



УДК 004

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2024-5-37-45>

О.Е. Масленникова, О.Б. Назарова

Магнитогорский государственный университет им. Г.И. Носова,
Магнитогорск, Россия

Корпоративная технология внедрения автоматизированной системы: функционально-технологический и методический аспекты

Цель исследования заключается в формировании методического обоснования педагогической модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированной системы на основе принципов преемственности и экспериментальной проверки её применения в образовательном процессе вуза согласно требованиям ИТ-подразделений, вендоров и работодателей. Показано, что существует разрыв между социально-экономическим заказом на подготовку ИТ-специалистов, обладающих высокой профессиональной компетентностью в области информационных систем, и недостаточным уровнем направленного формирования их готовности к реализации стадий создания автоматизированных систем. Кроме того, недостаток методик и практических рекомендаций по внедрению таких систем в условиях максимального сохранения корпоративных стандартов и с учетом требований российского законодательства, а также специалистов, компетентных в этих вопросах, определили целесообразность проведения исследования в двух аспектах – функционально-технологическом и педагогическом.

Методы и материалы. Ключевыми являются методы структурно-функционального и процессного моделирования, интерактивные методы организации образовательного процесса (метод проектов и др.). В качестве материалов исследования приводится функциональная модель разработки корпоративной технологии внедрения автоматизированной системы в виде дерева функций.

Результаты. В качестве результатов представлена модель причин и факторов, определяющих успешность проектов внедрения автоматизированных систем. Рассматривается роль фактора «квалификация команды исполнителя» и возможности образовательной среды вуза повлиять на этот фактор. Педагогический аспект проблемы исследования определяется методическим обоснованием проведения проектной работы студентов в рамках ряда дисциплин подготовки бакалавров и

магистрантов по направлению «Прикладная информатика». Описание структуры и требований к проектам обучающихся дает представление об уровне формируемых компетенций, согласованности их с трудовыми функциями специалистов в области информационных систем.

Заключение. На данном этапе работы над проблемой исследования был определен двойственный ее характер. С одной стороны, современные ИТ-проекты требуют своих технологий и методологий управления, которые от проекта к проекту должны изменяться, поэтому важно иметь практические рекомендации по разработке корпоративной технологии внедрения автоматизированной системы. С другой стороны, одним из факторов успеха проекта внедрения автоматизированной системы является «Команда исполнителя проекта», ее уровень квалификации. Этот фактор успешно определяется и поддается влиянию со стороны образовательных учреждений, отвечающих за подготовку специалистов в этой области. В этом направлении ключевую роль играет метод проектов. Он обеспечивает выработку коммуникативных навыков, умения самостоятельно ставить проблему и выработать путь ее совместного решения. Методические аспекты и практические результаты, обобщающие представленную в работе педагогическую модель подготовки бакалавров в области создания автоматизированных систем, а также разработки корпоративной технологии внедрения информационных систем, нашли отражение в трех электронных мультимедийных обучающих изданиях: «Портфель проектов по программной инженерии», «Теория и практика внедрения ИС», «Теория и практика сопровождения ИС».

Ключевые слова: корпоративная технология внедрения (КТВ), интегрированная система управления предприятием (ИСУП), автоматизированная система (АС), методика, педагогическая модель, прикладная информатика, ИТ-специалист, метод проектов.

Olga E. Maslennikova, Olga B. Nazarova

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Corporate Technology for the Implementation of an Automated System: Functional, Technological and Methodological Aspects

The purpose of the study is to form a methodological justification for the pedagogical model of the individual trajectory of professional development of bachelors and masters for the implementation of the stages of creating an automated system based on the principles of continuity and experimental verification of its application in the educational process of the university in accordance with the requirements of IT departments, vendors and employers. It is shown that there is a gap between the socio-economic order for the training of IT specialists with high professional competence in the field of information systems and the insufficient level of targeted formation of their readiness to

implement the stages of creating automated systems. In addition, the lack of methods and practical recommendations for the implementation of such systems in the context of maximum preservation of corporate standards and taking into account the requirements of Russian legislation, as well as specialists competent in these matters, determined the feasibility of conducting the study in two aspects – functional-technological and pedagogical.

Methods and materials. The key methods are structural-functional and process modeling, interactive methods of organizing the educational process (project method, etc.). The research

materials include a functional model for developing a corporate technology for implementing an automated system in the form of a function tree.

Results. The results present a model of causes and factors determining the success of the projects for the implementation of the automatization systems. The role of the factor “qualification of the performing team” and the possibilities of the educational environment of the university to influence this factor are considered. The pedagogical aspect of the research problem is determined by the methodological justification for conducting students’ project work within a number of disciplines for training bachelors and masters in the field of “Applied Informatics”. The description of the structure and requirements for students’ projects gives an idea of the level of formed competencies, their consistency with the work functions of specialists in the field of information systems.

