

С.И. Михаэлис¹, В.В. Михаэлис¹, Е.В. Горяшина¹

¹*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск, Российская Федерация*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЭЛЕКТРОННАЯ ТОРГОВАЯ ПЛОЩАДКА»

Аннотация: В статье приведены результаты проектирования электронной торговой площадки (далее - ЭТП) для строительного предприятия. Приводится обзор опубликованных работ по теме исследования. Кратко описывается процедура работы интернет-платформ в качестве ЭТП. Проанализированы три подхода зарубежных и российских разработчиков, на основании которых создан собственный подход, включающий в себя элементы рассмотренных работ. Приводятся требования к ЭТП: наличие квалификационного отбора, проведение аукциона в режиме реального времени, обмен документов в электронном виде, анонимность участников, безопасный вход в систему, взаимодействие между заказчиком и исполнителем. Приводится структурная схема авторской разработки, диаграмма IDEF0, диаграмма развертывания, диаграмма акторов. Описывается работа проектируемой ЭТП, выбор инструментальных средств проектирования и его обоснование, делаются выводы. Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы студентов [1].

Ключевые слова: электронная торговая площадка, торги, закупки, база данных, информационная система, диаграмма, веб-страница.

S.I. Mikhaelis¹, V.V. Mikhaelis¹, E.V. Goryashina¹

¹*Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation*

PECULIARITIES OF DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM «ELECTRONIC TRADING PLATFORM»

Abstract: The paper presents the results of designing an electronic trading platform (hereinafter – ETP) for a construction company. The article presents a review of published works on the subject of the research. It briefly describes the operation procedure of Internet platforms in the capacity of ETP. Three approaches by foreign and Russian developers have been analysed, forming a basis for the authors' own approach which includes some elements of the reviewed works. The due requirements to ETP are offered: availability of qualification selection, real-time auctioning, document exchange in electronic form, anonymity of participants, secure login, interaction between the customer and the contractor. The structural scheme of the authors' development is given, as well as the IDEF0 diagram, deployment diagram, actor diagram. The operation of the designed ETP is further described, along with the choice of design tools and its substantiation, with subsequent conclusions. The article is written within the framework of research work of students [1].

Keywords: electronic trading platform, tendering, procurement, database, information system, diagram, web page.

Введение

Электронные торговые площадки (ЭТП) являются одной из наиболее перспективных инноваций цифровой экономики. Современное состояние вычислительной техники, телекоммуникаций и уровень распространения средств цифровой подписи обеспечивают возможность проведения торгов в форме электронных аукционов в сети интернет. Интегрируя собственную электронную площадку в бизнес-процессы предприятия, можно создать систему, позволяющую участникам конкурировать на равных и иметь мгновенный доступ к необходимой им информации. Используя ЭТП, компании могут добиться значительной экономии средств и времени. Благодаря ЭТП в настоящее время можно проводить аукционы, конкурсы, запросы котировок для заказчика и участвовать в проводимых закупках, размещать информацию о каких-либо услугах или продукции.

Вопросы, связанные с формированием электронных рынков товаров в экономике России, использованием ЭТП на предприятиях различных сфер деятельности и форм собственности, участием компаний на ЭТП, отражают в своих научных трудах ученые-экономисты: К. Н. Агрова, В. И. Осипов, Е. П. Хрусталева, С. Г. Сальников, Ю. И. Обалаева и др. Влияние определенных факторов на успех процессов торгов в государственных строительных закупках в своей работе описали хорватские исследователи Т. Hanák, А. Drozdová, I. Marović [2]. Комплексную систему электронных торгов для строительства рассматривает малазийский исследователь L. J. Nesan [3]. Концептуальные вопросы создания ЭТП достаточно широко исследованы и описаны в работах зарубежных авторов А. Dogac, I. Durusoy [4], S. Arpinar, N. Tatbul, P. Koksall, A. Chavez, P. Maes, P. O'Reilly, P. Finnegan, A. C. B. Grilo, B. Rumpe, G. Wimmel [5], B. Li-Li, X. Lun, W. Shi-Liang, Y. Zheng и других. Среди российских исследователей вопросам создания ЭТП, автоматизации проведения электронных аукционов в сети интернет посвящены работы С. Г. Сальникова, Д. Д. Кононова, Д. В. Жучкова, И. О. Мельника, А. М. Токарчука, Г. В. Каладзе и др. Вопросам защиты коммерческой информации электронной торговой площадки посвятили свои работы К. А. Поляков, С. С. Ерохин, Э. Э. Яндыбаева и др.

