиса видеоконференций в Миреру экспортируются данные об индивидуальной активности участников видеоконференций, что позволяет использовать эту информацию, в частности, для учета посещаемости.

Автоматизация учета посещаемости в условиях смешанного обучения реализована на основе комплекса методов для очного, дистанционного и гибридного форматов. Для очных занятий использованы геолокация участников и динамические QR-коды с JWT-токенами, а для дистанционного обучения – мониторинг активности в видеоконференциях, просмотрах записей и работе с учебными материалами с начислением баллов пропорционально фактическому времени участия [18].

В статистике отображаются набранные баллы, журнал посещаемости, активность студентов и пр., см. рис. 3.

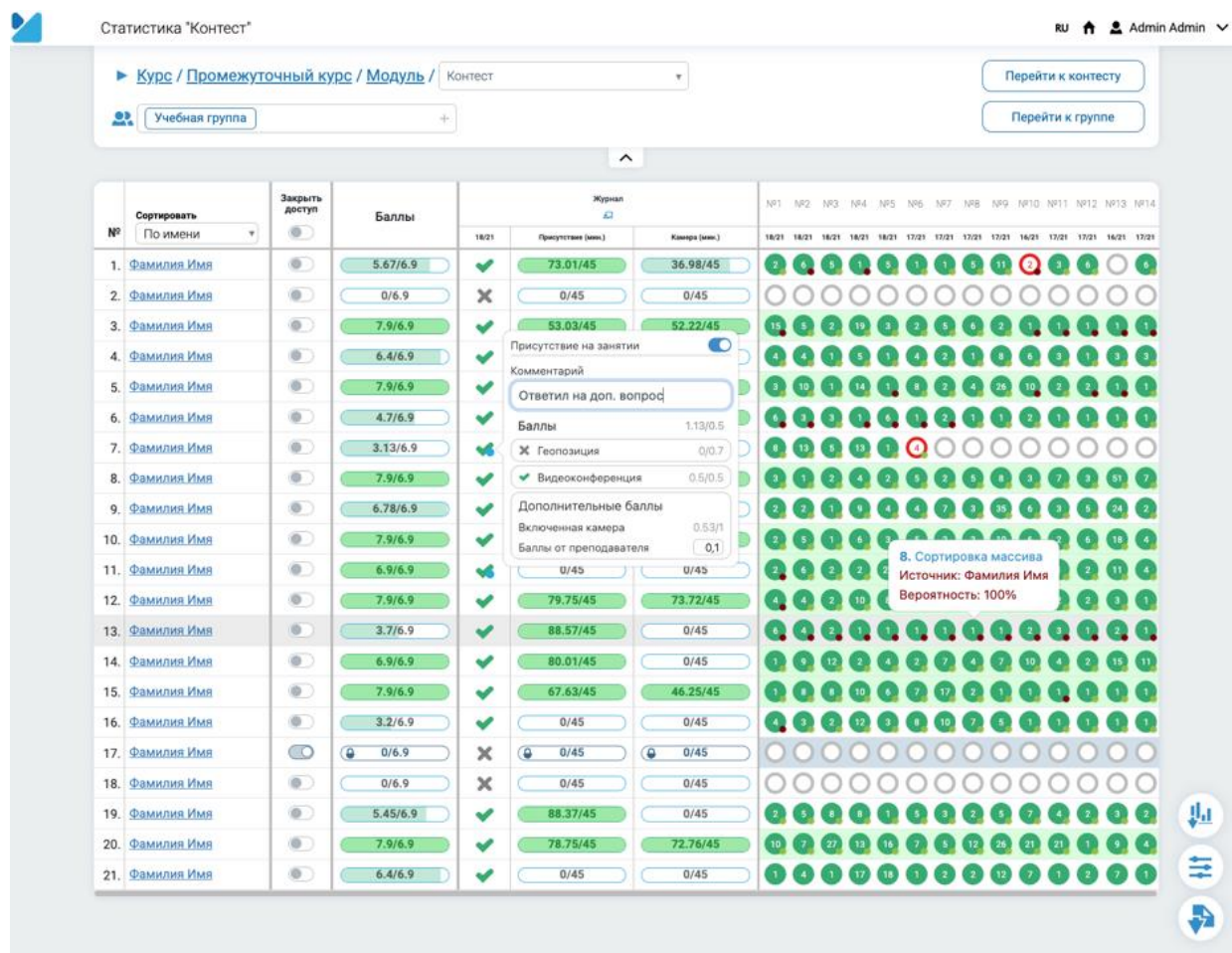


Рис. 3. Интерфейс отображения статистики по контексту.

Цифровая образовательная платформа Мирера спроектирована как многоканальное и доступное с широкого спектра устройств цифровое образовательное пространство, где реализованы различные инструменты коммуникации, совместной работы и доступа к учебным материалам всех участников образовательного процесса. Пользователи платформы могут входить в систему с персональных компьютеров, ноутбуков, планшетов и смартфонов, см. рис. 4 и 5, независимо от их текущего местоположения – будь то учебная аудитория, дом или транспорт.

