

**УДК 004.415**

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БРОНИРОВАНИЯ АУДИТОРИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО МЕХАНИЗМА СОГЛАСОВАНИЯ ЗАЯВОК

Шакин Кирилл Дмитриевич,студент 4 курса направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» ГАОУ ВО
ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: mrkshakin@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена разработке веб-ориентированной информационной системы автоматизации процесса бронирования аудиторий и учебного оборудования в образовательной организации. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности управления аудиторным фондом, сокращения времени обработки заявок и исключения конфликтов распределения ресурсов. Предлагаемое решение основано на использовании адаптивного механизма согласования заявок, при котором необходимость согласования определяется параметрами мероприятия. Разработанная система объединяет средства управления аудиториями и оборудованием, механизмы автоматической проверки доступности ресурсов, адаптивного согласования заявок, формирования отчётности и уведомления пользователей. Показано, что комплексное применение указанных компонентов позволяет централизовать процесс бронирования, повысить прозрачность обработки заявок и эффективность использования ресурсов образовательной организации.

Ключевые слова: образовательная организация, бронирование аудиторий, учебное оборудование, автоматизация, веб-приложение, согласование заявок, управление ресурсами, информационная система.

AUTOMATION OF CLASSROOM AND EQUIPMENT BOOKING IN AN EDUCATIONAL ORGANIZATION BASED ON AN ADAPTIVE REQUEST APPROVAL MECHANISM

Shakin Kirill Dmitrievich,4th year student of the 09.03.03 "Applied Informatics" degree program, Pushkin Leningrad State
University, Saint-Petersburg, Russia

E-mail: mrkshakin@yandex.ru

ABSTRACT

The article is devoted to the development of a web-based information system for automating classroom and educational equipment booking in an educational organization. The

relevance of the study is determined by the need to improve resource management, reduce request processing time, and prevent resource allocation conflicts. The proposed solution is based on an adaptive request approval mechanism in which the need for approval is determined by the event parameters. The developed system integrates classroom and equipment management, automatic resource availability verification, adaptive request approval, reporting, and user notification modules. It is shown that the integration of these components enables centralized booking management, improves the transparency of request processing, and increases the efficiency of resource utilization in educational institutions.

Keywords: educational organization, classroom booking, equipment booking, automation, web application, request approval, resource management, information system.

Введение

Эффективное управление материально-техническими ресурсами образовательной организации является одним из факторов обеспечения устойчивого функционирования учебного процесса. Помимо составления основного расписания, образовательные учреждения регулярно сталкиваются с необходимостью проведения экзаменов, защит выпускных квалификационных работ, конференций, научных семинаров, заседаний кафедр и иных мероприятий, требующих оперативного резервирования аудиторий и оборудования. При этом количество одновременно поступающих заявок возрастает по мере увеличения числа подразделений и направлений подготовки, что существенно усложняет процесс распределения ресурсов.

Во многих образовательных организациях бронирование аудиторий по-прежнему осуществляется с использованием электронной почты, телефонной связи или табличных редакторов. Подобный подход приводит к возникновению конфликтов при назначении помещений, потере отдельных заявок, отсутствию единого источника информации о занятости ресурсов и невозможности оперативного контроля процесса их использования. Дополнительные сложности возникают при необходимости резервирования переносного оборудования, которое часто учитывается отдельно либо вовсе не контролируется централизованно.

В связи с этим актуальной становится разработка информационной системы, позволяющей автоматизировать процесс бронирования аудиторий и оборудования с использованием механизма адаптивного определения необходимости согласования на основе параметров конкретной заявки.

Цель исследования

Целью исследования является разработка подхода к автоматизации процесса бронирования аудиторий и учебного оборудования в образовательной организации на основе адаптивного механизма согласования заявок, обеспечивающего сокращение времени обработки обращений, исключение конфликтов распределения ресурсов и повышение эффективности управления аудиторным фондом.