Анализ подходов к созданию электронной торговой площадки

В рамках проведенного исследования под электронной торговой площадкой (англ. e-bidding, e-tendering) понимается программно-аппаратный комплекс в информационной системе, с помощью которого происходит поддержание взаимных коммуникаций и заключение сделок купли-продажи товаров (работ, услуг) между организациями, а также предоставление сведений о товарах, услугах посредством интернета [6]. Стороны торгов, работая на сайтах, реализуют все процедуры проведения электронной закупки. Коммерческая интернет-платформа позволяет обмениваться необходимыми документами, идентифицировать каждую из сторон, удостоверяя все действия виртуальной подписью, отслеживать выполнение обязательств со стороны потребителя в виде заключения контракта с поставщиком-победителем, а со стороны подрядчика – соблюдать факт поставки в указанные клиентом сроки [7,8].

Проанализируем подходы к созданию ЭТП, описанные в литературе.

В работе В. Rumpe и G. Wimmel говорится о том, что электронные торговые площадки становятся мощным двигателем торговли и позволяют изменить привычный вид торгов. Авторы в своей статье поднимают вопрос подхода к созданию ЭТП с участием независимого аукциониста. В статье предложен ряд требований к разрабатываемой системе ЭТП, в который вошли такие пункты:

аукцион должен проводиться в режиме реального времени, чтобы информация всегда оставалась актуальной;

лица могут участвовать в торгах в различных ролях: аукционист, участник торгов или организатор торгов;

разные роли получают разную информацию, а претенденты останутся друг для друга анонимными;

механизм входа в систему является обязательным, пароли необходимы для безопасности;

так как аукционы закрыты, должна быть возможность исключить участника из текущего аукциона за несоблюдение правил;

программное обеспечение должно быть доступно из интернета без каких-либо отдельных установок.

Система состоит из ряда взаимодействующих программных компонентов, которые вместе позволяют проводить, администрировать и оценивать онлайн-торги. В данном случае в качестве языка реализации для большинства компонентов системы используется Java [5].

В процессе исследования также была изучена работа L. J. Nesan, который считает, что ЭТП позволяют повысить эффективность бизнеса и напрямую взаимодействовать покупателям/исполнителям и заказчикам/продавцам. Автор реализует подход, при котором

происходит взаимодействие двух участников без дополнительной стороны, чтобы они сами могли регулировать все нюансы. Этот подход, по мнению L. J. Nesan, должен позволить ускорить весь процесс взаимодействия между заказчиками и исполнителями. Данным исследователем были представлены следующие требования к ЭТП:

- наличие предварительного квалификационного отбора потенциальных участников;

- только после прохождения квалификации участник получает всю необходимую документацию по торгам с типами выполняемых работ, ценами, датами, расположением и описанием;

- все предложения по ставкам публичны, и с ними может познакомиться каждый желающий для обеспечения «прозрачности» проведения торгов;

- после победы победитель в течение 15 дней должен подписать контракт;

- весь обмен документами внутри будет происходить в электронном виде.

Данная система направлена на предварительную квалификацию участников с использованием «карты результатов работы подрядчика» и методов сертификации. Далее вся документация размещается в интернете, что позволит избежать использования бумажных носителей. После этого потенциальную производительность исполнителя также реализуют, и только после этого исполнители получают информацию по торгам. И на всем протяжении процесса участники могут следить за информацией о своих конкурентах, но личная информация может быть в некоторых случаях закрытой [3].