Conclusion. At this stage of work on the research problem, its dual nature was determined. On the one hand, modern IT projects require their own technologies and management methodologies, which should change from project to project, so it is important to have practical recommendations for the development of corporate technology for

the implementation of an automated system. On the other hand, one of the success factors of the project for the implementation of an automated system is the “Project Implementation Team”, its level of qualification. This factor is successfully determined and influenced by educational institutions responsible for training specialists in this field. In this direction, the project method plays a key role. It ensures the development of communication skills, the ability to independently pose a problem and develop a way to solve it together. Methodological aspects and practical results, generalizing the pedagogical model for training bachelors in the field of creating automated systems presented in the paper, as well as the development of corporate technology for the implementation of information systems, were reflected in three electronic multimedia educational publications: “Portfolio of Software Engineering Projects”, “Theory and Practice of IS Implementation”, “Theory and Practice of IS Maintenance”.

Keywords: corporate implementation technology (CIT), integrated enterprise management system (IEMS), automated system (AS), methodology, pedagogical model, applied informatics, IT specialist, project method.

Введение

Актуальность данного исследования определяется несколькими позициями. Во-первых, как показывает практика, потребность общества в опережающей направленности подготовки бакалавров и магистров, готовых к решению профессиональных задач в условиях информатизации всех сфер общества, сталкивается с недостаточной готовностью основной части вузов к практической реализации данной функции. При этом традиционный характер образования не может в должной мере обеспечить индивидуальную траекторию непрерывного профессионального развития бакалавров и магистров. Кроме того, существует разрыв между социально-экономическим заказом на подготовку ИТ-специалистов, обладающих высокой профессиональной компетентностью в области информационных систем, и недостаточным уровнем направленного формирования их готовности к реализации стадий создания АС.

Во-вторых, аналитические исследования в сфере создания и применения автоматизированных систем (АС) вообще, и интегрированных систем управления предприятием (ИСУП) в частности, отмечают недостаток методик

и практических рекомендаций по внедрению таких систем в условиях максимального сохранения корпоративных стандартов и с учетом требований российского законодательства, а также специалистов, компетентных в этих вопросах.

Предлагаемый нами проект направлен на методическое обоснование педагогической модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания АС на основе принципов преемственности и экспериментальную проверку её применения в образовательном процессе вуза согласно требованиям ИТ-подразделений, вендоров и работодателей.

При этом в задачи исследования на начальных его этапах входит: 1) формирование обобщенного представления функционально-технологических особенностей разработки корпоративной технологии внедрения (КТВ) АС, как важной составляющей послепроектной стадии создания АС; 2) разработка педагогической модели организации образовательного процесса профессионального развития бакалавров и магистрантов в этом направлении.

Содержание работы следующее. В разделе «Методы и материалы» рассматриваются выбранные методы проведения исследования, сгруппиро-

ванные по двум направлениям — технологическому и педагогическому. Представлены материалы, опубликованные ранее в рамках проведения работ над проектом: уточнение понятия, компонентного состава и этапов создания корпоративной технологии внедрения АС.

В разделе «Результаты исследования» уточняются причины и факторы, определяющие успешность проектов внедрения АС. Рассматривается роль фактора «квалификация команды исполнителя» и возможности образовательной среды вуза повлиять на его состоятельность.

В разделе «Обсуждение результатов» обсуждается педагогическая модель, в рамках которой возможно такое профессиональное развитие.

В разделе «Заключение» приводятся результаты, полученные на текущий момент, и делаются выводы о перспективах дальнейшего исследования проблемы.

Методы и материалы

Применяемые методы исследования могут быть условно разделены на три группы: методы, позволяющие разработать корпоративную технологию внедрения автоматизированной системы; педагогические методы и средства организации процесса обучения в высшей

профессиональной школе, позволяющие на должном уровне сформировать необходимые компетенции в вопросах выполнения послепроектной стадии создания АС, в том числе внедрения; общие методы.

Представим кратко каждую из групп. В группу общих методов исследования в рамках данного проекта входят: системный и структурно-функциональный анализ, моделирование.

Системный анализ как совокупность научных приемов решения задачи на основе системного подхода, принципы которого выступают методологическими основаниями исследования; выступает ключевым методом в рамках исследовательского проекта для построения системы профессионального развития в заявленном контексте. Структурно-функциональный анализ используется как метод системного исследования социальных явлений и процессов, которым и является исследуемый процесс профессионального развития бакалавров и магистров.

