

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» НА БАЗЕ ЭКОСИСТЕМЫ ВЕНДОРОВ

Масленникова О.Е., Назарова О.Б.

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский технический университет имени Г.И. Носова»,
Магнитогорск, Россия, e-mail: maslennikovaolga@yandex.ru*

Актуальность исследования определяется необходимостью разработки образовательных программ по подготовке специалистов в области информационных систем, учитывающих требования современных методик преподавания и работодателей к квалификации выпускников. Это обеспечивается за счет рассмотрения образовательной программы как части экосистемы вендора. Цель исследования заключается в обобщении опыта преподавательского состава кафедры бизнес-информатики и информационных технологий Института энергетики и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в вопросе формирования практико-ориентированной образовательной среды по направлению «Прикладная информатика» на базе экосистемы вендоров для дальнейшего ее развития, как на инфраструктурном, так и на педагогическом уровнях. Ключевыми являются методы системного, структурно-функционального моделирования, картирования и статистические методы исследования. Показано, что образовательная среда подготовки будущих специалистов в области информационных систем должна быть практико-ориентированной, основываться на современных трендах отечественного программного обеспечения (ведущим вендором является компания «1С») и носить системный характер. Выделены две ее составляющие: педагогическая (планы, программы, средства контроля и оценки результатов) и технологическая (программное и аппаратное обеспечение, предоставляемое вендорами). В качестве результатов представлена педагогическая модель практико-ориентированной среды, с краткой характеристикой каждого ее компонента: проектной работы на занятиях, курсового проектирования, организации олимпиадного движения, дипломного проектирования. Отражены примеры технического, программного, методического видов обеспечений процесса подготовки специалистов в области информационных систем и оценки достигнутых на текущий момент результатов – уровня компетенций, определенных профессиональным стандартом. Выделены проблемы, требующие дальнейшего решения: формирование единой платформы для комплексного управления проектами на всех этапах жизненного цикла информационных систем, включая специализированные системы проектирования прикладных решений и инструменты их тестирования; повышение уровня пользовательской компетентности студентов. В качестве механизмов решения определены: пересмотр учебных планов, интегрирование в образовательный процесс деятельности центров сертифицированного обучения от вендоров.

Ключевые слова: образовательная среда, практико-ориентированный подход, экосистема «1С», методика, педагогическая модель, прикладная информатика, ИТ-специалист, метод проектов.

FORMATION OF A PRACTICE-ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE FIELD OF APPLIED INFORMATICS BASED ON VENDORS ECOSYSTEM

Maslennikova O.E., Nazarova O.B.

*Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia,
e-mail: maslennikovaolga@yandex.ru*

The relevance of the study is determined by the need to develop educational programs for training specialists in the field of information systems, taking into account the requirements of modern teaching methods and employers for the qualifications of graduates. This is ensured by considering the educational program as part of the vendor's ecosystem. The purpose of the study is to summarize the experience of the teaching staff of the Department of Business Informatics and Information Technologies at the Institute of Energy and Automated Systems of the G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University in the formation of a practice-oriented educational environment in the field of Applied Informatics based on the ecosystem of vendors for its further development, both at the infrastructure and pedagogical levels. The key methods are systemic, structural-functional modeling, mapping, and statistical research methods. It is shown that the educational environment for training future specialists in the field of information systems should be practice-oriented, based on modern trends in domestic software, the leading vendor is 1C, and should be systemic. Two components are identified: pedagogical (plans, programs, and means of monitoring and evaluating results), and technological (software and

hardware provided by vendors). As a result, a pedagogical model of a practice-oriented environment is presented, with a brief description of each component: project work in classes, course design, organization of the Olympiad movement, and diploma design. Examples of technical, software, and methodological support for the process of training specialists in the field of information systems and the assessment of the current results, including the level of competencies defined by the professional standard, are provided. The following problems require further solutions: the formation of a unified platform for comprehensive project management at all stages of the life cycle of information systems, including specialized systems for designing application solutions and tools for testing them; and increasing the level of user competence among students. The following solutions have been identified: the revision of curricula, and the integration of certified training centers from vendors into the educational process.

Keywords: educational environment, practice-oriented approach, 1C ecosystem, methodology, pedagogical model, applied computer science, IT specialist, project method.