С точки зрения используемого комплекса программных средств интересен подход российских разработчиков Д. Д. Кононова и Д. В. Жучкова [9], который решает следующие задачи:

- публикация документации по электронным аукционам;

- прием и рассмотрение заявок на участие в аукционах;

- проведение электронных аукционов;

- автоматизированное подведение итогов аукционов;

- обеспечение сервисных функций;

- защита информации хранилища данных.

На основании изученных методов был создан собственный подход, включающий в себя элементы рассмотренных работ. Были выработаны следующие требования к работе ЭТП:

- наличие квалификационного отбора, но при условии, что исполнитель заранее ознакомится с документами;

- аукцион должен проводиться в режиме реального времени, для того чтобы информация всегда оставалась актуальной;

- весь обмен документами внутри будет происходить в электронном виде;

- вся информация об участниках, их количестве, квалификации и прочем будет анонимной и будет скрыта как от других участников, так и от заказчика;

- механизм входа в систему является обязательным, пароли необходимы для безопасности.

Также в качестве подхода к разработке был выбран вариант, более близкий к первому подходу, где взаимодействие между заказчиком и исполнителем происходит без посредников, но при условии, что до момента проведения торгов все потенциальные участники должны оставаться анонимными. Структура данного подхода к разработке схематично представлена на рис. 1. Данный подход будет реализован для создания электронной торговой площадки строительного предприятия.