Моделирование является одним из важнейших путей познания сущностных характеристик исследуемого объекта, используется для изучения сложных явлений, процессов действительности, тесно взаимосвязан с экспериментом; позволит, в нашем случае, решить эвристическую задачу — определить закономерности, принципы, средства, условия профессионального развития бакалавров и магистров в рамках индивидуальных траекторий; «вычислительную» задачу — построить модель таких траекторий с учетом региональных особенностей и выявленных законов существования данных явлений; экспериментальную задачу — эмпирически проверить эффективность созданного объекта для педагогической действительности образовательного процесса [1, 2].

Методами разработки корпоративной технологии внедрения АС являются методы структурного анализа и моделирования (функциональная модель — IDEF0 — для установления структурно-иерархических связей между процессами разработки корпоративной технологии внедрения АС); методы процессного подхода (модель причинно-следственных связей (Cause and Effect Diagram — «Диаграмма Исикавы») позволяет определить факторы, определяющие успешность проектов внедрения АС, противоречия сложившейся в системе профессионального развития бакалавров и магистров в целом и на уровне региона и его ИТ-индустрии в частности, а также установить уровень ее зрелости). При этом в качестве инструментов моделирования используются современные автоматизированные средства проектирования, позволяющие не только создать наглядные модели предметной области исследования, но и обеспечить последующее их перепроектирование, использование как основы средств автоматизации образовательного процесса (в частности Aris Express, Ramus Educational) [3, 4]. При этом были взяты во внимание обобщенные и частные характеристики различных типов интегрированных систем управления предприятием, представленные в работах [5–10].

Для решения педагогической задачи исследования нашли применение интерактивные методы организации образовательного процесса (метод проектов, исследовательский метод, лекции «вдвоем» (со студентом, с представителем вендоров, работодателем) и др.). Их использование обусловлено принципами личностно-ориентированного подхода и самообразования — методологической основы проводимого

исследования. Диагностические методы (тестирование, оценивание, рейтинг, обобщение независимых характеристик), сбалансированная система показателей и ключевые показатели эффективности, а также квалиметрическая оценка качества использовались для оценки результатов студенческих проектов по реализации послепроектной стадии создания АС. [11,12, 13, 14, 15]

Кроме того, методы, методики внедрения АС необходимы для обобщения опыта в вопросах проведения послепроектных стадий создания АС. Они выступают в качестве предмета изучения и как методы выполнения практико-ориентированных профессиональных задач, а также используются в организации образовательного процесса (Корпоративная технология внедрения от 1С, Технология быстрого результата, Технология стандартного внедрения, MSF (Microsoft Solutuion Framework), OM (Oracle Method) и методологии корпоративного характера для осуществления послепроектной стадии создания АС). [16, 17, 18]

В качестве ключевых материалов исследования выступают опубликованные ранее работы по вопросам разработки корпоративной технологии внедрения автоматизированных систем и обучению этому студентов бакалавров и магистров разных направлений подготовки, связанных с ИТ-индустрией [3, 19, 1].

Согласно данным исследованиям суть корпоративной технологии внедрения АС (ИСУП) определяется как пересечение трех областей знаний: технологии создания ИСУП; корпоративной политики предприятия — Заказчика системы, а также методологической основы внедрения и особенности компании Исполнителя [1].