Введение

Сегодня конкурентное преимущество специалисту в сфере информационных технологий обеспечивают глубокие знания современных методов проектирования автоматизируемых систем, инструментов разработки и навыков коммуникации, управления проектами и тайм-менеджмента, а также способность постоянно развивать и расширять собственные компетенции, формулировать цели профессионального роста и выбирать эффективные пути их достижения. Это значит, что образовательные программы должны включать не только современные методики преподавания с инструментами поддержки образовательного процесса, но и грамотно выстроенную систему непрерывного технологического развития и совершенствования профессиональных навыков.

Предлагаемый проект направлен на обобщение опыта преподавательского состава кафедры бизнес-информатики и информационных технологий Института энергетики и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в вопросе формирования практико-ориентированной образовательной среды по направлению «Прикладная информатика» (далее Кафедра) на базе экосистемы ведущего вендора университета – компании «1С».

В разделе «Материалы и методы исследования» обозначены действенные механизмы решения проблемы исследования. К ним относятся: инфраструктурные, педагогические и общесистемные методы. Такая группировка использовалась авторами ранее [1]. Приводится обобщение опубликованных материалов в вопросах этапов создания образовательной среды, ее структуры и содержания на основе экосистемы фирмы «1С».

В разделе «Результаты исследования и их обсуждение» представлена педагогическая модель среды по таким ее компонентам, как проектная работа на занятиях, курсовое проектирование, организация олимпиадного движения, дипломное проектирование. Отражена специфика практико-ориентированного подхода к формированию необходимых компетенций в вопросах выполнения ИТ-проектов в целом и всех стадий создания автоматизированных систем (АС) в частности.

В разделе «Заключение» сформулированы выявленные проблемы и направления дальнейшего развития исследования.

Цель исследования – обобщение опыта преподавательского состава Кафедры в вопросе формирования практико-ориентированной образовательной среды по направлению «Прикладная информатика» на базе экосистемы «1С» и дальнейшего ее развития как на инфраструктурном, так и на педагогическом уровнях.

Материалы и методы исследования

Применяемые методы исследования могут быть условно разделены на следующие группы: методы, позволяющие разработать инфраструктуру образовательной среды [2]; педагогические методы и средства организации процесса обучения в высшей профессиональной школе, позволяющие на должном уровне сформировать необходимые компетенции в вопросах выполнения всех стадий создания АС; общие методы.

Представим кратко каждую из групп. В группу общих методов исследования в рамках данного проекта входят: системный, статистический и структурно-функциональный анализ, моделирование [3]. Педагогические методы включали методы формирования образовательных и учебных программ дисциплин и практик [4; 5]. Оценка результатов успеваемости и анализ обратной связи по результатам обучения проходили согласно [6–8].

Для создания инфраструктурных элементов нашли применение методы и средства, предоставляемые фирмой «1С» и широко представленные на портале информационно-технологического сопровождения «1С:ИТС» и в облачном сервисе «1С.Фрэш», куда входят не только учебные лицензии программных продуктов (платформы «1С:Предприятие 8.3», «1С:Управление нашей фирмой», «1С: Тестирование», «1С: Система проектирования программных решений», «1С: Управление предприятием»), но и методические издания «1С:Паблишинг». Кроме них учитывался полученный собственный опыт и опыт коллег [9].

Таким образом, в образовательную среду структурно вошли: технологическая среда (программные продукты для моделирования и реализации проектных решений на создание информационных систем), учебные программы дисциплин и практик, включая учебные и методические материалы для преподавателей и слушателей [10–12]. При разработке фондов оценочных средств для проведения мониторинга и оценки достигнутых результатов была взята во внимание работа [13].

В качестве базы исследования выступали студенты 2–4-х курсов направления подготовки «Прикладная информатика» в количестве 130 чел.