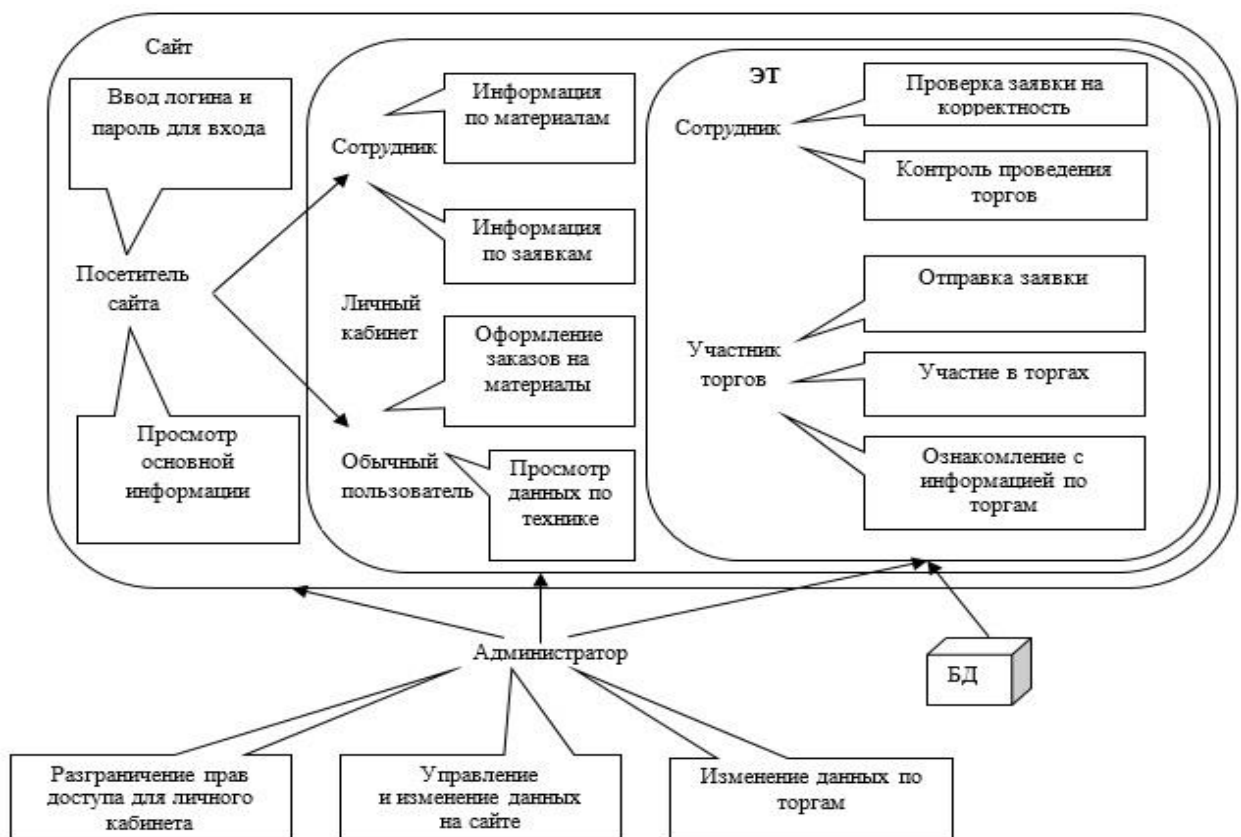


Рис. 1. – Структура подхода к разработке

Проектирование электронной торговой площадки строительного предприятия

На стадии проектирования изучена имеющаяся система, разработана общая структура информационной системы в целом [10-12], а также по каждой отдельной ее задаче [13,14]. Для более ясного понимания специфики работы предприятия рассмотрим его основной бизнес-процесс «Строительство и ремонт дорог», который поможет понять, с одной стороны, специфику предприятия, с другой – особенности разрабатываемой системы (рис. 2).



Рис. 2. – Диаграмма IDEF0

Разрабатываемая ЭТП будет являться частью уже существующей системы под названием «Личный кабинет», который находится на сайте предприятия, т. е. располагается в

веб-среде. Сайт располагается на хостинге, приобретенном у веб-провайдера, для того чтобы сайт, а с ним и «Личный кабинет» с ЭТП могли функционировать должным образом (рис. 3).

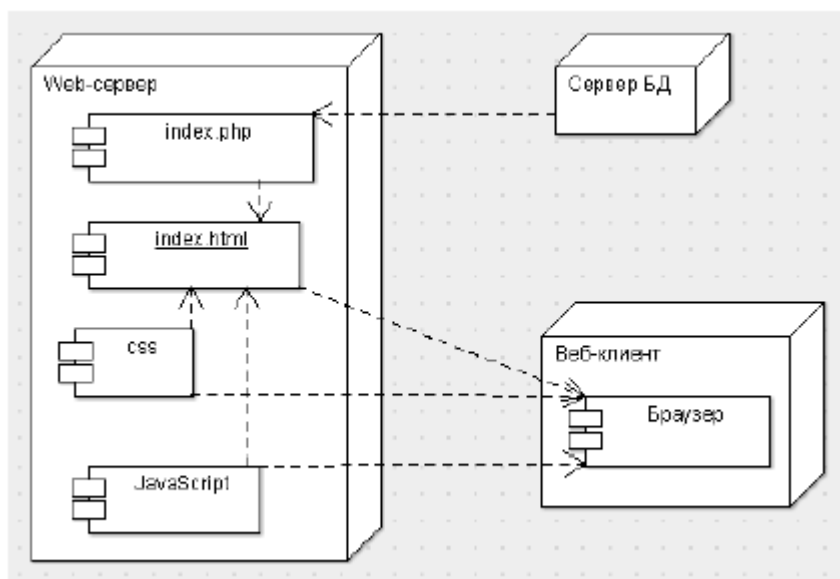


Рис. 3. – Диаграмма развертывания

В ходе рассмотрения основного бизнес-процесса был выявлен ряд дополнительных процессов, которые существенно влияют на результат работы:

- выбор торгов;
- создание заявок и проверка заявки;
- проведение торгов;
- заключение договора.

На рис. 4 в общем виде показан процесс проведения торгов на проектируемой ЭТП, на рис. 5 – диаграмма акторов.