Структурирование комплекса работ предполагает

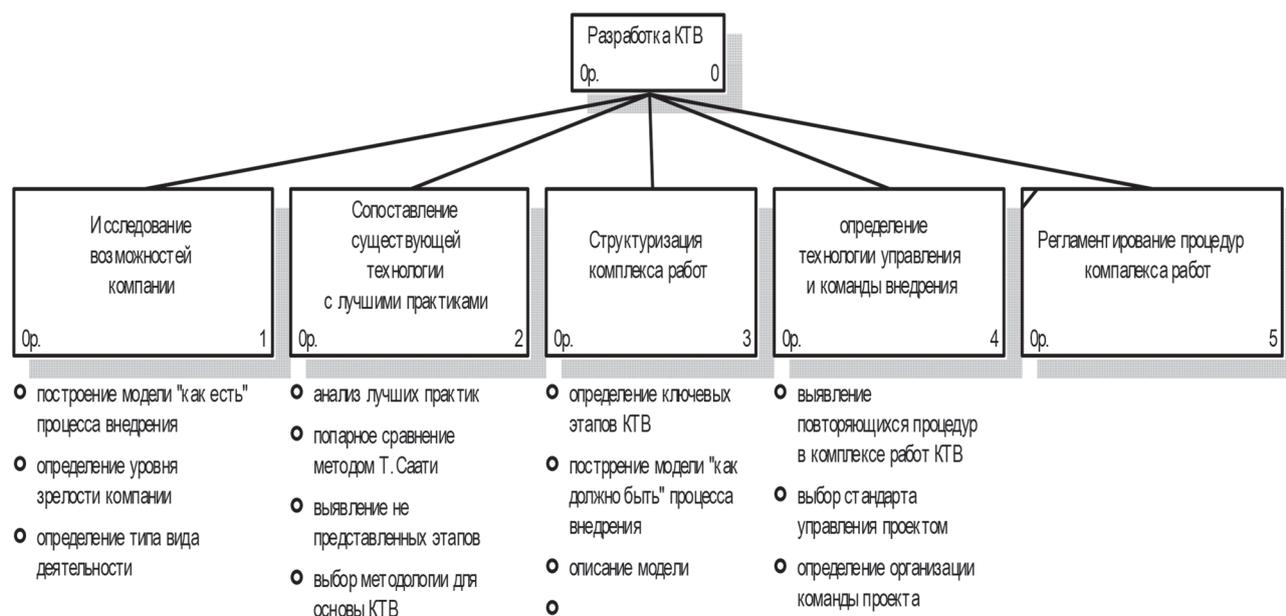


Рис. 1. Дерево функций процесса «Разработка корпоративной технологии внедрения»
Fig. 1. Function tree of the process “Development of corporate implementation technology”

определенную последовательность работ, которая представлена на рис. 1 в виде дерева функций функциональной модели разработки корпоративной технологии внедрения АС.

В качестве ключевых компонентов корпоративной технологии внедрения выступают: описание состава и структуры комплекса работ по внедрению, правила управления таким процессом, организационная структура команды внедрения. Именно такой структуры рекомендовано придерживаться обучающимся при разработке своих проектных решений по выполнению послепроектных стадий создания АС.

Результаты исследования

Основополагающим вопросом исследования на данном этапе является поиск эффективных педагогических методов и средств для обеспечения формирования индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров в реализации стадий создания АС на основе принципов преемственности.

В связи с этим на текущий момент проведены и опубликованы работы по вопросам

научной проблемы разработки региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем [20, 11, 13, 14], определения педагогических условий развития специалистов в области информационных систем с учетом требований новых федеральных государственных образовательных стандартов, вендоров и работодателей [21, 22, 15].

Исследования процессов разработки корпоративных стандартов управления ИТ-проектами [23, 24, 25], формирования компетенций у обучающихся в разработке корпоративной технологии внедрения [1, 26], а также работы по обобщению факторов успеха проектов внедрения АС [27, 28, 1, 2, 4, 19, 18, 8, 9, 10] позволили представить модель факторов успешности проекта внедрения АС (рис. 2).

Таким образом, для регулирования управляющих воздействий на Успех проекта внедрения с целью повышения эффективности процесса внедрения необходимо обеспечить Участие компании-клиента в проекте (28,12%),

руководствоваться принципами Управления проектом (20,31%), продуманно использовать ресурсы Команды исполнителя (18,75%), учитывать возможности ИСУП (17,19%).

Полученные веса (рис. 2) свидетельствуют, что наиболее важными причинами уровня 2, выделенными в результате декомпозиции причин уровня 1, для фактора «Участие компании-клиента в проекте» являются: наличие стратегии развития предприятия в целом с указанием места в этом процессе внедряемой системы; участие руководства компании в проекте, что определяет состоятельность стратегических планов, а также обеспечивает вовлеченность специалистов компании в работу над задачами проекта [17; 18]. Отметим, что веса для причин уровня 2 представлены без учета доли причин уровня 1, что объясняется необходимостью демонстрации роли каждой из них именно для реализации соответствующей причины уровня 1, а не цели вообще. Иначе коэффициенты будут излишне дробными и непоказательными для задач исследования.

Отметим, что влиянию в рамках исследования может



Рис. 2. Факторы успеха проекта внедрения
Fig. 2. Success factors of the implementation project

подвергаться только фактор третьего порядка – «квалификация команды-исполнителя». При этом мы можем выделить в качестве дополнительных факторов – наличие социального заказа на подготовку таких специалистов, целенаправленное формирование готовности у будущих специалистов для участия в ИТ-проектах, специально спроектированную образовательную среду для такой подготовки на основе принципов преемственности и с использованием современных информационных технологий.

Обсуждение результатов

Экспериментальная работа проходила с 2017 по 2022 год в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (по направлениям подготовки 09.03.03 и 09.04.03 «Прикладная информатика» на кафедре бизнес-информатики и информационных технологий). Для проверки состоятельности выдвинутых ранее тезисов был сделан выбор в пользу интегрированной дисциплины «Управление проектами внедрения, сопровождения и адаптации

информационных систем» на бакалаврском направлении подготовки «Прикладная информатика» и «Методологии и технологии создания, внедрения и сопровождения корпоративных экономических информационных систем» магистерской программы этого же направления подготовки, а также выполнение выпускных квалификационных работ по данной тематике. Это позволило сформулировать проектные задачи на достаточно высоком уровне сложности.