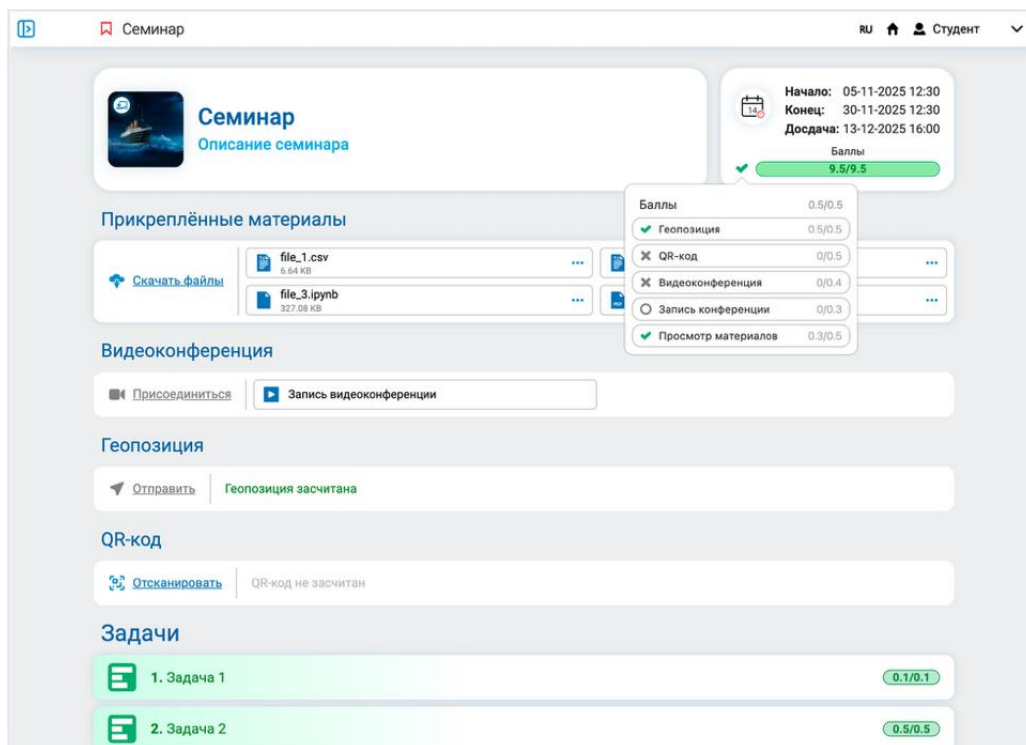


Рис. 4. Страница занятия (контеста) у студента на компьютере.

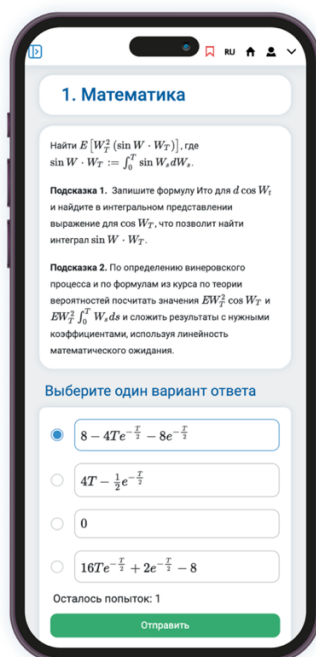


Рис. 5. Страница задачи у студента на мобильном устройстве.

Все ресурсы курсов – лекционные материалы, практические задания, записи прошедших занятий и иные обучающие компоненты – могут быть систематизированы по различным структурным единицам платформы и календарному

плану, что позволяет студентам оперативно находить и использовать необходимые материалы. Интегрированный календарь с функцией напоминаний о предстоящих мероприятиях, выполненный в интуитивно понятном интерфейсе, способствует организации образовательного процесса и формированию устойчивых навыков самостоятельного планирования учебной деятельности.

Особенностью платформы, реализующий принцип LXP+BYOD-learning (Bring Your Own Device), является полное программно-техническое обеспечение образовательного процесса. Так, студенты могут участвовать в видеоконференциях, проходить тестирования, решать задания по программированию и выполнять другие типы формализованных учебных заданий непосредственно в рамках единой образовательной платформы, в том числе интегрирующей различные цифровые образовательные среды. Это позволяет избежать необходимости установки сторонних программ, настройки компиляторов или отдельных сред разработки для каждой дисциплины, тем самым снижая технический барьер и обеспечивая единообразие пользовательского опыта в процессе освоения различных курсов.

В цифровой образовательной платформе Мирера реализован специализированный информационный чат-бот, интегрированный с мессенджером ВКонтакте (VK) и почтовым сервисом. Пользователь платформы может связать свой аккаунт с VK, активировав тем самым получение уведомлений от имени ботов в привычной для себя цифровой социальной среде.

Помимо коммуникационных функций задачами чат-бота стали, в том числе, оперативное предоставление данных о текущей статистике результатов студентов, сроках проведения занятий и домашних заданий, результатах проверки и другой учебной информации. Уведомления, генерируемые интеллектуальными ботами платформы, содержат информацию об учебных и иных событиях и адресованы как студентам, так и преподавателям. В рассылках используются механизмы контекстно-чувствительных триггеров, которые позволяет инициировать уведомления из различных сегментов платформы. Так, со страницы учебной группы может быть отправлена рассылка, адресованная всем ее участникам, а со страницы курса, в свою очередь, могут отправляться уведомления во все группы, прикрепленные к данному курсу. Практические сценарии использо-

вания системы охватывают широкий спектр образовательных и административных событий. Так, запрос на вступление в группу, отправленный студентом, инициирует передачу преподавателю сообщения, содержащего интерфейс для моментального принятия или отклонения заявки. Другим примером является использование встроенной клавиатуры бота с доступом к часто задаваемым вопросам, таким как статистика результатов и вопросы о ближайших занятиях.

Контекст в ЦОП Мирера – это дидактическая единица организации образовательного процесса, задающая временные границы, формат (лекция, семинар, практическое занятие, домашняя работа) и условия проведения учебного занятия, а также выступающая узлом генерации автоматизированных коммуникаций, доставки учебных материалов и сбора данных об активности. Для обучающихся аппарат контекстов обеспечивает управление временными рамками (уведомления о старте/завершении), доставку материалов в логике «перевернутого класса», персонализированные оповещения для студентов и регулярную агрегированную статистику для преподавателей (активность и вовлеченность в больших группах). Временные характеристики реакции обучаемого на полученные от системы уведомления, активность при взаимодействии с интерфейсом бота, скорость обратной связи и многое другое (цифровой след) служат исходными данными для аналитических моделей и, в частности, используются для индизирования вовлеченности студентов в учебный процесс.

Цифровая образовательная платформа Мирера содержит интегрированную среду разработки программ, поддерживающую полноценный многокомпонентный (мультифайловый) режим, позволяющий работать с совокупностью взаимосвязанных файлов в рамках единого проекта. Преподаватель может задавать участки кода, недоступные студентам для редактирования, а также скрытые файлы, предназначенные, например, для автоматической проверки решений или инкапсуляции вспомогательных функций, см. рис. 6.