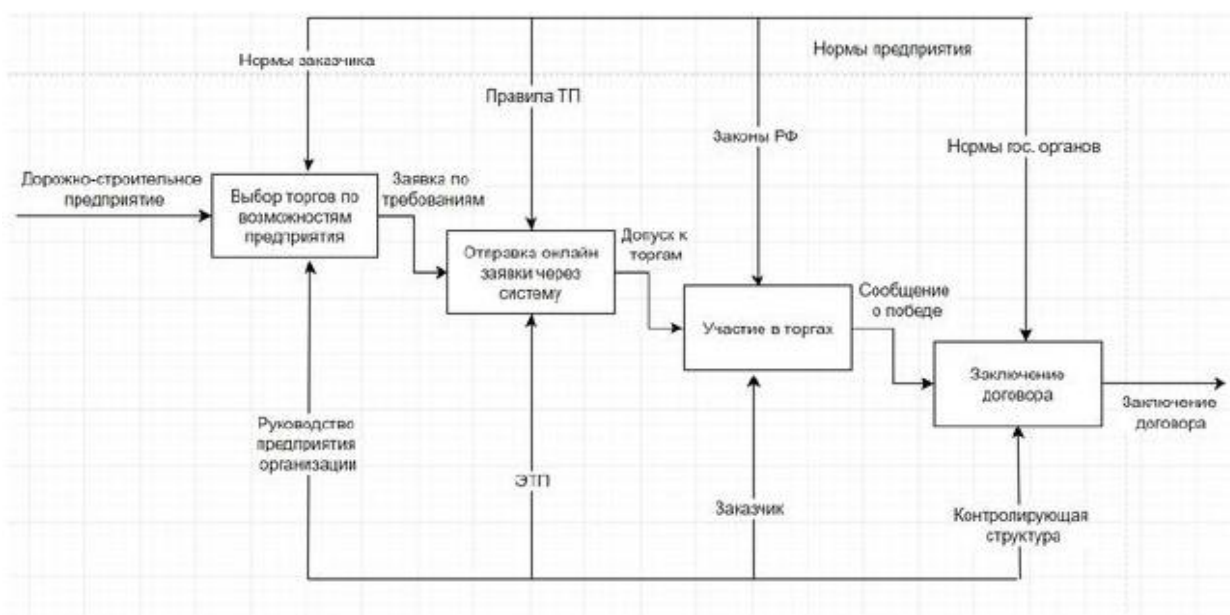


Рис. 4. – Процесс проведения торгов на ЭТП

Работу проектируемой ЭТП в общем виде можно описать следующим образом. Данные в системе появляются от сотрудника, который на основании текущих проектов формирует перечень работ на субподряд. Эту информацию изучает участник торгов. После входа в

систему он знакомится с данными, выбирает торги, формирует заявку и отправляет ее с помощью площадки. После этого сотрудник предприятия занимается проверкой данной заявки и с помощью базы данных (далее БД) вносит обновления для того, чтобы участник мог с ними познакомиться. Все процессы косвенно контролирует начальник, который включается в процесс, в том числе, для контроля за проведением торгов. Он может перепроверить победителя и после его выявления участвует в подписании договора, который отправляется победившей стороне через системы ЭТП.

