

Сравнительный анализ информационных систем для автоматизации управления учебным процессом в вузе

В. А. Лебедев¹, А. Ю. Гончаров¹, А. В. Сукманов^{2*}

¹ ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», г. Мелитополь, Российская Федерация

Адрес: 272312, Российская Федерация, г. Мелитополь, пр. Богдана Хмельницкого, д. 18

² ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород, Российская Федерация

Адрес: 308012, Российская Федерация, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46

* capoaro@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы автоматизации управления учебным процессом в образовательных организациях высшего образования в условиях цифровой трансформации университетской среды. Проведён сравнительный анализ наиболее распространённых информационных систем, применяемых для сопровождения учебного процесса, включая 1С:Университет, ММИС Университет и ТАНДЕМ.Университет. Исследование носит научно-методический и прикладной характер и ориентировано на выявление функциональных, организационных и технологических особенностей рассматриваемых решений. В ходе исследования анализировались возможности систем в части ведения учебных планов, расчёта нагрузки, формирования расписания, сопровождения контингента обучающихся, интеграции с внешними сервисами, а также построения отчётности и аналитики. Дополнительно рассматривались вопросы масштабируемости, гибкости адаптации под внутренние процессы вуза, стоимости сопровождения и зависимости от поставщика программного обеспечения. Сравнение выполнялось по группе критериев, отражающих практические задачи эксплуатации информационных систем в образовательной организации. Установлено, что существующие программные решения обладают различным уровнем функциональной полноты и ориентированы на разные модели организации учебного процесса. Система 1С:Университет демонстрирует высокий уровень поддержки регламентированных процессов и документооборота, ММИС Университет эффективен при работе с расписанием и учебными планами, а ТАНДЕМ.Университет характеризуется развитым интеграционным механизмом и средствами аналитической обработки данных. Вместе с тем выявлены ограничения, связанные с адаптацией типовых решений к специфике отдельных вузов. Полученные результаты могут быть использованы при выборе, внедрении и модернизации информационных систем управления учебным процессом, а также при проектировании собственной цифровой инфраструктуры образовательной организации.

Ключевые слова: информационная система, автоматизация учебного процесса, цифровизация образования, управление вузом, ЭИОС, 1С:Университет, ММИС Университет, ТАНДЕМ. Университет, расписание, интеграции, BI-аналитика, TCO, ROI

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Лебедев В. А., Гончаров А. Ю., Сукманов А. В. Сравнительный анализ информационных систем для автоматизации управления учебным процессом в вузе // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2026. Т. 22, № 1. С. 212-223. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.212-223>

© Лебедев В. А., Гончаров А. Ю., Сукманов А. В., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Comparative Analysis of Information Systems for the Automation of Academic Process Management in Higher Education Institutions

V. A. Lebedev^a, A. Yu. Goncharov^a, A. V. Sukmanov^{b*}

^a Melitopol State University, Melitopol, Russian Federation

Address: 18 Bogdana Khmel'nitskogo Ave., Melitopol 272312, Russian Federation

^b Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation

Address: 46 Kostyukova St., Belgorod 308012, Russian Federation

* capoar@yandex.ru

Abstract

The article examines the issues of automating academic process management in higher education institutions under the conditions of digital transformation of the university environment. A comparative analysis of the most widely used information systems for supporting academic administration, including 1C:University, MMIS University, and TANDEM.University, is presented. The study is of a scientific-methodological and applied nature and is aimed at identifying the functional, organizational, and technological characteristics of the considered solutions. The research analyzes the capabilities of the systems in the areas of curriculum management, workload calculation, timetable generation, student records management, integration with external services, as well as reporting and analytical support. Additional attention is paid to issues of scalability, adaptability to the internal processes of a university, maintenance costs, and dependency on software vendors. The comparison was carried out using a set of criteria reflecting the practical requirements associated with the operation of information systems in educational organizations. The study demonstrates that the examined software solutions differ significantly in terms of functional completeness and are focused on different models of academic process organization. The 1C:University system demonstrates a high level of support for regulated administrative procedures and document management; MMIS University is effective in timetable scheduling and curriculum management; TANDEM.University is characterized by advanced integration mechanisms and analytical data processing capabilities. At the same time, several limitations related to the adaptation of standard software solutions to the specific requirements of individual universities were identified. The obtained results may be used in the selection, implementation, and modernization of academic management information systems, as well as in the design of a university's own digital infrastructure.

Keywords: information system, academic process automation, higher-education digitalization, university management, Electronic Educational Environment, 1C:University, MMIS University, TANDEM.University, timetabling, integrations, BI analytics, total cost of ownership, return on investment

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Lebedev V.A., Goncharov A.Yu., Sukmanov A.V. Comparative Analysis of Information Systems for the Automation of Academic Process Management in Higher Education Institutions. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2026;22(1):212-223. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.212-223>



Введение

Современные высшие учебные заведения функционируют в условиях активной цифровизации образовательной среды и перехода к управлению на основе данных. Одним из ключевых направлений этой трансформации является автоматизация управления учебным процессом, включающая планирование, организацию, контроль и анализ образовательной деятельности. Эффективность таких процессов напрямую зависит от внедрения современных информационных систем (ИС), способных интегрировать все аспекты деятельности университета — от учебных планов и расписаний до аналитики успеваемости и кадрового обеспечения¹ [1-3].

Несмотря на наличие на рынке ряда программных решений, таких как *1С:Университет*, *ММИС Университет* и *ТАНДЕМ.Университет*, их практическое применение показывает ряд ограничений. Во-первых, большинство из них ориентированы на усреднённую модель образовательного учреждения и не учитывают индивидуальные особенности каждого вуза. Во-вторых, внедрение подобных систем связано с высокой стоимостью лицензирования, сложностью кастомизации и зависимостью от поставщика программного обеспечения². Это приводит к снижению гибкости, замедлению внедрения новых функций и трудностям в интеграции с другими цифровыми сервисами вуза.

Кроме того, нормативно-правовые требования в области образования постоянно изменяются (введение новых ФГОС, цифровая отчётность, электронные ведомости), что требует от вузов оперативного обновления программных инструментов. Типовые решения часто не успевают адаптироваться к этим изменениям, поскольку процесс обновления связан с централизованной политикой разработчиков и сложной системой сертификации обновлений³.