Интерактивные методы (метод проектов, исследовательский и др.) способствуют достижению дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии) на том или ином уровне абстракции. Они обеспечивают возможность самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующих интеграции знаний из различных предметных областей. Применение их на практике должно завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом, выработкой решения лично значимых проблем,

что также соответствует задаче данного исследовательского проекта [21].

Основное требование к проектам состояло в реализации практико-ориентированной задачи от реального заказчика. В качестве заказчиков на внедрение автоматизированной системы выступали: Управление информационными технологиями и автоматизированными системами управления ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» и другие организации города.

Приведем краткое описание требований к проектной работе в рамках дисциплины «Управление проектами внедрения, сопровождения и адаптации информационных систем». Важно отметить, что данная дисциплина завершает цикл профессиональных компетенций специалиста по информационным системам и требует от обучающихся умений и навыков проектирования и программной реализации информационных систем, разработки баз данных, управления ИТ-проектами.

Рекомендованная структура проекта основывалась на представленной ранее корпо-

ративной технологии внедрения АС. Позиции отчета по выполненной работе: краткая характеристика предметной области внедрения с постановкой задачи; выбор готовой АС для внедрения (с использованием систем принятия решения) и её характеристика; выбор методологии внедрения с последующей структуризацией работ (описанием модели «как должно быть» процесса внедрения, определением команды проекта, написанием регламента работ). В качестве отдельных документов обучающиеся должны были представить: устав проекта внедрения, календарный план-график работы, организационную структуру команды проекта внедрения АС и регламент процесса внедрения АС. Главное условие – использование знаний, умений и навыков, а также компетенций, полученных и сформированных в рамках других дисциплин [23, 24, 26].

Выполненная проектная работа являлась основой для курсовой работы по дисциплине. Это позволило закрепить знания, умения, владения по изученным технологиям создания и внедрения программных решений [16, 17, 18].

Заключение

В результате работы на данном этапе проекта показано, что проблема исследования имеет двойственный характер. С одной стороны, современные ИТ-проекты требуют своих технологий и методологий управления, которые от проекта к проекту должны изменяться. В связи с этим важно иметь практические рекомендации по разработке корпоративной технологии внедрения автоматизированной системы. С другой стороны, одним из факторов успеха проекта внедрения автоматизированной системы является «Команда исполнителя проекта», ее уровень квалификации. Этот фактор в отличие от других – «Участие компании-клиента в проекте» (стратегия управления и пр.), «Интегрированная система управления предприятием» (особенности архитектуры, документированность и пр.), «Управление проектом» (реинжиниринг бизнес-процессов и др.) – может определяться и поддаваться влиянию со стороны образовательных учреждений, отвечающих за подготовку специалистов в этой области.

Установлено, что работа со студентами в этом направлении

эффективна с использованием метода проектов. Получен ответ на вопрос: что даёт студенту проект? Первое, что отмечают специалисты-практики (чаще организаторы конкурсов и олимпиад, где требуется выполнение проекта) – это выработка коммуникативных навыков, умение приходить к совместному решению проблемы реальных задач. Второе, что определяет выбор преподавателя этой формы организации учебной и внеучебной деятельности студентов, – это необходимость самостоятельно ставить проблему и выработать путь ее решения, отрабатывать профессиональные знания, умения, навыки в условиях приближенных к реальным. Представлены требования и типовая структура проектов.

Методические аспекты и практические результаты, обобщающие представленную в работе педагогическую модель подготовки бакалавров в области создания ИС, а также разработки корпоративной технологии внедрения ИС, нашли отражение в трех электронных мультимедийных обучающих изданиях «Портфель проектов по программной инженерии», «Теория и практика внедрения ИС», «Теория и практика сопровождения ИС».

Литература

1. Масленникова О.Е. Разработка корпоративной технологии внедрения интегрированной системы управления производством на промышленном предприятии. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2019. 144 с.
2. Масленникова О.Е., Назарова О.Б. Как разработать корпоративную технологию внедрения автоматизированной системы и обучить этому студентов? // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 1. № 11. С. 477–485.
3. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подколызина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода Enterprise Architecture Planning // Фундаментальные исследования. 2015. № 8–2. С. 252–256.

4. Стебелев П.Н., Назарова О.Б., Саганенко А.А., Прасолова Е.А. Формирование жизненного цикла проекта внедрения технологии RPA на платформе UiPath // Прикладная информатика. 2019. Т. 14. № 6(84). С. 89–104. DOI: 10.24411/1993-8314-2019-10051.