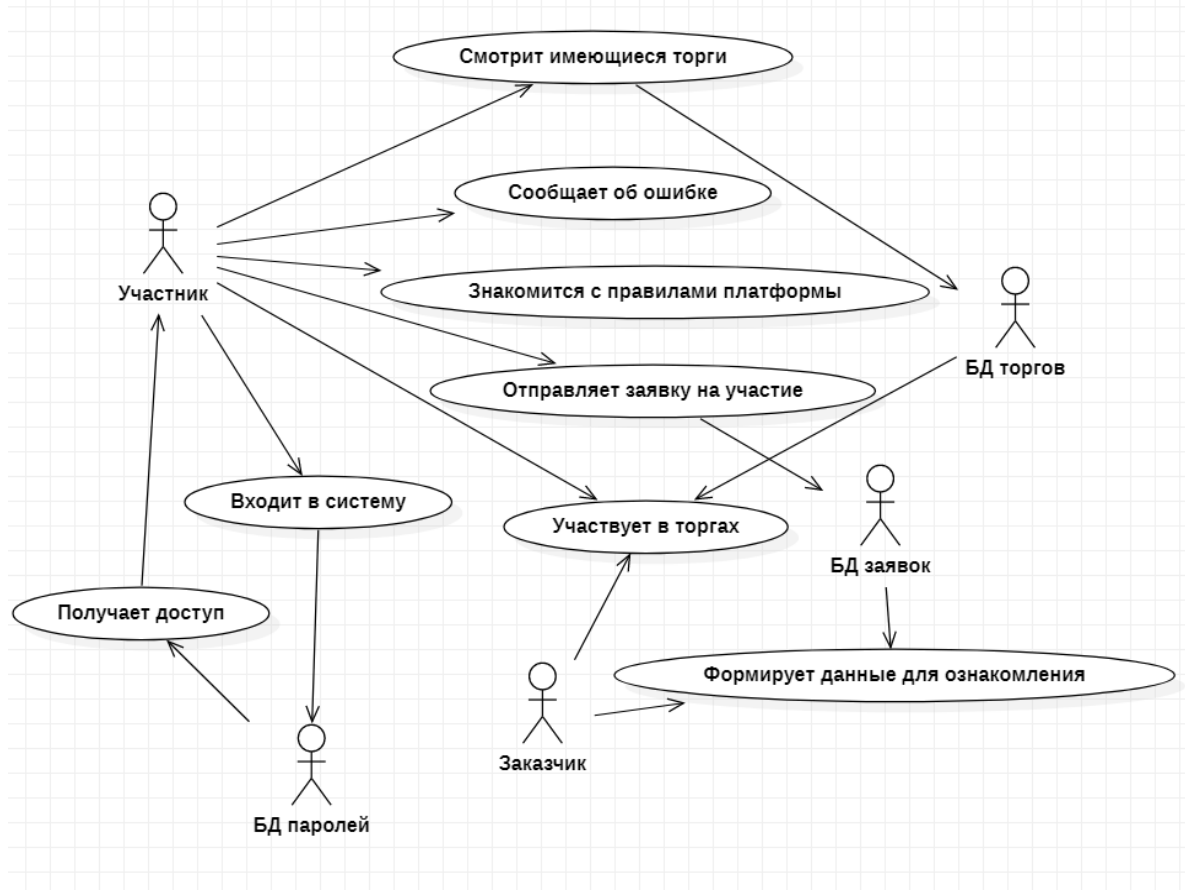


Рис. 5. – Диаграмма акторов

В качестве задач на проектирование необходимо выделить следующие пункты:

анализ состава имеющегося «Личного кабинета» и выбор наиболее оптимального места для добавления нового модуля;

разработка макета визуальной составляющей системы на основании вышеуказанных выводов;

оценка удобства и понятности доступа к ней;

создание шаблонов интерфейса ЭТП, удовлетворяющих потребностям удобства, доступности, понятности и визуальной красоты;

создание проекта системы, которая будет отвечать всем поставленным требованиям;

разработка диаграмм IDEF0 и Uml для более точного понимания того, как будет происходить работа в самом модуле;

словесное описание процесса работы программы как для удобства разработки, так и для дальнейшего понимания логики работы программы пользователем;

реализация обеспечения безопасного доступа к системе;

реализация оболочки и внешнего вида;

разработка БД, в которой будет храниться вся информация;

разработка php-кода, способного обеспечить работоспособность системы.