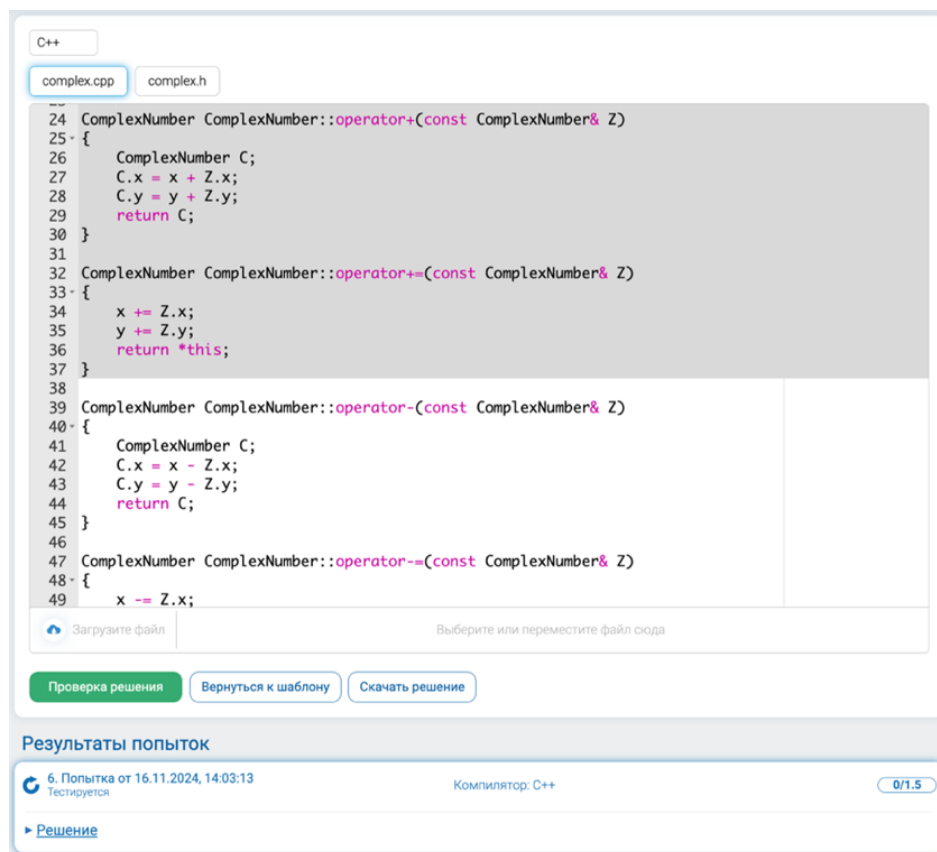


Рис. 6. Встроенный редактор кода с поддержкой многофайлового режима и мгновенной обратной связью.

Платформа Мирера предоставляет преподавателю гибкость при настройке задач по программированию. Преподаватель выбирает компиляторы для себя и студентов, указывает входные и выходные данные, способ проверки, ограничения по времени и памяти с помощью простого и понятного интерфейса, см. рис. 7. Система позволяет выбрать один из множества способов сравнения результатов, включая, например, методы визуального сопоставления изображений, что расширяет спектр возможных формулировок задач.

В частности, платформа Мирера позволяет автоматизировать процесс формирования выходных данных тестов на основе эталонного решения, предварительно заданного преподавателем. В процессе генерации входные данные подаются на вход эталонной программе, после чего результаты ее выполнения автоматически фиксируются как эталонные выходные данные. Эти данные впоследствии используются для проверки решений, предоставленных студентами.

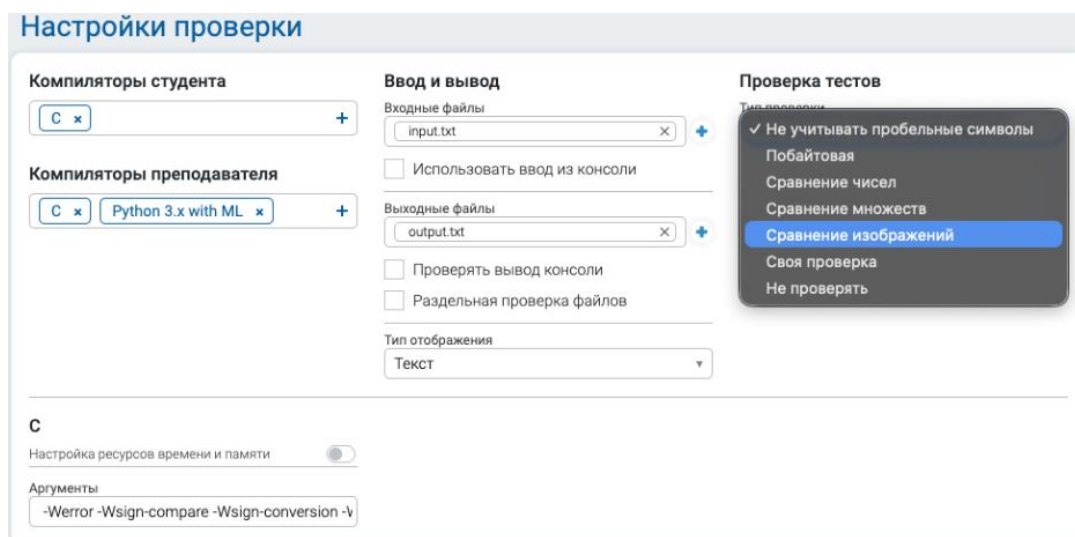


Рис. 7. Настройки проверки задачи по программированию.

Платформа поддерживает возможность автоматизированной генерации входных данных тестов с использованием авторского программного кода, написанного преподавателем. Так, для заданий на декодирование строк входные данные могут формироваться с помощью программы, выполняющей обратную операцию – кодирование строки. Или в случае задач, связанных с выборками из баз данных, возможно автоматическое создание необходимых таблиц посредством специально написанного кода. В платформе Мирера реализован механизм автоматизированной проверки корректности, позволяющий инициировать проверку всех шаблонов и выходных данных тестов всех задач конкурса. Функционал производит автоматическую загрузку эталонных решений в соответствующие шаблоны заданий и сверку выходных данных с результатами выполнения этих решений. Совместное использование автоматической генерации входных и выходных данных предоставляет педагогу возможность быстрого масштабируемого создания учебных заданий, см. рис. 8.

Цифровая образовательная платформа Мирера поддерживает широкий мультипарадигмальный набор встроенных компиляторов и языков программирования со встроенной автоматической проверкой. В их число входят Python, C/C++, R, Pascal, Java, QT с поддержкой OpenGL, MPI, eGrep, Flex/Bison, NASM/ARM, SQLite, Prolog, LISP и другие. Кроме того, в платформу интегрирован язык объектного моделирования UML, предназначенный для построения диаграмм бизнес-процессов, календарных планов и иных структур с последующей

автоматизированной верификацией построенных моделей и графов. Архитектура платформы позволяет оперативно расширять данный перечень за счет подключения новых языков или версий, существующих посредством сборки и внедрения дополнительных Docker-контейнеров.