Материалы и методы исследования

Методологическую основу исследования составили методы системного анализа, функционального моделирования бизнес-процессов в нотациях IDEF0 [4] и BPMN [14], а также объектно-ориентированного проектирования информационных систем на базе UML [5]. Проектирование реляционной структуры хранения данных выполнялось с использованием ER-моделирования [6].

Анализ существующего процесса показал, что регистрация заявок осуществляется вручную, а информация о доступности аудиторий и оборудования хранится разрозненно.

Проверка занятости помещений, принятие решений о возможности проведения мероприятия и уведомление инициатора выполняются сотрудниками учебного отдела, что увеличивает время обработки заявок.

Для определения целевой архитектуры системы был проведён сравнительный анализ существующих решений (UnSpot, БИТ.Расписание Лайт, BOOCO, MRBS, UniTime). Результаты анализа (представлены далее в таблице 2) показали, что большинство систем ориентированы преимущественно на решение корпоративных задач или составление планового расписания и не обеспечивают комплексной поддержки оперативного бронирования разовых мероприятий с оборудованием.

Результаты и их обсуждение

В ходе реализации поставленных задач было спроектировано и разработано веб-приложение. Архитектура приложения базируется на шаблоне проектирования MVC (Model-View-Controller) [1]. Для реализации логики был выбран следующий стек технологий:

Серверная часть (Backend): язык программирования Python и веб-фреймворк Django [3,9]. Для построения API использован Django REST Framework [10].

База данных: реляционная СУБД PostgreSQL, обеспечивающая строгую изоляцию транзакций при конкурентном доступе [12].

Клиентская часть (Frontend): серверный рендеринг Django дополнен языком JavaScript с использованием технологии AJAX для динамического подбора аудиторий без перезагрузки страниц.

Инструментарий: для визуализации аналитических дашбордов интегрированы библиотеки Chart.js [8], а для генерации печатных выходных форм паспортов бронирования применена библиотека ReportLab (формирование PDF-документов) [13].

В соответствии с принципами низкой связности компонентов, программный комплекс структурно разделён на 9 независимых функциональных модулей (Django-приложений). Состав и назначение модулей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структура модулей разработанного веб-приложения [составлено автором]

Название модуля	Функциональное назначение и описание
core	Реализация базовой бизнес-логики, ограничения прав доступа, общих утилит и маршрутизации.
users	Управление учётными записями, аутентификацией и ролевой моделью («Инициатор», «Согласующий», «Оператор»).
rooms	Ведение справочника аудиторного фонда (вместимость, тип помещения).
equipment	Учёт переносного и стационарного учебного оборудования.
booking	Интерфейсы создания, редактирования заявок (одиночных и групповых) и динамической проверки доступности ресурсов.
approval	Модуль маршрутизации и реализации адаптивного механизма согласования.
notifications	Система автоматической генерации push-уведомлений о смене статусов заявок.
reports	Обработка статистики, вывод дашбордов и экспорт отчетов.
admin_panel	Панель администрирования и управления пользователями.

В отличие от большинства существующих решений разработанная система рассматривает аудиторию и оборудование как взаимосвязанные ресурсы, резервирование которых осуществляется в рамках одной заявки. Это позволяет исключить ситуацию, при

которой помещение свободно, однако необходимое оборудование уже используется другим мероприятием.

Ключевой особенностью разработанного решения является адаптивный механизм определения необходимости согласования заявки. В отличие от традиционных систем, в которых правила обработки заранее закрепляются за определённой аудиторией, предложенный механизм принимает решение на основании совокупности параметров самой заявки.

При регистрации обращения анализируются тип проводимого мероприятия, тип аудитории, предполагаемое количество участников и состав требуемого оборудования. На основании этих характеристик определяется необходимость дополнительного рассмотрения заявки ответственным сотрудником либо возможность её автоматического подтверждения. Такой подход позволяет существенно сократить количество обращений, требующих ручной обработки, одновременно сохраняя административный контроль над мероприятиями, проведение которых связано с повышенными организационными требованиями.