Выбор инструментальных средств проектирования и его обоснование

В работе были использованы следующие плагины:

Emmet – плагин, ускоряющий написание html-кода. С помощью этого плагина можно создавать готовый каркас для документа и писать команды сокращенно;

JavaScript NodeJS Snippets – плагин для более быстрой работы с JavaScript, благодаря ему можно писать операторы сокращенно, что ощутимо экономит время;

Color Picler – плагин, позволяющий выбирать цвет, который будет использоваться в html-документе с помощью круговой палитры;

Sublimelinter – плагин, позволяющий находить в коде ошибки.

БД для «Личного кабинета» разрабатывалась с помощью системы управления реляционными БД MySQL, которая удачно подходит для небольших и средних БД, к каковым и относится разрабатываемая. Кроме того, сервер MySQL считается достаточно быстрым и безопасным[15], что тоже является несомненным плюсом в общей системе разработки для данного предприятия.

Заключение

Процесс проектирования электронной торговой площадки происходил в несколько стадий. На этапе исследования был сделан анализ литературы, рассмотрена общая характеристика предприятия, его организационная структура и функции. Был проведен обзор имеющихся методов разработки и выбрана среда для разработки ЭТП. На основе анализа сформированы и обоснованы требования к работе системы и к ее отдельным компонентам. На стадии проектирования изучена имеющаяся система, разработана общая структура информационной системы в целом, а также по каждой отдельной ее задаче. В результате проведенной работы была спроектирована электронная торговая площадка, удовлетворяющая потребностям организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методическое и организационное обеспечение научно-исследовательской работы студентов кафедры "Информатика" ИРГУПС / С. И. Белинская, А. В. Козыревская, Н. А. Климова [и др.] // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2009. – № 7. – С. 154-163.

2. Hanák T., Drozdová A., Marovič I. Bidding Strategy in Construction Public Procurement: A Contractor's Perspective. Buildings. 2021, 11, 47.

3. Nesan L.J. Integrated E-Bidding Framework for Construction. URL: www.researchgate.net/publication/239795905_Integrated_EBidding_Framework_for_Construction.

4. Dogac A., Durusoy I., Arpinar S., Tatbul N., Koksall P. An electronic marketplace architecture. URL: www.srdc.com.tr/share/publications/1999/market.pdf.

5. Rumpe B., Wimmel G. A Framework for Realtime Online Auctions. URL: arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1409/1409.6592.pdf.

6. Климченя Л.С., Запольский А.В. Электронные торговые площадки как инструмент вовлечения в электронную торговлю // Вести Института предпринимательской деятельности. 2020. № 1 (22). С. 59-65.

7. Электронные торги: перечень, условия, руководство к действию. URL: www.gd.ru/articles/9315-elektronnye-torgi.

8. Михаэлис С. И. Опыт разработки и преподавания курса "Информационные технологии в управлении персоналом" в Иркутском государственном университете путей сообщения / С. И. Михаэлис, В. В. Михаэлис // Информационные технологии, их приложения и информационное образование : Материалы II Международной научной конференции, Улан-Удэ - Гусиноозерск, 20–22 августа 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, 2021. – С. 188-194.

9. Кононов Д.Д., Жучков Д.В. Автоматизация проведения открытых электронных аукционов в сети интернет // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. 2013. № 2. С. 24-33.

10. Михаэлис С.И., Малика А.Н. Организация процесса сопровождения информационных систем // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2017. № 19. С. 61-64.

11. Михаэлис, С. И. Основы современных информационных технологий менеджмента / С. И. Михаэлис, А. Л. Черепанова. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2016. – 136 с.

12. Михаэлис, С. И. Формирование информационно-коммуникационной компетенции менеджера / С. И. Михаэлис // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2016. – № 17. – С. 143-147.

13. Михаэлис, В. В. Применение некоторых критериев при выборе оптимальной стратегии в теории игр / В. В. Михаэлис // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2016. – № 15. – С. 89-95.