Рис. 8. Настройки тестов в задаче по программированию с возможностью автоматической генерации входных и выходных данных.

Для обеспечения академической честности разработан модуль антиплагиата программного кода, основанный на сопоставлении синтаксически нормализованных фрагментов и выявлении структурных заимствований, устойчивый к переименованию переменных и другим поверхностным модификациям. см. рис. 9. Интеграция модуля с системой мониторинга учебной активности позволяет выявлять как прямые заимствования, так и косвенные признаки академических нарушений на основе анализа поведения обучающихся [19].

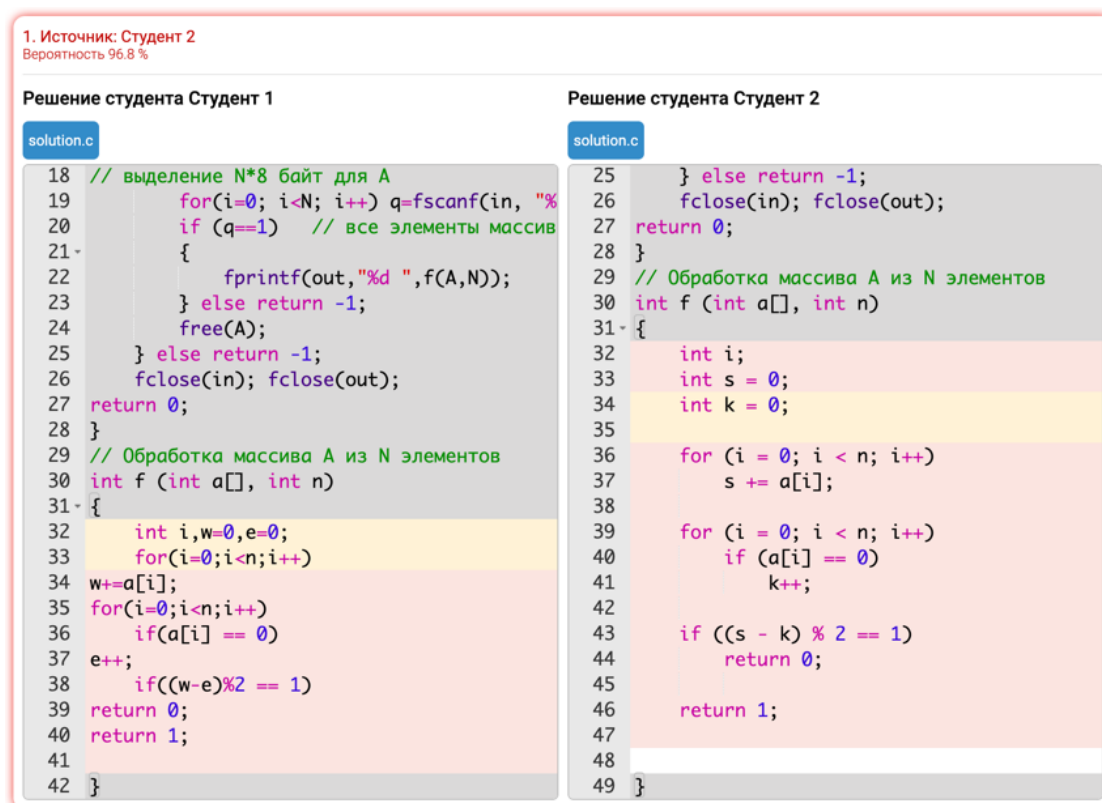


Рис. 9. Пример работы системы плагиата.

Цифровая образовательная платформа Мирера включает разнообразные типы тестовых заданий, которые охватывают как задачи с математическим содержанием, так и задания с открытыми текстовыми ответами. Среди доступных форматов представлены тесты с выбором одного или нескольких вариантов ответа из предложенного списка с возможностью настройки допустимого числа ошибок. Важной особенностью является возможность использования в условиях задач и вариантах ответов не только текстового формата или изображений, но и формул LaTeX – для написания формулы достаточно окружить содержащий ее кусок текста знаками «\$», см. рис. 10. Это значительно расширяет возможности составления и проверки разнообразных заданий по математике и другим дисциплинам STEM, см. рис. 11.

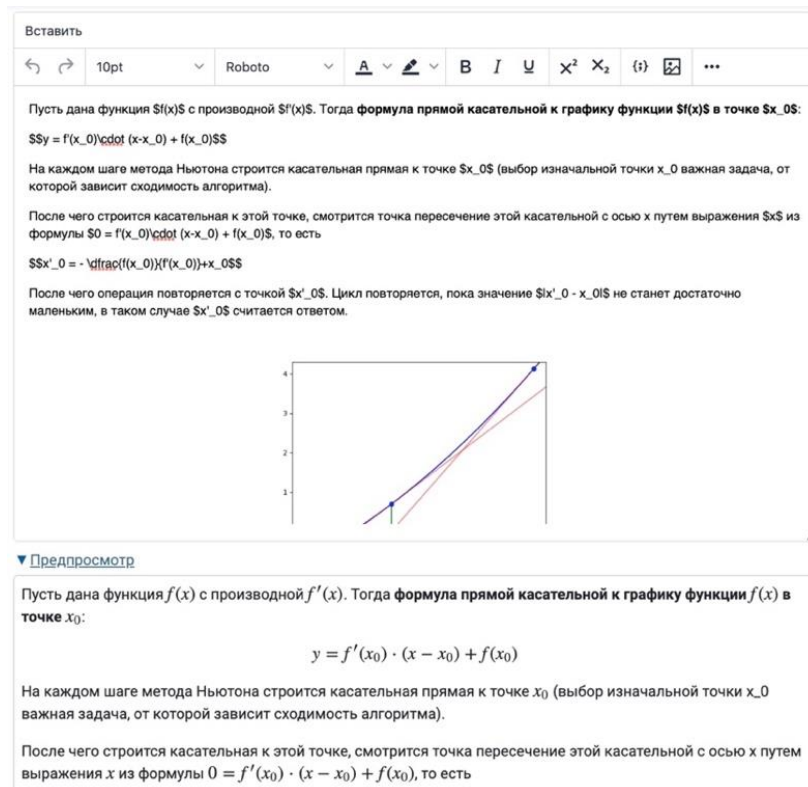


Рис. 10. Встроенный редактор для создания математического контента с возможностью написания формул LaTeX.