Использование адаптивного механизма определения необходимости согласования обеспечивает более рациональное распределение рабочего времени сотрудников учебного отдела. Стандартные заявки подтверждаются без участия оператора, тогда как рассмотрению подлежат только обращения, действительно требующие принятия управленческого решения. В результате уменьшается среднее время обработки заявок и снижается вероятность возникновения задержек при организации мероприятий.

Для оценки функциональных возможностей разработанного решения был проведён сравнительный анализ с наиболее распространёнными программными продуктами, предназначенными для управления использованием помещений.

Таблица 2 – Сравнение функциональных возможностей существующих решений и разработанной системы [составлено автором]

Критерий	UnSpot[16]	БИТ.Расписание Лайт [2]	BOOCO [7]	MRBS [11]	UniTime [15]	Разрабатываемое решение
Ориентация на образовательную сферу	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да
Поддержка одиночных заявок	Да	Нет	Да	Да	Да	Да
Цикл согласования заявки	Частично	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Адаптивное определение необходимости согласования	Нет	Нет	Нет	Нет	Частично	Да
Учёт оборудования отдельно от аудиторий	Нет	Нет	Частично	Нет	Нет	Да
Формирование подтверждающего PDF-документа	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да

Критерий	UnSpot[16]	БИТ.Расписание Лайт [2]	BOOCO [7]	MRBS [11]	UniTime [15]	Разрабатываемое решение
Отчётность по загруженности	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Представленные результаты показывают, что существующие программные продукты ориентированы преимущественно на решение отдельных задач бронирования помещений и не обеспечивают полного соответствия требованиям образовательных организаций, в то время как разработанное решение реализует механизм адаптивного определения необходимости согласования заявок, позволяющий учитывать особенности конкретного мероприятия без жёсткой привязки правил обработки к отдельным аудиториям и эффективно автоматизировать процесс бронирования аудиторий и оборудования.

На рисунках 1-2 представлена обобщённая схема обработки заявки в разработанной информационной системе в нотации BPMN.