14. Михаэлис, В. В. Модель подготовки студентов направления подготовки «информационные системы» в области системного администрирования информационно-коммуникационных систем / В. В. Михаэлис // Проблемы и пути развития профессионального образования : Сборник статей Всероссийской научно-методической конференции, Иркутск, 19–22 апреля 2021 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 301-305.

15. Михаэлис В. В. Защита беспроводных сетей / В. В. Михаэлис, С. И. Михаэлис // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – 2015. – № 14. – С. 4-10.

REFERENCES

1. Belinskaya S. I., Kozyrevskaya A. V., Klimova N. A., Luchnikov V. A., Mikhaelis V.V., Mikhaelis S. I., Petrova L. V., Cherepanova A. L. Metodicheskoe i organizatsionnoe obespechenie nauchno-issledovatel'skoy raboty studentov kafedry «Informatika» IRGUPS // Informatsionnye tekhnologii i problemy matematicheskogo modelirovaniya slozhnykh sistem. 2009. № 7. P. 154- 163.

2. Hanák T., Drozdová A., Marovič I. Buildings. 2021, 11, 47.

3. Nesan L.J. Integrated E-Bidding Framework for Construction. URL: www.researchgate.net/publication/239795905_Integrated_EBidding_Framework_for_Construction.

4. Dogac A., Durusoy I., Arpinar S., Tatbul N., Koksall P. An electronic marketplace architecture. URL: www.srdc.com.tr/share/publications/1999/market.pdf.

5. Rumpe B., Wimmel G. A Framework for Realtime Online Auctions. URL: arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1409/1409.6592.pdf.

6. Klimchenya L.S., Zapol'skiy A.V. Vesti Instituta predprinimatel'skoy deyatel'nosti. 2020. № 1 (22). pp. 59-65.

7. Elektronnyye torgi: perechen', usloviya, rukovodstvo k deystviyu [Electronic bidding: list, conditions, guide to action]. URL: www.gd.ru/articles/9315-elektronnyye-torgi.

9. Kononov D.D., Zhuchkov D.V. Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Matematika, informatika. 2013. № 2. pp. 24-33.

10. Mikhaelis S.I., Malika A.N. Informatsionnye tekhnologii i problemy matematicheskogo modelirovaniya slozhnykh sistem. 2017. № 19. pp. 61-64.

11. Michaelis, S. I. Fundamentals of modern information management technologies / S. I. Michaelis, A. L. Cherepanova. - Irkutsk: Irkutsk State University of Communications, 2016. - 136 p.

12. Michaelis, S. I. Formation of information and communication competence of a manager / S. I. Michaelis // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. - 2016. - No. 17. - P. 143-147.

13. Mikhaelis, V. V. Application of some criteria when choosing an optimal strategy in game theory / V. V. Mikhaelis // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. - 2016. - No. 15. - P. 89-95.

14. Mikhaelis, V. V. Model of training students of the direction of training "information systems" in the field of system administration of information and communication systems / V. V. Mikhaelis // Problems and ways of development of vocational education: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Methodological Conference, Irkutsk, 19– April 22, 2021. - Irkutsk: Irkutsk State University of Communications, 2021. - P. 301-305.

15. Mikhaelis VV Protection of wireless networks / VV Mikhaelis, SI Mikhaelis // Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems. - 2015. - No. 14. - P. 4-10.

Информация об авторах

Михаэлис Светлана Ивановна – к.п.н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: msibgu@rambler.ru.

Михаэлис Владимир Вячеславович – к.п.н., доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: mihaelis_vv@irgups.ru.

Горяшина Елена Витальевна – магистрант кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск

Information about the authors

Svetlana Ivanovna Mikhaelis – Ph. D., associate Professor of the Department «Information systems and information protection», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: msibgu@rambler.ru.

Vladimir Vyacheslavovich Mikhaelis – Ph. D., associate Professor of the Department «Information systems and information protection», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: mihaelis_vv@irgups.ru.

Goryashina Elena Vitalevna – master student of the Department «Information Systems and Information Security», Irkutsk State Transport University, Irkutsk.