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках данной статьи представлены результаты, полученные за несколько лет работы Кафедры. Необходимость поиска эффективных механизмов организации работы с будущими

специалистами в области информационных систем определялась и определяется их востребованностью на рынке ИТ-услуг. При этом согласно требованиям профессиональных стандартов они должны уметь не только разрабатывать информационные системы, но и осуществлять интеграцию ИТ-решений с бизнес-процессами предприятия. Новое поколение образовательных стандартов позволяет вузам самостоятельно определять профессиональные компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся, приводя их содержание в соответствие с определенными профстандартами. Профессиональные компетенции для бакалавра прикладной информатики: способен выполнять работы по созданию (модификации), внедрению и сопровождению ИС, способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе; для магистра прикладной информатики: способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в процессе автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций, Способен управлять внедрением, использованием и развитием цифровых технологий.

Для формирования компетенций, дисциплины в специально разработанных на основе принципа «преемственности» учебных планах выстроены друг за другом, что «обеспечивает протягивание компетенций, формируя каждый компонент каждого индикатора на определенном уровне сложности» [14].

В качестве дисциплин выбраны: Проектирование ИС, Базы данных, Практикум по программной инженерии, Тестирование ИС, Разработка приложений на платформе «1С», Управление проектами внедрения и сопровождения ИС. Таким образом, в поле практико-ориентированной среды попадают дисциплины, направленные на формирование компетенций, обеспечивающих владение всеми этапами жизненного цикла информационных систем.

Еще одной составляющей такой среды являются программные и академические ресурсы вендоров. В разное время Кафедра сотрудничала с такими компаниям, как Microsoft, Computer Associate, Oracle. Из ресурсов, предоставляемых фирмой «1С», выбрана технологическая платформа «1С:Предприятие 8.3». На платформе ведется работа в рамках дисциплин: Практикум по программной инженерии, Разработка приложений, Тестирование ИС. Кроме того, «Система проектирования программных решений» используется как альтернативный ресурс для моделирования функций и данных, документирования результатов проектирования ИС и разработки БД, а также для управления проектами внедрения и сопровождения. «Сценарное тестирование» и портал информационно-технологического сопровождения фирмы «1С» (ИТС). Отметим, что для их подбора были определены следующие критерии: «комплексный характер средств (наличие линейки

продуктов); возможность обеспечения целостного образовательного процесса (наличие, помимо программных продуктов, учебных материалов, методических пособий, вплоть до дистанционных пунктов обучения или виртуальных университетов); регистрация в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Очевидно, что формирование необходимых компетенций возможно только при постоянном погружении обучающихся в решение практико-ориентированных задач» [5, с. 169]. Поэтому с нарастающим эффектом в количестве и сложности заданий каждый учебный год рассматриваемого периода применялись определенные формы вовлечения студентов в профессиональную деятельность специалиста по информационным системам. Здесь имели место: проектная работа на занятиях, курсовое проектирование, вовлечение обучающихся в олимпиадное движение и дипломное проектирование.

Так, проектная работа на занятиях имела ряд особенностей. Во-первых, каждый выданный кейс содержал первоначальную постановку от «заказчика». Во-вторых, работа велась в командах 3–5 чел. согласно методологии Scram. Примерный состав кейса на семестр включал следующие позиции: коммерческое предложение и постановка задачи; определение методологической базы проекта; формирование технического задания; разработка технического проекта; выполнение рабочего документирования. В-третьих, обязательным было использование объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию на всех этапах проекта и публичное представление результатов. Таким образом, отрабатывались все индикаторы компетенций.

Разработка приложений стала обязательной только в последние 2 года. С этим и связан рост сложности используемых механизмов и объектов платформы. При минимальных знаниях, элементарных умениях и неотточенных еще навыках обучающиеся получали работающее программное решение, решающее выставленное к реализации требование, которое на следующем «витке» реализации проекта (в следующем спринте) дорабатывалось. Доля проектных работ, реализованных с использованием технологий «1С», в динамике отражена на рис. 1.

Важно отметить, что каждый из участников проектных команд должен был в течение выполнения проекта «примерить» на себя одну или несколько ролей: аналитика, программиста, технического писателя, тестировщика. Показательно и то, что проблемы для проектных работ формулировались исходя из насущных потребностей в программных решениях кафедры, вуза, работодателей, прошлогодних олимпиадных задач. Примеры проектных работ: Реализация системы лояльности клиентов кафе; Автоматизированная система для организации и проведения студенческих олимпиад; Система учета учебных работ студентов; Гильдия выпускников; Автоматизированная система учета посещений арт-студии;

Мобильное приложение «Умное питание»; Мобильное приложение «Бережливое производство» и др. В отдельные годы (2019–2025 гг.) практиковались публичные выступления в рамках студенческих конференций по результатам проектов [15–17].

