



13. Потапова К. А. Идентификация данных с помощью RFID-Меток / К. А. Потапова // Вестник науки. – 2023. – №10 (67). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/identifikatsiya-dannyh-s-pomoschyu-rfid-metok> (дата обращения: 19.11.2024), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

14. Хамзаев Д. И. Сравнительный анализ между RFID и NFC технологий / Д. И. Хамзаев, И. Х. Хамзаев // Universum: технические науки. – 2024. – № 1 (118). – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16699> (дата обращения: 20.11.2024), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

15. Шарманов В. В. Идентификация местоположения работника на объекте строительства с помощью цифрового двойника / В. В. Шарманов, Т. Л. Симанкина, И. А. Горбачев // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2022. – № 1. – С. 73–74.

16. Кузмичев Е. Интернет вещей: IoT-решения в мониторинге условий труда на рабочих местах и обеспечение быстрого реагирования на возникающие проблемы / Е. Кузмичев // Hsedays. – Режим доступа: <https://hsedays.ru/870-internet-veschey-iot-resheniya-v-monitoringe-uslovij-truda-na-rabochih-mestah-i-obespechenie-bystrogo-reagirovaniya-na-voznikajushchie-problemy.html> (дата обращения: 30.11.2024), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

17. 30 примеров применения технологий Интернета вещей (IoT) // СОФИОТ – Режим доступа: <https://sofiot.ru/blog/poleznye-materialy-iot/30-primerov-primeneniya-tekhnologiy-interneta-veshchey-iot/> (дата обращения: 1.12.2024), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

18. Могилин К. А. Интеллектуальные системы видеонаблюдения в комплексах безопасности / К. А. Могилин, В. А. Селищев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 8. – С. 90.

19. Малофеев М. В. Инновационные цифровые технологии в области промышленной безопасности охраны труда и окружающей среды / М. В. Малофеев, А. Ф. Хабибуллин, П. И. Чермянин, М. Б. Кошелев, Н. А. Цыренова // Экспозиция Нефть Газ. – 2022. – № 9. – С. 83–84.

20. Михайлов А. А. Роль искусственного интеллекта в управлении рисками организации / А. А. Михайлов // Финансовые рынки и банки. – 2023. – №10. – С. 45.

© М. С. Бодня, А. Г. Ратьева, Г. Б. Абуова

#### Ссылка для цитирования:

Бодня М. С., Ратьева А. Г., Абуова Г. Б. Внедрение современных технологий как инструмент снижения производственного травматизма в строительной отрасли // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2025. № 1 (51). С. 115–120.

УДК 004.9

DOI 10.52684/2312-3702-2025-51-1-120-127

### ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ

*Р. И. Аминов, Л. Х. Зайнутдинова*

**Аминов Растям Ильдусович**, начальник отдела интернет-технологий, Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: [rastyam.aminov@asu-edu.ru](mailto:rastyam.aminov@asu-edu.ru);

**Зайнутдинова Лариса Хасановна**, кандидат технических наук, профессор, генеральный директор ООО НПП «Астраэнергоэффект», г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: [Lzain@mail.ru](mailto:Lzain@mail.ru)

Проведен анализ разработок по тематике «Электронные информационно-управляющие системы образовательным процессом» за период с 2011 по 2024 год. Предложена классификация электронных информационно-управляющих систем по трем направлениям: стадии образовательного процесса (проектирование образовательной программы, оценка текущего состояния образовательного процесса, оценка результатов промежуточных и итоговых аттестаций); уровню принятия решений (кафедра, факультет, вуз), виду программной реализации системы (программное обеспечение для персональных компьютеров, приложения для мобильных устройств, веб-системы). Показано, что в плане охвата стадий образовательного процесса наибольшее количество разработок (42 %) создано для управления проектированием образовательных программ. Значительное количество разработок (75 %) ориентировано на принятие решений на уровне вуза. На современном этапе преобладает программная реализация в виде программы для персонального компьютера (77 %). Сформулированы рекомендации для дальнейших разработок.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, образовательная программа, электронные информационно-управляющие системы, программная реализация, веб-система.