5. Zhang L., Lee M.K.O., Zhang Z., Cheung C.M.K. ERP Systems Implementation Determinants and Success Measures in China: A Case Study Approach. In: Camp O., Filipe J.B.L., Hammoudi S., Piattini M. (eds) Enterprise Information Systems V. Springer, Dordrecht. 2024. С 109–116. DOI: 10.1007/1-4020-2673-0_13.

6. Berger E.F. A Generic Model for Selecting an ERP Implementation Strategy. In: Piazzolo F., Felderer M. (eds) Novel Methods and Technologies for Enterprise Information Systems. Lecture Notes in Information Systems and Organisation 8. Springer, Cham. 2014. С. 239–247. DOI: 10.1007/978-3-319-07055-1_19.

7. Almeida R., Teixeira M. Evaluating the Success of ERP Systems' Implementation: A Study about Portugal. In: Quintela Varajão J.E., Cruz-Cunha M.M., Putnik G.D., Trigo A. (eds) ENTERprise Information Systems. CENTERIS 2010. Communications in Computer and Information Science. Springer, Berlin, Heidelberg. 2010. С. 180–190. DOI: 10.1007/978-3-642-16402-6_20.
8. Mengistie A.A., Heaton D.P., Rainforth M. Analysis of the Critical Success Factors for ERP Systems Implementation in U.S. Federal Offices. In: Piazzolo F., Felderer M. (eds) Innovation and Future of Enterprise Information Systems. Lecture Notes in Information Systems and Organisation. Springer, Berlin, Heidelberg. 2013. С. 183–198. DOI: 10.1007/978-3-642-37021-2_15.
9. Fischer M., Heim D., Janiesch C., Winkelmann A. Assessing Process Fit in ERP Implementation Projects: A Methodological Approach. In: Maedche A., vom Brocke J., Hevner A. (eds) Designing the Digital Transformation. DESRIST 2017. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2017. С. 3-20. DOI: 10.1007/978-3-319-59144-5_1.
10. Hooshang M.B., Bruce K.B., Dale A.H., James G.L Selection and critical success factors in successful ERP implementation // *Compet. Rev.* 2014. № 24. С. 357–375.
11. Назарова О.Б. Реализация принципа преемственности в построении учебных курсов специальности Прикладная информатика (в экономике) на основе Case-технологий // *Фундаментальные исследования.* 2007. № 6. С. 46.
12. Курзаева Л.В. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности будущих ИТ-специалистов // *Сибирский педагогический журнал.* 2008. № 7. С. 53–63.
13. Романова Е.В., Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Давлеткиреева Л.З. Повышение эффективности процесса формирования компетенций специалиста в области информационных систем // *Прикладная информатика.* 2016. Т. 11. № 1(61). С. 71–82.
14. Назарова О.Б., Масленникова О.Е. Технологический уровень оценки эффективности процесса формирования компетенций ИТ-специалистов информационных систем // *Современные проблемы науки и образования.* 2016. № 6. С. 353.
15. Масленникова, О.Е., Назарова О.Б., Гаврищев 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. DOI 10.32744/pse.2020.1.30.
16. Масленникова О.Е., Назарова О.Б., Скарлыгина Н.В. Теория и практика сопровождения информационных систем. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018.
17. Масленникова О.Е., Назарова О.Б., Скарлыгина Н.В. Теория и практика внедрения информационных систем. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2018.
18. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Наумова У.В. Разработка автоматизированной системы: полный жизненный цикл. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2020. 120 с.
19. Стебелев П.Н., Назарова О.Б., Андрушко Е.М. Программное решение для эффективной работы проектной команды компании-разработчика комплексных промышленных систем // *Журнал исследований по управлению.* 2022. Т. 8. № 5. С. 3–9.
20. Петеляк В.Е. Применение спиральной модели обучения при подготовке ИС-специалистов // *Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции, (Москва, 02–03 февраля 2021 г.) / Под общей ред. Д.В. Чистова. М.: Общество с ограниченной ответственностью «ИС-Пабблишинг», 2021. С. 387–390.*
21. Чусавитина Г.Н., Масленникова О.Е. Опыт реализации магистерской программы «Прикладная информатика в экономике». Наука. Информатизация. Технологии. Образование // XII Международная научно-практическая конференция (Екатеринбург, 25 февраля – 01 марта 2019 г.). Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. С. 761–774.
22. 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.
23. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Разработка корпоративного стандарта управления ИТ-проектами для ИТ-компаний. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017.
24. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Миронова А.А. Создание корпоративной системы управления проектами в ИТ-компаниях. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2016.
25. Курзаева Л.В., Чусавитина Г.Н., Мусийчук М.В. Разработка базы знаний интеллектуальной системы поддержки обучения ИТ-специалистов с использованием онтологического моделирования // *Мир науки.* 2017. Т. 5. № 6. С. 33.
26. Грекул В.И. Управление внедрением информационных систем [Электрон. ресурс]. М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/isimman/>.