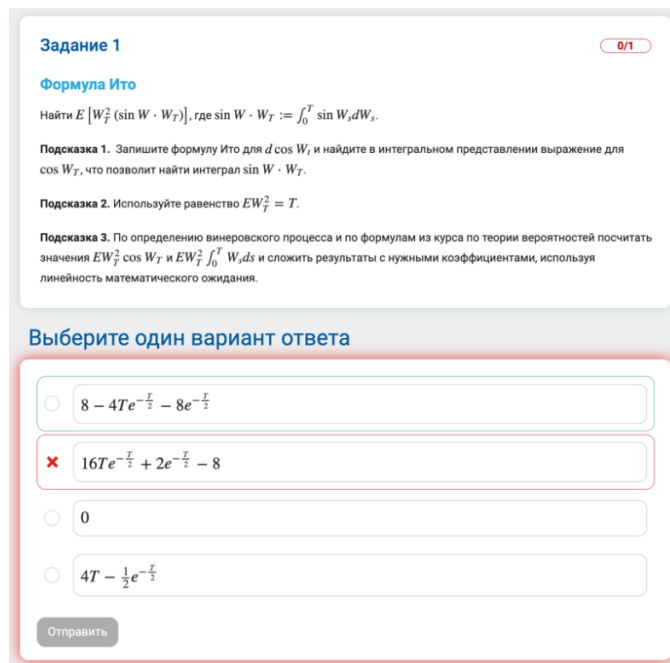


Рис. 11. Пример математической задачи со встроенными LaTeX формулами в условии и вариантах ответа.

Формат тестовых заданий на установление правильной последовательности элементов, также реализованный на платформе Мирера, благодаря возможности использования формул LaTeX может быть использован для первичной проверки знаний студентов о структуре доказательств теорем или алгоритмов решения типовых задач, где доказательство или решение разбиваются на отдельные шаги, к которым добавляются лишние элементы, и обучаемый должен выбрать корректный порядок этапов из предложенного множества, см. рис. 12. Благодаря включению дополнительных элементов, схожих с корректными, обучаемому необходимо не только уметь устанавливать последовательность логических шагов доказательства теоремы или решения задачи, но и глубоко понимать содержание каждого этапа, включая знание правильных формулировок и соответствующих математических выражений для каждого шага решения или обоснования.

Правительство выпустило 91-дневный казначейский вексель. Инвестор приобрёл его в день выпуска с простым дисконтом, равным $d = 8\%$ годовых. Вычислите эффективную годовую доходность этой покупки для инвестора.

Расставьте элементы в нужном порядке

⋮

Время до погашения равно $h = \frac{91}{365} \approx 0.25$ года.

▼

▲

Поэтому эффективная учётная ставка для этого промежутка времени равна $dh \approx 2\%$.

▼

▲

Значит, за $F = 100$ номинала цена продажи равна $P = F(1 - dh) \approx 98.01$.

▼

▲

Эффективная доходность за период до погашения равна $i^{(эфф)} = \frac{F - P}{P} = \frac{dh}{1 - dh} \approx 1.99\%$

▼

▲

Эффективная годовая доходность i находится из равенства $(1 + i)^h = 1 + i^{(эфф)}$, откуда $i = (1 - dh)^{-1/h} \approx 8.4163\%$.

▼

Отправить

Осталось попыток: 2

Лишние элементы

⋮

Эффективная доходность за период до погашения равна $i^{(эфф)} = \frac{P}{F - P} = \frac{1 - dh}{dh} \approx 3.99\%$

▼

▲

Значит, за $F = 100$ номинала цена продажи равна $P = F(1 + dh) \approx 102$.

▼

Рис. 12. Пример проверки решения математической задачи через установление правильной последовательности и исключение лишних элементов.

На платформе реализована возможность проверки задач на установление связей между элементами, в том числе сопоставления нескольких элементов одному объекту. При этом как в левой, так и в правой колонках могут находиться

текстовые фрагменты, изображения или формулы LaTeX, что расширяет диапазон проверяемых задач по математике и другим STEM дисциплинам.

Для проверки заданий с открытым вводом ответов Мирера предлагает разнообразные инструменты, применимые как для простых, так и для сложных заданий. Для простых заданий с односложными текстовыми ответами предусмотрена возможность проверки ответов по наличию заданных словосочетаний с учетом регистра и пробелов, числовых значений с заданной погрешностью, изображений и других критериев. Следует отметить, что данный подход не обеспечивает полноценной смысловой оценки больших текстов произвольного содержания. Для решения этой задачи реализован механизм проверки текстов студентов на наличие и семантическое совпадение опорных предложений, заданных преподавателем [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Апробация цифровой образовательной платформы Мирера в условиях реального учебного процесса подтвердила эффективность предложенного подхода к организации и сопровождению обучения. Интеграция средств автоматизации, образовательной аналитики и интеллектуальной поддержки в единую цифровую среду позволяет существенно повысить эффективность управления образовательным процессом как для преподавателей, так и для обучающихся.

На платформе зарегистрировано более 30000 пользователей, из них более 250 преподавателей. Создано более 300 цифровых курсов, 8000 контестов и 110000 задач, из них более 60000 по программированию. Автоматически проверено более 2000000 решений студентов, из них более 1200000 по программированию. Более 20000 раз студенты обращались за контекстной помощью к нейропомощнику.

Использование платформы способствовало снижению трудозатрат преподавателей на выполнение рутинных операций, связанных с контролем посещаемости, проверкой заданий, подготовкой учебных материалов и мониторингом образовательных результатов. Освобождение преподавателей от значительной части технической и организационной нагрузки позволило им уделять больше внимания содержательной работе со студентами, совершенствованию учебных материалов и оказанию индивидуальной поддержки обучающихся.

Для студентов внедрение платформы обеспечило оперативную обратную связь, улучшило доступ к академической поддержке и расширило возможности для самостоятельного обучения. Наличие встроенных интеллектуальных инструментов способствовало более активному вовлечению в образовательный процесс, повышению активности при выполнении учебных заданий и более стабильному достижению результатов обучения.