Таким образом, на сегодняшний день перед вузами стоит проблема выбора: либо использовать существующие коммерческие продукты с ограниченной адаптацией под собственные нужды, либо разрабатывать собственные информационные системы, способные обеспечить полное соответствие внутренним процессам и стратегическим целям учреждения. Вторая альтернатива требует больших начальных затрат, но обеспечивает независимость, гибкость и долгосрочную устойчивость цифровой инфраструктуры университета.

Проблема заключается в отсутствии универсального подхода к построению эффективных, интегрированных и адаптивных информационных систем управления учебным процессом, способных соответствовать современным требованиям цифровой трансформации высшего образования. В связи с этим становится актуальной задача проведения сравнительного анализа существующих решений с целью выявления их силь-

ных и слабых сторон и определения целесообразности создания собственной системы, ориентированной на конкретные потребности университета [4].

Следует отметить, что данная работа носит научно-методический и прикладной характер и ориентирована на формирование практического подхода к оценке информационных систем автоматизации управления учебным процессом в образовательных организациях высшего образования.

Цель исследования

Основной целью данного исследования является проведение сравнительного анализа информационных систем, применяемых для автоматизации управления учебным процессом в высших учебных заведениях, на примере трёх наиболее распространённых решений: *1С:Университет*, *ММИС Университет* и *ТАНДЕМ.Университет*.

Достижение этой цели позволит определить их функциональные, технологические и организационные особенности, выявить сильные и слабые стороны каждой платформы, а также обосновать необходимость разработки собственной информационной системы, максимально адаптированной к внутренним процессам конкретного вуза.

Задачи исследования. Для реализации поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы и практические подходы к цифровизации управления учебным процессом в вузах.
2. Проанализировать архитектуру, функционал, лицензирование и возможности интеграции систем *1С:Университет*, *ММИС Университет* и *ТАНДЕМ.Университет*.
3. Провести сравнительную оценку указанных систем по ряду ключевых критериев — гибкость, масштабируемость, удобство для пользователей, стоимость внедрения и сопровождения.
4. Определить ограничения и недостатки существующих решений, влияющие на эффективность их применения в образовательных организациях.
5. Разработать аргументированное обоснование необходимости создания собственной информационной системы вуза как стратегического инструмента цифрового развития.
6. Сформулировать рекомендации по проектированию и внедрению новой ИС с учётом выявленных требований и особенностей внутренней структуры университетов.

Анализ последних исследований и публикаций.

Современная повестка цифровой трансформации высшего образования задаётся тремя взаимосвязанными направлениями: нормативными требованиями к электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС), зрелостью «коробочных» решений для управления учебным процессом и практиками интеграции университетских ИС с внешними сервисами (LMS,

¹ Об образовании в Российской Федерации : федер. закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 26.12.2025).

² Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ : Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 г. № 1678 (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_459467/ (дата обращения: 26.12.2025).

³ Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации и признании утратившим силу распоряжения Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427-р : распоряжение Правительства РФ от 18.10.2023 № 2894-р [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_460714/ (дата обращения: 26.12.2025); Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования до 2030 года и признании утратившим силу распоряжения Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р : Распоряжение Правительства РФ от 05.07.2025 № 1805-р [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_509357/ (дата обращения: 26.12.2025).



государственные реестры, бухгалтерские контуры)⁴. В отечественной литературе 2020–2025 гг. устойчиво фиксируется переход от «учётных» ИС к экосистемному подходу, где ключевыми становятся открытые API, модульность, воспроизводимая аналитика и снижение зависимости от вендора [1-4]. На этом фоне формируются два класса источников: (а) нормативно-методические — документы Минобрнауки/Минпросвещения об обязательных элементах ЭИОС, стандартах отчётности и защите персональных данных; (б) прикладные — официальные руководства и паспорта решений 1С:Университет, ММИС Университет и ТАНДЕМ.Университет, а также кейсы внедрения и независимые обзоры сравнительной функциональности [5-11].

Работы по «коробочным» ИС вузов показывают, что 1С:Университет исторически силён в контуре регламентированного учёта (контингент, приказы, стипендии, печать документов государственной формы), наличии типовой отчётности и широкой партнёрской сети внедрения; при этом к часто отмечаемым ограничениям относят высокую стоимость владения при масштабировании, сложность глубоких доработок и риск «vendor lock-in» при попытке выйти за рамки типовой модели процесса [6-8]. По линии ММИС Университет исследования и отчёты пользователей подчёркивают развитые средства планирования (электронные учебные планы, проверка соответствия ФГОС) и промышленный модуль автоматизированного составления расписаний (AVTOR); вместе с тем отмечаются ограниченность встроенной аналитики и необходимость точечных доработок/интеграций для нестандартных сценариев (например, стипендиальный контур, сложные финансовые схемы обучения) [7-9]. Публикации и документация по ТАНДЕМ.Университет характеризуют систему как web-native-платформу с открываемым исходным кодом, интеграционной шиной и встроенной BI-составляющей; в числе рисков указываются повышенные требования к компетенциям ИТ-службы заказчика и потребность в методически грамотной организации жизненного цикла доработок, чтобы сохранять совместимость с обновлениями ядра [10-12].

В сумме корпус работ задаёт для нашего исследования конкретные критерии сравнения: (1) учебный процесс (ООП/РПД, нагрузка, расписание); (2) контингент/приказы/финансы; (3) электронные ведомости и БРС; (4) интеграции (ФИС/ЕПГУ, LMS, библиотечные ЭБС, бухгалтерия) и безопасность (RBAC, аудит, шифрование); (5) отчётность/BI; (6) архитектура, масштабируемость, лицензирование и жизненный цикл изменений [1-12]. При этом публикации сходятся в том, что ни одно «коробочное» решение не обеспечивает максимума по всем направлениям одновременно, а компромиссы между гибкостью, стоимостью и скоростью изменений неизбежны [2-4], [6-12]. Именно поэтому вузы в свежих кейсах всё чаще декларируют стратегии «гибридизации»: минимально необходимое ядро берут у вендора, а критичные для идентичности процессы (интеграции, аналитика, особая методика оценивания, уникальные сервисы для студентов) выносят в собственные модули или разрабатывают «поверх» открытой платформы [10-12]. Вместе с тем анализ существующих публикаций показывает,

что большинство исследований либо сосредоточено на описании отдельных информационных систем, либо рассматривает только отдельные аспекты цифровизации образовательной среды вуза. В ряде работ сравнительный анализ носит преимущественно описательный характер и не включает формализованные критерии оценки интеграционных возможностей, архитектурной гибкости, стоимости сопровождения и адаптации к внутренним процессам образовательной организации [13-25].