27. Борисов А. Управление бизнес-процессами: принципы и компромиссы [Электрон. ресурс] // Intelligent Enterprise. 2008. № 18. Режим доступа: <http://www.topsbi.ru/default.asp?artID=1574>.
28. Nazarova O.B., Maslennikova O.E.,

Davletkireeva L.Z., Novikova T.B. Modeling and factor analysis of efficient increase of bachelors and masters' training connected with applied informatics // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. T. 11. № 3. С. 2030–2036.

References

1. Maslennikova O.Ye. Razrabotka korporativnoy tekhnologii vnedreniya integrirovannoy sistemy upravleniya proizvodstvom na promyshlennom predpriyatii Development of corporate technology for the implementation of an integrated production management system at an industrial enterprise. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk state technical university; 2019. 144 p. (In Russ.)

2. Maslennikova O.Ye., Nazarova O.B. How to develop a corporate technology for the implementation of an automated system and teach it to students? Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii i IT-obrazovaniye = Modern information technologies and IT education. 2015; 1; 11: 477-485. (In Russ.)

3. Davletkireyeva L.Z., Novikova T.B., Kurzayeva L.V., Laktionova YU.S., Podkol'zina L.V. Management of the technological architecture of an organization based on the improved method of Enterprise Architecture Planning. Fundamental'nyye issledovaniya = Fundamental research. 2015.; 8–2: 252-256. (In Russ.)

4. Stebelev P.N., Nazarova O.B., Saganenko A.A., Prasolova Ye.A. Formation of the life cycle of the project for the implementation of RPA technology on the UiPath platform. Prikladnaya informatika = Applied Informatics. 2019; 14; 6(84): 89-104. DOI: 10.24411/1993-8314-2019-10051. (In Russ.)

5. Zhang L., Lee M.K.O., Zhang Z., Cheung C.M.K. ERP Systems Implementation Determinants and Success Measures in China: A Case Study Approach. In: Camp O., Filipe J.B.L., Hammoudi S., Piattini M. (eds) Enterprise Information Systems V. Springer, Dordrecht. 2024: 109-116. DOI: 10.1007/1-4020-2673-0_13.

6. Berger E.F. A Generic Model for Selecting an ERP Implementation Strategy. In: Piazzolo F., Felderer M. (eds) Novel Methods and Technologies for Enterprise Information Systems. Lecture Notes in Information Systems and Organisation 8. Springer, Cham. 2014: 239-247. DOI: 10.1007/978-3-319-07055-1_19.

7. Almeida R., Teixeira M. Evaluating the Success of ERP Systems' Implementation: A Study about Portugal. In: Quintela Varajão J.E., Cruz-Cunha M.M., Putnik G.D., Trigo A. (eds) ENTERprise Information Systems. CENTERIS 2010. Communications in Computer and Information Science. Springer, Berlin, Heidelberg. 2010: 180-190. DOI: 10.1007/978-3-642-16402-6_20.

8. Mengistie A.A., Heaton D.P., Rainforth M. Analysis of the Critical Success Factors for ERP Systems Implementation in U.S. Federal Offices. In: Piazzolo F., Felderer M. (eds) Innovation and Future of Enterprise Information Systems. Lecture Notes in Information Systems and Organisation. Springer, Berlin, Heidelberg. 2013. С. 183-198. DOI: 10.1007/978-3-642-37021-2_15.

9. Fischer M., Heim D., Janiesch C., Winkelmann A. Assessing Process Fit in ERP Implementation Projects: A Methodological Approach. In: Maedche A., vom Brocke J., Hevner A. (eds) Designing the Digital Transformation. DESRIST 2017. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2017: 3-20. DOI: 10.1007/978-3-319-59144-5_1.

10. Hooshang M.B., Bruce K.B., Dale A.H., James G.L. Selection and critical success factors in successful ERP implementation. Compet. Rev. 2014; 24: 357–375.

11. Nazarova O.B. Implementation of the Continuity Principle in the Construction of Curriculums for the Specialty Applied Informatics (in Economics) Based on Case Technologies. Fundamental'nyye issledovaniya = Fundamental Research. 2007; 6: 46. (In Russ.)

12. Kurzayeva L.V. Organizational and Pedagogical Conditions for the Development of Competitiveness of Future IT Specialists. Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal = Siberian Pedagogical Journal. 2008; 7: 53-63. (In Russ.)

13. Romanova Ye.V., Nazarova O.B., Maslennikova O.Ye., Davletkireyeva L.Z. Improving the Efficiency of the Process of Forming Specialist Competencies in the Field of Information Systems. Prikladnaya informatika = Applied Informatics. 2016; 11; 1(61): 71-82. (In Russ.)