### ELECTRONIC INFORMATION AND MANAGEMENT SYSTEMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF RUSSIAN UNIVERSITIES

*R. I. Aminov, L. Kh. Zaynutdinova*

**Aminov Rastyam Ildusovich**, Head of Internet Technologies Department, Astrakhan State University named of V. N. Tatishchev, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: [rastyam.aminov@asu-edu.ru](mailto:rastyam.aminov@asu-edu.ru);

**Zaynutdinova Larisa Khasanovna**, Candidate of Technical Sciences, Professor, General Director of LLC NPP «Astraenergoeffect», Astrakhan, Russian Federation; e-mail: Lzain@mail.ru

Analysis of Developments by Theme «Electronic information and management systems of the educational process» (EIUSOP) from 2011 to 2024. Proposed Classification EIUSOP in three areas: by the stage of the educational process (design of the educational program, assessment of the current state of the educational process, evaluation of the results of intermediate and final certifications); by the level of decision-making (department, faculty, university), by the type of software implementation of the system (software for personal computers, applications for mobile devices, web systems). It is shown that in terms of coverage of the stages of the educational process, the largest number of developments (42 %) was created to manage the design of educational programs. The largest number of developments (75 %) is focused on decision-making at the university level. At the present stage, software implementation in the form of a program for a personal computer prevails (77 %). Proposed recommendations for further development.

**Keywords:** *educational process, educational program, electronic information and control systems, software implementation, Web System.*

### **Введение**

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий охватывает все сферы человеческой деятельности. Большие изменения произошли и в сфере образования. В первую очередь это связано с появлением электронных учебников, систем дистанционного формата обучения (выполнение заданий онлайн и проверку преподавателем), систем видео-конференц-связи, позволяющих преподавателям общаться онлайн по видеосвязи, находясь географически на большом удалении от студентов, массовых открытых онлайн курсов, и многих других. Также возросло количество различных автоматизированных систем [1–3], позволяющих автоматизировать рутинные операции документооборота, подачи документов, получения справок, генерации ведомостей, составления рабочих программ дисциплин и т. п.

Однако, необходимо иметь в виду, что образовательный процесс – это сложная многомерная система, в которой много параметров и под-процессов, и потому перед разработчиками автоматизированных систем возникает актуальная проблема охвата более широкого круга задач образовательного процесса. Разрабатываемые программные системы должны отличаться комплексным подходом, а именно: помимо рутинных операций, решаемых чисто информационными системами, они также должны вырабатывать управляющие воздействия. Поэтому в настоящем исследовании целесообразно для обозначения таких систем ввести термин «*электронные информационно-управляющие системы образовательным процессом (ЭИУСОП)*».

Цель настоящего исследования – провести анализ научных работ по тематике применения ЭИУСОП в образовательном процессе российских вузов и сформулировать рекомендации для дальнейших разработок.

Для возможности проведения сопоставительного анализа зачастую весьма оригинальных разработок ЭИУСОП были поставлены задачи: предложить систему классификационных признаков, отражающих стадии образовательного процесса, уровень принятия решения, вид

программной реализации; выделить периоды создания и применения систем.

### **Метод исследования**

Для изучения систем и подходов к автоматизации различных процессов управления вузом в настоящем исследовании было решено провести анализ научных работ по тематике ЭИУСОП за период с 2011 по 2024 год. Было принято решение провести анализ систем с применением предлагаемой нами классификации по трем направлениям.

1. По стадии образовательного процесса:

1А. Проектирование образовательной программы;

1В. Оценка текущего состояния образовательного процесса;

1С. Оценка результатов промежуточных и итоговых аттестаций;

2. По уровню принятия решений:

2А. Уровень кафедры;

2В. Уровень факультета;

2С. Уровень вуза.

3. По виду программной реализации системы:

3А. Реализация в виде программного обеспечения для персональных компьютеров;

3В. Реализация в виде приложения для мобильных устройств (смартфоны, планшеты);

3С. Реализация в виде веб-системы или веб-сервиса, не требующая установки специального программного обеспечения для работы на устройства пользователя.

Предлагаемая классификация позволит выделить различные аспекты имеющихся подходов к реализации ЭИУСОП и сформулировать направления дальнейших разработок.

### **Электронные информационно-управляющие системы образовательным процессом. Первый период – 2011–2013 годы**

В работе [4] рассматривается комплексное управление учебной и внеучебной деятельностью студента на основе информационно-телекоммуникационных технологий. Она охватывает три компонента деятельности студента в вузе: учебную, творческую и внеучебную. Работу [4] по принятой нами классификации по

направлению «Стадия образовательного процесса» можно отнести к категории «1В – Управление по текущему состоянию образовательного процесса»; по второму направлению «Уровень принятия решений», она относится к категории «2В – уровень факультета»; по третьему направлению «Вид программной реализации», система относится к категории «3С – реализация в виде веб-системы или веб-сервиса».

В работе [5] рассматривается создание проблемно-ориентированной системы мониторинга и поддержки принятия решений на основании анализа деятельности кафедры. Согласно принятой нами классификации работа [5] по первому направлению относится к «1А – Управление проектированием образовательной программы»; по второму направлению относится к категории «2А – уровень кафедры»; по третьему направлению к категории «3А – реализация в виде программы для ПК».