Одним из ключевых результатов внедрения стало создание единого цифрового образовательного пространства, объединяющего данные по различным аспектам образовательной деятельности. Это позволило перейти от анализа отдельных показателей к комплексному мониторингу образовательного процесса, выявлению закономерностей в поведении обучающихся и принятию более обоснованных педагогических решений на основе данных.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение цифровой образовательной платформы нового поколения, объединяющей инструменты автоматизации, искусственного интеллекта и образовательной аналитики, позволяет повысить качество организации обучения, эффективность использования ресурсов образовательной организации и уровень персонализации образовательного процесса. Проведенная апробация подтверждает перспективность дальнейшего развития подобных платформ как основы цифровой трансформации высшего образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровая образовательная платформа Мирера представляет собой модель МИИС – реализации комплексного подхода к цифровой трансформации высшего образования, при котором технологии искусственного интеллекта и автоматизации не заменяют преподавателя, а органично встраиваются в образовательный процесс, беря на себя рутинные задачи и высвобождая ресурсы для содержательного педагогического взаимодействия. Результаты педагогического эксперимента показали, что интеграция в единую цифровую среду инструментов автоматизированной проверки заданий, образовательной аналитики, учета посещаемости, адаптивного обучения и интеллектуальной поддержки позволяет повысить эффективность управления образовательным процессом, уровень вовлеченности обучающихся и качество принимаемых педагогических решений,

что подтверждает перспективность дальнейшего развития и внедрения подобных платформ в качестве одного из ключевых направлений цифровой трансформации системы высшего образования.

Благодарности

Работа выполнена в рамках темы государственного задания НИЦ «Курчатовский институт» – НИИСИ по теме № FNEF-2024-0001 (1023032100070-3-1.2.1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Леонов А.Г., Эпиктетов М.Г.* Практикум Е-87 // Аннотированный библиографический указатель «Депонированные научные работы» ВИНТИ РАН. 1988. № 4279-B88.
2. *Бесшапошников Н.О., Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Райко М.В., Собакинских О.В.* Цифровая образовательная среда ПиктоМир: опыт разработки и массового внедрения годового курса программирования для дошкольников // Информатика и образование. 2020. № 10. С. 28–40.
<https://doi.org/10.32517/0234-0453-2020-35-10-28-40>
3. *Смолянинова О.Г., Иванов Н.А.* Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS Moodle: опыт российских вузов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8. № 2(27). С. 228–232. <https://doi.org/10.26140/anip-2019-0802-0054>
4. *Тканов В.* От первых курсов по выбору к массовой индивидуализации: как платформа Modeus помогает российским вузам перейти к новой образовательной модели // Honors College Conference: Материалы II Международной конференции, Красноярск, 27–28 ноября 2020 года. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, С. 30–34.
5. *Горчаков Л.В., Стась А.Н., Карташов Д.В.* Обучение программированию с использованием системы EJUDGE // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2017. № 9(186). С. 109–112.
<https://doi.org/10.23951/1609-624X-2017-9-109-112>
6. *Ларина Ю.А., Лавровская О.Б.* Особенности использования онлайн-платформы Яндекс.контекст для проведения занятий по программированию //

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 26 февраля 2021 года. Чебоксары: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2021. С. 102–105.

7. Лакотко Э. COURSERA как альтернативное высшее образование // На путях к новой школе. 2016. № 2. С. 49–54.

8. Shamsudin N. M., Teoh S.H. Exploring the Synergy of Learning Experience Platforms (LXP) with Artificial Intelligence for Enhanced Educational Outcomes // Proceedings of the International Conference on Innovation & Entrepreneurship in Computing, Engineering & Science Education (InvENT 2024), Shah Alam, Malaysia, 20–22 August 2024. P. 30–40. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-589-8_5

9. Григорьев С.Г. Искусственный интеллект в образовании // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: Материалы VII Международной научной конференции, Красноярск, 19–22 сентября 2023 года. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. С. 1050–1055.

10. Григорьев С.Г., Аникьева М.А. Повышение эффективности применения технологий генеративного искусственного интеллекта в образовательной деятельности // Информатика и образование. 2024. Т. 39. № 3. С. 5–15. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-3-5-15>

11. Carbonell J. AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction // IEEE Transactions on Man-Machine Systems. 1970. Vol. 11, No. 4. P. 190–202. <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>

12. Nye B.D., Graesser A.C., Hu X. AutoTutor and family: A review of 17 years of natural language tutoring // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2014. Vol. 24, No. 4. P. 427–469. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0029-5>

13. Afzal S., Dempsey B., D'Helon C., Mukhi N., Pribic M., Sickler A., Strong P., Vanchiswar M., Wilde L. The Personality of AI Systems in Education: Experiences with the Watson Tutor, a One-on-One Virtual Tutoring System // Childhood Education. 2019. Vol. 95, No. 1. P. 44–52. <https://doi.org/10.1080/00094056.2019.1565809>

14. Alden Rivers B., Whitelock D., Richardson J.T.E., Field D., Pulman S. Functional, Frustrating and Full of Potential: Learners' Experiences of a Prototype for Automated Essay Feedback. Proceedings of the International Computer Assisted Assessment Conference – Research into E-Assessment, Zeist, The Netherlands, 30 June – 1 July 2014. Communications in Computer and Information Science, Vol 439. P. 40–52. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08657-6_4

15. Arnold K.E., Pistilli M.D. Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics to Increase Student Success // Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12), Vancouver, Canada, 29 April – 2 May 2012. P. 267–270. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>

16. Kustitskaya T.A., Esin R.V., Vainshtein Y.V., Noskov M.V. Hybrid Approach to Predicting Learning Success Based on Digital Educational History for Timely Identification of At-Risk Students // Education Sciences. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 657–676. <https://doi.org/10.3390/educsci14060657>

17. Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Мащенко К.А., Мартынов Н.С., Пчелин К.К., Шляхов А.В. Интеграция нейросетевого ассистента обучающихся по программированию в цифровую образовательную платформу // Информатика и образование. 2026. Т. 41, № 1. С. 23–36. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2026-41-1-23-36>