В отличие от ранее опубликованных исследований, в настоящей работе сравнительный анализ выполняется одновременно по функциональным, интеграционным, организационным и эксплуатационным критериям, что позволяет оценить практическую применимость рассматриваемых решений в условиях конкретного вуза.

Материалы и методы

Настоящее исследование выполнено как воспроизводимое сравнительное сопоставление коробочных версий трёх промышленных ИС для управления учебным процессом — 1С:Университет ПРОФ, ММИС Университет и ТАНДЕМ.Университет. Предмет анализа сознательно ограничен типовой функциональностью «из коробки», включая официальные модули той же линейки без учёта заказных доработок и сторонних плагинов, чтобы исключить влияние локальных практик внедрения и обеспечить сопоставимость результатов. Логика сравнения опирается на шесть направлений, отражающих требования ЭИОС и управленческую практику вузов: учебный процесс (ООП/РПД/УМКД, учебные планы, расчёт и распределение нагрузки, индивидуальные образовательные траектории и перезачёты), расписание (автоматизированная раскладка с учётом ограничений, обнаружение коллизий, публикация), контингент/приказы/финансы (приёмная кампания через ЕПГУ/ФИС, личные дела, приказы, стипендии, договоры и оплата, общежития), документооборот/ведомости/БРС (электронные ведомости с ЭП, электронные журналы преподавателей, шаблоны приказов), интеграции и безопасность (ФИС ГИА/приёма, «Контингент»/«Витрина студентов», двусторонний обмен с LMS, ЭБС, бухгалтерия/кадры, SSO/RBAC, аудит, шифрование), а также отчётность/аналитика и архитектура/кастомизация (регламентная отчётность, BI/OLAP, API/веб-сервисы, лицензирование, открытость кода, жизненный цикл изменений). Для обеспечения сопоставимости результатов оценивание выполнялось по трёхуровневой шкале: 0 — функция отсутствует; 1 — функция реализована частично либо требует дополнительной настройки или использования внешних модулей; 2 — функция полностью реализована в рамках типовой поставки системы. На пересечении этих направлений сформирован фиксированный перечень из 30 конкретных функций; для каждой функции задано операционное определение, исключающее маркетинговые трактовки. Например, двусторонняя интеграция с LMS интерпретируется как обмен в обе стороны минимум четырьмя сущностями (группы/потоки, курсы/разделы, задания/тесты, оценки/итоговые баллы), а электронные ведомости с ЭП — как поддержка подписания

⁴ Allen I. E., Seaman J. Digital Learning Compass: Distance Education Enrollment Report. Babson Survey Research Group, e-Literate, and WCET, 2017. 36 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED580868.pdf> (дата обращения: 26.12.2025).



квалифицированной электронной подписью в соответствии с действующими регламентами.

Сбор фактов осуществлялся по первичным источникам, где каждая функция подлежала документальной верификации: официальные руководства и паспорта решений, релиз-ноты и истории изменений, типовые регламенты и инструкции внедрения, публичные кейсы пользователей, демонстрационные стенды и скриншоты. В карточке функции фиксировались «что именно проверено», «в какой версии» и «по какому документу/странице», при этом приоритет всегда отдавался актуальной официальной документации; пользовательские кейсы применялись как дополнительная валидация практической применимости. При отсутствии явного подтверждения функция трактовалась как отсутствующая. Для унификации измерений использована трёхуровневая шкала 0–1–2: значение 2 присваивалось функциям, доступным из коробки и покрывающим типовые сценарии без кастомной разработки; значение 1 отражало частичную реализованность или ограничения (включая односторонний обмен, зависимость от продукта другой линейки и т.п.); значение 0 означало отсутствие функции в коробочной поставке. Для визуальной сопоставимости значения нормировались на отрезок $[0;1]$ по формуле $\hat{x}_{ik} = x_{ik}/2$. Дополнительно учитывались эксплуатационные характеристики систем, включая возможности масштабирования, адаптации к внутренним бизнес-процессам образовательной организации, интеграции с внешними сервисами и сопровождения в условиях изменения нормативных требований.

Оценивание выполняла экспертная группа из шести специалистов ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», представляющих ИТ-подразделение, учебно-методический отдел и деканаты. Средний стаж участников во внедрении и сопровождении информационных систем вуза превышал три года. Всем экспертам была предоставлена единая памятка с операциональными определениями по всем 30 функциям, что обеспечивало сопоставимость оценок.

Каждый эксперт заполнял матрицу 30×3 , проставляя баллы и прикладывая артефакты подтверждения (скриншоты, описания модулей, выдержки из документации). По каждой клетке рассчитывались среднее значение и стандартное отклонение; позиции с высокой дисперсией возвращались на повторную проверку и, при отсутствии подтверждений, понижались до 1 или 0.

Согласованность ранжирований между экспертами проверялась коэффициентом конкордации Кендэлла с тестированием значимости по критерию χ^2 при уровне $\alpha = 0,05$ целевым считалось $W \leq 0,6$ как порог высокой согласованности. Формула расчёта коэффициента использовалась в стандартном виде:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{m^2(n^3 - n)},$$

где m — число экспертов, n — число объектов ранжирования, R_i — суммарный ранг объекта i , $\bar{R}$ — средний суммарный ранг. Для сравнения трёх систем в разрезе функций и направлений дополнительно применялся непараметрический тест Фридмана с поправкой Холма на множественные сравнения, а доверительные интервалы для интегральных показателей строились методом бутстрэп-переоценивания ($B=1000$, 95% ДИ).

Интегральный балл каждой системы вычислялся как средневзвешенная сумма по всем функциям, что позволило отразить относительную значимость направлений для управления учебным процессом. Расчётная формула имела вид

$$S_i = \sum_{k=1}^K w_k \cdot x_{ik}, \quad x_{ik} \in \{0,1,2\}, \quad \sum_{k=1}^K w_k = 1,$$

где веса W_k агрегировались по направлениям с последующей нормировкой по всем 30 признакам. Весовая модель фиксировалась так: 0,35 — учебный процесс; 0,20 — интеграции и безопасность; 0,15 — отчётность/аналитика; по 0,10 — расписание, контингент/приказы/финансы и архитектура/кастомизация. Для проверки робастности выводов проводился анализ чувствительности с варьированием весов на $\pm 20\%$ (с обязательной нормировкой $\sum w_k = 1$ и пересчётом S_i ; отдельно рассматривались сценарии, в которых приоритет акцентировался на стоимости (стоимостно-чувствительный профиль) или на интеграционной открытости (интеграционно-чувствительный профиль), а изменения порядка систем интерпретировались как следствие «политики приоритетов» конкретного вуза.