В работе [6] исследуется эффективность индивидуально-ориентированной организации учебного процесса с учетом профессиональных предпочтений студента, согласно принятой классификации, работа [6] характеризуется следующими признаками: «1А», «2А», «3А». Информационную систему поддержки принятия решений при управлении научно-исследовательской работой студентов вуза, представленную в работе [7], охарактеризуем признаками: «1В», «2В» и «3А». Работу [8], в которой исследуется разработка моделей и алгоритмов управления качеством педагогической системы на основе интеллектуализации процесса принятия решения, опишем классификационными признаками: «1В», «2В» и «3А». Работа [9], рассматривающая процессы получения, обработки, хранения и анализа данных, необходимых для управления учебным процессом в течение его жизненного цикла, характеризуется признаками: «1В»; «2С», «3С». Работу [10], в которой исследуются математические методы комплексной оценки деятельности преподавательского корпуса образовательного учреждения, охарактеризуем признаками «1В», «2С», «3А». Исследование достоверности и расширение полноты результатов диагностики уровня усвоения учебного материала и результатов анализа учебной информации, представленное в работе [11], имеет признаки «1В», «2С», «3А». В работе [12] предлагаются модели, алгоритмы и программные средства поддержки принятия решений при приеме в вуз на второй и последующие курсы обучения, ее можно охарактеризовать признаками: «1В», «2С», «3А». В работе [13] исследуются методики, алгоритмы мониторинга и комбинированного управления процессом формирования компетенций студентов технического вуза, классификационные признаки:

«1А», «2С», «3А». Работа [14], посвященная повышению оперативности управления учебной деятельностью вуза в условиях высокой динамики рынка труда, также характеризуется признаками «1А», «2С», «3А».

#### **Электронные информационно-управляющие системы образовательным процессом. Второй период – 2014–2017 годы**

В работе [15] исследуются эффективные инновационные алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений в системе управления уровнем профессиональной подготовки студентов, охарактеризуем эту работу классификационными признаками «1В», «2С» и «3А». В работе [16] исследуется эффективное управление процессом отбора студентов при переходе в магистратуру, по принятой нами классификации эта работа соответствует признакам «1С», «2А» и «3А». Задачам разработки моделей и алгоритмов управления для автоматизированных систем дистанционного обучения посвящена работа [17], ее классификационные признаки – «1В», «2А», «3С». Работа [18] посвящена созданию методик и алгоритмов, обеспечивающих определение комплексной и достоверной оценки соответствия личностных профессиональных качеств студентов потребностям рынка труда, ей соответствуют классификационные признаки «1А», «2В», «3А». В работе [19] исследуются методологические и технические решения интеграции разнородных приложений при построении системы управления образовательным учреждением, охарактеризуем ее классификационными признаками «1А», «2С», «3С». В работе [20] исследуется математическое и программное обеспечение поддержки принятия управленческих решений в системе «учебное заведение-современный рынок труда», классификационные признаки: «1А», «2С», «3А». Работа [21] посвящена созданию автоматизированных систем, методов и алгоритмов тестирования знаний учащихся по гуманитарным дисциплинам, ее классификационные признаки – «1В», «2А», «3С». В работе [22] исследуется повышение результативности труда работников вуза с помощью разработки эффективного инструментария распределения стимулирующих выплат, классификационные признаки «1С», «2С», «3А». Разработку моделей эффективного управления деятельностью таких сложных социально-экономических систем, как крупные образовательные комплексы [23] охарактеризуем признаками «1С», «2С», «3А». В работе [24] исследуется создание и использование модельно-инструментального комплекса, позволяющего обеспечить высокое качество оценивания освоения обучающимися образовательных программ, классификационные признаки «1В», «2С», «3А». В работе [25] исследуется

организация процессов контроля и управления качеством формальной части образовательных программ с уменьшением временных затрат, классификационные признаки «1А», «2С», «3А». Новые подходы к процессу оценки и повышения уровня компетентности ППС вуза рассмотрены в работе [26], классификационные признаки «1А», «2С», «3А». В работе [27] исследуется реализации процесса управленческих решений в сфере адаптации и обеспечения высокого качества обучения иностранных студентов, классификационные признаки «1В», «2С», «3А». Разработана система управления магистерской подготовкой в вузе [28], позволяющая оперативно реагировать на требования работодателей к компетентности магистров, классификационные признаки «1В», «2А», «3А».