14. Nazarova O.B., Maslennikova O.Ye. Technological level of assessing the effectiveness of the process of forming competencies of IT specialists of information systems. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2016; 6: 353. (In Russ.)

15. Maslennikova, O.Ye., Nazarova O.B., Gavritskov S.A. The role and place of automated design and development technologies of information systems in the training of a bachelor of applied computer science. Perspektivy nauki i obrazovaniya = Prospects of science and education. 2020; 1(43): 413-429. DOI 10.32744/pse.2020.1.30. (In Russ.)

16. Maslennikova O.Ye., Nazarova O.B., Skarlygina N.V. Teoriya i praktika soprovozhdeniya informatsionnykh system = Theory and practice of support of information systems. Magnitogorsk:

Nosov Magnitogorsk state technical university; 2018. (In Russ.)

17. Maslennikova O.Ye., Nazarova O.B., Skarlygina N.V. Teoriya i praktika vnedreniya informatsionnykh system = Theory and practice of implementing information systems. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk state technical university; 2018. (In Russ.)

18. Nazarova O.B., Maslennikova O.Ye., Naumova U.V. Razrabotka avtomatizirovannoy sistemy: polnyy zhiznennyi tsikl = Development of an automated system: full life cycle. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk state technical university; 2020. 120 s. (In Russ.)

19. Stebelev P.N., Nazarova O.B., Andrushko Ye.M. Software solution for the efficient work of the project team of a company developing complex industrial systems. Zhurnal issledovaniy po upravleniyu = Journal of Management Research. 2022; 8; 5: 3-9. (In Russ.)

20. Petelyak V.Ye. Application of the spiral learning model in the training of IC specialists. Novyye informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: Sbornik nauchnykh trudov XXI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = New information technologies in education: Collection of scientific papers of the XXI International scientific and practical conference, (Moscow, February 2-3, 2021) / Under the general ed. D. V. Chistov. Moscow: Limited Liability Company «IC-Publishing»; 2021: 387-390. (In Russ.)

21. Chusavitina G.N., Maslennikova O.Ye. Experience in implementing the master's program «Applied Informatics in Economics». Science. Informatization. Technologies. Education. XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya = XII International Scientific and Practical Conference (Ekaterinburg, February 25 - March 1, 2019). Yekaterinburg: Russian State Professional Pedagogical University; 2019: 761-774. (In Russ.)

22. Yefimova I.Yu., Guseva Ye.N., Varfolomeyeva T.N., Chusavitina G.N. Formation of competence in the field of project management among future IT specialists. Alma mater: Vestnik vysshey shkoly = Alma mater: Bulletin of the Higher School. 2019; 4: 80-86. (In Russ.)

23. Chusavitina G.N., Makashova V.N. Razrabotka korporativnogo standarta upravleniya IT-proyektami dlya IT-kompaniy = Development of a corporate standard for IT project management for IT companies. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk state technical university; 2017. (In Russ.)

24. Chusavitina G.N., Makashova V.N., Mironova A.A. Sozdaniye korporativnoy sistemy upravleniya proyektami v IT-kompanii = Creation of a corporate project management system in an IT company. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk state technical university; 2016. (In Russ.)

25. Kurzayeva L.V., Chusavitina G.N., Musyichuk M.V. Development of a knowledge base of an intelligent system for supporting the training of IT specialists using ontological modeling. Mir nauki = World of Science. 2017; 5; 6: 33. (In Russ.)

26. Grekul V.I. Upravleniye vnedreniyem informatsionnykh system = Management of the implementation of information systems [Internet]. Moscow: Internet University of Information Technologies; BINOM. Available from: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/isimman/>. (In Russ.)

27. Borisov A. Business process management: principles and compromises [Internet]. Intelligent Enterprise. 2008: 18. Available from: <http://www.topsbi.ru/default.asp?artID=1574>. (In Russ.)

28. Nazarova O.B., Maslennikova O.E., Davletkireeva L.Z., Novikova T.B. Modeling and factor analysis of efficient increase of bachelors and masters' training connected with applied informatics. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016; 11; 3: 2030-2036.

Сведения об авторах

Ольга Евгеньевна Масленикова

Магнитогорский государственный университет
им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия
Эл. почта: maslennikovaolga@yandex.ru

Ольга Борисовна Назарова

Магнитогорский государственный университет
им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия
Эл. почта: onazarova_21@mail.ru

Information about the authors

Olga E. Maslennikova

Magnitogorsk State University named after G.I.
Nosov, Magnitogorsk, Russia
E-mail: maslennikovaolga@yandex.ru

Olga B. Nazarova

Magnitogorsk State University named after G.I.
Nosov, Magnitogorsk, Russia
E-mail: onazarova_21@mail.ru