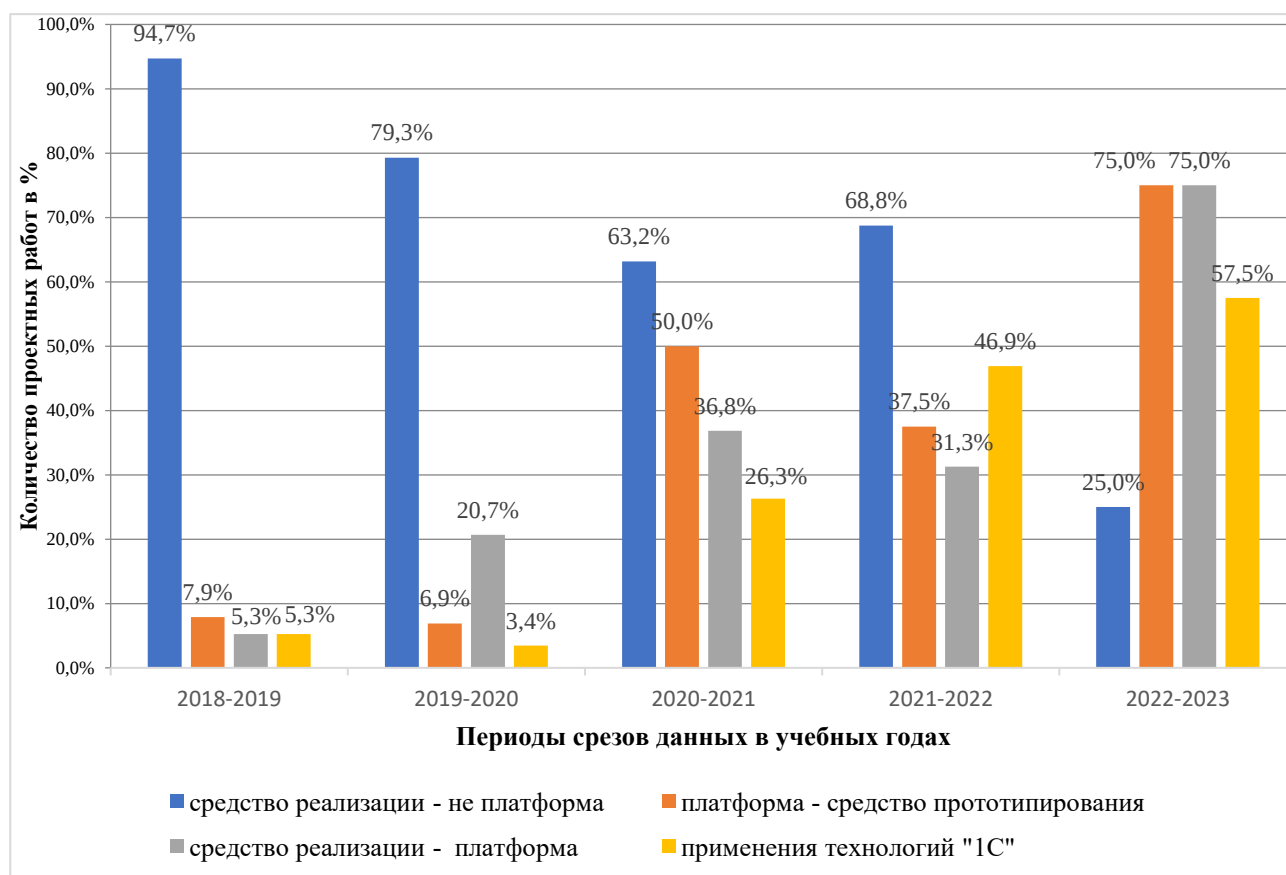


Рис. 1. Доля проектных работ с использованием технологий экосистемы «1С».