**Электронные информационно-управляющие системы образовательным процессом. Третий период – 2018–2024 годы**

В работе [29] представлена система информационной поддержки и управления промежуточной аттестацией учебных групп вуза, охарактеризуем ее классификационными признаками «1С», «2С», «3А». Разработка адекватных моделей жизненных циклов электронных образовательных ресурсов, программ и уровней квалификации специалистов, их синхронизации и актуализации в соответствии с требованиями стандартов и рынка труда [30] имеет следующие классификационные признаки: «1А», «2С», «3А». В работе [31] исследуется система оценивания результатов обучения студентов и выработки управленческих решений на всех этапах освоения образовательной программы вуза с учетом нелинейности процесса усвоения учебной информации», классификационные признаки: «1С», «2С», «3А». Разработка комплекса методов и алгоритмов формирования и актуализации семестрового расписания для оперативного управления учебным процессом [32] имеет признаки: «1А», «2С», «3А». В работе [33] представлена квалификационно-ориентированная экспертная система управления образовательным процессом вуза, характеризующая классификационными признаками: «1А», «2С», «3А». В работе [34] исследуется методика эффективного управления образовательными программами в вузе, классификационные признаки: «1А», «2С», «3А». Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами с учетом индивидуальных предпочтений студентов [35] охарактеризуем признаками: «1А», «2С», «3С». Работа [36] посвящена решению актуальной задачи интеллектуальной поддержки трудоемкого процесса формирования образовательных программ при обработке больших объемов слабоструктурированной информации

в сжатые сроки, классификационные признаки: «1А», «2С», «3С». В работе [37] исследуется решение проблемы повышения эффективности обучения посредством выработки рекомендаций абитуриенту при выборе направления подготовки на этапе подачи заявления в приемную комиссию, классификационные признаки: «1А», «2С», «3С». В работе [38] представлены модели, методы и алгоритмы построения автоматизированных систем управления процессом электронного обучения для повышения экономической эффективности проектирования и реализации образовательных программ в части формирования индивидуальных учебных планов и траекторий обучения, классификационные признаки: «1В», «2С», «3С». В работе [39] исследуется социально-экономическая система образовательного учреждения высшего образования, а именно процесс управления ППС, классификационные признаки: «1В», «2С», «3А». В работе [40] рассмотрены проблемы повышения качества образования за счет создания и применения модельно-инструментального измерительного комплекса посредством гибридного математического моделирования, классификационные признаки: «1В», «2С», «3А». В работе [41] исследуется создание инструментальной системы, которая позволяет проводить подробный анализ ЭУМКД для оценки качества и определения направлений модернизации, классификационные признаки: «1А», «2А» и «3С». В работе [42] рассмотрены вопросы управления эффективностью международной деятельности вуза, классификационные признаки: «1С», «2С», «3А». Работа [43] посвящена интеллектуализации процессов принятия решений в организационных системах в условиях оперативного анализа мониторинговых данных, классификационные признаки: «1В», «2С», «3С». В работе [44] рассмотрены модели и методы повышения профессиональной компетентности педагогических работников образовательных организаций ФСИН России, классификационные признаки: «1С», «2С», «3А». В работе [45] ставится задача интеллектуализации процессов принятия решений в системе управления качеством подготовки обучаемых в организационных корпоративных системах на основе нейросетевых моделей представления знаний, классификационные признаки: «1А», «2С», «3А». В работе [46] рассматривается управление процессами принятия решений в образовательных организационных системах на базе модели цифрового двойника, классификационные признаки: «1С», «2С», «3А».

Гистограммы, наглядно отражающие распределение разработок ЭИУСОП в период с 2011 по 2024 год, в соответствии с предложенной нами классификацией, приведены на рисунках 1–3.

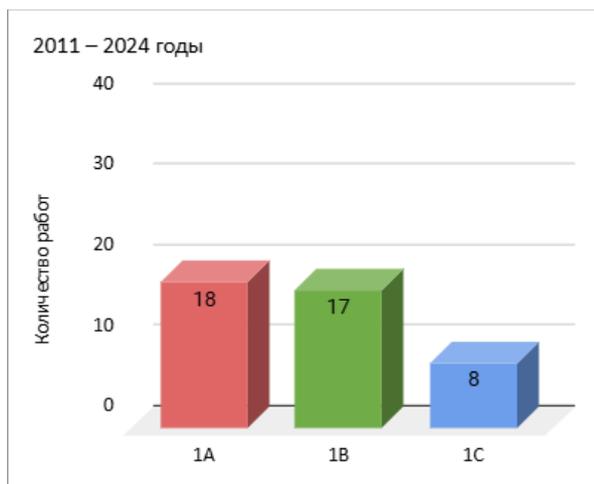


Рис. 1. Применение ЭИУСОП на разных стадиях образовательного процесса в период с 2011 по 2024 год (ось Y – количество работ):

1A – управление проектированием образовательной программы, 1B – управление по текущему состоянию образовательного процесса, 1C – управление по результатам промежуточных и итоговых аттестаций

На рисунке 1 показано, что в плане охвата различных стадий образовательного процесса.