Экономическая часть исследования строилась на сопоставлении совокупной стоимости владения (ТСО) на горизонте трёх лет по пяти статьям — лицензии/подписки, внедрение и миграция данных, сопровождение и поддержка, обучение пользователей, инфраструктура (серверы, СУБД, резервирование, отказоустойчивость). Поскольку коммерческие условия чувствительны к масштабу и часто не публикуются, сравнение выполнялось в относительных единицах с нормировкой по медиане (медиана=1) и явным перечислением допущений в примечании к таблице ТСО. Для интерпретации экономической эффективности применялась метрика ROI в простом виде

$$ROI = \frac{\text{Избежанные затраты} - \text{Инвестиции}}{\text{Инвестиции}}$$

где под «избежанными затратами» понимались сокращения расходов за счёт отказа от лишних лицензий/аутсорсинга и снижения трудозатрат вследствие автоматизации.

Визуализация результатов предусматривала три базовые формы представления: столбчатую диаграмму функционального охвата по направлениям (доли 0/1/2 для каждой системы), диаграмму «Стоимость–Функциональность» с нормированным интегральным баллом по оси X и относительным ТСО по оси Y, а также радар-диаграмму по ключевым качественным критериям (интеграции, кастомизация, отчётность, безопасность, архитектура). Реплицируемость обеспечивалась публикацией в приложении шаблона матрицы 30×3 (CSV/Excel) с полями «Функция», «1С», «ММИС», «ТАНДЕМ», «Источник/артефакт», «Комментарий», перечня ссылок на использованные документы, а также скриптов расчёта S_i , W , теста Фридмана и генерации графиков; инструкции по обновлению матрицы при выходе новых релизов позволяли актуализировать результаты без изменения методологии. Этические ограничения соблюдались за счёт использования исключительно открытых материалов и отказа от раскрытия непубличных коммерческих условий; при конфликте заявлений и практики приоритет закреплялся за актуальной официальной документацией с обязательной



фиксацией выявленных ограничений в комментариях. Таким образом, непрерывная логика — от операциональных определений и документальной верификации через независимое экспертное оценивание и статистическую согласованность к интегральным показателям, чувствительности и экономике — формирует валидный и практико-ориентированный контур материалов и методов, напрямую подводящий к воспроизводимым результатам, матрице функциональной оценки и управленческим выводам.

Результаты исследования

Ниже представлены результаты сравнительного анализа коробочных версий 1С:Университет ПРОФ, ММИС Университет и ТАНДЕМ.Университет, рассчитанные по матрице из 30 функций со шкалой 0/1/2 и весовой моделью, описанной в «Материалах и методах». Детальные баллы по каждой функции, а также краткие комментарии и источники подтверждения сведены в таблице 1.

При этом стоит отметить, что существующие коробочные

решения демонстрируют неравномерное покрытие функциональных блоков. Так, 1С:Университет обеспечивает наилучшую поддержку нормативных процессов и документооборота, но слабо реализует API-интеграции и инструменты аналитики. ММИС Университет отличается гибкостью в управлении учебными планами и индивидуальными траекториями, однако страдает от ограниченной интеграции с LMS и ФИС. ТАНДЕМ.Университет предлагает развитую отчётность и BI-модули, но не поддерживает автоматическое формирование нагрузки и работу с ФГОС 3++.

Полученные результаты подтверждают выводы ряда исследований, посвящённых цифровизации управления образовательными организациями, согласно которым эффективность внедрения информационных систем определяется не только полнотой реализованного функционала, но и возможностью адаптации решения к организационной структуре конкретного вуза, уровнем интеграционной совместимости и стоимостью сопровождения.

Таблица 1. Матрица функциональных возможностей (коробочные версии)
Table 1. Feature Matrix (boxed versions)

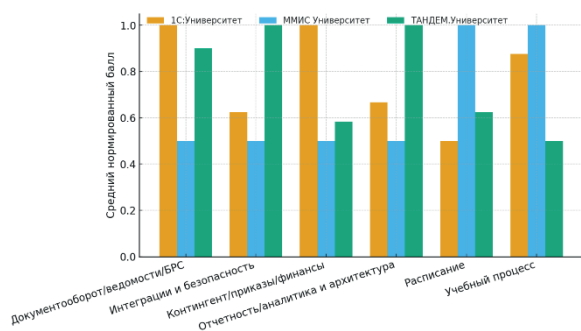
Блок	Функция	1С: Университет	ММИС Университет	ТАНДЕМ. Университет	Вес функции
Учебный процесс	УП: Управление ООП/РПД/УМКД	2	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Конструктор учебных планов	2	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Проверка соответствия ФГОС	2	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Расчет учебной нагрузки	2	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Распределение нагрузки	2	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Индивидуальные образовательные траектории (ИОТ)	1	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Перезачеты и академическая мобильность	1	2	1	0,04375
Учебный процесс	УП: Управление практиками	2	2	1	0,04375
Расписание	Р: Автоматизированная раскладка	1	2	1	0,025
Расписание	Р: Контроль коллизий и ресурсов	1	2	1	0,025
Расписание	Р: Публикация/экспорт расписания	1	2	2	0,025
Расписание	Р: Импорт ограничений/преподавателей	1	2	1	0,025
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Приемная кампания (ЕПГУ/ФИС)	2	1	2	0,016667
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Личные дела студентов	2	1	1	0,016667
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Приказы по контингенту	2	1	1	0,016667
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Стипендии/назначения	2	1	1	0,016667
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Договорная/оплата обучения	2	1	1	0,016667
Контингент/приказы/финансы	КПФ: Управление общежитием	2	1	1	0,016667
Документооборот/ведомости/БРС	ДВБ: Электронные ведомости с ЭП	2	1	2	0,02
Документооборот/ведомости/БРС	ДВБ: Электронные журналы преподавателей	2	1	2	0,02
Документооборот/ведомости/БРС	ДВБ: БРС/сквозная успеваемость	2	1	2	0,02
Документооборот/ведомости/БРС	ДВБ: Шаблоны приказов/печать	2	1	1	0,02



Блок	Функция	1С: Университет	ММИС Университет	ТАНДЕМ. Университет	Вес функции
Документооборот/ведомости/БРС	ДВБ: Архив оценочных материалов	2	1	2	0,02
Интеграции и безопасность	ИБ: Двусторонняя интеграция с LMS	1	1	2	0,05
Интеграции и безопасность	ИБ: Интеграция с ФИС/реестрами	1	1	2	0,05
Интеграции и безопасность	ИБ: Интеграция с бухгалтерией/кадрами	2	1	2	0,05
Интеграции и безопасность	ИБ: SSO/RBAC/журналирование	1	1	2	0,05
Отчетность/аналитика и архитектура	ОАА: Регламентная отчетность	2	1	2	0,05
Отчетность/аналитика и архитектура	ОАА: BI/OLAP-витрина	1	1	2	0,05
Отчетность/аналитика и архитектура	ОАА: Открытые API/интеграционная шина	1	1	2	0,05

Источник: здесь и далее в статье все таблицы и рисунки составлены авторами.