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

Курсовое проектирование в рамках дисциплин, включенных в практико-ориентированную среду, позволяет студентам продемонстрировать компетенции по управлению и реализации всех этапов жизненного цикла информационных систем на различном уровне их сформированности. В качестве результата таких работ выступают прототипы систем, разработанные на платформе «1С:Предприятие 8.3». Они решают как практико-ориентированные задачи учебного характера, так и полученные от работодателей по доработке типовых конфигураций. В этом ключе обозначается проблема повышения уровня знаний и умений работы с тиражируемыми программными решениями компании «1С».

Стоит отметить эффект, который дало для решения обозначенной проблемы развитие олимпиадного движения (Универсиада «Путь к успеху» (г. Магнитогорск), Олимпиада по программной инженерии, Национально-техническая олимпиада (г. Москва), студенческие конкурсы «1С» (г. Москва). Так, для повышения сложности практико-ориентированных задач,

получения навыка быстрой разработки, четкой формулировки проектных решений и доведения их до реализации добавлена в программу Универсиады для «МГТУ им. Г.И.Носова» в список сред реализации платформа «1С:Предприятие 8.3». Проведенный анализ результатов показал, что на фоне снижения среднего балла за этап «Проектирование» (с 33 в 2019 г. до 26 в 2023 г.) вырос средний балл за этап «Реализация» (с 10 в 2019 г. до 54 в 2023 г.) (рис. 2). Максимальный балл за всю работу финального задания Универсиады – 100, за часть заданий на этапе проектирования – 30 баллов, на этапе реализации – 70 баллов.