Наибольшее количество разработок ЭИУСОП (42 %) создано для управления проектированием образовательных программ (1A), что вполне соответствует потребностям современной перестройки системы высшего образования.

Управлению по текущему состоянию образовательного процесса (1B) посвящено 17 работ, что составляет 39 %.

Наименьшее количество разработок электронных систем (19 %) касается управления по результатам промежуточных и итоговых аттестаций (1C), что, по-видимому, объяснимо малой эффективностью такого подхода с точки зрения оперативности управления образовательным процессом.

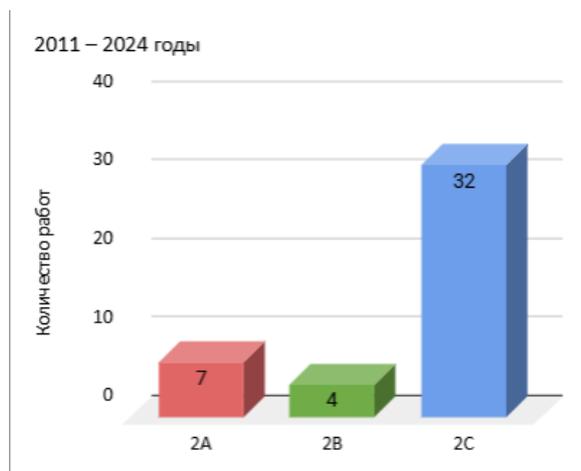


Рис. 2. Уровень принятия решений в ЭИУСОП в период с 2011 по 2024 год (ось Y – количество работ):

2A – уровень кафедры; 2B – уровень факультета; 2C – уровень вуза

Согласно рисунку 2, установлено, что по уровню принятия решений:

Всего 16 % разработок ЭИУСОП предусматривают принятие решений на уровне кафедры (2A), что конечно же невелико и свидетельствует о том, что управление процессами деятельности кафедр пока еще слабо компьютеризировано.

Также явно недостаточно разработок ЭИУСОП, обеспечивающих принятие решений на уровне факультетов (2B), всего 9 %. На наш взгляд, развитие ЭИУСОП, обеспечивающих принятие решений на уровне факультетов, наиболее перспективно, так как именно факультет видит полную картину образовательного процесса в динамике и несет конкретную ответственность за качество подготовки обучаемых.

Наибольшее количество (порядка 75 %) разработок ЭИУСОП ориентировано на принятие решений на уровне вуза (2C), что безусловно дает широкий охват образовательного процесса, стимулирует развитие вуза и повышение рейтинга учебного заведения.

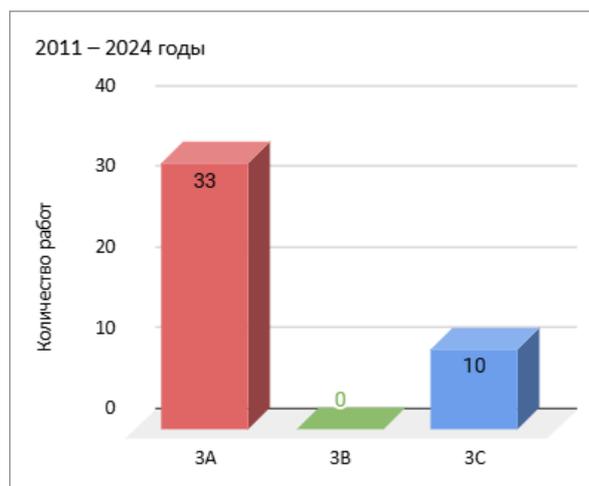


Рис. 3. Программная реализация ЭИУСОП в период с 2011 по 2024 год (ось Y – количество работ):

3A – реализация в виде системы для ПК; 3B – реализация в виде мобильного приложения; 3C – реализация в виде веб-системы

На рисунке 3 показано распределение ЭИУСОП по виду программной реализации системы.

На современном этапе исторически преобладает (77 %) реализация ЭИУСОП в виде программы для персонального компьютера (3A), однако реализация клиентской части ЭИУСОП в виде программы для персонального компьютера имеет и некоторые недостатки, в том числе: сложность развертывания актуальной версии на множестве компьютеров (деканат, кафедры, преподаватели), невозможность применения «На ходу», используя мобильные устройства (смартфон, планшет), часто невозможность установки ПО на личные ноутбуки, домашние компьютеры

преподавателей, деканов и т. д. соответственно, использование системы возможно только при нахождении на кафедре, в деканате, дисплейных аудиториях, сложность оперативного обновления ПО одновременно на всех компьютерах.