18. Гриднев Н.В., Караваева А.С., Леонов А.Г., Мащенко К.А., Пчелин К.К., Тарасюк Е.Д. Гибридная модель обучения: новации в учете посещаемости в цифровой образовательной платформе Мирера // Труды НИИСИ. 2025. Т. 15, № 1. С. 58–64. <https://doi.org/10.25682/NIISI.2025.1.0008>

19. Кадина Д.И., Леонов А.Г., Мартынов Н.С., Мащенко К.А., Орлов Э.А., Стрекалова А.И. Автоматизация проверки на плагиат: новый подход к анализу кода в цифровой образовательной платформе Мирера // Труды НИИСИ. 2025. Т. 15, № 1. С. 52–57. <https://doi.org/10.25682/NIISI.2025.1.0007>

20. Леонов А.Г., Мартынов Н.С., Мащенко К. А., Холькина А.А., Шляхов А.В. Автоматизация проверки семантической составляющей текстовых ответов обучающихся в цифровой образовательной платформе // Программные продукты и системы. 2024. Т. 37, № 3. С. 440–452. <https://doi.org/10.15827/0236-235X.147.440-452>

MIRERA DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORM

A. G. Leonov¹ [0000-0001-9622-1526], K. A. Mashchenko² [0000-0003-0355-6699]

^{1, 2}*NRC «Kurchatov Institute» – SRISA, Moscow, Russia*

^{1, 2}*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

¹*Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia*

¹*State University of Management, Moscow, Russia*

¹dr.l@vip.niisi.ru, ²kirill.mashchenko@niisi.ru

Abstract

This paper presents the Mirera digital educational platform designed for comprehensive support of the educational process. The platform integrates learning management tools, automated assessment, learning analytics, attendance monitoring, and AI-based support for both instructors and students. The paper describes the key functionalities of the system, including automated assessment across various disciplines, adaptive learning pathways, analysis of students' digital footprints, integrated communication tools, and AI-powered assistants. Particular attention is paid to the automation of routine educational processes and data-driven pedagogical decision-making. The results of experimental deployment demonstrate that the platform reduces instructors' workload, increases student engagement, and improves the efficiency of educational process management. The findings confirm the potential of integrated digital educational platforms as an effective tool for the digital transformation of higher education.

Keywords: *digital educational platform, artificial intelligence in education, learning analytics, educational automation, adaptive learning, digital transformation of education.*

REFERENCES

1. Leonov A.G., Ehpiktetov M.G. Praktikum E-87 // Annotirovannyj bibliograficheskij ukazatel' «Deponirovannye nauchnye raboty» VINITI RAN. 1988. No. 4279-B88.
2. Besshaposhnikov N.O., Kushnirenko A.G., Leonov A.G., Rajko M.V., Sobakinskih O.V. Cifrovaya obrazovatel'naya sreda PiktoMir: opyt razrabotki i massovogo

vnedreniya godovogo kursa programmirovaniya dlya doshkol'nikov // Informatika i obrazovanie. 2020. No. 10. P. 28–40.

<https://doi.org/10.32517/0234-0453-2020-35-10-28-40>

3. *Smolyaninova O.G., Ivanov N.A.* Obzor praktik obespecheniya ehlektronnoj podderzhki obrazovatel'nogo processa sredstvami LMS Moodle: opyt rossijskih vuzov // Azimut nauchnyh issledovanij: pedagogika i psihologiya 2019. Vol. 8, No. 2(27). P. 228–232. <https://doi.org/10.26140/anip-2019-0802-0054>

4. *Tkanov V.* Ot pervyh kursov po vyboru k massovoj individualizacii: kak platforma Modeus pomogaet rossijskim vuzam perejti k novoj obrazovatel'noj modeli // Honors College Conference: Materialy II Mezhdunarodnoj konferencii, Krasnoyarsk, 27–28 noyabrya 2020 goda. Krasnoyarsk: Sibirskij federal'nyj universitet, 2020, P. 30–34.

5. *Gorchakov L.V., Stas A.N., Kartashov D.V.* Obuchenie programmirovaniyu s ispol'zovaniem sistemy EJUDGE // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. No. 9 (186). P. 109–112.

<https://doi.org/10.23951/1609-624X-2017-9-109-112>.

6. *Larina Y.A., Lavrovskaya O.B.* Osobennosti ispol'zovaniya onlajn-platforny Yandeks.kontest dlya provedeniya zanyatij po programmirovaniyu // Teoreticheskie i prikladnye aspekty razvitiya sovremennoj nauki i obrazovaniya: Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Cheboksary, 26 fevralya 2021 goda. Cheboksary: Negosudarstvennoe obrazovatel'noe chastnoe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya "Ehkspertno-metodicheskij centr", 2021. P. 102–105.

7. *Lakotko E.* COURSERA kak al'ternativnoe vysshee obrazovanie // Na putyah k novoj shkole 2016. No. 2. P. 49–54.

8. *Shamsudin N.M., Teoh S.H.* Exploring the Synergy of Learning Experience Platforms (LXP) with Artificial Intelligence for Enhanced Educational Outcomes // Proceedings of the International Conference on Innovation & Entrepreneurship in Computing, Engineering & Science Education (InvENT 2024), Shah Alam, Malaysia, 20–22 August 2024. P. 30–40. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-589-8_5

9. *Grigor'ev S.G.* Iskusstvennyj intellekt v obrazovanii // Informatizaciya obra-zovaniya i metodika ehlektronnogo obucheniya: cifrovye tehnologii v obrazovanii : Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Krasnoyarsk, 19–22 sentyabrya

2023 года. Krasnoyarsk: Krasnoyarskij gosudarstvennyj pedagogi-cheskij uni-versitet im. V.P. Astaf'eva, 2023. P. 1050–1055.