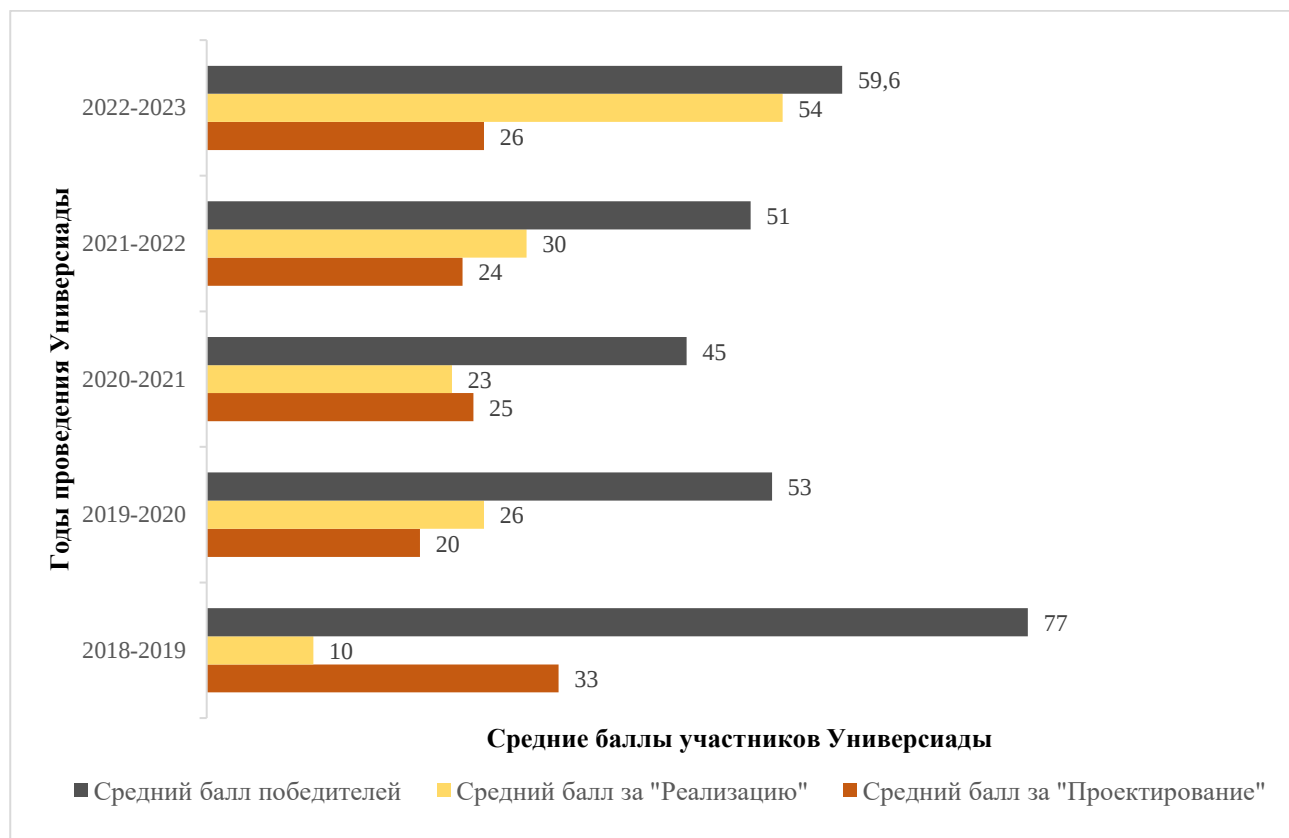


Рис. 2. Сводные данные по результатам Универсиады «Путь к Успеху» (univer.magtu.ru) (за период с 2018 по 2023 г.).

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

Рост среднего балла, который участники Универсиады получили за этап «Реализация», стал возможным благодаря тому, что большая их часть использовали платформу для демонстрации разработанных проектных решений, то есть создавали формы, отдельные интерфейсные элементы, разграничивали права, программно реализовывали заданные бизнес-правила.

Результаты и тенденции, которые были отмечены, нашли отражения в публикациях [3; 5; 18]. Их можно сформулировать следующим образом: наблюдается увеличение сложности решаемых задач; увеличивается скорость принятия решения, а также процент доведения проектных решений до реализации. Обозначенные позиции позволили увеличить балл,

который студенты могли бы получить за решенные задания, связанные с реализацией от 60 первые 2 года, до 70 – в последующие годы. «Олимпиадный» год 2023–2024 не вошел в статистику, так как был изменен подход к формированию заданий, как для отборочного, так и для заключительного этапов.

При этом наблюдается и рост выпускных работ, в которых предметом исследования выступают как программные решения, так и технологии внедрения и сопровождения от «1С» (рис. 3, где ПР – это программное решение). Распределение представлено как доля (процент) работ с тематикой, связанной с экосистемой «1С» от общего количества выпускных работ (от 50–40 работ в разные годы).

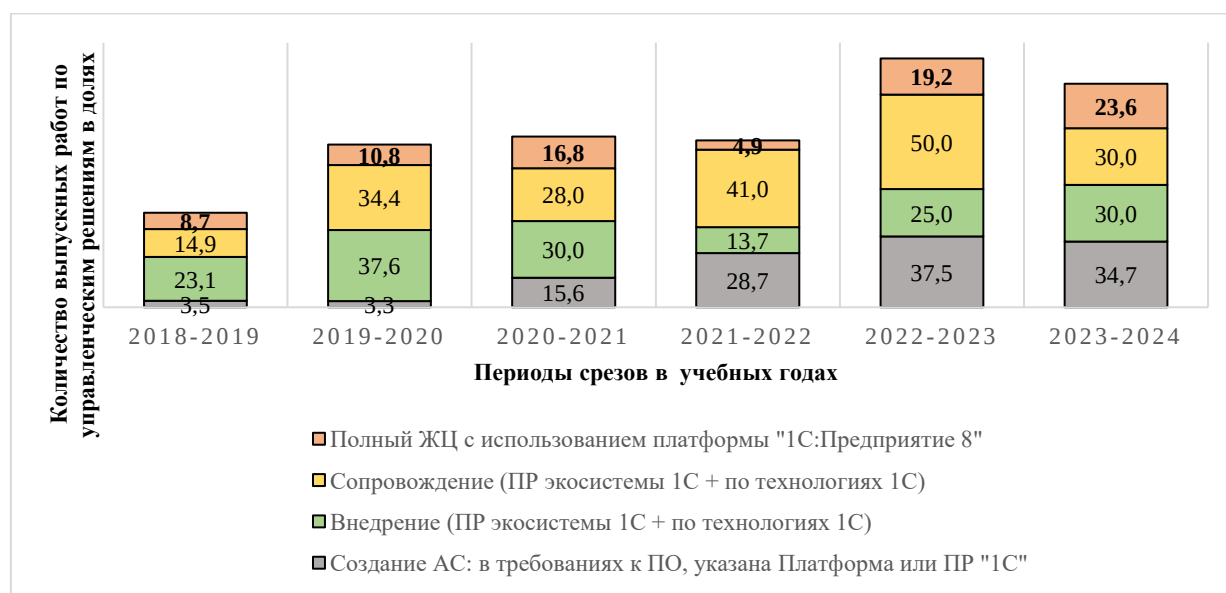


Рис. 3. Распределение тематики ВКР по видам управленческих решений (за период).