Реализация в виде приложения для мобильных устройств (ЗВ), лишенная многих недостатков версии для персональных компьютеров, в разработках, рассмотренных ЭИУСОП, отсутствует, что, по-видимому, обусловлено следующими недостатками и ограничениями реализации клиентской части ЭИУСОП в виде мобильного приложения:

- необходимостью разработки для нескольких популярных платформ мобильных устройств (как минимум операционные системы Android и IOS);
- зачастую методология создания ПО, инструментальные средства кардинально отличаются для разных платформ;
- низкое удобство работы на устройствах с малым размером экрана,
- зачастую встречается ситуация отсутствия у сотрудников вуза, особенно старшего поколения, современных мобильных устройств, либо нежелание устанавливать на личные устройства лишнее ПО;
- моральное устаревание ПО и необходимость его поддержки в актуальном состоянии.

Сравнительно небольшое количество разработок ЭИУСОП, пока всего 23 % по виду программной реализации (ЗС) относятся к веб-системам (сервисам). Современные браузеры по сути являются не просто средством просмотра статических веб-страниц, а представляют собой универсальную кроссплатформенную среду исполнения веб-приложений, не привязанную к аппаратному и программному обеспечению, работающую на большинстве современных платформ и операционных систем.

#### **Заключение**

Проведен анализ научных разработок электронных информационно-управляющих систем образовательным процессом (ЭИУСОП) за период с 2011 по 2024 год, выделено 43 работы.

Проведена классификация научных разработок ЭИУСОП по трем направлениям: по стадии образовательного процесса, по уровню принятия решений, по виду программной реализации системы.

Показано, что достаточно большое количество разработок ЭИУСОП уже создано для управления проектированием образовательных программ, что вполне соответствует потребностям современной перестройки системы высшего образования. Наибольшее количество разработок ЭИУСОП ориентировано на принятие решений на уровне вуза (порядка 75 %), что безусловно дает широкий охват образовательного процесса, стимулирует развитие вуза и повышение рейтинга учебного заведения. Исторически преобладает реализация ЭИУСОП в виде программы для персонального компьютера.

На современном этапе, на наш взгляд, с точки зрения повышения оперативности управления образовательным процессом, наиболее актуально развитие ЭИУСОП, обеспечивающих управление по текущему состоянию образовательного процесса с принятием решений на уровне факультетов, так как именно факультет видит полную картину образовательного процесса в динамике и несет конкретную ответственность за качество подготовки каждого обучаемого.

Также с точки зрения повышения оперативности управления образовательным процессом наиболее перспективна программная реализация ЭИУСОП в виде веб-системы, так как она обеспечивает следующие преимущества:

- простоту использования систем на всех компьютерах: система не требует внедрения, достаточно наличия современного браузера и доступа в интернет или локальную сеть вуза;
- возможность запуска на любых компьютерах без привязки к аудиториям, кафедрам, деканатам и т. д.;
- возможность предоставления преподавателям оперативно вносить данные «на ходу», а деканатам и кафедрам возможность оперативно получать доступ к анализу накопленного массива данных.

#### **Список литературы**

1. Зарипова, В. М. Автоматизация формирования рабочих программ дисциплин на основе анализа требований рынка труда / В. М. Зарипова, И. В. Аксютин, И. Ю. Петрова, А. С. Александров // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 3 (49). – С. 83–92.
2. Луконина А. П. Информационная система поддержки планирования занятий учебного заведения / А. П. Луконина, М. И. Шиккульский, Л. А. Плешакова, Л. Б. Аминул // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2023. – № 2 (44). – С. 103–108.
3. Шиккульский М. И. Математическая модель и алгоритм распределения и контроля учебной нагрузки между профессорско-преподавательским составом / М. И. Шиккульский, Е. М. Евсина, Е. П. Кравченкова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 151–157.
4. Камальдинова З. Ф. Информационно-коммуникационная технология комплексного управления учебной и внеучебной деятельностью студента в вузе : автореф. дис. ... канд. техн. наук / З. Ф. Камальдинова. – Москва, 2011. – 19 с.
5. Акимов А. А. Информационно-аналитическая система для поддержки процессов управления кафедрой вуза : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Акимов. – Пенза, 2012. – 18 с.