10. *Grigor'ev S.G., Anik'eva M.A.* Povyshenie ehffektivnosti primeneniya tehnologij generativnogo iskusstvennogo intellekta v obrazovatel'noj deyatel'nosti // *Informatika i obrazovanie*. 2024. Vol. 39. No. 3. P. 5–15.
<https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-3-5-15>

11. *Carbonell J.* AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction // *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*. 1970. Vol. 11, No. 4. P. 190–202. <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>

12. *Nye B.D., Graesser A.C., Hu X.* AutoTutor and family: A review of 17 years of natural language tutoring // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2014. Vol. 24, No. 4. P. 427–469. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0029-5>

13. *Afzal S., Dempsey B., D'Helon C., Mukhi N., Pribic M., Sickler A., Strong P., Vanchiswar M., Wilde L.* The Personality of AI Systems in Education: Experiences with the Watson Tutor, a One-on-One Virtual Tutoring System // *Childhood Education*. 2019. Vol. 95, No. 1. P. 44–52. <https://doi.org/10.1080/00094056.2019.1565809>

14. *Alden Rivers B., Whitelock D., Richardson J.T.E., Field D., Pulman S.* Functional, Frustrating and Full of Potential: Learners' Experiences of a Prototype for Automated Essay Feedback. *Proceedings of the International Computer Assisted Assessment Conference – Research into E-Assessment, Zeist, The Netherlands, 30 June – 1 July 2014. Communications in Computer and Information Science*, Vol. 439. P. 40–52. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08657-6_4

15. *Arnold K.E., Pistilli M.D.* Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics to Increase Student Success // *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12), Vancouver, Canada, 29 April – 2 May 2012*. P. 267–270. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>

16. *Kustitskaya T.A., Esin R.V., Vainshtein Y.V., Noskov M.V.* Hybrid Approach to Predicting Learning Success Based on Digital Educational History for Timely Identification of At-Risk Students // *Education Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 657–676. <https://doi.org/10.3390/educsci14060657>

17. *Kushnirenko A.G., Leonov A.G., Mashchenko K.A., Martynov N.S., Pchelin K.K., Shlyahov A.V.* Integraciya nejrosetevogo assistenta obuchayushchihsya po

programmirovaniyu v cifrovuyu obrazovatel'nyuyu platformu // *Informatika i obrazovanie*. 2026. Vol. 41, No. 1. P. 23–36.

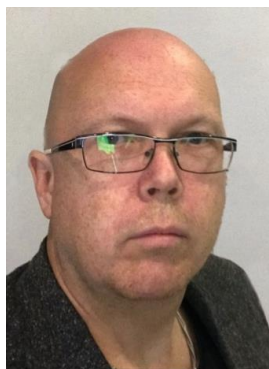
<https://doi.org/10.32517/0234-0453-2026-41-1-23-36>

18. *Gridnev N.V., Karavaeva A.S., Leonov A.G., Mashchenko K.A., Pchelin K.K., Tarasyuk E.D.* Gibridnaya model' obucheniya: novacii v uchte poseshchaemosti v cifrovoj obrazovatel'noj platforme Mirera // *Trudy NIISI*. 2025. Vol. 15, No. 1. P. 58–64. <https://doi.org/10.25682/NISI.2025.1.0008>

19. *Kadina D.I., Leonov A.G., Martynov N.S., Mashchenko K.A., Orlov E.A., Strekalova A.I.* Avtomatizaciya proverki na plagiat: novyj podhod k analizu koda v cifrovoj obrazovatel'noj platforme Mirera // *Trudy NIISI*. 2025. Vol. 15, No. 1. P. 52–57. <https://doi.org/10.25682/NISI.2025.1.0007>

20. *Leonov A.G., Martynov N.S., Mashchenko, K. A., Hol'kina A.A., Shlyahov A.V.* Avtomatizaciya proverki semanticheskoy sostavlyayushchej tekstovyh otvetov obuchayushchihsya v cifrovoj obrazovatel'noj platforme // *Programmnye produkty i sistemy*. 2024. Vol. 37, No. 3. P. 440–452. <https://doi.org/10.15827/0236-235X.147.440-452>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



ЛЕОНОВ Александр Георгиевич – учился на механико-математическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. Кандидат физ.-мат. наук, в 2024 году защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 5.8.2 «Теория и методика обучения и воспитания (информатика, информатика и вычислительная техника)». В настоящее время работает руководителем цифровой трансформации, заведующим кафедрой дополнительного профессионального образования НИЦ «Курчатовский институт» – НИИСИ, ведущим научным сотрудником Лаборатории вычислительных методов механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, руководителем программы магистратуры института информационных технологий ГУУ, а также профессором кафедры математики и информатики в начальной школе МПГУ.

Область научных интересов: методология и методики обучения, интеллектуальные информационные системы, цифровые образовательные среды и платформы, нейронные сети и искусственный интеллект в образовании.

Alexander Georgievich LEONOV – studied at the Faculty of Mechanics and Mathematics of Lomonosov Moscow State University. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, in 2024 he defended his dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences in specialty 5.8.2. Theory and methodology of teaching and upbringing (computer science, computer science and computer engineering). Currently, he is CDTO (Chief Digital Transformation Officer), head of the Department of Continuing Professional Education at the NRC «Kurchatov Institute» – SRISA, leading researcher at the Laboratory of Computational Methods of the Faculty of Mechanics and Mathematics of Lomonosov Moscow State University, associate professor at the Department of Mathematical Methods in Economics and Management of the Institute of Information Systems of the State University of Management, as well as professor at the Department of Mathematics and Informatics in Elementary School of the Faculty of Elementary Education of the Institute of Childhood of Moscow Pedagogical State University. Research interests: methodology and teaching methods, intelligent information systems, digital educational environments and platforms, as well as neural networks and artificial intelligence in education.

email: dr.l@vip.niisi.ru

ORCID: 0000-0001-9622-1526



МАЩЕНКО Кирилл Алексеевич – учился на механико-математическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. Закончил аспирантуру по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы». В настоящее время является младшим научным сотрудником отдела учебной информатики НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, а также младшим научным сотрудником Лаборатории вычислительных методов Механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Область научных интересов: автоматизация и цифровизация образовательного процесса, в том числе с применением методов искусственного интеллекта.

Kirill Alekseevich MASHCHENKO – studied at the Faculty of Mechanics and Mathematics of Lomonosov Moscow State University. He completed postgraduate studies in specialty 2.3.8. Informatics and Information Processes. Currently, he is a junior researcher at the Department of Educational Informatics of the NRC «Kurchatov Institute» – SRISA, as well as a Junior Researcher at the Laboratory of Computational Methods of the Faculty of Mechanics and Mathematics of Lomonosov Moscow State University. Research interests: automation and digital transformation of the educational process, including the application of artificial intelligence methods.

email: kirill.mashchenko@niisi.ru

ORCID: 0000-0003-0355-6699

Материал поступил в редакцию 20 июня 2026 года