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

Таким образом, обучающиеся демонстрируют владение всеми индикаторами компетенций: разрабатывают базы данных, прототипы, код, выполняют работы по внедрению и сопровождению ИС в аспекте не столько знаний платформы, прикладных или специализированных решений экосистемы «1С», сколько владений, связанных с профессиональной деятельностью специалиста по информационным системам в целом.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что достигнутые результаты подтверждают эффективность выбранных механизмов, начиная от выбора вендора и заканчивая методами организации рабочего процесса. Однако необходимо обсудить ряд проблем, с которыми сталкиваются вузы, и попытаться выявить возможные пути их решения.

Среди ключевых вопросов выделяются следующие аспекты: необходимость формирования единой платформы для комплексного управления проектами на всех этапах

жизненного цикла: от анализа бизнес-процессов до тестирования приложений; обеспечение вузов специализированными системами проектирования прикладных решений и инструментами сценарного тестирования; создание базы практических заданий и исследовательских задач от работодателей, с учетом трудностей мониторинга выполнения этих задач вне вуза; повышение уровня пользовательской компетентности студентов, ориентирующихся на применение полученных знаний в реальных проектах («насмотренность»), путем внесения изменений в учебный процесс и введения специализированных курсов; подбор сертифицированных образовательных курсов и организация центров сертификации внутри вуза, учитывая положительный опыт аналогичных инициатив в других вузах.

Список литературы

1. Масленникова О.Е. Корпоративная технология внедрения автоматизированной системы: функционально-технологический и методический аспекты // Открытое образование. 2024. Т. 28. № 5. С. 37–45.; URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=74523731> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.21686/1818-4243-2024-5-37-45. EDN: QREBUS.
2. Киселев А.В., Гаврилова И.В. Обеспечение интероперабельности информационно-образовательной среды университета на примере разработки web-приложения «Магту.антиплагиат» // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 74–79.; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39012> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.17513/snt.39012.
3. Курзаева Л.В., Савва Л.И., Назарова Е.К. Анализ и обработка данных цифрового следа обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. Т. 10. № 6.; URL: <https://mir-nauki.com/PDF/72PDMN622.pdf> (дата обращения: 13.08.2025). EDN: FQPZPC.
4. Масленникова О.Е., Назарова О.Б., Гаврицков С.А. Роль и место технологий автоматизированного проектирования и разработки информационных систем в подготовке бакалавра прикладной информатики // Перспективы науки и образования. 2020. № 1 (43). С. 413–429.; URL: <https://pnojournal.wordpress.com/2020/02/29/maslennikova-nazarova-gavritskov/> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.32744/pse.2020.1.30. EDN: TRQNCA.
5. Курзаева Л.В., Чусавитина Г.Н. Методика разработки онтологической модели для формирования содержания и оценки ИКТ-компетенций студентов вуза // Отходы и ресурсы. 2019. Т. 6. № 4. С. 19.; URL: <https://resources.today/PDF/21INOR419.pdf> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.15862/21INOR419. EDN: VYQFUU.