6. Аль-Шаеби Р. А. Автоматизированное управление процессом формирования индивидуализированных траекторий обучения студента в высшем учебном заведении : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Р. А. Аль-Шаеби. – Волгоград, 2012. – 19 с.
7. Измайлова Е. В. Поддержка принятия решений при управлении научно-исследовательской работой студентов вуза : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е. В. Измайлова. – Москва, 2012. – 19 с.
8. Федюнин М. Л. Модели и алгоритмы поддержки принятия решения в задаче адаптивного управления качеством педагогической системы : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. Л. Федюнин. – Воронеж, 2012. – 18 с.
9. Шилина М. А. Поддержка управления учебного процессом на основе информационных технологий многомерного анализа данных: на примере высшего учебного заведения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. А. Шилина. – Уфа, 2012. – 16 с.
10. Гевлич И. К. Модели и алгоритмы повышения эффективности управления общеобразовательным учреждением на основе комплексной оценки деятельности преподавательского корпуса : автореф. дис. ... канд. техн. наук / И. К. Гевлич. – Астрахань, 2013. – 16 с.
11. Макаров А. В. Методы, алгоритмы и система управления процессом обучения на основе семантологического анализа учебной информации : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. В. Макаров. – Рязань, 2013. – 22 с.
12. Овчинкин О. В. Модели, алгоритмы и программные средства поддержки принятия решений при приеме в вуз на второй и последующие курсы обучения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. В. Овчинкин. – Курск, 2013. – 20 с.
13. Перова Л. Г. Комбинированное управление процессом формирования компетенций студентов технического вуза : автореф. дис. ... кандидата технических наук / Л. Г. Перова. – Астрахань, 2013. – 16 с.
14. Титова Г. С. Метод, модели и средства информационной поддержки принятия решений в системе управления переориентацией обучаемых в высшей школе : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. С. Титова. – Курск, 2013. – 20 с.
15. Букалова А. Ю. Управление уровнем профессиональной подготовки студентов на основе алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. Ю. Букалова. – Уфа, 2014. – 16 с.
16. Закирова Э. И. Информационная поддержка принятия решений при отборе студентов в магистратуру вуза на основе компетентностного подхода : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Э. И. Закирова. – Уфа, 2014. – 16 с.
17. Лифанов А. Е. Модели и алгоритмы управления для автоматизированных систем дистанционного обучения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. Е. Лифанов. – Пенза, 2015. – 22 с.
18. Макарова М. Ю. Методики и алгоритмы поддержки принятия решений в системе профессионального самоопределения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. Ю. Макарова. – Пенза, 2015. – 18 с.
19. Ужаринский А. Ю. Модели и алгоритмы интеграции и управления веб-сервисами образовательного учреждения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. Ю. Ужаринский. – Брянск, 2015. – 19 с.
20. Крохалева А. Б. Математическое и программное обеспечение поддержки принятия решений в системе подготовки специалистов (на примере направления «информационная безопасность») : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. Б. Крохалева. – Новосибирск, 2016. – 23 с.
21. Погуда А. А. Модели и алгоритмы контроля знаний учащихся по гуманитарным дисциплинам : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Погуда. – Томск, 2016. – 24 с.
22. Дюсекеев К. А. Управление эффективностью деятельности научно-педагогического персонала вуза : автореф. дис. ... канд. техн. наук / К. А. Дюсекеев. – Волгоград, 2017. – 20 с.
23. Ермакова Т. Н. Методы и информационные модели эффективного управления образовательными системами : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. Н. Ермакова. – Москва, 2017. – 18 с.
24. Ильина Т. С. Модельно-инструментальный комплекс оценивания качества освоения образовательных программ студентами высшего учебного заведения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. С. Ильина. – Новосибирск, 2017. – 23 с.
25. Логачев М. С. Структура, методика и алгоритмы функционирования системы мониторинга управления качеством образовательных программ : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. С. Логачев. – Москва, 2017. – 16 с.
26. Насонова Т. В. Модели и алгоритмы поддержки управления развитием компетентности профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. В. Насонова. – Воронеж, 2017. – 22 с.
27. Фисоченко О. Н. Математическое и программное обеспечение для поддержки принятия решений при управлении процессом адаптации иностранных студентов российских вузов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. Н. Фисоченко. – Томск, 2017. – 26 с.
28. Ширяев О. В. Модели и алгоритмы управления учебным процессом с учетом мониторинга требований работодателей (на примере магистерской подготовки) : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. В. Ширяев. – Брянск, 2017. – 20 с.
29. Аль-Габри В. М. Н. Информационная поддержка и управление процессом промежуточной аттестации в вузе : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. М. Н. Аль-Габри. – Волгоград, 2018. – 20 с.
30. Деев М. В. Модели и методики управления жизненными циклами компонентов информационно-образовательной среды : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. В. Деев. – Пенза, 2018. – 22 с.
31. Овчинников А. А. Математическое и программное обеспечение системы оценивания результатов образования в вузе с учетом нелинейности процесса усвоения учебной информации : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Овчинников. – Пермь, 2018. – 23 с.
32. Сиделев А. А. Методы и алгоритмы оперативного управления учебным процессом в профессиональных образовательных организациях : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Сиделев. – Волгоград, 2018. – 18 с.
33. Стаин Д. А. Квалификационно-ориентированная экспертная система управления образовательным процессом ВУЗа : автореферат дис. ... кандидата технических наук / Д. А. Стаин. – Челябинск, 2017. – 23 с.