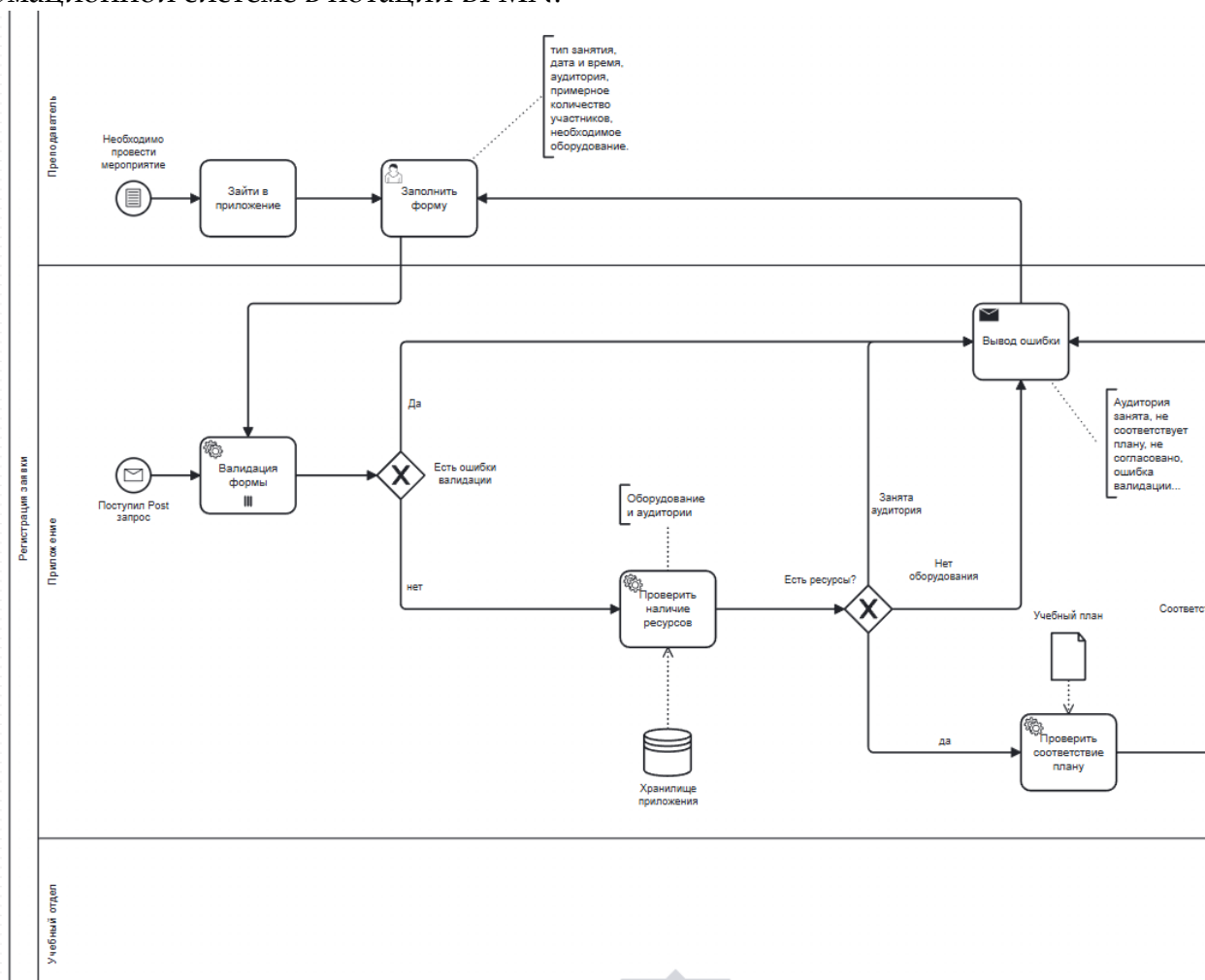


Рисунок 1 – Модель BPMN работы приложения при создании заявки (часть 1 из 2)
[разработано автором]