Source: Hereinafter in this article all tables and figures were made by the authors.



Р и с. 1. Функциональный охват по направлениям

Fig. 1. Functional coverage by areas



Р и с. 2. Сводная сравнительная оценка по ключевым критериям

Fig. 2. Summary comparative assessment by key criteria

Анализ распределения баллов показывает, что наиболее полное покрытие обеспечивает 1С:Университет — 26 функций из 30 реализованы полностью. Однако гибкость кастомизации и открытость архитектуры остаются слабыми сторонами системы. ММИС демонстрирует высокие показатели по ИОТ и работе с академической мобильностью, но имеет дефицит модулей отчетности и аналитики. ТАНДЕМ напротив показывает сильную сторону в визуализации данных и BI-аналитике, но уступает по учебному блоку и интеграциям с LMS и кадровыми системами. Интегральные показатели систем вычислялись как средневзвешенные суммы по функциям; для наглядности профилей использованы визуализации по направлениям, соотношение «стоимость–функциональность» и радар-диаграмма. Согласованность экспертных оценок высокая ($W \approx 0,7$; $p < 0,01$), различия между системами по ряду направлений статистически значимы (тест Фридмана, $p < 0,05$), что позволяет трактовать выявленные различия как устойчивые, а не случайные.

В направлении «Учебный процесс» преимущество демонстрируют 1С:Университет и ММИС Университет. Для 1С ключевыми драйверами являются полнота ведения учебных планов и регламентных процедур, для ММИС — гибкость работы с индивидуальными образовательными траекториями и перезачётами, а также автоматизированная валидация соответствия ФГОС. ТАНДЕМ «из коробки» обеспечивает базовое покрытие, но уступает по глубине инструментов планирования и расчёта нагрузки, что фиксируется как «частично» в нескольких позициях. По блоку «Расписание» выраженным лидером оказался ММИС Университет за счёт промышленного модуля автоматизированной раскладки с учётом ограничений ресурсов, преподавателей и аудиторий. 1С и ТАНДЕМ обеспечивают ведение, контроль коллизий и публикацию расписаний, но для полноценной оптимизации нередко требуются дополнительные настройки или внешние компоненты. Этот блок формирует заметный вклад в общий профиль ММИС, особенно для вузов со сложной сеткой занятий и межкампусной логистикой.



В сегменте «Контингент/приказы/финансы» лидирует 1С:Университет благодаря широкому охвату приказов по контингенту, стипендиального обеспечения и договорной работы; типовые сценарии закрываются преимущественно «из коробки». ТАНДЕМ демонстрирует сопоставимые результаты по приёмной кампании и ведению личных дел, однако в сложных финансовых сценариях чаще требуются донастройки. ММИС показывает базовую готовность, получая «частично» в связанных с бухгалтерско-финансовым контуром задачах.

В блоке «Документооборот, ведомости, БРС» 1С и ТАНДЕМ получают высокие оценки за электронные ведомости с использованием ЭП и развитые механизмы шаблонов документов. Для ТАНДЕМ отмечается удобная web-витрина для преподавателей и студентов, повышающая долю «полностью реализовано» по ряду функций. ММИС стабильно покрывает электронные журналы и БРС, однако по расширяемости шаблонов приказов чаще фиксируется «частично», что немного снижает итоговый балл по направлению.

Максимальные различия проявляются в «Интеграциях и безопасности». ТАНДЕМ уверенно лидирует благодаря открытым API, интеграционной шине, детализированному RBAC, аудиту по следу и штатной поддержке SSO. 1С получает высокие

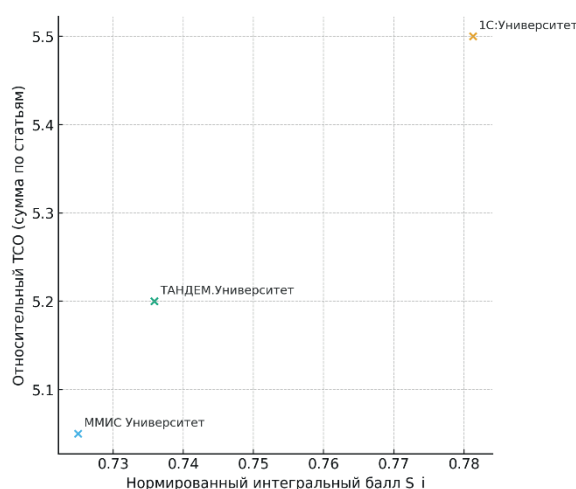
оценки за интеграцию с бухгалтерией/кадрами и устойчивую работу с государственными реестрами, но в части двустороннего обмена с LMS и открытых интерфейсов нередко оценивается как «частично». ММИС обеспечивает базовую совместимость с внешними сервисами, уступая в глубине интеграционного слоя. Сводное сравнение по ключевым качественным критериям отражено на следующей диаграмме.

Блок «Отчётность/аналитика и архитектура» подтверждает сильные стороны ТАНДЕМ: встроенная BI/OLAP-витрина и модульность платформы дают преимущество при формировании управленческих панелей и сценарном анализе. 1С опирается на развитую регламентную отчётность и экосистему расширений, обеспечивая уверенный средний уровень «из коробки». ММИС демонстрирует базовый набор отчётов и активно использует внешние интеграции для продвинутой аналитики — в матрице это чаще отражено как «частично».