34. Цвелик Е. А. Методика эффективного управления образовательными программами в вузе : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е. А. Цвелик. – Волгоград, 2018. – 16 с.
35. Чугунов А. П. Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами вузов с учетом индивидуальных предпочтений студентов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. П. Чугунов. – Челябинск, 2018. – 23 с.
36. Ботов Д. С. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки формирования образовательных программ по требованиям рынка труда на основе нейросетевых моделей языка : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Д. С. Ботов. – Челябинск, 2019. – 16 с.
37. Диязитдинова А. А. Модельно-методический комплекс поддержки процесса принятия решений в приемной комиссии вуза : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Диязитдинова. – Новосибирск, 2019. – 18 с.
38. Лямин А. В. Модели, методы и алгоритмы построения автоматизированных систем управления процессом электронного обучения в сфере высшего образования : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А. В. Лямин. – Пенза, 2019. – 34 с.
39. Боровкова Г. С. Методы и алгоритмы управления образовательным учреждением высшего образования с помощью рейтинговой системы : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. С. Боровкова. – Липецк, 2019. – 22 с.
40. Полетайкин А. Н. Методология гибридного моделирования образовательной деятельности высшего учебного заведения : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А. Н. Полетайкин. – Новосибирск, 2021. – 35 с.
41. Городович А. В. Модели, алгоритмы и инструментальная система оценивания и модернизации учебного контента : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. В. Городович. – Томск, 2022. – 23 с.
42. Кривцун А. В. Управление эффективностью международной деятельности вуза : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. В. Кривцун. – Новочеркасск, 2023. – 19 с.
43. Федутинов К. А. Интеллектуализация процессов принятия решений в организационных системах в условиях оперативного анализа мониторинговых данных : автореф. дис. ... канд. техн. наук / К. А. Федутинов. – Воронеж, 2023. – 21 с.
44. Болгова Е. В. Модели и методы повышения профессиональной компетентности педагогических работников образовательных организаций ФСИИ России : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е. В. Болгова. – Воронеж, 2023. – 18 с.
45. Аль-Дулаими О. Х. З. Интеллектуализация процессов принятия решений в системе управления качеством подготовки обучаемых в организационных корпоративных системах на основе нейросетевых моделей представления знаний : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. Х. З. Аль-Дулаими. – Воронеж, 2024. – 21 с.
46. Дорофеев Д. В. Управление процессами принятия решений в образовательных организационных системах в условиях редизайна на базе модели цифрового двойника : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Д. В. Дорофеев. – Воронеж, 2024. – 23 с.

© Р. И. Аминов, Л. Х. Зайнутдинова

**Ссылка для цитирования:**

Аминов Р. И., Зайнутдинова Л. Х. Электронные информационно-управляющие системы в образовательном процессе вуза // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2025. № 1 (51). С. 120–127.

УДК 519.816

DOI 10.52684/2312-3702-2025-51-1-127-131

**ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДСКОЙ ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**Б. Х. Санжапов**

**Санжапов Булат Хизбуллоевич**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Клиническая инженерия и технологии искусственного интеллекта», Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: +79044241115; e-mail: sbkh@mail.ru

В статье рассматривается подход к экспресс-анализу загрязнения атмосферы придорожной территории взвешенными частицами. Обоснована целесообразность использования стандартного индекса как показателя эффективности режима эксплуатации автомобильной дороги. В работе аргументируется использование вероятностной искусственной нейронной сети для решения задачи поддержки принятия решений – классификации экологического состояния атмосферы городской территории – на основе обработки уникального статистического материала. Разработка вероятностной нейронной сети проводилась средствами системы *MATLAB*. Обсуждена специфика задач обеспечения экологической безопасности городских территорий. Показана целесообразность использования нейронной сети вероятностного типа для исследования экологического состояния атмосферы городской придорожной территории. Приведен иллюстрирующий эффективность предложенного подхода модельный пример. Предложенная модель экспресс-оценки применима на ранней стадии исследования вариантов реализации городских программ. Разработанный подход может быть полезен как дополнительный материал при ранжировании режимов функционирования действующих объектов.

**Ключевые слова:** вероятностная нейронная сеть, ранжирование, классификация, взвешенные частицы, придорожная территория, экологическая безопасность.