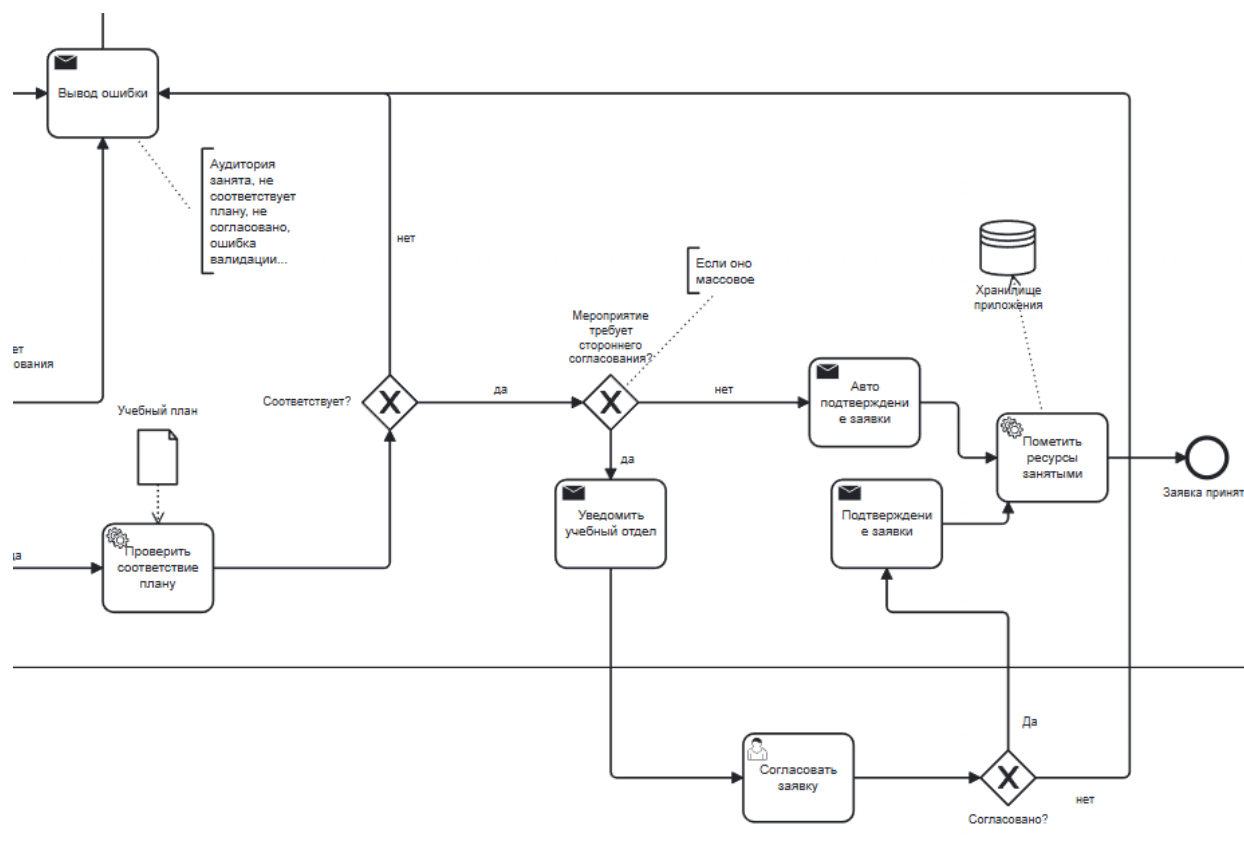


Рисунок 2 – Модель BPMN работы приложения при создании заявки (часть 2 из 2) [разработано автором]

После создания заявки система выполняет последовательную проверку доступности выбранной аудитории и оборудования на указанный временной интервал. При отсутствии конфликтов осуществляется анализ параметров мероприятия, по результатам которого определяется дальнейший маршрут обработки обращения. Если дополнительное согласование не требуется, заявка автоматически получает статус подтверждённой. В противном случае она передаётся ответственному сотруднику учебного отдела, который принимает окончательное решение и при необходимости сопровождает его комментариями.

Реализация подобного механизма позволяет одновременно повысить оперативность обработки типовых заявок и сохранить возможность административного контроля при проведении мероприятий, отличающихся повышенной организационной сложностью.

Заключение

В результате проведённого исследования разработан подход к автоматизации процесса бронирования аудиторий и учебного оборудования, учитывающий особенности организации образовательной деятельности и позволяющий сократить трудоёмкость обработки заявок.

Основным результатом исследования является разработка механизма адаптивного определения необходимости согласования заявок на основании параметров мероприятия и его внедрение в разработанное приложение, что способствует сокращению среднего времени обработки заявок и снижению нагрузки на административный персонал учебного заведения.

Перспективами развития приложения могут стать интеграция с корпоративными системами учёта образовательной организации, синхронизация с учебным расписанием, интеграция и синхронизация с рабочими календарями и подключение дополнительных каналов для уведомлений пользователей.

Список литературы:

1. Бахтин, И. В. Главные принципы MVC и смысл использования в разработке программных продуктов / И. В. Бахтин // Форум молодых ученых. – 2020. – № 1 (41). – С. 41.
2. БИТ.Расписание Лайт: официальный сайт. – URL: <https://spb.1cbit.ru/1csoft/bit-raspisanie-lite/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
3. Васильев, П. А. Web-программирование на языке Python. Фреймворки Django, Flask / П. А. Васильев // Наука, техника и образование. – 2016. – № 8 (26). – С. 38–40.
4. РД IDEF0-2000. Методология функционального моделирования IDEF0 : руководящий документ : принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 2000 г. №. – Москва: Госстандарт России, 2000. – 75 с. – URL: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
5. Новиков, Ф. А. Анализ и проектирование на UML: учебно-методическое пособие / Ф. А. Новиков. – Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2007. – 286 с.
6. Попова-Коварцева, Д. А. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / Д. А. Попова-Коварцева, Е. В. Сопченко. – Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 112 с. – ISBN 978-5-7883-1450-1.
7. BOOCO: официальный сайт. – URL: <https://booco.ru/dlya-obrazovaniya> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
8. Chart.js: документация библиотеки построения диаграмм. – URL: <https://www.chartjs.org/docs/latest/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
9. Django: веб-фреймворк (Python) / Django Software Foundation. – URL: <https://docs.djangoproject.com/en/stable/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
10. Django REST Framework: официальная документация. – URL: <https://www.django-rest-framework.org> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
11. MRBS: официальный сайт. – URL: <https://mrbs.sourceforge.io/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
12. PostgreSQL: официальная документация. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
13. ReportLab: библиотека генерации PDF на языке Python : официальная документация. – URL: <https://docs.reportlab.com> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
14. Rosing, M. von. Business Process Model and Notation (BPMN) / M. von Rosing, S. White, F. Cummins, H. de Man // The Complete Business Process Handbook. Volume 1. – Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2015. – P. 429–453. – DOI: 10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5.
15. UniTime: официальный сайт. – URL: <https://www.unitime.org/> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.
16. UnSpot: система бронирования аудиторий и переговорных : официальный сайт. – URL: <https://unspot.ru> (дата обращения: 12.07.2026). – Текст: электронный.

References:

1. Bakhtin, I. V. Main principles of MVC and the meaning of its use in software development / I. V. Bakhtin // Forum molodykh uchenykh. – 2020. – No. 1 (41). – P. 41.
2. BIT.Raspisanie Lite: official website. – URL: <https://spb.1cbit.ru/1csoft/bit-raspisanie-lite/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
3. Vasilyev, P. A. Web programming in Python. Django, Flask frameworks / P. A. Vasilyev // Nauka, tekhnika i obrazovanie. – 2016. – No. 8 (26). – P. 38–40.
4. RD IDEF0-2000. Methodology of Functional Modeling IDEF0: guidance document : adopted and put into effect by the Resolution of the State Committee of the Russian Federation for Standardization and Metrology in 2000. – Moscow: State Committee of the Russian Federation for Standardization and Metrology, 2000. – 75 p. – URL: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
5. Novikov, F. A. Analysis and design on UML: teaching aid / F. A. Novikov. – Saint Petersburg: ITMO University, 2007. – 286 p.
6. Popova-Kovartseva, D. A. Fundamentals of Database Design: teaching aid / D. A. Popova-Kovartseva, E. V. Sopchenko. – Samara: Samara University Publishing House, 2019. – 112 p. – ISBN 978-5-7883-1450-1.
7. BOOCO: official website. – URL: <https://booco.ru/dlya-obrazovaniya> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
8. Chart.js: documentation of the chart library. – URL: <https://www.chartjs.org/docs/latest/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
9. Django: Python web framework / Django Software Foundation. – URL: <https://docs.djangoproject.com/en/stable/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
10. Django REST Framework: official documentation. – URL: <https://www.django-rest-framework.org> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
11. MRBS : official website. – URL: <https://mrbs.sourceforge.io/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
12. PostgreSQL: official documentation. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
13. ReportLab: Python PDF generation library : official documentation. – URL: <https://docs.reportlab.com> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
14. Rosing, M. von. Business Process Model and Notation (BPMN) / M. von Rosing, S. White, F. Cummins, H. de Man // The Complete Business Process Handbook. Volume 1. – Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2015. – P. 429–453. – DOI: 10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5.
15. UniTime: official website. – URL: <https://www.unitime.org/> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.
16. UnSpot: classroom and meeting room booking system : official website. – URL: <https://unspot.ru> (accessed: 12.07.2026). – Text: electronic.