Для сопоставления экономической стороны рассчитан трёхлетний контур совокупной стоимости владения (ТСО) по пяти статьям: лицензии/подписки, внедрение/миграция, сопровождение/поддержка, обучение пользователей, инфраструктура. Значения приведены в относительных единицах (медиана=1) и суммируются по каждой системе в таблице 2.

Таблица 2. Сценарное сравнение совокупной стоимости владения (ТСО), 3 года
Table 2. Scenario comparison of total cost of ownership (TCO), 3 years

Статья	1С: Университет	ММИС Университет	ТАНДЕМ. Университет
Лицензии/подписки	1,3	1	0,8
Внедрение/миграция	1,2	1,1	1,1
Сопровождение/поддержка	1	0,95	1,1
Обучение пользователей	1	1	1,1
Инфраструктура	1	1	1,1
Итого	5,5	5,05	5,2



Р и с. 3. Соотношение интегрального балла и совокупной стоимости владения (ТСО, 3 года)

F i g. 3. Ratio of integral score and total cost of ownership (TCO, 3 years)

Интерпретация ТСО в увязке с функциональностью показывает, что 1С несёт более высокие лицензионные и внедренческие издержки, компенсируясь сильной учётно-регламентной частью; ММИС находится в среднем ценовом диапазоне при высоком выигрыше на расписании; ТАНДЕМ выигрывает по лицензиям и гибкости, однако предъявляет повышенные требования к компетенциям ИТ-службы и инфраструктуре, что увеличивает статьи сопровождения и обучения. Совместное рассмотрение интегрального балла и ТСО представлено на диаграмме «стоимость–функциональность».

Проведённый анализ чувствительности ($\pm 20\%$ по весам направлений при нормировке суммарного веса к 1) показал устойчивость относительного порядка систем; перестановки возможны только в сценариях радикальной приоритизации стоимости, когда университет минимизирует лицензионные расходы и готов принять повышенную долю внутренних трудозатрат на сопровождение. В типовом управленческом профиле ни одно коробочное решение не обеспечивает максимума по всем направлениям одновременно: 1С оптимален для глубокой регламентной и финансовой модели контингента, ММИС — для вузов со сложной моделью расписания и ИОТ,



ТАНДЕМ — для стратегий, где критичны открытые интеграции, модульность и встроенная аналитика. Совокупность результатов обосновывает необходимость либо значимых доработок выбранной платформы, либо разработки собственной системы для закрытия уникальных процессов и обеспечения независимости архитектуры.

Обсуждение и заключение

Проведённое сопоставление «коробочных» версий 1С:Университет, ММИС Университет и ТАНДЕМ.Университет по 30 операционально определённым функциям подтверждает фрагментарный характер сильных сторон: 1С уверенно закрывает учётно-регламентный контур (контингент, приказы, финансы) и даёт предсказуемость в типовых сценариях; ММИС демонстрирует наилучшие результаты в построении расписаний и управлении ограничениями ресурсов; ТАНДЕМ обеспечивает наиболее открытую интеграционную среду, развитую модель безопасности и встроенную управленческую аналитику. Однако ни одна из платформ не формирует доминирования сразу по всем направлениям — это видно и по интегральным баллам, и по распределению «полностью/частично реализовано» в матрице функций (см. Таблица 1, Рисунки 1-3).

Критичные для идентичности конкретного вуза процессы — двусторонние интеграции с LMS/ФИС и бухгалтерией, особые модели БРС/ИОТ, нетиповые договорные и финансовые схемы, а также воспроизводимая BI-аналитика с управленческими KPI — в «коробках» реализуются частично либо требуют заметных доработок. На практике это означает накопление кастомизаций, усложнение обновлений, рост зависимости от вендора и фрагментацию интеграций. Совместный анализ функциональности и совокупной стоимости владения на горизонте трёх лет показывает, что первоначальная «дешевизна входа» нивелируется затратами на доработки, интеграционную связку и сопровождение: при активной адаптации коробочного решения итоговый TCO становится сопоставим с инвестициями в собственную разработку, при этом архитектурная управляемость (см. Таблица 2, Рисунок 3).

Проведённый анализ также показывает, что в существующих исследованиях вопросам интеграционной открытости, масштабируемости и зависимости от поставщика программного обеспечения уделяется существенно меньше внимания по сравнению с анализом базового функционала систем. В усло-

виях активной цифровой трансформации высшего образования данные факторы становятся критически значимыми при выборе и развитии информационной инфраструктуры университета⁵.

С точки зрения стратегического управления цифровой средой университета предпочтительна модель, где вуз обладает контролем над архитектурой: открытые API и интеграционная шина, модульность и настраиваемый жизненный цикл изменений, формализованный RBAC/SSO и аудит, единая витрина данных для аналитики и мониторинга рисков. Такие свойства в полном объёме достижимы либо через глубоко «гибридный» подход (минимальное коробочное ядро + собственные критичные модули поверх открытой интеграции), либо через разработку собственной информационной системы. В обоих случаях ключевой выигрыш — гибкость и устойчивость к регуляторным изменениям, быстрое включение новых сервисов и снижение долгосрочных рисков «vendor lock-in».

Исходя из результатов сравнения, целесообразно зафиксировать функциональные требования к собственной ИС на базе матрицы из 30 функций, провести пилотные двусторонние интеграции с ключевыми внешними системами, уточнить сценарный TCO/ROI (стоимость-критичный, интеграционно-критичный и смешанный профили) и определить организационную модель сопровождения (роль ИТ-службы, компетенции, SLA). Такой план позволяет перейти от «латания» ограничений конкретной платформы к управляемому развитию цифровой экосистемы вуза, где критические процессы не зависят от границ коробочного продукта, а решения принимаются на основе прозрачных данных и воспроизводимой аналитики. Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают, что выбор информационной системы автоматизации управления учебным процессом должен осуществляться с учётом не только функциональных возможностей программного решения, но и его интеграционной гибкости, стоимости сопровождения, масштабируемости и способности адаптироваться к внутренним процессам образовательной организации. Полученные результаты могут быть использованы при модернизации цифровой инфраструктуры вузов, выборе стратегии внедрения информационных систем, а также при проектировании собственных или гибридных решений для автоматизации управления учебным процессом.