6. Масленникова О.Е. Развитие трудовых функций бакалавра прикладной информатики с использованием программных решений «1С» // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции (Москва, 04–05 февраля 2020 г.) / Под общ. ред. Д.В. Чистова. Ч. 1. М.: ООО «1С-Паблишинг», 2020. С. 168–170. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41807690> (дата обращения: 13.08.2025). EDN: НЮННН.
7. Карманова Е.В., Захарова Я.М., Киселев А.В. Интеллектуальный анализ образовательных результатов студентов университета с использованием LMS Moodle // Информатика и образование. 2024. Т. 39. № 3. С. 16–28.; URL: https://infojournal.ru/journals/info/info_03-2024/ (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-3-16-28. EDN: КУУННН.
8. Karmanova E.V., Maslennikova O.E., Gavrilova I.V. Deep learning in automation of checking homework assignments // Proceedings 2023 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). 2023. С. 207–212.; URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80465663>. (дата обращения: 13.08.2025).
9. Курзаева Л.В. Ядро педагогической концепции формирования конкурентоспособности обучающихся направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника» вуза в контексте цифровой трансформации экономики // Современные наукоемкие технологии. 2025. № 4. С. 127–133.; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=40376> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.17513/snt.40376. EDN: УЗХМНД.
10. Чернова Е.В., Гаврилова И.В., Доколин А.С., Романова М.В. Формирование компетенций в области информационной безопасности и защиты информации в условиях цифровой экономики // Современное педагогическое образование. 2025. № 2. С. 151–158.; URL: https://spomagazine.ru/upload/iblock/404/0z53g4zrktqslpygc8m1wxhh263qrzot/_СПО_02_2025_10.03.2025_FIN.pdf (дата обращения: 20.06.2025).
11. Гаврилова И.В., Романова М.В., Чернова Е.В. Формирование компетенций в области информационной безопасности у будущих бакалавров прикладной информатики // Открытое образование. 2024. Т. 28. № 3. С. 4–11.; URL: <https://openedu.rea.ru/jour/article/view/1022/628> (дата обращения: 13.08.2025). DOI: 10.21686/1818-4243-2024-3-4-11.
12. Чернова Е.В. Формирование общих и профессиональных компетенций в курсе «Стандартизация, сертификация и управление качеством в ИТ-сфере» // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XIII международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании и науке НИТО 2020» (Екатеринбург 24–28 февраля 2020 г.). / ФГАОУ ВО «Российский

государственный профессионально-педагогический университет». Екатеринбург, 2020. 805 с. С. 571–578. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42905151> (дата обращения: 23.08.2025).

13. Ефимова И.Ю., Гусева Е.Н., Варфоломеева Т.Н., Чусавитина Г.Н. Формирование компетенции в области управления проектами у будущих ИТ-специалистов // *Alma mater* (Вестник высшей школы). 2019. № 4. С. 80–86. DOI: 10.20339/AM.04-19.080.

14. Масленникова О.Е. Построение образовательной траектории будущего ИТ-специалиста на базе программных решений экосистемы 1С // *Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов XXV Международной научно-практической конференции* (Москва, 04–05 февраля 2025 г.). М.: ООО «1С-Паблишинг», 2025. С. 104–106. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80367479> (дата обращения: 23.08.2025). EDN: WRFKFU.

15. Карманова Е.В., Кухаренко А.Ю., Малов М.В. Проектирование мобильного веб-сервиса для решения операционных задач экологического контроля городской среды // *Отходы и ресурсы*. 2019. Т. 6. № 4. С. 16.; URL: <https://resources.today/PDF/18INOR419.pdf> (дата обращения: 23.08.2025). DOI: 10.15862/18INOR419. EDN: BSVDXK.

16. Курзаева Л.В., Белобородов Е.И., Чернов Е.В., Ковалева А.Д. Разработка модуля расписаний для системы обработки банковских транзакций // *Московский экономический журнал*. 2020. № 1. С. 61.; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-modulya-raspisaniy-dlya-sistemy-obrabotki-bankovskih-tranzaktsiy> (дата обращения: 23.08.2025). DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10055. EDN: QRXPTY.

17. Гаврилова И.В. Разработка умной теплицы для личного подсобного хозяйства // *Отходы и ресурсы*. 2019. Т. 6. № 4. С. 17.; URL: <https://resources.today/PDF/19INOR419.pdf> (дата обращения: 24.08.2025). DOI: 10.15862/19INOR419. EDN: RDLLTT.

18. Петеляк В.Е. Применение спиральной модели обучения при подготовке 1С-специалистов // *Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции* (Москва, 02–03 февраля 2021 г.) / Под общ. ред. Д.В. Чистова. Ч. 1. М.: ООО «1С-Паблишинг», 2021. С. 387–390. EDN: ВРКМКВ.