Список использованных источников

- [1] Концептуальный подход к цифровой трансформации образовательного процесса в вузе / А. А. Кытманов, Ю. Н. Горелова, Т. В. Зыкова [и др.] // Russian Technological Journal. 2024. Т. 12, № 5. С. 98-110. <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2024-12-5-98-110>
- [2] Калугина Т. Н., Чибисгулева Т. И. Анализ процессов цифровой трансформации образовательной среды на примере российского вуза // Научное мнение. 2024. № 3. С. 71-78. https://doi.org/10.25807/22224378_2024_3_71
- [3] Тамбиев А. Х. Модернизация управления вузом-участником инновационно-образовательного кластера на основе формирования единого информационного пространства кластера // Экономика и предпринимательство. 2022. № 5(142). С. 254-258. <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.142.5.048>
- [4] Актаева А. У. Модель проектирования корпоративной информационной системы «1С: ВУЗ» управления учебным процессом // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2008. № 4. С. 63-68. EDN: JSALWT

⁵ Тесля Н. Б., Томшин Д. Ю. Программное обеспечение для качественного управления дистанционным образованием // Евразийская интеграция: современные тренды и перспективные направления: Материалы VII Межд. НПК. Омск: ОмГТУ, 2024. С. 184-192. <https://doi.org/10.24412/cl-37031-2024-2-184-192>



- [5] Alzahrani B., Bahaitham H., Elshennawy A. A validated framework for assessing the maturity level of implementing Quality 4.0 in higher education institutions // Journal of Industrial Information Integration. 2025. Article number: 100823. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2025.100823>
- [6] Automated system for evaluating higher education programs / M. A. Serhani [et al.] // Education and Information Technologies. 2019. Vol. 24. P. 3107-3128. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09910-6>
- [7] Захарова И. И., Мезеветова Н. С., Филиппсон С. К. Особенности проектирования информационной системы управления учебно-методическими процессами университета // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2018. № 27. С. 209-225. EDN: YGIGJF
- [8] Малько М. Н., Кропачек О. Ю., Мирошник В. Т. Разработка информационной системы управления учебным процессом кафедры // Вестник Нац. техн. ун-та «ХПИ». 2007. № 41. С. 119-123. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/23571> (дата обращения: 26.12.2025).
- [9] Antonopoulou K., Begkos C., Zhu Z. Staying afloat amidst extreme uncertainty: A case study of digital transformation in Higher Education // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol. 192. Article number: 122603. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122603>
- [10] Assessment of digital transformation challenges for business model innovation in the context of higher education institutions using a decision support approach / G. Li [et al.] // Journal of Innovation & Knowledge. 2024. Vol. 9, issue 3. Article number: 100527. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100527>
- [11] User Acceptance of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in Higher Education Institutions / D. Bamufleh [et al.] // International Journal of Enterprise Information Systems. 2021. Vol. 17, issue 4. P. 138-157. <https://doi.org/10.4018/IJEIS.20211001.0a1>
- [12] Козлова Е. Д. Анализ процессов управления цифровыми корпоративными образовательными платформами // Управленческое консультирование. 2025. № 6. С. 72-85. EDN: TFTYDV
- [13] Этингер Е. В. Оценка совокупной стоимости владения автоматизированной информационной системой // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. № 11(71). С. 50. EDN: TBIEWT
- [14] Mijač T., Jadrić M., Čukušić, M. Measuring the success of information systems in higher education – a systematic review // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. P. 18323-18360. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12564-8>
- [15] Худжина М. В. Подготовка IT-специалистов в региональных вузах России и Европы на основе международных рекомендаций: сравнительный анализ // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22, №3. С. 315-331. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-315-331>
- [16] Designing an Education Database in a Higher Education Institution for the Data-Driven Management of the Educational Process / T. A. Kustitskaya [et al.] // Education Sciences. 2023. Vol. 13, issue 9. Article number: 947. <https://doi.org/10.3390/educsci13090947>
- [17] Braga G., Sterbini A., Temperini M. A Threats Blocking Plug-in for Open Source Learning Management Systems // Technology Enhanced Learning. Quality of Teaching and Educational Reform. TECH-EDUCATION 2010. Communications in Computer and Information Science; ed. by M. D. Lytras [et al.]. Vol. 73. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. P. 551-557. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13166-0_77
- [18] Features of the development of an automated educational and control complex for checking the quality of students / D. Bukreiev [et al.] // CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol. 2832. P. 55-74. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2832/paper08.pdf> (дата обращения: 26.12.2025).
- [19] Bukreiev D. Neuro-network technologies as a mean for creating individualization conditions for students learning // SHS Web of Conferences. 2020. Vol. 75. Article number: 04013. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207504013>
- [20] Xiao J. On the margins or at the center? Distance education in higher education // Distance Education. 2018. Vol. 39, issue 2. P. 259-274. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1429213>
- [21] Зайцев К. А. Методология реализации модулей в СДО Moodle // E-Scio. 2020. № 7(46). С. 414-425. EDN: RKULSJ
- [22] Минакова О. В., Акамси́на Н. В., Кури́пта О. В. Минакова, О. В. Разработка программных инструментов на базе расширяемых платформ с открытым исходным кодом // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2022. Т. 18, № 4. С. 56-63. <https://doi.org/10.36622/VSTU.2022.18.4.008>
- [23] Румановский И. Г., Драчёв К. А. Технология интеграции виртуальной лаборатории в LMS Moodle // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2022. № 1(64). С. 39-46. EDN: PMRIKX
- [24] Тербушева Е. А., Пиотровская К. Р. Аналитический потенциал платформы Moodle для мониторинга качества персонализированного обучения // Общество. Коммуникация. Образование. 2021. Т. 12, № 4. С. 19-34. <https://doi.org/10.18721/JHSS.12402>
- [25] Bhardwaj V., Kumar M. Transforming higher education with robotic process automation: enhancing efficiency, innovation, and student-centered learning // Discover Sustainability. 2025. Vol. 6. Article number: 356. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01198-6>

Поступила 26.12.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2026; принята к публикации 07.04.2026.



Об авторах:

Лебедев Владимир Александрович, доцент, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет» (272312, Российская Федерация, г. Мелитополь, пр. Богдана Хмельницкого, д. 18), кандидат технических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9563-621X>, v.lebedev@melsu.ru

Гончаров Александр Юрьевич, аспирант, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет» (272312, Российская Федерация, г. Мелитополь, пр. Богдана Хмельницкого, д. 18), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3273-4428>, honcharov.alexandr@yandex.ru

Сукманов Александр Владимирович, доцент Северо-Кавказского филиала, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (357202, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Минеральные Воды, ул. Железнодорожная, д. 24), кандидат технических наук, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2561-673X>, sapoaro@yandex.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Kytmanov A.A., Gorelova Yu.N., Zyкова T.V., Pikhtilkova O.A., Pronina E.V. A conceptual approach to digital transformation of the educational process at a higher education institution. *Russian Technological Journal*. 2024;12(5):98-110. <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2024-12-5-98-110>
- [2] Kalugina T.N., Chibisguleva T. I. Analysing the processes of digital transformation of the educational environment through the example of a Russian university. *Nauchnoe Mnenie*. 2024;(3):71-78. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.25807/22224378_2024_3_71
- [3] Tambiev A.H. Modernization of the management of the university-participant of the innovation-educational cluster on the basis of the formation of a single information space of the cluster. *Journal of Economy and entrepreneurship*. 2022;(5):254-258. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.142.5.048>
- [4] Aktaeva A.U. A model of designing of "1C-Higher School" corporate informational system of educational process management. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2008;(4):63-68. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: JSALWT
- [5] Alzahrani B., Bahaitham H., Elshennawy A. A validated framework for assessing the maturity level of implementing Quality 4.0 in higher education institutions. *Journal of Industrial Information Integration*. 2025;45:100823. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2025.100823>
- [6] Serhani M.A., Bouktif S., Al-Qirim N., et al. Automated system for evaluating higher education programs. *Education and Information Technologies*. 2019;24:3107-3128. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09910-6>
- [7] Zakharova I.I., Mezevetova N.S., Filipson S.K. Information management system design features of university teaching processes. *PNRPU Bulletin. Electrotechnics, Informational Technologies, Control Systems*. 2018;(27):209-225. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: YGIGJF
- [8] Malko M.N., Kropachek O.Yu., Miroshnik V.T. Development of an information system for managing the educational process of the department. *Vestnik Nacional'nogo tehničeskogo universiteta "HPI". Informatika i modelirovanie*. 2007;(41):119-123. Available at: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/23571> (accessed 26.12.2025). (In Russ., abstract in Eng.)
- [9] Antonopoulou K., Begkos C., Zhu Z. Staying afloat amidst extreme uncertainty: A case study of digital transformation in Higher Education. *Technological Forecasting and Social Change*. 2023;192:122603. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122603>
- [10] Li G., Sun X., Ye M., Mardani A. Assessment of digital transformation challenges for business model innovation in the context of higher education institutions using a decision support approach. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2024;9(3):100527. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100527>
- [11] Bamufleh D., Almalki M. A., Almohammadi R., Alharbi E. User Acceptance of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in Higher Education Institutions. *International Journal of Enterprise Information Systems*. 2021;17(4):138-157. <https://doi.org/10.4018/IJEIS.20211001.0a1>
- [12] Kozlova E.D. Analysis of Management Processes in Corporate Digital Learning Platforms. *Administrative Consulting*. 2025;(6):72-85. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: TTTYDV
- [13] Etingof E.V. Evaluation of Total Cost of Ownership of an automated information system. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyj nauchnyj zhurnal*. 2014;(11):50. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: TBJEWT
- [14] Mijač T., Jadrić M., Čukušić M. Measuring the success of information systems in higher education – a systematic review. *Education and Information Technologies*. 2024;29:18323-18360. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12564-8>
- [15] Khudzhina M.V. Training of IT specialists in regional universities of Russia and Europe based on international recommendations: comparative analysis. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(3):315-331. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-315-331>
- [16] Kustitskaya T.A., Esin R.V., Kytmanov A.A., Zyкова T.V. Designing an Education Database in a Higher Education Institution for the Data-Driven Management of the Educational Process. *Education Sciences*. 2023;13(9):947. <https://doi.org/10.3390/educsci13090947>
- [17] Braga G., Sterbini A., Temperini M. A Threats Blocking Plug-in for Open Source Learning Management Systems. In: Lytras M.D., et al. Technology Enhanced Learning. Quality of Teaching and Educational Reform. TECH-EDUCATION 2010. *Communications in Computer and Information Science*. Vol. 73. Berlin, Heidelberg: Springer; 2010. p. 551-557. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13166-0_77



- [18] Bukreiev D., Chorny P., Kupchak E., Sender A. Features of the development of an automated educational and control complex for checking the quality of students. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021;2832:55-74. Available at: <https://ceur-ws.org/Vol-2832/paper08.pdf> (accessed 26.12.2025).
- [19] Bukreiev D. Neuro-network technologies as a mean for creating individualization conditions for students learning. *SHS Web of Conferences*. 2020;75:04013. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207504013>
- [20] Xiao J. On the margins or at the center? Distance education in higher education. *Distance Education*. 2018;39(2):259-274. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1429213>
- [21] Zaitsev K.A. Methodology for implementing modules in the LMS Moodle. *E-Scio*. 2020;(7):414-425. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: RKULSJ
- [22] Minakova O.V., Akamsina N.V., Kuripta O.V. Development of software tools based on expandable open source platforms. *Bulletin of the Voronezh State Technical University*. 2022;18(4):56-63. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.36622/VSTU.2022.18.4.008>
- [23] Rumanovski I.G., Drachev K.A. Technology of integration of virtual laboratory into LMS Moodle. *Bulletin of Pacific National University*. 2022;(1):39-46. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: PMRIKX
- [24] Terbusheva E.A., Piotrowska X.R. Analytical potential of the LMS Moodle for monitoring the quality of personification, Society. *Communication. Education*. 2021;12(4):19-34. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18721/JHSS.12402>
- [25] Bhardwaj V., Kumar M. Transforming higher education with robotic process automation: enhancing efficiency, innovation, and student-centered learning. *Discover Sustainability*. 2025;6:356. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01198-6>

Submitted 26.12.2025; approved after reviewing 11.03.2026; accepted for publication 07.04.2026.

About the authors:

Vladimir A. Lebedev, Associate Professor, Melitopol State University (18 Bogdana Khmel'nitskogo Ave., Melitopol 272312, Russian Federation), Cand. Sci. (Tech.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9563-621X>, v.lebedev@melsu.ru

Alexander Yu. Goncharov, Postgraduate Student, Melitopol State University (18 Bogdana Khmel'nitskogo Ave., Melitopol 272312, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3273-4428>, honcharov.alexandr@yandex.ru

Alexander V. Sukmanov, Associate Professor of the North Caucasus branch of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (24, Zheleznodorodskaya St., Mineralnye Vody 357202, Stavropol Region, Russian Federation), Cand. Sci. (Tech.), ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2561-673X>, capoaro@yandex.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

